



Planbureau voor de Leefomgeving

Urgente opgaven,
krachtige keuzes

BALANS VAN DE LEEFOMGEVING

2025



Colofon

Balans van de Leefomgeving 2025

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2025
PBL-publicatienummer: 5719

Contact

Melchert.Reudink@pbl.nl

Auteurs

Melchert Reudink, Jeroen Bastiaanssen, Hester Brink, Aldert Hanemaaijer, Samira I. Ibrahim, Christian Lennartz, Astrid Mangnus, Lucy Oates, Daniel Rutledge, Aaldrik Tiktak, Roel van der Veen, Marijke Vonk (allen PBL), Marlies Sanders, Joyce Zwartkruis (WUR).

Supervisie

Bram Bregman, Olav-Jan van Gerwen, Anne Gerdien Prins, Koen Overmars, Koen Schoots, Bert Tieben, Annemiek Verrips.

Met dank aan

Aan deze publicatie hebben meegewerkt: Mieke Berkers en Daniëlle Borgmeijer (PBL). Ook is dank verschuldigd aan de departementen – met name de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, Klimaat en Groene Groei, Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening en Buitenlandse Zaken, voor hun commentaren op conceptversies van deze Balans. Tot slot bedanken we de vele collega's van het PBL, Wageningen UR en RIVM voor hun bijdragen en commentaren.

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Fotoverantwoording

Omslagfoto: ANP/Robin Utrecht; Hoofdstuk 1: PBL/Nienke Noorman; Hoofdstuk 2: ANP/Mauritius Ima-ges/Nicolás Marino; Hoofdstuk 3: ANP/Ramon van Vlymen; Hoofdstuk 4: ANP/Rob Engelaar; Hoofdstuk 5: ANP/Nico Garstman; Hoofdstuk 6: ANP/Ella Tilgenkamp; Hoofdstuk 7: PBL/Carola Bronkhorst; Hoofdstuk 8: Rijksoverheid/Ministerie IenW/Tineke Dijkstra.

Eindredactie en productie

Simone Langeweg Tekst en Communicatieadvies en Uitgeverij PBL

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: PBL (2025), Balans van de Leefomgeving, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het PBL doet onderzoek naar de leefomgeving en het leefomgevingsbeleid in Nederland en daarbuiten. Denk aan milieu, natuur en ruimtelijke inrichting. Met onze verkenningen, analyses en evaluaties leveren we strategische kennis voor beleid, politiek, maatschappelijke organisaties en het bredere publiek. We geven daarbij niet alleen feiten en inzichten over het hier en nu, maar kijken ook vooruit naar de nabije en verdere toekomst. We doen ons onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk onderbouwd.

Inhoud

Colofon	2
Voorwoord	6
Balans van de Leefomgeving 2025	8
1. Inleiding	23
1.1. De Balans van de Leefomgeving 2025	24
1.2. Opzet	25
1.3. Verantwoording	26
2. Nederland in de wereld	27
In het kort	28
2.1. Inleiding	29
2.2. De staat van de mondiale leefomgeving	29
2.3. Internationale milieudruk van Nederland	34
2.4. Internationale afspraken en de uitvoering van mondiale duurzaamheidsdoelen	39
2.5. Nederland in een veranderende mondiale context	42
3. Grondstoffen	49
In het kort	49
3.1. Inleiding	50
3.2. Grondstoffengebruik en effecten	51
3.3. Transitieproces	56
3.4. Circulaire-economiebeleid	62
3.5. Verdeling van lusten en lasten in de transitie naar een circulaire economie	65
4. Klimaatmitigatie	72
In het kort	73
4.1. Inleiding	74
4.2. Broeikasgasemissies zijn fors gedaald	76
4.3. Emissiereductie gaat niet snel genoeg	77
4.4. Klimaatneutraliteit in 2050?	79
4.5. Energie- en klimaatbeleid	81
4.6. Verdeling van lusten en lasten	86
5. Klimaatadaptatie	89
In het kort	90
5.1. Inleiding	91
5.2. Klimaat verandert in snel tempo	93
5.3. Klimatrisico's nu en in de toekomst	97
5.4. Stand van zaken adaptatiebeleid	101
5.5. Verdeling lusten en lasten adaptatiebeleid	108
5.6. Aandachtspunten voor politiek en beleid	111

6. Natuur en landbouw	115
In het kort	116
6.1 Inleiding	117
6.2 Toestand en trend van natuur en water	118
6.3 Het belang van natuur voor de mens	128
6.4 Ontwikkelingen in het landbouw- en voedselsysteem	129
6.5 Beleidseffecten	133
6.6 Reflectie	139
7. Gezonde en groene leefomgeving	145
In het kort	145
7.1. Inleiding	146
7.2. Milieugezondheidsrisico's	147
7.3. Oorzaken milieugezondheidsrisico's	155
7.4. Een groene leefomgeving bevordert gezondheid	157
7.5. Beleid voor een gezonde leefomgeving	160
7.6. Verdeling toegang tot gezonde leefomgeving	167
8. Wonen en bereikbaarheid	171
In het kort	172
8.1. Inleiding	173
8.2. Wonen	174
8.3. Bereikbaarheid	190
Referenties	198
Bevindingen	198
Hoofdstuk 1: Inleiding	199
Hoofdstuk 2: Nederland in de wereld	199
Hoofdstuk 3: Grondstoffen	205
Hoofdstuk 4: Klimaatmitigatie	208
Hoofdstuk 5: Klimaat – adaptatie	212
Hoofdstuk 6: Natuur en landbouw	216
Hoofdstuk 7: Gezonde en groene leefomgeving	221
Hoofdstuk 8: Wonen en bereikbaarheid	227

Voorwoord

In de Balans van de Leefomgeving geeft het PBL elke twee jaar aan hoe het ervoor staat met de leefomgeving. Bij het verschijnen van de vorige Balans, twee jaar geleden, stond een aantal grote leefomgevingsvraagstukken zoals klimaat, wonen, natuur en stikstof in het brandpunt van de politieke belangstelling. Zodanig zelfs, dat gesproken werd van crises: de klimaatcrisis, de wooncrisis, de stikstofcrisis.

Deze crises zijn nog onverminderd actueel. 2024 was wereldwijd het warmste jaar ooit en het jaar waarin voor het eerst de grens van anderhalve graad werd doorbroken. Het woningtekort is verder opgelopen en het stikstofdossier zit nog steeds muurvast. Belangrijke doelen voor klimaat worden zeer waarschijnlijk niet gehaald, zoals het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen met 55 procent in 2030, het halveren van het abiotisch grondstoffen gebruik in 2030, het verbeteren waterkwaliteit (KRW) en natuurherstel (VHR). Wat de afgelopen twee jaar wel is veranderd, is dat een aantal van deze crises op de politieke agenda gezelschap heeft gekregen van nieuwe urgente politieke vraagstukken, zoals migratie en defensie. Mede daardoor zijn de leefomgevingsvraagstukken in de schaduw komen te staan.

Waar in de voorgaande Balans werd gepleit voor het maken van de nodige keuzes om de leefomgevingscrises aan te pakken, constateert het PBL in deze Balans dat het maken van keuzes nog onvoldoende heeft plaatsgevonden. De urgentie van de opgaven blijft onverminderd, maar kiezen is met de komst van nieuwe grote vraagstukken nóg lastiger geworden. Keuzes kunnen mogelijk leiden tot een herverdeling van lusten en lasten, en fors ingrijpen in ons dagelijks leven. Een verdeling van lusten en lasten die burgers als rechtvaardig ervaren zou daarbij het uitgangspunt moeten zijn.

Het is aan de politiek om de nodige keuzes te maken. Maar eerst is de kiezer aan het woord. Deze Balans verschijnt in de opmaat naar de verkiezingen in oktober 2025. De keuzes die een volgend kabinet straks gaat maken zijn bepalend voor de toekomst van onze leefomgeving. Als handreiking voor het nieuw te vormen kabinet brengt het PBL tegelijkertijd met deze Balans ook de publicatie 'Keuzes voor de Leefomgeving' uit. Er valt immers genoeg te kiezen, maar het vraagt van een nieuw te vormen kabinet ook de daadkracht om de nodige keuzes daadwerkelijk te maken.

Marko Hekkert
Directeur PBL

BEVINDINGEN

BEVINDINGEN

Balans van de Leefomgeving 2025

Urgente opgaven, krachtige keuzes

In de afgelopen decennia is met het leefomgevingsbeleid op diverse terreinen het nodige bereikt. De uitstoot van verontreinigende stoffen naar water, bodem en lucht is substantieel afgenomen, met waarneembare effecten op de milieu- en natuurkwaliteit en de volksgezondheid. De verbetering van de leefomgeving is de afgelopen decennia niet vanzelf ontstaan: dit was het resultaat van effectief beleid op door de overheid gestelde doelen en met inzet van vele betrokkenen.

Op dit moment stukt de voortgang richting de doelen en de internationale verplichtingen die Nederland is aangegaan. Eerder ingezette beleidsinitiatieven zijn recentelijk zelfs afgezwakt, bijvoorbeeld voor verduurzaming van de landbouw en opwekking van hernieuwbare energie. Dit terwijl diverse opgaven al enige tijd in politiek en samenleving problemen veroorzaken en als crisis worden omschreven: de klimaatcrisis, de stikstofcrisis, de grondstoffencrisis, de wooncrisis. Deze crises worden breed gezien als urgent, maar de uitvoering van het beleid om deze crises aan te pakken komt onvoldoende van de grond. Dit komt mede doordat leefomgevingsvraagstukken complex zijn en met elkaar samenhangen. Elke beleidsmaatregel kent winnaars en verliezers. Door de urgentie van de vraagstukken is het nodig dat er op korte termijn duidelijke en gecoördineerde politieke keuzes worden gemaakt voor effectief beleid.

De kwaliteit van de leefomgeving is op onderdelen verbeterd...

De kwaliteit van de Nederlandse leefomgeving is er de afgelopen decennia op vooruit gegaan. Dit is een belangrijke constatering in een land met een hoge bevolkingsdichtheid. De ruimte is schaars en voor economische activiteiten, wonen, transport, recreatie en natuur is allemaal een plek nodig.

De emissie van broeikasgassen, bron van klimaatverandering, is tussen 1990 en 2023 gedaald met bijna 36 procent ([CLO 0165](#)). In dezelfde periode is de luchtkwaliteit verbeterd: 76 procent minder stikstofoxiden (NO_x), 66 procent minder ammoniak (NH₃) en 76 procent minder fijnstof (PM 2.5). Het gebruik van abiotische grondstoffen zoals metalen en fossiele brandstoffen is tussen 2006 en 2022 met 15 procent afgenomen, terwijl de economie groeide ([CLO 0162](#)).

Er heeft de afgelopen decennia in Nederland een ontkoppeling plaatsgevonden: een afname van de milieudruk, terwijl de economie groeit. Daarbij moet worden opgemerkt dat de afgelopen decennia een deel van de vervuilende industrie naar het buitenland is verplaatst en Nederland steeds meer een diensteneconomie is geworden. De voetafdruk van onze productie en consumptie is echter niet afgenomen. Ook voor natuur en landbouw is er de afgelopen decennia vooruitgang te zien. Zo is de biodiversiteit, gemeten aan de hand van de *Living Planet Index* (LPI), tussen 1990 en 2023 toegenomen met 13 procent ([CLO 1569](#)). Dit komt vooral doordat de populaties gemiddeld toenemen van diersoorten in zoet water en moeras. De populaties van diersoorten op het land nemen gemiddeld echter nog steeds af.

...maar verdere verbetering van de leefomgevingskwaliteit stagneert

Tussen 2030 en 2050 is een even grote emissiereductie van broeikasgassen nodig als tussen 1990 en 2030, maar dan in de helft van de tijd

Ondanks de geboekte vooruitgang constateren we in deze Balans van de Leefomgeving dat de staat van de leefomgeving op dit moment nog steeds zorgelijk is. Van alle sterke verbeteringen in de leefomgevingskwaliteit tussen 1990 en 2023 is het grootste deel al voor 2010 gerealiseerd, waarna verdere verbetering nog maar mondjesmaat plaatsvindt of zelfs stagneert, zoals bijvoorbeeld bij de stikstofdepositie ([CLO 0189](#)). Door de overheid gestelde ambities en doelen om de leefomgeving in een goede staat te krijgen worden niet gehaald, of liggen nog altijd ver buiten bereik. Daarmee staan het klimaat, de biodiversiteit en onze gezondheid onder druk. Zo vraagt het doel van klimaatneutraliteit in 2050 om netto 100 procent reductie van broeikasgasemissies ten opzichte van 1990. Waar het veertig jaar heeft gekost om de eerste 50 procent emissiereductie te realiseren (tussen 1990 en 2030), zal de volgende 50 procent slechts in de helft van de tijd moeten plaatsvinden (tussen 2030 en 2050). Bovendien zal verdere emissiereductie complexer zijn, omdat de makkelijkste maatregelen al zijn genomen. Wereldwijd is de uitstoot van broeikasgassen in de periode tot 2024 vrijwel continue toegenomen. Het klimaat is waarschijnlijk met 1,4 graden opgewarmd ten opzichte van de pre-industriële periode (WMO 2025). In 2024 was het al meer dan 1,5 graden warmer.

Halvering van het abiotisch grondstoffengebruik lukt hooguit voor de helft

De afname van het abiotisch grondstoffengebruik is essentieel om de emissies van broeikasgassen en lokale luchtverontreiniging te verminderen. Ook is het nodig om biodiversiteitsverlies te verminderen. In 2016 werd het doel gesteld om het abiotisch grondstoffengebruik in 2030 te hebben gehalveerd. Dit doel zal niet worden gehaald. Zelfs wanneer de daling van het grondstoffengebruik tussen 2016 en 2022 lineair wordt doorgetrokken, en de incidentele gevolgen van corona en de oorlog van Rusland met Oekraïne worden meegenomen, komt de daling van het grondstoffengebruik maar uit op de helft van de benodigde halvering (Hanemaaijer et al. 2025).

De natuur staat onder druk van veel factoren, waaronder te hoge stikstofneerslag

De neerslag (depositie) van stikstof op de bodem is in veel gebieden nog te hoog: op 70 procent van het oppervlak stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden ligt de depositie van stikstof boven de zogeheten kritische depositiewaarde ([CLO 0626](#)). Naast te hoge stikstofdepositie spelen ook het waterbeheer voor de landbouw, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en gebrek aan leefgebied voor plant- en diersoorten. Dit zijn belangrijke redenen dat Nederland er niet in slaagt om de doelen van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) te halen (Adams et al. 2020).

De depositie van stikstof nam het afgelopen decennium nauwelijks meer af ([CLO 0189](#)). Dit komt vooral doordat de uitstoot van ammoniak uit de landbouw sinds 2010 nauwelijks meer is afgenomen ([CLO 0101](#)). Een aanzienlijke daling van de stikstofdepositie is noodzakelijk om de vergunningverlening weer op gang te krijgen voor activiteiten waarbij extra stikstof vrijkomt. Denk hierbij aan de uitbreiding van boerenbedrijven, de bouw van woningen en de aanleg van wegen en energie-infrastructuur. Voor alle gebieden die beïnvloed worden door deze nieuwe activiteiten moet er een plan liggen, waarmee kan worden aangetoond dat de natuurkwaliteit niet achteruitgaat (PBL et al. 2025). Uit de analyses van de huidige toestand van de natuur blijkt dat achteruitgang in veel Natura 2000-gebieden niet valt uit te sluiten op basis van de huidige plannen (Ecologische Autoriteit 2024).

Milieuverontreiniging en klimaatverandering zijn belangrijke oorzaak van negatieve gezondheidseffecten

Ondanks de sterke daling van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen, heeft luchtvervuiling nog steeds belangrijke negatieve gezondheidseffecten. Hoewel de concentraties van schadelijke stoffen in de lucht weliswaar onder Europese grenswaarden liggen, komen ze op veel locaties uit boven de WHO-advieswaarden voor de gezondheid. Het RIVM heeft berekend dat de gemiddelde Nederlander in 2016 acht maanden korter leeft door blootstelling aan luchtverontreiniging (Ruysenaars et al. 2021). Bovendien komen in het milieu steeds hogere concentraties voor van moeilijk afbreekbare stoffen zoals microplastics en PFAS. De gezondheidseffecten hiervan zijn nog niet helemaal duidelijk, maar experts maken zich er grote zorgen om. Daarnaast staat de gezondheid ook onder druk van de toenemende effecten van klimaatverandering, in het bijzonder door hitte-eilandeffecten in steden. Hierdoor blijft de temperatuur in woningen 's nachts te hoog. Dit kan bij kwetsbare groepen leiden tot voortijdige sterfte. Jaarlijks worden gemiddeld al 250 voortijdige sterfgevallen in Nederland toegeschreven aan hitte als gevolg van klimaatverandering (Betgen et al. 2024). De monetaire milieuschade van luchtverontreiniging wordt geschat op 19,5 miljard euro in 2022, waarbij de schade voor de menselijke gezondheid de voornaamste schadepost is (De Bruyn et al. 2025).

Uitdagingen voor het leefomgevingsbeleid

De urgentie van de leefomgevingsopgaven is groot, zodanig zelfs dat diverse opgaven in politiek en samenleving al enige tijd als crisis worden omschreven: de klimaatcrisis, de stikstofcrisis, de grondstoffencrisis en de wooncrisis. Deze vraagstukken laten zich niet eenvoudig oplossen met technische maatregelen. De meest haalbare technische oplossingen hebben in het verleden bijgedragen aan een aanzienlijke verbetering van de leefomgevingskwaliteit. De overheid had in het verleden een centrale rol bij de sturing op klassieke milieuproblemen. Daar waar de problemen grensoverschrijdend waren, konden in Europees verband stevige afspraken worden gemaakt. Dit gebeurde binnen een EU die veel kleiner en slagvaardiger was dan de huidige EU27.

Om de leefomgevingskwaliteit in de toekomst verder te verbeteren, zijn meer fundamentele veranderingen nodig, zoals de aanpassing van productie en consumptie. Dit vraagt ook van burgers aanpassing van het gedrag. Bovendien zijn klimaat, luchtverontreiniging en waterkwaliteit internationale vraagstukken. Voor een gezonde leefomgeving in Nederland is ook verandering nodig in andere landen.

Behoeftte aan stevig én consistent beleid

Op nationaal niveau is de overheid een meer terughoudende rol gaan spelen in het leefomgevingsbeleid. Er kwam meer ruimte voor initiatief van onderop, en er werd ook meer verantwoordelijkheid gelegd bij burgers, bedrijven, lagere overheden en maatschappelijke organisaties.

Marktwerking is in de afgelopen decennia steeds meer het uitgangspunt van beleid geworden. Dit had positieve effecten op de economie: het BBP groeide en de materiële welvaart is toegenomen. De druk op milieu, water- en bodemkwaliteit en gezondheid van mens en dier is echter onvoldoende afgenomen om de doelstellingen en ambities voor de leefomgeving te realiseren. De maatregelen die worden ingezet om via de markt systeemveranderingen te realiseren, zoals schoon producerende bedrijven subsidiëren en convenanten tussen welwillende partijen stimuleren, worden vaak gekenmerkt door een hoge mate van vrijwilligheid (Rli 2025). Juist om de innovatiekracht van bedrijven te benutten, is stevig en consistent beleid nodig (WRR 2023).

Aandacht voor de leefomgeving wordt overschaduwd door andere politieke vraagstukken

De terughoudendheid van de politiek om ingrijpende keuzes te maken heeft meerdere oorzaken. Vraagstukken als wonen, defensie, migratie en de zorg staan nu hoog op de politieke agenda, met relatief minder aandacht voor verduurzaming. Dat wil niet zeggen dat de leefomgeving nu bij de gemiddelde inwoner van Nederland helemaal uit beeld is. Verschillende onderzoeken laten zien dat men de leefomgeving nog altijd belangrijk vindt. Een grote meerderheid, 75 procent van de inwoners van Nederland, zegt belang te hechten aan het tegengaan van klimaatverandering (De Kluizenaar, Ten Berge & Iedema 2025). Hetzelfde geldt voor het belang van natuur: acht op de tien Nederlanders voelt zich betrokken bij de natuur en vindt biodiversiteitsverlies erg (Rli 2021). De redenen die inwoners hiervoor geven lopen uiteen van gezondheidsvoordelen tot begaan zijn met toekomstige generaties. Over de doelen voor een goede leefomgevingskwaliteit is men het over het algemeen eens. De onvrede ontstaat pas als mensen de indruk hebben dat maatregelen bijvoorbeeld ten koste gaan van beleid op andere, als meer dringend beschouwde opgaven, zoals armoedebestrijding, gezondheidszorg of de woonopgave (De Kluizenaar, Ten Berge & Iedema 2025).

Conflicterende belangen en doelen maken leefomgevingsbeleid complex

Daarmee komen we op een tweede oorzaak voor de terughoudendheid van de politiek om keuzes te maken. Het is relatief eenvoudig om ambitieuze doelen te stellen, maar het wordt ingewikkeld zodra de doelen worden gekwantificeerd en vervolgens geoperationaliseerd tot concrete maatregelen. Onderliggende, conflicterende belangen worden dan zichtbaar en maatregelen voor verschillende doelen blijken elkaar dan soms in de weg te zitten. Of maatregelen blijken op de korte termijn heel duur te zijn, terwijl de baten pas op lange termijn zichtbaar worden. Of het ontbreekt aan uitvoerings- en handavingscapaciteit. Of maatregelen stuiten op weerstand van omwonenden ('NIMBY') of andere belanghebbenden. En tenslotte is beleid weer teruggedraaid dat door voorgaande kabinetten werd ingezet. Voorbeelden hiervan zijn te vinden voor veel verschillende leefomgevingsopgaves, van het opnieuw invoeren van de maximumsnelheid van 130 kilometer per uur op een aantal snelwegen tot het afschaffen van de circulaire plasticsnorm.

Duurzamer energie- en grondstoffengebruik kan bijdragen aan strategische autonomie

Internationale conflicten dreigen en traditionele handelsrelaties veranderen. In het politieke en maatschappelijke debat krijgt beleid gericht op strategische autonomie en defensie momenteel prioriteit boven leefomgevingsbeleid. Op EU-niveau lijken de overeenkomsten tussen landen nu meer gewicht te krijgen dan de verschillen. Er is meer bereidheid tot onderlinge samenwerking, met name waar het gaat om het versterken van de strategische autonomie. Europa is op dit moment sterk afhankelijk van de import van grondstoffen en energie. Dat geldt in nog grotere mate voor Nederland. Hier ligt een uitgelezen kans om in te zetten op duurzamer energie- en grondstoffengebruik. Dat draagt niet alleen bij aan het vergroten van de strategische autonomie, maar het helpt ook om de energietransitie en grondstoffentransitie verder te brengen.

Oog hebben voor verdeling is een voorwaarde voor succesvolle beleidsuitvoering

Bij de beleidsvorming over leefomgevingsvraagstukken is het belangrijk dat de overheid oog heeft voor de verdeling van lusten en lasten die met politieke keuzes gepaard gaan. Deze verdelingseffecten kunnen zich op allerlei niveaus en dimensies voordoen. Bijvoorbeeld tussen regio's of tussen verschillende inkomensgroepen. Maar bijvoorbeeld ook tussen hier en andere delen van de wereld, of tussen huidige en toekomstige generaties. In het verlengde hiervan liggen er scheidslijnen in de samenleving die verder reiken dan alleen inkomen en vermogen, en die bijvoorbeeld ook lopen

langs lijnen van veel en weinig sociaal-, cultureel- en persoonlijk kapitaal (Vrooman, Iedema & Boelhouwer 2025). Om verdere stappen richting een duurzame samenleving te zetten, zal de verdeling van lusten en lasten verschuiven. Oog hebben voor verdeling is niet alleen wenselijk vanuit moreel of sociaal oogpunt, maar vormt ook een randvoorwaarde voor succesvolle beleidsuitvoering. Beleid dat als eerlijk en inclusief wordt ervaren, vergroot het maatschappelijk draagvlak en kan zo de aanpak van opgaven versnellen. Naast uiteindelijke verdelingseffecten is daarbij het gevolgde proces van belang: hebben alle betrokken partijen inspraak, worden de relevante kennisbronnen meegenomen en is het besluitvormingsproces transparant? (Van Bellen & Van der Have 2025).

Aanpak leefomgevingsvraagstuk heeft effect op toekomstige generaties

Het uitstellen van de aanpak van leefomgevingsvraagstukken heeft op twee manieren invloed op toekomstige generaties. In de eerste plaats zullen zij in de toekomst geconfronteerd worden met heftigere effecten, bijvoorbeeld een toename van weersextremen en bijkomende (gezondheids)schade als gevolg van klimaatverandering. In de tweede plaats zullen de uitgestelde kosten waarschijnlijk toenemen, en uiteindelijk alsnog gemaakt moeten worden, maar dan in een korter tijdsbestek. Het probleem is dat de stem van toekomstige generaties niet of nauwelijks is vertegenwoordigd in de afwegingsprocessen bij politieke besluitvorming, terwijl er in het huidige economische en geopolitieke klimaat juist veel prikkels zijn om maatregelen (nog) niet te treffen, dus kosten uit te stellen of door te schuiven. Ook in het bedrijfsleven wordt het tot voor kort ambitieuze duurzaamheidsbeleid van bijvoorbeeld Unilever en Shell afgezwakt. In onderzoek van Ipsos I&O (2025) geven inwoners van Nederland (en in het bijzonder jongeren) aan dat ze het weinig zinvol vinden om offers te brengen voor het klimaat als de overheid hen hier niet in tegemoet komt, bedrijven onvoldoende hun verantwoordelijkheid nemen en landen zich wereldwijd niet aan de doelen en afspraken houden.

Vermogensongelijkheid vermindert toegang tot woningmarkt voor jongere generaties

In de verschillende hoofdstukken van deze Balans komt de ongelijke verdeling van lusten en lasten tussen en binnen generaties aan bod. Zo wordt vermogensongelijkheid binnen jongere generaties vergroot, doordat toegang tot de koopwoningmarkt steeds meer wordt bepaald door het vermogen van ouders (Ronald & Lennartz 2019). Schenkingen, erfenissen en andere vermogensoverdrachten komen daarbij ook vooral terecht in dure stedelijke regio's en daarbinnen in de duurste wijken (Van Gent et al. 2023). Dit stimuleert de praktijk van overbieden op de koopmarkt, wat de huizenprijzen verder opdrijft. Daarmee komt een volgende generatie starters verder op achterstand (Bos et al. 2023).

Kwetsbare huishoudens ervaren, meer dan andere huishoudens, een relatief lage leefomgevingskwaliteit

Kwetsbare huishoudens wonen meer dan gemiddeld in wijken met een slechte luchtkwaliteit, veel geluidshinder en weinig groen. Zij staan dan ook het meeste bloot aan milieugezondheidsrisico's zoals hittestress, terwijl hun mogelijkheden om zich hierop aan te passen relatief beperkt zijn (zie hoofdstuk 5 en 7). Bovendien heeft dit soort huishoudens de kleinste kans om geschikte woonruimte te bemachtigen en hebben zij, bijvoorbeeld doordat zij zich vaak geen auto kunnen veroorloven, last van een slechte bereikbaarheid van voorzieningen. In het maatschappelijk debat is er in toenemende mate zorg of bereikbaarheid nog wel voor iedereen gegarandeerd is in Nederland. Onvoldoende bereikbaarheid door onvoldoende mobiliteit kan een barrière vormen voor de toegang tot werk, voorzieningen en sociale contacten. Dat kan belangrijke gevolgen hebben voor de activiteitenparticipatie van mensen, zoals werkloosheid, verslechtering van de gezondheid, gebrek aan

toegang tot of keuzevrijheid in onderwijs, of sociaal isolement (SEU 2003; Meert et al. 2003; Lucas 2012; Bastiaanssen et al. 2013).

Armste huishoudens betalen relatief het meeste aan maatregelen van het klimaatbeleid

In de transitie naar een duurzame samenleving wordt van huishoudens verwacht dat ze hun energieconsumptie reduceren en verduurzamen. Dit vraagt zowel om adoptie van groene technologieën als om gedragsverandering. Huishoudens verschillen in de mate waarin ze hiertoe in staat zijn. Hun uitgangsposities verschillen onderling door bijvoorbeeld inkomen, woningkenmerken, locatie en reisbestemmingen. De armste huishoudens in Nederland betalen met ruim vijf procent van hun inkomen relatief het meeste aan maatregelen voor het klimaatbeleid. Voor de rijkste tien procent van de Nederlanders is dit slechts 1,5 procent van hun inkomen. De rijkste groep heeft daarnaast tot nu toe ook het meeste profijt gehad van subsidies voor bijvoorbeeld zonnepanelen of elektrische auto's. In het algemeen komen subsidies voor verduurzamingsmaatregelen veel vaker terecht bij de hogere-inkomensgroepen (Dröes & Van der Straten 2025).

Wie betaalt de kosten van klimaatschade?

Verduurzaming en ongewenste leefomgevingseffecten, zoals extreem weer door klimaatverandering, brengen kosten met zich mee. Deze kosten kunnen op verschillende manieren worden verdeeld tussen individuele burgers en de gemeenschap. Bij klimaatverandering en klimaatadaptie doet zich hier bijvoorbeeld het vraagstuk voor wie moet opdraaien voor de schade aan de fundamenteën van een huis. Moet de individuele huiseigenaar de kosten zelf dragen of kunnen deze worden gefinancierd uit de collectieve middelen? De herstelkosten van funderingsschade kunnen oplopen tot meer dan 100.000 euro per woning en zijn doorgaans niet meeverzekerd in een opstalverzekering. Tot 2035 gaat het naar schatting om 425.000 woningen (Rli 2024). Naast beslissingen nemen ten aanzien van dit verdelingsvraagstuk zouden politiek en beleid ook meer kunnen inzetten op structurele maatregelen om toekomstige funderingsschade te voorkomen, bijvoorbeeld door het herstel van grondwaterstanden.

Staat van de leefomgeving 2025



Klimaat

- Het klimaat verandert in hoog tempo. Wereldwijd was 2024 het eerste kalenderjaar waarin de temperatuur gemiddeld meer dan 1,5°C boven pre-industrieel niveau uitkwam.
- Nederland warmt sneller op dan het wereldgemiddelde. De opwarming gaat gepaard met toenemende weersextremen en schade aan gezondheid, natuur, voedselproductie, infrastructuur en gebouwen.
- In 2024 was de uitstoot van broeikasgassen 36% lager dan 1990. Het doel om in 2030 55% minder broeikasgassen uit te stoten wordt zeer waarschijnlijk niet gehaald. Daarmee komt ook het doel van netto 0% uitstoot in 2050 in gevaar.



Gezonde leefomgeving

- Blootstelling aan luchtvervuiling, geluid, hitte en toxische stoffen veroorzaakt gezondheidsverlies.
- De luchtkwaliteit is sterk verbeterd, maar de langetermijneffecten van veel (cocktails van) stoffen zijn nog grotendeels onbekend.
- Een groene leefomgeving verbetert de gezondheid en voorkomt hittestress, maar staat onder druk door toenemende verstening van de stad.



Wonen en bereikbaarheid

- Er worden de laatste jaren minder nieuwe woningen gebouwd dan de beoogde 100.000 per jaar. De meeste nieuwe woningen vallen daarnaast in het dure huur- of koopsegment.
- Het statistisch woningtekort is gestegen van 250.000 woningen in 2017 naar 400.000 woningen in 2024.
- Er zijn grote en toenemende verschillen in bereikbaarheid, vooral tussen mensen met en zonder auto.



Grondstoffen en handel

- De daling van het gebruik van grondstoffen gaat te traag. Het is onwaarschijnlijk dat het nationale doel van halvering van het abiotisch grondgebruik in 2030 wordt gehaald.
- De landvoetafdruk van de Nederlandse consumptie was in 2021 iets meer dan 13 miljoen hectare, waarvan ongeveer 30 procent in andere EU-landen en ruim 60 procent buiten de EU.
- De leveringsrisico's voor de meeste kritieke grondstoffen zijn toegenomen.



Natuur en landbouw

- De kwaliteit van natuur en water is onvoldoende voor het halen van de doelen van de VHR en de KRW. Dit komt vooral door verdroging, het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen en door gebrek aan leefgebied.
- De afgelopen jaren zijn de emissies uit de landbouw nauwelijks meer afgenomen en ook natuurherstel blijft achter.
- Om de vergunningverlening voor ruimtelijke ontwikkeling vlot te trekken is het nodig om voortvarend werk te maken van natuurherstel én stikstofreductie.

De staat van de leefomgeving en doelbereik

Nederland in de wereld

De mondiale economie overschrijdt de draagkracht van de aarde. Nederland draagt hier meer dan evenredig aan bij

Voor de totale Nederlandse consumptie wordt veel land gebruikt. Dertig procent van dit landgebruik ligt in andere EU-landen en zestig procent ligt buiten de EU, zoals in Zuid-Amerika, Afrika en Azië. Dat is niet verwonderlijk: Nederland is een zeer dicht bevolkt land en heeft een open economie met een grote import en export van (bewerkte) grondstoffen en energie. Deze handelsstructuren hebben echter effecten elders in internationale ketens, en dragen bij aan de wereldwijde druk op de leefomgeving.

Wereldwijd lopen landen achter met het halen van hun leefomgevingsdoelen

Op nationaal, EU- en mondiaal niveau hebben landen zich gecommitteerd aan doelen om binnen bepaalde planetaire grenzen te blijven. In het Parijsakkoord zijn afspraken gemaakt om de opwarming van de aarde tot ruim onder de 2 graden te houden, en bij voorkeur onder de 1,5 graden. Het doel hiervan is om de risico's van klimaatverandering te beperken. Daarnaast zijn er binnen de *Convention on Biological Diversity* (CBD) doelen gesteld om biodiversiteitsverlies tegen te gaan, en is er EU-wetgeving in ontwikkeling om natuur te herstellen en ontbossing te bestrijden. Er bestaat echter een aanzienlijke kloof tussen de huidige beleidsmaatregelen en de noodzakelijke acties die vereist zijn om duurzaamheidsdoelen te bereiken. Veel landen doen onvoldoende om hun eigen *Nationally Determined Contributions* (NDC's) te realiseren, laat staan het ambitieuze doel van 1,5 graden. Evenzo worden de doelstellingen om biodiversiteitsverlies tegen te gaan niet gehaald. Veel landen slagen er niet in hun eigen biodiversiteitsdoelen (*National Biodiversity Strategies and Action Plans*, NBSAP's) te halen.

De aanpak van leefomgevingsvraagstukken is ook een strategische noodzaak

Nederland is afhankelijk van andere landen om een goede kwaliteit van de leefomgeving te realiseren, maar kan niet verwachten dat andere landen meedoen als Nederland zelf niet het goede voorbeeld geeft. De negatieve gevolgen van klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en vervuiling zijn ongelijk verdeeld. Lage-inkomenslanden worden onevenredig hard getroffen door de gevolgen van mondiale milieuproblemen. Mondiale milieuproblemen aanpakken is echter niet alleen een ethische keuze, maar ook een strategische noodzaak voor Nederland. De afhankelijkheid van grondstoffen en energie maakt Nederland (en breder: Europa) kwetsbaar. Aantasting van de leefomgeving in andere landen zet de beschikbaarheid van grondstoffen verder onder druk. Zo is de huidige koffieprijs erg hoog. Dit komt onder andere door tegenvallende oogsten als gevolg van klimaatverandering.

Grondstoffen

Het is onwaarschijnlijk dat de halvering van het grondstoffengebruik voor 2030 wordt gehaald

Het gebruik van grondstoffen in Nederland, zoals fossiele brandstoffen of beton, draagt in grote mate bij aan onder andere klimaatverandering en biodiversiteitsverlies. Hoewel de vraag naar grondstoffen licht daalt, gaat deze daling niet snel genoeg. Bij de huidige trends van grondstoffengebruik in Nederland is het erg onwaarschijnlijk dat het nationale doel wordt gehaald om de

gebruikte hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen (fossiel, mineralen, metalen) in 2030 te halveren. Tegelijkertijd is juist de vraag toegenomen naar producten met een grote impact op het milieu en uit fossiele bronnen, zoals textiel en plastic verpakkingen. Bovendien zal het materiaal- en grondstofgebruik voor de woningbouw en de energietransitie de komende jaren sterk toenemen. Hierdoor is het extra van belang om in te zetten op materiaal- en grondstofbesparing. Dit kan bijvoorbeeld door windmolens en zonnepanelen geschikt te maken voor hergebruik en recycling, door de recyclingcapaciteit voor batterijen te vergroten, door demontabel te bouwen en door niet alleen nieuwe huizen te bouwen, maar ook nieuwe woningen creëren door bestaande woningen 'op te toppen' of te splitsen.

Meer urgentie nodig vanuit de overheid om de grondstoffentransitie te versnellen

De uiteindelijke ambitie van Nederland is om in 2050 een economie te hebben die binnen de planeetgrenzen blijft. Daarvoor is versnelling nodig van de grondstoffentransitie. Dit betekent niet alleen dat er aandacht moet zijn voor recycling, maar ook dat de overheid meer dwingend moet inzetten op andere circulariteitsstrategieën, zoals hergebruik, substitutie en aanzienlijk minder nieuwe materialen gebruiken. Sinds het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 uitkwam, is vanuit de ministeries gewerkt aan de nadere uitwerking van deze plannen. Dat heeft tot nu toe beperkt geleid tot concrete resultaten. Zo zijn er nauwelijks nieuwe regels en afspraken ingezet om de transitie te versnellen. Ook valt op dat het beschikbare budget voor circulaire economie beperkt is bij het ministerie Infrastructuur en Waterstaat.

Klimaatadaptatie

Klimaat schade zorgt voor oplopende kosten en is steeds gevaarlijker voor gezondheid, veiligheid en natuur

Het klimaat verandert in hoog tempo. De gevolgen van toegenomen weersextremen, zoals hittegolven, zware buien en langdurige droogte, zijn al duidelijk merkbaar. Ze veroorzaken schade aan onder andere de gezondheid, natuur, voedselproductie, infrastructuur en gebouwen. Wereldwijd en in Nederland wordt geprobeerd de klimaatverandering te beperken door de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen (mitigatie). Het afgelopen jaar (2024) was het warmste jaar in de 175-jarige meetreeks en het eerste kalenderjaar dat wereldwijd gemiddeld meer dan 1,5°C boven pre-industrieel niveau uitkwam (WMO 2025). Nederland warmt bovendien sneller op dan het wereldgemiddelde, en is nu ruim 2°C warmer sinds het begin van de metingen in 1901 (KNMI 2023). In alle klimaatscenario's van het KNMI wordt verwacht dat de huidige veranderingen deze eeuw zullen doorzetten, met onder andere een verdere stijging van de zeespiegel. De Nederlandse samenleving moet zich daarom voorbereiden op een toekomst met zwaardere weersextremen en een verder veranderend klimaat (adaptatie).

Adaptatiebeleid is onvoldoende concreet, samenhangend en toekomstgericht

Hoe sterk huidige en toekomstige generaties de gevolgen van klimaatverandering zullen ondervinden, hangt in grote mate af van de inspanningen op het gebied van mitigatie en adaptatie in het hier en nu. Nederland heeft de ambitie om in 2050 klimaatbestendig te zijn. Om dit doel te realiseren, is adaptatiebeleid in ontwikkeling. Overheden, bedrijven en burgers nemen maatregelen.

Op veel terreinen ontbreken echter nog heldere normen, concrete doelen en voldoende inzet. Belangrijke keuzes zijn nog niet gemaakt, bijvoorbeeld over wat Nederland als acceptabele bescherming tegen klimaatrisico's beschouwt. Waar wel concrete doelen zijn vastgelegd, blijkt het lastig deze uit te voeren. Zo zijn bijvoorbeeld het huidige tempo van dijkversterking en de financiering

daarvan niet voldoende om in 2050 gereed te kunnen zijn.

In het huidige beleid houdt de overheid nog te weinig rekening met de samenhang tussen verschillende opgaven en oplossingen. Daardoor kan worden gemist hoe opgaven en oplossingen op elkaar inwerken. De gevolgen daarvan zijn dat problemen worden afgewenteld op andere sectoren en dat kansen worden gemist om de adaptatie-opgave met andere maatschappelijke opgaven te combineren. Denk bijvoorbeeld aan maatregelen voor meer groen in de stad: dit werkt tegen hittestress en wateroverlast, en kan ook positief zijn voor de biodiversiteit.

Klimaatmitigatie

Broeikasgasemissies zijn fors gereduceerd, maar er is meer nodig

Sinds 1990 is de uitstoot van broeikasgassen met 36 procent gereduceerd (in 2024). Nederland ligt grofweg op koers voor een reductie van 45 tot 53 procent in 2030 (PBL 2025a). Een forse reductie, maar onvoldoende om de doelstelling van 55 procent reductie voor 2030 te halen. Daarmee wordt het steeds moeilijker om het doel van klimaatneutraliteit in 2050 te halen. Voor een reële kans op het behalen van het 2030 doel is nog circa 13-22 megaton extra reductie van CO₂-equivalenten nodig. Voor klimaatneutraliteit in 2050 moet na 2030 ook de resterende helft van de emissies worden teruggedrongen. Dit is het moeilijkste deel van de energietransitie, maar het moet wel twee keer zo snel als het eerste deel. De belangrijkste manier om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen is het verminderen van het energieverbruik en de transitie van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energie. Hiermee kan Nederland zijn hoge energieafhankelijkheid ook sterk verminderen, en daarmee minder kwetsbaar worden voor hoge fossiele energieprijzen. Daarnaast is het terugdringen van de emissies in landbouw en landgebruik en het opvangen en opslaan van broeikasgassen noodzakelijk.

Om klimaatneutraliteit te realiseren, is consistent en stabiel beleid nodig

Bij het investeren in maatregelen om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen, hebben burgers en bedrijven behoefte aan consistent en stabiel beleid. Daar was de afgelopen jaren lang niet altijd sprake van. Diverse maatregelen werden aangekondigd, ingevoerd en weer aangepast of teruggedraaid, zoals de CO₂-heffing, de salderingsregeling en de SDE++-regeling. Veel windenergie-, zonne-energie- en infrastructuurprojecten komen momenteel niet van de grond, onder meer vanwege een gebrek aan netcapaciteit. Hernieuwbare energie is de motor van de energietransitie en daarnaast de route naar energieonafhankelijkheid van olieproducerende landen. Het is dan ook noodzakelijk om de capaciteit van het stroomnet te vergroten. Daarnaast is het van groot belang dat er goede voorwaarden komen om te groeien voor de markten voor biobrandstoffen, waterstof en CCS. Dit is nodig om uiteindelijk klimaatneutraliteit te kunnen realiseren.

Natuur en landbouw

Beleidsdoelen voor natuur- en waterkwaliteit liggen ver buiten bereik

De kwaliteit van natuur en water is nog onvoldoende om de doelen te halen van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en de Kaderrichtlijn Water (KRW). De oorzaak hiervan ligt grotendeels bij de Nederlandse landbouw, die de grond intensief gebruikt. Dit komt (mede) door waterbeheer ten dienste van de landbouw, het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen en het verdwijnen van heggen en bosschages uit het landschap. Door klimaatverandering komt het halen van de natuur- en waterdoelen verder onder druk te staan. Uit de analyses van de huidige toestand van de natuur blijkt bovendien dat achteruitgang in veel Natura 2000-gebieden niet valt uit te sluiten.

op basis van de huidige beleidsplannen. Alleen met een geloofwaardig maatregelenpakket om de achteruitgang in Natura 2000-gebieden te stoppen, kan de verlening van natuurvergunningen weer op gang komen. Deze vergunningen zijn van belang voor het uitbreiden van landbouwbedrijven, maar ook voor de bouw van woningen, de aanleg van infrastructuur en het vergoten van de netcapaciteit. Dit vergt onder andere een voortvarende aanpak van stikstofreductie en natuurherstel, die specifiek is per gebied.

Door de natuurherstelverordening moet natuur ook hersteld worden in het agrarisch gebied en de stad

De nieuwe Europese Natuurherstelverordening verplicht lidstaten om ook de natuur te herstellen buiten de Natura 2000-gebieden. Hierbij gaat het nadrukkelijk ook om het agrarisch gebied en om natuur in de stad. In veel natuurgebieden (binnen én buiten Natura 2000-gebieden) neemt de kwaliteit van de natuur nog steeds af. Uitzonderingen zijn moerassen en bossen, waar het door gerichte herstel- en beheermaatregelen enigszins beter gaat. Ook zijn soorten als de otter, bever, wolf en zeearend teruggekomen door gerichte maatregelen. Dit brengt soms ook weer nieuwe vraagstukken met zich mee, zoals onze omgang met de terugkeer van de wolf of die van de bever, die zorgt voor schade aan dijken en wegen.

Ook in het agrarisch gebied en in de stad nemen populaties van soorten gemiddeld genomen af in aantal. In het agrarisch gebied gaat het hierbij bijvoorbeeld om vlinders en broedvogels, zoals de grutto en de ringmus. Daarnaast is het verspreidingsgebied van typische akkerkruiden sterk afgenomen ([CLO 1179](#)). Intensieve bemesting, bodemgebruik en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn hier debet aan. In de stad nemen de populaties af van soorten die in gebouwen broeden, zoals de huismus en de gierzwaluw. Natuur is ook belangrijk voor de mens. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de bestuiving van voedselgewassen door insecten. Bij verdere achteruitgang van insectenpopulaties kan de voedselzekerheid in het geding komen.

Naast technische maatregelen is ook extensieve landbouw nodig

De uitstoot van de landbouw is vooral afgenomen door technische maatregelen, zoals emissiearme stallen. De afgelopen jaren nemen de emissies echter niet meer af. Mede door dit gebrek aan voortgang heeft de Europese Commissie de uitzondering beëindigd voor Nederlandse boeren om meer mest te mogen uitrijden (de zogenoemde derogatie). Dit besluit leidt er naar verwachting toe dat de emissies zullen dalen, maar het is ingrijpend voor boeren.

Ondanks deze verwachte daling van de uitstoot resteert nog een grote opgave om de wettelijke doelen voor stikstofdepositie en waterkwaliteit te halen. Uit recente scenariostudies blijkt dat verdere doorontwikkeling en toepassing van technologie, extensievere vormen van landbouw, krimp van de veestapel en natuuruitbreiding allemaal nodig zijn om op korte termijn de internationaal afgesproken doelen te halen (Gies et al. 2023; Ros et al. 2025; PBL 2025b, te verschijnen op 9 oktober 2025). Krimp van de veestapel draagt ook bij aan de klimaatopgave en het vermindert de druk op de mestmarkt (PBL et al. 2025).

Het leefgebied van plant- en diersoorten kan gedeeltelijk ook worden uitgebreid via agrarisch natuurbeheer. Om substantieel bij te dragen aan de biodiversiteitsdoelen, moet een aanzienlijk deel van dit beheer bestaan uit zware beheerpakketten. Daarbij wordt bijvoorbeeld de grondwaterstand verhoogd. Bovendien moeten de beheerpakketten op de juiste plek en voldoende omvangrijk worden ingezet. Omdat boeren opereren in een internationale markt, is extensivering alleen te realiseren als boeren daarvoor een vergoeding krijgen en consumenten de duurzaam geproduceerde

producten ook kopen. Recente aanpassingen in het Europese mededingingsrecht maken het mogelijk om tot gemeenschappelijke duurzaamheidsstandaarden te komen, zoals eerder afgesproken in het concept-Landbouwakkoord. Dit geeft supermarkten én de overheid meer mogelijkheden om te sturen op duurzame productie en consumptie.

Gezondheid

Gezondheidsrisico's van 'zeer zorgwekkende stoffen' zijn onbekend, uit voorzorg is meer regulering gewenst

Blootstelling aan toxische stoffen, zoals PFAS en gewasbeschermingsmiddelen, is schadelijk voor de gezondheid. Zo kan blootstelling het risico verhogen op longontsteking, beschadiging van het immuunsysteem en kanker. Er is steeds meer aandacht voor deze zogeheten 'zeer zorgwekkende stoffen', maar de gezondheidsrisico's zijn nog grotendeels onbekend van een langdurige blootstelling aan deze stoffen, en van de stapeling van stoffen (cocktails). Bovendien worden de concentraties in het milieu van veel schadelijke stoffen ook niet gemeten. Wereldwijd zijn er 350.000 chemische stoffen geregistreerd, waarvan er in de Kaderrichtlijn Water (KRW) bijvoorbeeld slechts ruim 100 worden gereguleerd. Het halen van de doelen van de KRW is daarom nog geen garantie voor chemisch schoon grond- en oppervlaktewater. Vanuit het voorzorgprincipe zou de overheid het gebruik en de uitstoot van zeer zorgwekkende stoffen veel eerder en sterker moeten reguleren.

Luchtkwaliteit en geluidshinder zijn de belangrijkste gezondheidsrisico's in de dagelijkse leefomgeving

De kwaliteit van de leefomgeving is van invloed op de gezondheid van mensen. In de afgelopen decennia zijn de lucht en het water een stuk schoner geworden. De grootste bekende risico's voor de gezondheid betreffen nu de aanwezigheid van fijnstof in de lucht en geluidshinder. Langdurige blootstelling aan geluid kan leiden tot stress en daaraan gerelateerde ziekten, slapeloosheid, leer- en concentratieproblemen. Ondanks verschillende maatregelen, zoals 30 kilometer-zones en fluitterasfalt, neemt geluidsoverlast naar verwachting toe door de toename van het wegverkeer.

De sterk verbeterde luchtkwaliteit komt vooral door een forse daling van fijnstof, onder andere door de toepassing van roetfilters. Nederland voldoet momenteel ruimschoots aan de huidige Europese normen. De strengere advieswaarden van de WHO zijn gericht op het zoveel mogelijk beperken van gezondheidsrisico's. Deze waarden en de toekomstige Europese normen worden echter nog niet gehaald. Daarmee blijft luchtverontreiniging, veroorzaakt door met name houtstook, wegverkeer en lokale industrie, een gezondheidsrisico vormen.

De aanwezigheid van groen bevordert de gezondheid, maar verstening van de woonomgeving neemt toe

Een groene inrichting van buurten en wijken draagt bij aan de mentale en fysieke gezondheid van mensen. Het vermindert de negatieve effecten van klimaatverandering op de gezondheid, zoals hittestress. Een positief mentaal gezondheidseffect van groen is vooral de vermindering van stress. De aanwezigheid van groen heeft daardoor indirect een positieve invloed op bloeddruk en psychische belasting. Daarnaast heeft groen in de leefomgeving effect op cognitieve ontwikkeling (zoals concentratie en geheugen) van kinderen, zorgt het voor een gevoel van verbondenheid met de plek, leidt het tot sociale cohesie en gaat het eenzaamheid tegen. De afgelopen jaren is de verstening van het stedelijk gebied echter toegenomen. De verdeling van groen over wijken en buurten is schever geworden. Voor de plannen op het gebied van wonen, werken, infrastructuur, defensie,

landbouw en natuur is allemaal ruimte nodig. Daarmee staat de ruimte voor natuur en water onder druk in het stedelijk gebied.

Wonen

Groot tekort aan passende en betaalbare woningen

Het woningtekort in Nederland loopt steeds verder op. De toegang tot betaalbare woningen is heel ongelijk verdeeld. Vooral starters met een laag inkomen of lager middeninkomen kunnen steeds moeilijker aan een passende woning komen. Om het woningtekort substantieel terug te dringen, is het doel van de Rijksoverheid om tot 2035 elk jaar 100.000 nieuwe woningen bij te bouwen. Twee derde van deze nieuwe woningen moeten betaalbare huur- en koopwoningen zijn. De laatste jaren draagt de nieuwbouw met gemiddeld rond de 85.000 woningen bij aan de beoogde doelstelling van 100.000 nieuwe woningen. Wel ligt er een groot gat tussen de doelstelling ‘twee derde betaalbaar’ en de daadwerkelijke realisatie van betaalbare nieuwe woningen. Woningcorporaties realiseren relatief gezien te weinig nieuwe woningen. Nagenoeg alle nieuwe koopwoningen die in de afgelopen tien jaar werden gerealiseerd, vallen in de duurdere woonsegmenten. Daarnaast zijn er relatief veel woningen ontwikkeld die nog niet goed aansluiten bij (toekomstige) demografische ontwikkelingen, zoals de groei van het aantal eenpersoonshuishoudens en de toename van het aantal ouderen. Ook is het beleid nog vooral gericht op klassieke nieuwbouw. Er is in beperkte mate beleid gemaakt voor alternatieve nieuwe woonruimte, zoals woningsplitsen, optoppen en woningdelen.

Woningtekort heeft negatieve gevolgen voor samenleving en economie

Het tekort aan passende en betaalbare woningen heeft negatieve gevolgen voor specifieke demografische ontwikkelingen. Zo is er een verband tussen stijgende huizenprijzen – en de daarmee samenhangende hoge kosten van extra woonruimte – en het uitstellen van gezinsvorming. De gemiddelde leeftijd waarop jongvolwassenen het ouderlijk huis verlaten is de afgelopen tien jaar aanhoudend gestegen (CBS 2024). Hierdoor vertragen ook andere processen, zoals voor het eerst zelfstandig wonen of samenwonen binnen een vaste relatie. Daarnaast gaat de toenemende ontoegankelijkheid en onbetaalbaarheid van de woningmarkt gepaard met meer stress, gevoelens van onbehagen en een verslechterende mentale gezondheid. Deze problemen komen vooral voor in de huursector en treffen met name jongeren. Vanuit economisch perspectief lijkt het gebrek aan betaalbare woningen, vooral in economisch sterke regio’s, de toegang te belemmeren tot de arbeidsmarkt en hoger onderwijs.

Bereikbaarheid

Aanzienlijke en toenemende verschillen in bereikbaarheid van voorzieningen en banen

Bereikbaarheid van werk, voorzieningen en sociale contacten is essentieel om volwaardig deel te kunnen nemen aan de samenleving. In het maatschappelijk debat is er in toenemende mate zorg over bereikbaarheid voor iedereen nog wel is gegarandeerd. Uit studies van het PBL blijkt dat er aanzienlijke en toenemende verschillen zijn in de bereikbaarheid van banen en voorzieningen, vooral tussen mensen met en zonder toegang tot een auto. Enerzijds zijn banen en voorzieningen steeds meer geconcentreerd op bedrijventerreinen in stadsranden en langs snelwegen. Anderzijds is het openbaar vervoer verschaald, waardoor de ov-bereikbaarheid is afgenomen. Deze verschillen in bereikbaarheid komen door eerdere politieke keuzes rondom het vervoers-, ruimtelijk-, en voorzieningenbeleid. Verandering is dus nog mogelijk.

Door politieke keuzes kunnen de verschillen in bereikbaarheid afnemen

In het kabinetsstandpunt 'Bereikbaarheid op peil' (2025) is expliciet opgenomen dat iedereen in Nederland werk en belangrijke voorzieningen moet kunnen bereiken. De ambitie is om die bereikbaarheid op nationaal niveau op orde te houden en waar mogelijk te verbeteren. Daarbij gaat bijzondere aandacht uit naar gebieden waar de bereikbaarheid duidelijk achterblijft, en naar gebieden die in de toekomst beter bereikbaar moeten worden, zoals woningbouwlocaties. Een precies beleidsdoel ontbreekt nog: wil de overheid de bereikbaarheid voor zoveel mogelijk mensen of regio's maximaliseren, de verschillen in de bereikbaarheid tussen of binnen regio's verkleinen, of juist voldoende (minimum)bereikbaarheid garanderen voor iedereen en in elke regio? Indien de overheid voor iedereen in Nederland de bereikbaarheid van wonen, werk en winkels wil garanderen, zijn er verschillende richtingen te overwegen. Investeren in het ov- en (e-)fietsnetwerk ligt voor de hand, juist ook op plekken waar veel mensen nu zijn geraakt door de afgenomen bereikbaarheid. Door beschikbare locaties nabij stedelijke centra en rond ov-knooppunten beter te benutten voor voorzieningen en werkgelegenheid, kan de bereikbaarheid eveneens toenemen. Ook kan de woningbouw dichtbij stadscentra en ov-knooppunten worden aangesloten op de bestaande ov- en fietsinfrastructuur. Daar kunnen onder andere de starters op de woningmarkt baat bij hebben.

VERDIEPIING
VERDIEPIING



1. Inleiding

1.1. De Balans van de Leefomgeving 2025

Hoe is het gesteld met de leefomgeving in Nederland? Om de twee jaar geeft het PBL antwoord op die vraag in de Balans van de Leefomgeving. Dit doen we langs de lijnen van een aantal grote vraagstukken, zoals klimaatverandering, verlies van biodiversiteit, maar bijvoorbeeld ook de woningbouwopgave in Nederland. Daarnaast reflecteren we in de Balans op het leefomgevingsbeleid. De regering en het parlement stellen doelen voor de kwaliteit van de leefomgeving. In hoeverre worden die doelen tijdig bereikt? Welke gewenste en ongewenste neveneffecten heeft het beleid en hoe gaan beleidsmakers om met de samenhang tussen de verschillende vraagstukken?

In deze editie van de Balans gaan we dieper in op de internationale context. Want hoewel analyses in de Balans primair zijn gericht op de Nederlandse leefomgeving en het Nederlandse beleid, houdt de leefomgeving niet op bij de grenzen. Veel leefomgevingsbeleid is ingebed in Europese regelgeving en mondiale verdragen. Daarom hebben we extra aandacht voor hoe het beleid en de omstandigheden in Nederland samenhangen met de rest van de wereld. Daarbij gaat het over hoe Nederland via productie en consumptie bijdraagt aan de druk op de mondiale leefomgeving, maar ook over hoe ontwikkelingen in de mondiale leefomgeving effect kunnen hebben binnen Nederland. Zo draagt uitstoot van broeikasgassen binnen Nederland bij aan mondiale klimaatverandering. Als gevolg van die klimaatverandering kunnen er lokaal extreme piekbuien voorkomen. Daarnaast zijn momenteel de mondiale geopolitieke verhoudingen sterk in beweging. Dat kan gevolgen hebben voor handelsstromen, het naleven van mondiale afspraken en verdragen, en zelfs de internationale rechtsorde. Dit alles heeft ook zijn invloed op de Nederlandse leefomgeving en het Nederlandse leefomgevingsbeleid.

Verdeling van lusten en lasten

Verder besteden we in deze Balans extra aandacht aan de verdelingseffecten van beleid. In diverse voorgaande edities hebben we reeds geconstateerd dat op de grote vraagstukken, zoals klimaatverandering en biodiversiteitsverlies, onvoldoende voortgang wordt geboekt. Doelen blijven buiten bereik. Er zijn dus scherpe, ingrijpende keuzes nodig voor het leefomgevingsbeleid. Daarbij zal het niet altijd mogelijk zijn om tot win-win-oplossingen te komen. Dit betekent dat de te maken keuzes nadrukkelijk gepaard gaan met een (her)verdeling van lusten en lasten (PBL 2023).

De mate waarin mensen zijn blootgesteld aan bijvoorbeeld de effecten van klimaatverandering, geluidshinder, luchtvervuiling en gevaarlijke stoffen, is niet gelijk. Datzelfde geldt voor toegang tot de woningmarkt, of de bereikbaarheid van voorzieningen. Ook is niet iedereen in dezelfde mate in staat om bij te dragen aan de oplossing van leefomgevingsvraagstukken. Zo kan niet iedereen woningisolatie aanbrengen of een elektrische auto aanschaffen. En ook van de subsidies die erop gericht zijn dit soort maatregelen te bevorderen, profiteert niet iedereen in dezelfde mate.

Deze ongelijke verdeling doet zich niet alleen voor tussen mensen in het 'hier-en-nu', maar ook tussen mondiale en nationale regio's en tussen verschillende generaties. Door bijvoorbeeld vervuilende industrie naar lagelonenlanden te verplaatsen, neemt in Nederland de leefomgevingskwaliteit toe, terwijl deze in het buitenland juist afneemt. En door vergaande maatregelen uit te stellen, worden toekomstige generaties mogelijk geconfronteerd met hogere kosten en/of meer

ingrijpende effecten van klimaatverandering.

Ongelijke verdeling is niet altijd te voorkomen en het zal ook niet altijd als problematisch worden ervaren. Maar als het wel als problematisch wordt ervaren, dan kan dat van invloed zijn op het draagvlak voor beleidsmaatregelen en de mogelijkheid om effectief beleid te kunnen voeren. Welke verdeling van lusten en lasten gewenst is, beïnvloedt welke maatregelen kansrijk zijn en of er eventueel compensatiebeleid nodig is.

In hoeverre een bepaalde verdeling als problematisch wordt ervaren, hangt sterk samen met wat mensen rechtvaardig vinden. Wat rechtvaardig is, kan niet eenduidig worden aangegeven, maar wordt gekleurd door achterliggende waarden en perspectieven die mensen hanteren (Moroni 2020; Wood et al. 2024). Daarbij gaat rechtvaardigheid niet alleen over de verdeling (verdelende rechtvaardigheid), maar ook over het proces dat aan de verdeling ten grondslag ligt (procedurele rechtvaardigheid) en de mate waarin mensen in dat proces als belanghebbende worden erkend (erkenningsrechtvaardigheid; Jenkins et al. 2016; Hulscher et al. 2023). De verdelingseffecten komen in elk van de volgende zeven hoofdstukken aan bod.

1.2. Opzet

De leefomgeving is een breed begrip en er zijn vele vraagstukken die aan de leefomgeving zijn gerelateerd. In deze Balans analyseren we de vraagstukken die de grootste impact hebben op onze leefomgeving en welbevinden. Het zijn vraagstukken waarvoor ingrijpende keuzes nodig zijn van politiek en beleidsmakers. Per hoofdstuk behandelen we in de Balans één vraagstuk.

Allereerst is dat het grondstoffengebruik. Als gevolg van productie en consumptie legt dit een grote druk op de leefomgeving. De gevolgen gaan van biodiversiteitsverlies tot klimaatverandering en van de aantasting van landschappen tot de vervuiling van water, bodem en lucht. In hoofdstuk 3 gaan we hier dieper op in.

Het tweede grote vraagstuk is klimaatverandering, waarbij we aandacht besteden aan het beleid om de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer te verminderen. Dit is nodig om verdere klimaatverandering te beperken (mitigatie). Tegelijkertijd is het klimaat al onmiskenbaar aan het veranderen. De effecten daarvan zijn te merken in extremere temperaturen, neerslag, droogte en een versnelling van de zeespiegelstijging. Om de schade en kosten die hiermee gepaard gaan te beperken, zal Nederland zich aan de klimaatverandering moeten aanpassen (adaptatie). Deze onderwerpen komen aan bod in hoofdstuk 4 en 5.

In hoofdstuk 6 gaan we in op de kwaliteit van natuur en water. Deze staan onder druk als gevolg van diverse maatschappelijke en economische processen, en in het bijzonder door de landbouwproductie. Het is de uitdaging om natuur- en landbouwbeleid zo in te richten dat dit bijdraagt aan een goede natuurkwaliteit in combinatie met een vitale en toekomstbestendige landbouwsector.

Tenslotte kijken we in deze Balans ook naar de dagelijkse leefomgeving. De dagelijkse leefomgeving heeft een aanzienlijke invloed op het welbevinden van mensen. In de eerste plaats is er de invloed op gezondheid, bijvoorbeeld door de blootstelling aan schadelijke stoffen, geluid, hitte of het risico op overstromingen. Maar ook door de aanwezigheid van groen, de ruimte om te wandelen, te recreëren en andere mensen te ontmoeten. We gaan hier in hoofdstuk 7 dieper op in. Daarnaast is de dagelijkse leefomgeving de plek waar mensen wonen. Het al dan niet hebben van woonruimte

is vaak van invloed op het maken of juist uitstellen van belangrijke levenskeuzen, zoals gezinsvorming, die ook sterk van invloed kunnen zijn op het welbevinden. In deze Balans gaan we in hoofdstuk 8 in op de wooncrisis en het grote gebrek aan passende woningen. Ook besteden we in dit hoofdstuk aandacht aan het vraagstuk van bereikbaarheid. De mate waarin belangrijke voorzieningen zoals werk of zorg kunnen worden bereikt, draagt bij aan de aantrekkelijkheid van de dagelijkse leefomgeving.

De aanpak van al deze leefomgevingsopgaven heeft ook ruimtelijke consequenties. De beschouwing van deze consequenties valt buiten de reikwijdte van deze Balans, mede omdat deze consequenties afhankelijk zijn van nog te maken toekomstige keuzes. Verschillende keuzes hebben verschillende ruimtelijke consequenties. De in 2023 door PBL gepubliceerde Ruimtelijke Verkenningen geven hiervan een goed beeld.

1.3. Verantwoording

De Balans van de Leefomgeving is een beleidsgerichte meta-analyse van een groot aantal leefomgevingsdossiers waarover afzonderlijk is gerapporteerd door het PBL en anderen. Belangrijke onderliggende publicaties zijn onder meer de Klimaat en Energieverkenning (KEV), de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) en de Landbouw en Natuurverkenning (LNVK). Ook de Wageningen Universiteit draagt vanuit de Wettelijke Onderzoekstaak Natuur en Milieu (WOT-NM) middels achtergrondstudies bij aan de inhoud van deze Balans. Daarnaast putten we voor deze Balans voor veel feiten en cijfers uit het Compendium voor de Leefomgeving (www.clo.nl). Op deze website is de stand van de leefomgeving op een groot aantal onderwerpen door iedereen te raadplegen. Omdat de Balans van de Leefomgeving een beleidsgerichte meta-analyse is, verwijzen we voor de wetenschappelijke en methodische verantwoording primair naar de onderliggende publicaties.



2. Nederland in de wereld

In het kort

Klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, stikstof- en fosforvervuiling, landgebruik, nieuwe entiteiten (chemische vervuiling) en zoetwatergebruik zijn enorme uitdagingen die wereldwijd spelen. Tegelijkertijd blijven veel internationaal afgesproken doelen voor natuur en milieu buiten bereik, waaronder doelen die zijn vastgelegd in het Parijsakkoord en het Biodiversiteitsverdrag. Binnen het wetenschappelijke raamwerk van de planetaire grenzen – de grenzen waarbinnen we duurzaam gebruik kunnen blijven maken van de hulpbronnen van de planeet Aarde – worden negen grenzen beschreven die overeenkomen met bovengenoemde crises. Zes van de negen planetaire grenzen zijn inmiddels overschreden.

De negatieve gevolgen van klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en vervuiling zijn ongelijk over de wereld verdeeld. Zo worden vooral lage- en middeninkomenslanden onevenredig hard getroffen door de gevolgen van mondiale milieuproblemen.

Dat de planetaire grenzen overschreden worden, is grotendeels het gevolg van het mondiale handelssysteem. Enerzijds draagt handel bij aan de welvaart in binnen- en buitenland. Anderzijds gaat diezelfde handel ook gepaard met negatieve effecten op de leefomgeving, zowel in Nederland zelf (zie hoofdstukken 4 tot en met 6) als daarbuiten, via de internationale handelsstromen. Daarmee draagt Nederland bij aan klimaatverandering en milieudegradatie in eigen land én in andere landen.

Wil Nederland de ambities voor de eigen leefomgeving effectief kunnen realiseren, dan is beleid noodzakelijk dat die leefomgeving binnen de planetaire grenzen houdt. Maar nationaal beleid alleen is niet toereikend. Om grensoverschrijdende milieuproblemen daadwerkelijk aan te kunnen pakken, is Nederland ook afhankelijk van mondiale samenwerking. Deze internationale samenwerking wordt echter bemoeilijkt door toenemende geopolitieke spanningen en protectionisme.

De mondiale samenwerking heeft al vorm gekregen in de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (SDG's), het Klimaatakkoord van Parijs en de Kunming-Montreal Biodiversiteitsdoelen. Hierin hebben landen gezamenlijke ambities vastgelegd om onder andere milieu-uitdagingen het hoofd te bieden. De meeste landen, waaronder Nederland, liggen evenwel niet op koers om deze doelen te halen.

Het beperken van de negatieve impact die Nederland in andere delen van de wereld veroorzaakt voor de eigen productie en consumptie, is niet alleen een morele keuze maar ook een eigen strategisch belang. De investeringen in circulaire economie en hernieuwbare energie kunnen immers bijdragen aan zowel de ecologische als de economische veerkracht van ons land. Het snijvlak van leefomgevingsvraagstukken en geopolitiek is daarmee een strategisch aandachtspunt voor het beleid, dat zowel risico's kent als kansen.

2.1. Inleiding

Nederland is onlosmakelijk verbonden met mondiale leefomgevingsvraagstukken

Als het gaat om de leefomgeving, is Nederland op meerdere manieren sterk verbonden met de rest van de wereld. Wat in Nederland wordt geconsumeerd, geproduceerd en besloten, heeft impact op ecosystemen en gemeenschappen elders. Omgekeerd hebben mondiale milieuproblemen en geopolitieke ontwikkelingen ook directe gevolgen voor Nederland. Deze wederzijdse afhankelijkheid manifesteert zich langs meerdere lijnen, bijvoorbeeld via internationale handelsketens of via gezamenlijke beleidsafspraken en verdragen. Zo is Nederland niet alleen lid van multilaterale organisaties zoals de Europese Unie (EU) en de Verenigde Naties (VN), maar ook een actieve speler als het erom gaat het internationale klimaat-, natuur- en handelsbeleid vorm te geven. In figuur 2.1 is te zien hoe deze verschillende vormen van verbondenheid samenkomen.

Mondiale milieuproblemen raken Nederland direct en indirect

De fysieke en economische gevolgen van mondiale vraagstukken, zoals vervuiling, biodiversiteitsverlies en klimaatverandering, zijn in Nederland steeds duidelijker merkbaar – denk aan zeespiegelstijging of extreem weer. Tegelijkertijd is Nederland via handelsketens verbonden met de gevolgen van milieuproblemen elders. Zo kunnen oogsten die door droogte of extreme neerslag in de productielanden mislukken, ertoe leiden dat de prijzen in Nederland stijgen, zoals recent gebeurde met koffie uit Brazilië (Reuters 2024).

In dit hoofdstuk verkennen we hoe deze mondiale verwevenheid invloed heeft op de Nederlandse beleidskeuzes en verantwoordelijkheden. Ook kijken we hoe de aanpak van leefomgevingsvraagstukken in Nederland afhankelijk is van en tegelijkertijd bijdraagt aan ontwikkelingen elders in de wereld.

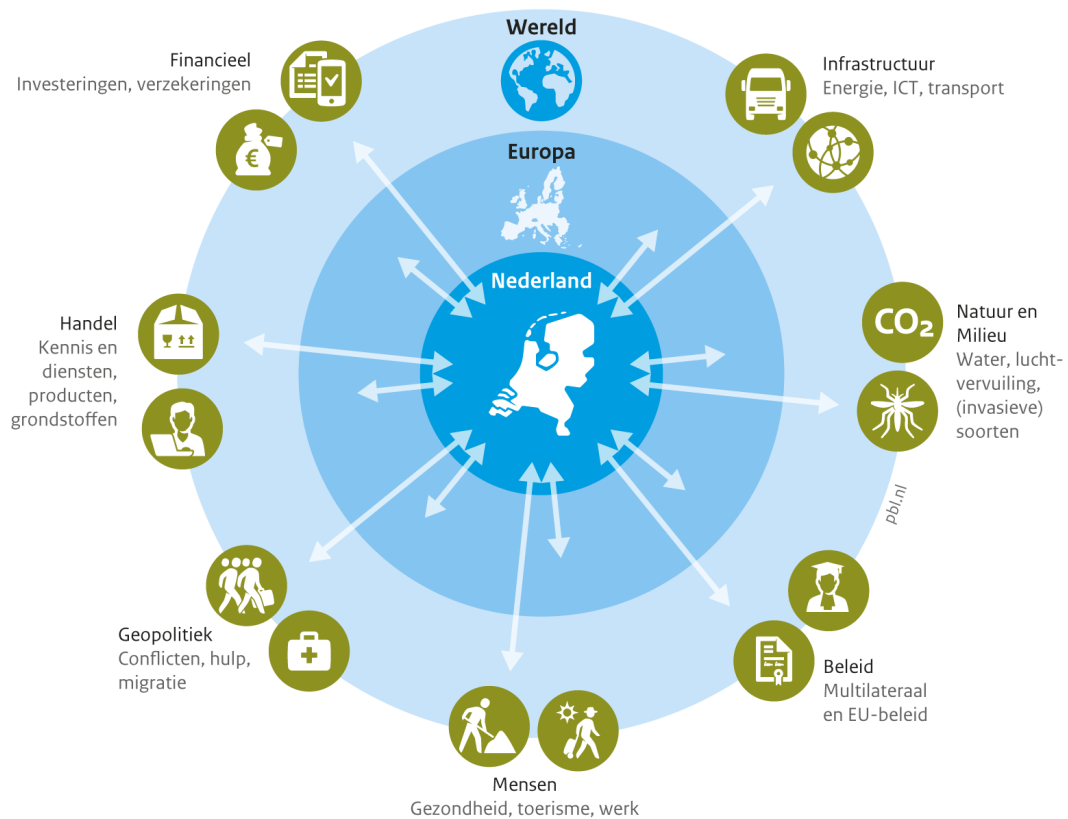
2.2. De staat van de mondiale leefomgeving

De kwaliteit van de mondiale leefomgeving staat steeds meer onder druk

Wereldwijd leiden ontwikkelingen zoals klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, waterschaarste en vervuiling ertoe dat de kwaliteit van de leefomgeving van veel mensen in toenemende mate onder druk staat (UNEP 2021). Vanuit een mondiaal perspectief zijn verschillende wetenschappelijke raamwerken beschikbaar om de huidige situatie te beschrijven en te duiden. Een daarvan is het raamwerk voor planetaire grenzen (*Planetary Boundaries Framework*). In dit raamwerk wordt voor negen essentiële biofysische processen geïdentificeerd wat de grenzen zijn om de aarde leefbaar te houden (zie figuur 2.2). Deze grenzen zijn gebaseerd op de relatief stabiele biofysische omstandigheden van het Holoceen, die gunstig waren voor de menselijke ontwikkeling (Rockström et al. 2009; Steffen et al. 2015).

Figuur 2.1

Internationale relaties van Nederland



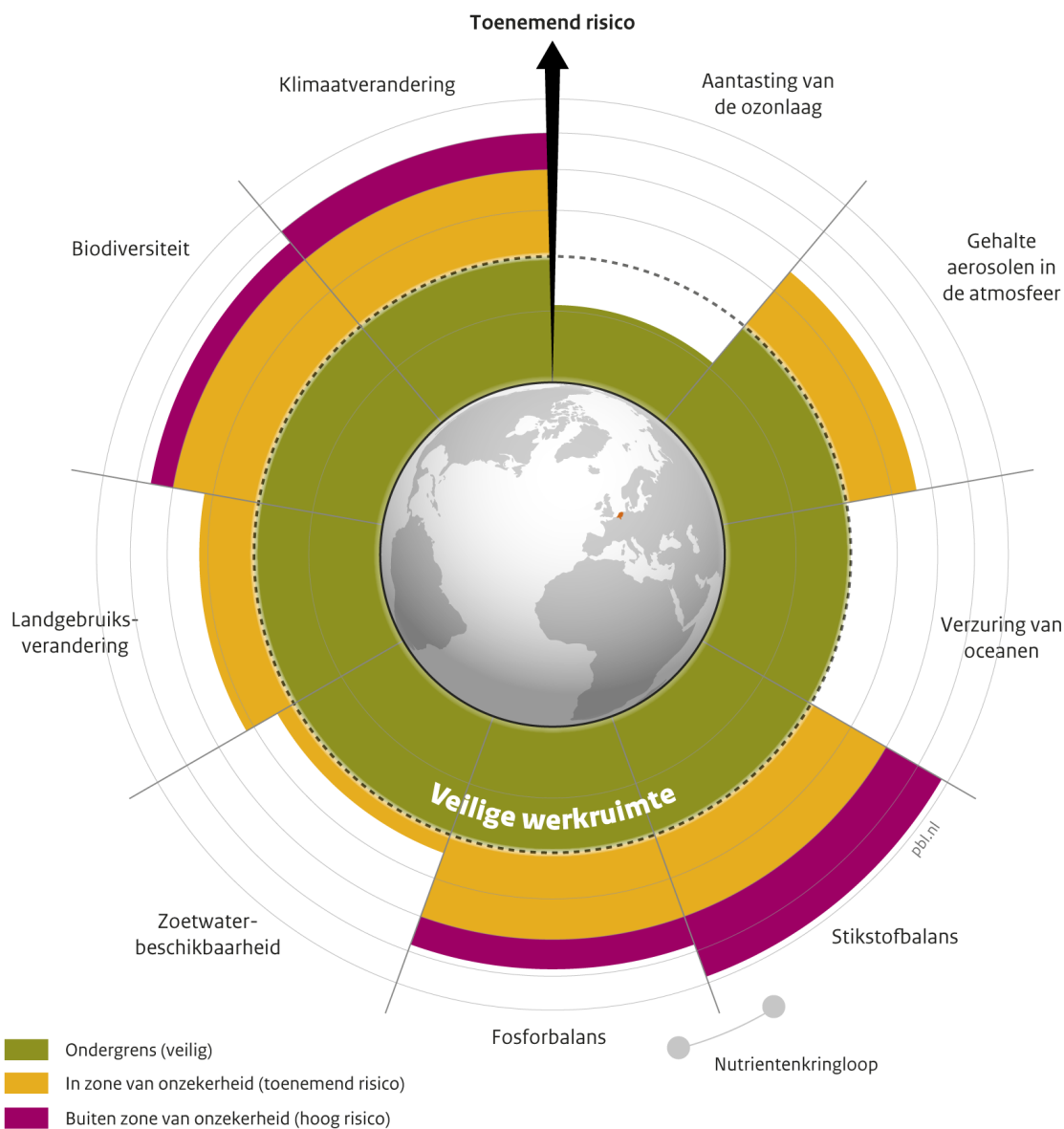
Bron: PBL

Worden deze grenzen overschreden, dan neemt het risico toe op grootschalige, mogelijk abrupte of onomkeerbare veranderingen (zie bijvoorbeeld Lenton et al. 2023) die de veerkracht van de aarde kunnen ondermijnen, met gevolgen voor mens, natuur en ecosystemen. Blijven we binnen deze grenzen, dan is de situatie relatief veilig en kunnen risico's als beheersbaar worden beschouwd (Rockström et al. 2009; Steffen et al. 2015). Volgens de laatste analyses zijn al zes van de negen grenzen overschreden, namelijk die van klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, landgebruiksverandering, zoetwaterbeschikbaarheid, de nutriëntenkringloop en chemische verontreiniging (Richardson et al. 2023). Op basis van de huidige trends en beleidsmaatregelen is de verwachting dat de situatie richting 2050 nog verder zal verslechteren (Van Vuuren et al. 2025).

Klimaatverandering is onmiskenbaar en heeft ernstige gevolgen wereldwijd

Het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) stelt dat menselijke activiteiten onmiskenbaar tot opwarming van de aarde hebben geleid. Zo is de wereldwijde oppervlaktetemperatuur in de periode 2011-2020 gemiddeld met ongeveer 1,1°C gestegen ten opzichte van de gemiddelde oppervlaktetemperatuur tussen 1850 en 1900 (Calvin et al. 2023). De wereldwijde uitstoot van broeikasgasemissies blijft stijgen, als gevolg van niet-duurzaam energiegebruik, veranderingen in landgebruik en consumptiepatronen. Hogere broeikasgasconcentraties in de atmosfeer leiden tot hogere temperaturen, hoewel nog onzeker is hoe snel die temperatuur stijgt. Als het huidige klimaatbeleid in de meeste landen niet wordt aangescherpt, kunnen wereldwijde emissies leiden tot een kans van 66 procent dat de temperatuurstijging oploopt tot wel 3,1°C in 2100. De kans dat de temperatuurstijging dan de 3,6°C overschrijdt, ligt rond de 10 procent (UNEP 2024c).

Figuur 2.2
Grenzen van de planeet
 Volgens scenario SSP2 2030



Bron: IPCC 2023

De gevolgen van klimaatverandering zijn wereldwijd al zichtbaar. Doordat extreme weersomstandigheden vaker voorkomen, ontstaat schade aan infrastructuur, gaan oogsten verloren en ontstaan waterschaarste en gezondheidsproblemen. In veel regio's neemt de voedselzekerheid af, verslechtert de toegang tot voldoende schoon drinkwater en komen vaker intensere hittegolven, overstromingen en natuurbranden voor. Dit alles heeft verwoestende gevolgen voor mens en natuur (Calvin et al. 2023; Richardson et al. 2023; UNEP 2024a), in het bijzonder voor kwetsbare gemeenschappen (IPCC 2022).

Biodiversiteitsverlies neemt toe en treft verschillende sectoren

In de afgelopen honderd jaar is het aantal uitgestorven soorten sterk toegenomen. Zo schat IPBES (2019) dat momenteel ongeveer 1 miljoen van de 8 miljoen bekende plant- en diersoorten met uitsterven worden bedreigd. Hierdoor verarmen ecosystemen en neemt hun veerkracht af (CBD 2022; IPBES 2019; O'Brien et al. 2024). Door veranderingen in land- en watergebruik, overexploitatie, klimaatverandering, vervuiling en invasieve soorten nemen cruciale ecosysteemdiensten af, zoals bestuiving, CO₂-opname en zuurstofproductie, met negatieve gevolgen voor de voedselvoorziening, de waterkwaliteit en de klimaatregulatie (Díaz et al. 2019; Kok et al. 2022; Van Oorschot 2024). Dit alles heeft impact op samenlevingen wereldwijd, variërend van gevolgen voor de landbouw en gezondheidszorg tot gevolgen voor de economie en energievoorziening. Sommige groepen worden daarbij extra hard geraakt. Zo zijn kwetsbare bevolkingsgroepen, vooral in de lage- en middeninkomenslanden (LMIC's) en inheemse gemeenschappen, voor hun levensonderhoud, gezondheid en welzijn sterk afhankelijk van ecosysteemdiensten. In India, bijvoorbeeld, dragen bosecosystemen bij aan ongeveer 7 procent van het nationale bruto binnenlands product (bbp), terwijl ze naar schatting 57 procent van het inkomen van de laagste inkomensgroepen vertegenwoordigen (UNEP 2024b). Ook Nederland is afhankelijk van dergelijke mondiale ecosysteemdiensten, bijvoorbeeld via handelsketens voor voedsel, hout en andere biograndstoffen. Biodiversiteitsverlies elders kan daardoor ook gevolgen hebben voor de beschikbaarheid, prijsstabiliteit en leveringszekerheid van deze producten in Nederland.

Ontbossing en andere veranderingen in het landgebruik zijn belangrijke directe oorzaken van zowel biodiversiteitsverlies als klimaatverandering

Met name de grootschalige omzetting van bos naar landbouwgrond heeft ertoe geleid dat de planetaire grens voor landgebruik is overschreden. De afname van bossen wereldwijd is groter dan wat als veilig wordt beschouwd voor veerkrachtige ecosystemen. De hoeveelheid landbouwgrond neemt toe, vooral in Sub-Sahara Afrika, Zuidoost-Azië en delen van Latijns-Amerika, terwijl het totale bosgebied afneemt. Hierdoor waren tropische gebieden in Brazilië, Indonesië en het Congo-bassin in 2022 goed voor 55 procent van de wereldwijde netto CO₂-emissies als gevolg van ontbossing en veranderingen in het landgebruik (UNEP 2024c). De uitbreiding van intensieve landbouwpraktijken, waaronder het verbouwen van voer voor de vlees- en zuivelindustrie, speelt hierbij een grote rol (McElwee et al. 2024; UNEP 2024c).

Stikstofvervuiling verergert klimaatverandering en verstoort ecosystemen

Er zijn diverse bronnen van stikstof- en fosforvervuiling, waarvan de landbouwsector en de gebouwde omgeving de belangrijkste zijn. Het overmatig gebruik van dierlijke mest blijkt een belangrijke oorzaak van zowel stikstof- als fosforvervuiling (Richardson et al. 2023) en bijna 50 procent van het gemeentelijke afvalwater van de wereld komt zonder behandeling in het oppervlaktewater terecht (UN Water 2023). Doordat nutriënten van landbouwgronden en lozingen vanuit het stedelijk gebied afvloeien naar waterlichamen, nemen eutrofiëring en zuurstofgebrek in de kustgebieden toe en breiden zuurstofarme zones in de oceaan zich verder uit (FAO 2025; Pilla & Williamson 2023). Daarnaast komt er bij stikstofvervuiling ook lachgas (N₂O) vrij. Lachgas is een krachtig broeikasgas met een lange atmosferische levensduur en een opwarmingspotentieel dat 265 keer zo groot is als dat van CO₂ (FAO 2025; IPCC 2014).

Ook Nederland speelt een rol bij deze problematiek. Zo draagt de invoer van veevoer, zoals soja, bij aan een hoge stikstof- en fosforvervuiling in Nederland (Van Hinsberg et al. 2024), terwijl in de landen waar dit veevoer worden geproduceerd, de bodem soms wordt uitgeput.

De productie en uitstoot van chemicaliën en afval bedreigen wereldwijd de gezondheid van mens en ecosystemen

De productie en uitstoot van chemicaliën, maar ook het afval daarvan, nemen wereldwijd toe in een tempo dat de capaciteit voor beoordeling en monitoring overtreft. Ook worden steeds meer nieuwe stoffen geproduceerd of in het milieu geïntroduceerd, waaronder synthetische chemicaliën, microplastics, radioactieve materialen en genetisch gemodificeerde organismen. De planetaire grens voor zogeheten ‘nieuwe entiteiten’ richt zich op deze door de mens gemaakte stoffen (Persson et al. 2022). Hoewel de effecten van deze nieuwe chemische mengsels en hun cumulatieve effecten (‘cocktail-effecten’) nog grotendeels onbekend zijn, is al wel duidelijk dat vervuiling met deze stoffen bijdraagt aan biodiversiteitsverlies, ecosysteemverstoring en gezondheidsproblemen (zie ook paragraaf 6.2.3).

In de EU vallen toxische stoffen deels onder regelgeving zoals de Kader Richtlijn Water (KRW) en de REACH-verordening (Registratie, Evaluatie, Autorisatie en beperking van Chemische stoffen). Van de 350.000 chemische stoffen die wereldwijd geregistreerd staan, worden echter slechts iets meer dan honderd hierdoor gereguleerd (McElwee et al. 2024; Richardson et al. 2023; UNEP 2024a; zie ook hoofdstuk 6). Veel van deze stoffen breken niet vanzelf af en hopen zich op in ecosystemen en voedselketens. Dit geldt bijvoorbeeld voor persistente organische verontreinigende stoffen (POP's – *Persistent Organic Pollutants*).

Vervuiling veroorzaakt wereldwijd miljoenen sterfgevallen, vooral door luchtverontreiniging

Wereldwijd kunnen jaarlijks circa 9 miljoen vroegtijdige sterfgevallen worden toegeschreven aan vervuiling. Daarmee is vervuiling de grootste milieurisicofactor voor ziekten en vroegtijdig overlijden ter wereld (Fuller et al. 2022; McElwee et al. 2024). Buiten- en binnenluchtvervuiling waren in 2019 verantwoordelijk voor naar schatting 6,7 miljoen van deze sterfgevallen en veroorzaakten ook 93 miljard ziekte-dagen (Fuller et al. 2022; World Bank 2022). De kosten van de gezondheidsschade die daarmee gepaard ging, bedroegen meer dan 6,1 procent van het wereldwijde bbp (World Bank 2022).

Voor sommige stoffen neemt het bewijs toe dat blootstelling eraan het risico op ziekten zoals longontsteking en kanker verhoogt (Fuller et al. 2022; Gupta et al. 2024; Richardson et al. 2023; zie ook paragraaf 7.2.4). Hoewel het aantal sterfgevallen als gevolg van vervuiling die samenhangt met extreme armoede is afgenomen, wordt deze daling tenietgedaan door een toename van het aantal sterfgevallen door moderne vormen van vervuiling, zoals luchtvervuiling buitenshuis en giftige chemische stoffen. Het aantal sterfgevallen is sinds 2000 met meer dan 66 procent gestegen. Meer dan 90 procent van deze sterfgevallen vinden plaats in lage- en middeninkomenslanden (LMIC's, Fuller et al. 2022). Belangrijke bronnen van deze vervuiling zijn de verbranding van fossiele brandstoffen, industriële activiteiten, en transport (Fuller et al. 2022; Gupta et al. 2024; UNEP 2024b).

Druk op leefomgeving heeft mondiaal, ongelijk verdeelde, gevolgen voor welvaart en volksgezondheid

Klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en watertekorten en -vervuiling veroorzaken veel gezondheidsrisico's die met elkaar te maken hebben. Risico's treffen kwetsbare bevolkingsgroepen onevenredig hard, in zowel binnen- als buitenland (zie ook hoofdstuk 7). Bovengenoemde uitdagingen hebben een aanzienlijke impact op de welvaart en volksgezondheid in veel landen. Zo kunnen niet-duurzaam waterbeheer en een toenemende waterschaarste in de wereld oplopen tot een geschat verlies van 8 procent van het bbp voor hoge-inkomenslanden en tot een verlies van 15

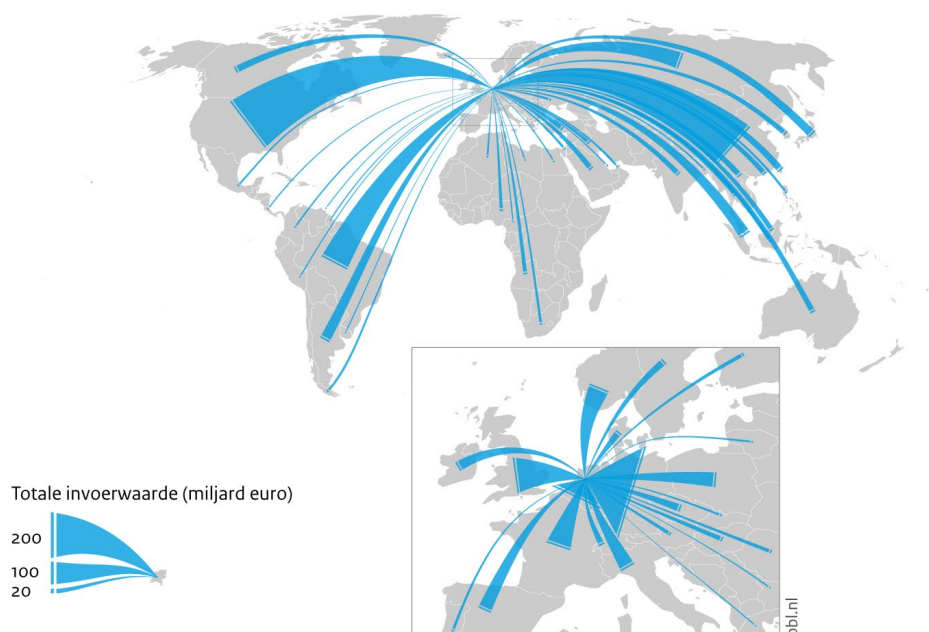
procent van het bbp voor lage-inkomenslanden (GCEW 2024). Een kwart van de wereldwijde ziektelast is het gevolg van risico's die samenhangen met het milieu. Klimaatgerelateerde voortijdige sterfte, hittegerelateerde gezondheidsrisico's, ondervoeding, ziekten en mentale gezondheidsproblemen nemen toe naarmate de opwarming van de aarde voortduurt. Daarnaast zijn er ziekten die via insecten, water en voedsel worden overgedragen (IPCC 2023).

2.3. Internationale milieudruk van Nederland

Dat de planetaire grenzen overschreden worden, is grotendeels het gevolg van de productie en consumptie binnen het mondiale handelssysteem. In deze paragraaf staat centraal hoe Nederland in dit handelssysteem is gepositioneerd, welke impact Nederland heeft op de rest van de wereld, en in welke mate Nederland bijdraagt aan de druk op de planetaire grenzen.

Figuur 2.3

Import naar Nederland, 2022



Het wereldwijde gebruik van grondstoffen is een hoofdfactor achter de druk op de leefomgeving

Internationale klimaat- en natuurdoelen zijn niet te realiseren zonder het gebruik van grondstoffen aanzienlijk te verminderen en efficiënter te maken (Hanemaaijer et al. 2025; UNEP 2024b). In 2020 was het grondstoffengebruik verantwoordelijk voor 60 procent van de mondiale broeikasgasemissies, 55 procent van de luchtverontreiniging en 90 procent van het biodiversiteitsverlies en de waterschaarste (UNEP 2024b). De toenemende vraag naar grondstoffen, bijvoorbeeld voor voedingsmiddelen of kritieke materialen voor de energietransitie, leidt ertoe dat natuurlijke hulpbronnen overbelast worden en ecosystemen verslechteren (zie ook hoofdstuk 3) (UNEP 2024b).

Mondiale toeleveringsketens dragen sterk bij aan ontbossing, vervuiling en verdere milieudruk

Veel van de mondiale milieudruk ontstaat in toeleveringsketens over landsgrenzen heen waarin grondstoffen worden gewonnen, verwerkt en verhandeld. Internationale handel wordt voornamelijk gedreven door economische en commerciële motieven, terwijl de rol van overheidsregulering om de natuur te beschermen daarbij beperkt is (O'Brien et al. 2024; UNEP 2024a). Hoewel de intensieve landbouw kan bijdragen aan een efficiënt landgebruik, kan het huidige economische systeem voor landbouwproducten in veel gevallen ook niet-duurzame praktijken stimuleren. Prijsprykkels, schaalvoordelen en concurrentiedruk leiden vaak tot een intensief gebruik van pesticiden, kunstmest en water, wat weer bijdraagt aan vervuiling en uitputting van bodem en waterbronnen. Mondiale handelsketens zorgen ervoor dat negatieve effecten vaak niet bij de eindgebruiker terechtkomen, maar ongelijk over de wereld worden verdeeld. Zo worden grondstoffen en producten vaak gewonnen of geproduceerd in landen waar de regels op het gebied van milieu- en natuurbescherming minder streng zijn, waardoor de ecologische degradatie zich in deze regio's concentreert (De Haes & Lucas 2024a; Hickel, Dorninger et al. 2022).

Internationale handel is van groot belang voor de Nederlandse economie

Nederland is een belangrijk handels- en distributieland (zie figuur 2.3). Aan de export van goederen, diensten en wederuitvoer verdiende Nederland in 2022 337 miljard euro, ruim 35 procent van het Nederlandse bbp (CBS 2024). Bovendien was 31 procent van de Nederlandse werkgelegenheid te relateren aan de export. Dit betekent dat 2,6 miljoen voltijdbanen direct of indirect gerelateerd zijn aan de Nederlandse export van goederen en diensten (CBS 2024). Niet alle invoer is bestemd voor de Nederlandse markt; Nederland is ook een belangrijk handelsknooppunt voor Europa. Zo was meer dan de helft van de goedereninvoer in 2022 bestemd voor wederuitvoer (CBS 2024).

Een groot deel van het landgebruik voor Nederlandse consumptie ligt in het buitenland, vooral buiten de EU

Voor een groot aantal grondstoffen en producten is Nederland afhankelijk van import uit andere landen. Hiermee is Nederland ook verantwoordelijk voor de milieudruk buiten de eigen grenzen. De landvoetafdruk van de Nederlandse consumptie was in 2021 iets meer dan 13 miljoen hectare, waarvan ongeveer 30 procent in andere EU-landen en ruim 60 procent buiten de EU ([CLO 3018](#)) (zie tekstkader 2.1 voor een uitleg over milieuvoetafdrukken van consumptie en productie). Dit komt overeen met circa drie keer het Nederlandse landoppervlak (Nijdam et al. 2019). Per hoofd van de bevolking ligt de landvoetafdruk van de Nederlandse consumptie 15 procent lager dan de gemiddelde voetafdruk in de EU ([CLO 3018](#); Eurostat 2024). Zouden het voedsel en hout bestemd voor de Nederlandse consumptie echter worden geproduceerd met mondiaal gemiddelde landbouwopbrengsten, dan ligt het beslag door Nederland op landbouwgronden ongeveer driemaal zo hoog ([CLO 0075](#)). Per inwoner is het landgebruik *binnen* Nederland relatief laag in vergelijking met dat in andere landen, omdat boeren hier gebruik maken van intensieve landbouwmethoden met hoge opbrengsten. Desalniettemin gaat deze intensieve productie gepaard met veel emissies, bijvoorbeeld van stikstof (Van Grinsven et al. 2019; zie ook hoofdstuk 6).

De Nederlandse broeikasgasvoetafdruk is groot vergeleken met andere Europese landen

De broeikasgasvoetafdruk van de totale Nederlandse consumptie was in 2021 zo'n 230 megaton CO₂-equivalenten, een afname met 19 procent ten opzichte van 2010. Dit komt neer op 12 ton CO₂-equivalenten per inwoner. De consumptievoetafdruk is daarmee 11 procent groter dan het

gewogen gemiddelde voor de hele EU. Voor de productievoetafdruk (gemeten in CO₂-equivalenten per euro bbp) geldt dat deze 24 procent groter is dan het EU-gemiddelde ([CLO 0603](#)).

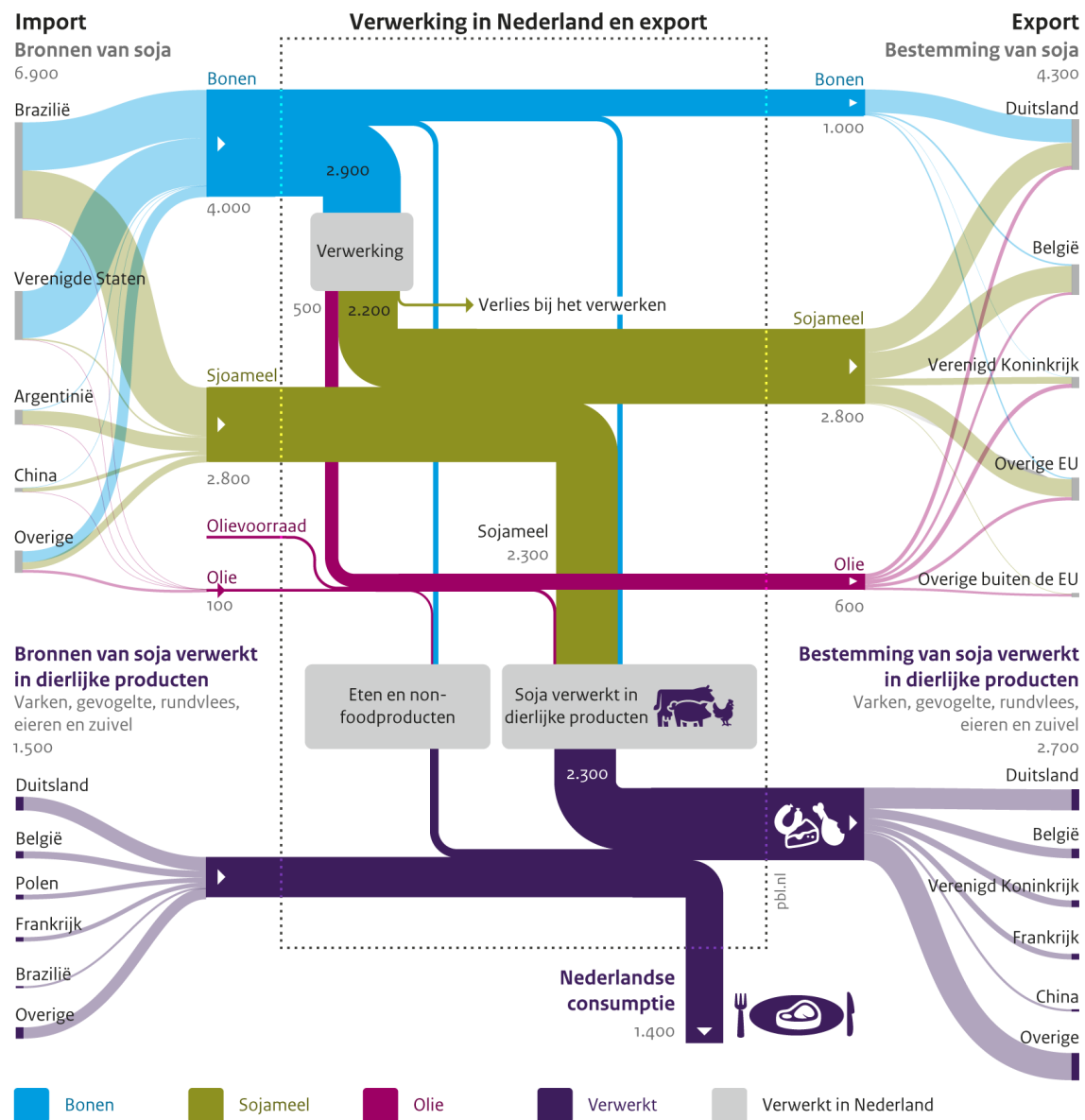
De Nederlandse agrofoodketen draagt bij aan milieudruk elders

De Nederlandse agrofoodketen – van landbouwproductie tot verwerking en export (zie ook figuur 2.4) – is sterk afhankelijk van de import van grondstoffen, zoals soja, palmolie en cacao, uit onder andere Centraal- en Zuid-Amerika, Centraal en West-Afrika en Zuidoost-Azië ([CLO 0075](#)). Deze grondstoffen worden deels gebruikt voor de binnenlandse consumptie, deels voor de buitenlandse consumptie, en deels voor de productie en export van dierlijke producten zoals vlees, zuivel en eieren. In het land van herkomst zijn voor deze geïmporteerde grondstoffen natuurlijke ecosystemen omgevormd tot productiegrond. Ongeveer 16 procent van alle in 2022 geïmporteerde soja (als grondstof en verwerkt in dierlijke producten) werd uiteindelijk in Nederland geconsumeerd; de rest was bestemd voor de export (Van Oorschot et al. 2021). Voor de productie van dierlijke eiwitten is aanzienlijk meer land nodig dan voor de productie van plantaardige eiwitten (Westhoek et al. 2013). Dat komt doordat er bijvoorbeeld in de varkens- en pluimveesector gemiddeld 4,2 kilogram eetbaar plantaardig eiwit nodig is om 1 kilogram dierlijk eiwit te produceren; voor pluimvee is dit verbruik doorgaans efficiënter dan voor varkens (Conijn & Post, 2023). Ook het watergebruik in de aanvoerlanden is een aandachtspunt. Veel geïmporteerde producten, zoals citrusvruchten, zijn immers afkomstig uit regio's die kampen met waterschaarste (AIV 2024; Hanemaaijer et al. 2025; Van Oel et al. 2009).

Figuur 2.4

Sojastromen in Nederland, 2022

in kiloton soja-equivalenten, afgerond tot 100 kiloton



Bron: Gegevens over handel en verwerking verzameld door Profundo – gebaseerd op verschillende bronnen (USDA, Eurostat, CBS, WUR, IDH, Trase en overige). Gegevens van verschillende jaren zijn gebruikt om de bijdrage van herkomst- en bestemmingslanden te bepalen.

Tekstkader 2.1: Indicatoren voor de Nederlandse voetafdruk

Nederland is een dichtbevolkt land met veel economische activiteiten. De grondstoffen die nodig zijn voor consumptie en industriële productie komen voor een groot deel uit het buitenland, en worden aangeleverd via internationale handelsketens. Daar zit echter een keerzijde aan. Immers, in die handelsketens treden emissies en vervuiling op en deze vinden voor een groot deel buiten Nederland plaats, evenals de effecten die deze emissies en vervuiling hebben op de biodiversiteit (Wilting et al. 2017).

Deze mondiale effecten worden duidelijk aan de hand van enkele indicatoren voor de Nederlandse voetafdruk. Zo zijn er voetafdrukken voor broeikasgasemissies, landgebruik, materiaalgebruik, watergebruik, en voor de gevolgen hiervan op de biodiversiteit (De Weert et al. 2025; Payró et al. 2024). Ook is een onderscheid te maken in de voetafdruk van de totale consumptie van Nederland (met name door huishoudens – de consumptievoetafdruk), en de voetafdruk van sectoren in de Nederlandse economie (door bedrijven – de productievoetafdruk). In de laatste zit dus ook de milieudruk die gepaard gaat met de producten voor de Nederlandse export (Wilting & In 't Veld 2025).

Voetafdrukken geven een beeld van de mate waarin milieueffecten worden afgewenteld op het buitenland, en roepen daarmee de vraag op in hoeverre Nederlandse consumenten en producenten daar medeverantwoordelijk voor zijn. Consumenten kunnen hierop zelf grote invloed uitoefenen door andere keuzes in hun consumptiepatroon te maken, bijvoorbeeld door te kiezen voor voedsel dat uit andere eiwitbronnen bestaat (Westhoek 2019; Payró et al. 2024). Gaat het om de effecten in de handelsketen, dan kunnen producenten hierop aangesproken worden. Via onder andere beleid gericht op de buitenlandse handel en internationaal maatschappelijk verantwoord ondernemen proberen overheden de effecten van de grondstofwinning en het maken van producten elders op een verantwoorde en duurzame manier te laten plaatsvinden (Van Oorschot 2024).

In het Compendium voor de Leefomgeving ([CLO](#)) is informatie over afzonderlijke voetafdrukken te vinden:

- De landvoetafdruk geeft aan hoeveel land er nodig is om biotische grondstoffen te laten groeien, zoals voedsel, hout en biobrandstoffen.
- De broeikasgasvoetafdruk geeft aan hoeveel broeikasgassen er ontstaan in de hele toeleveringsketen van producten en grondstoffen.
- De grondstofvoetafdrukken betreffen het grondstofgebruik in de mondiale productieketen van Nederland. Meer over deze voetafdruk in hoofdstuk 3.
- De watervoetafdruk gaat over het gebruik van water in de mondiale toeleveringsketens van bijvoorbeeld voedsel en katoen.

Ook bestaat er een aantal samengestelde indicatoren (Wilting et al. 2022):

- De biodiversiteitsvoetafdruk geeft aan hoeveel biodiversiteitsverlies er mondiaal optreedt door de milieudruk die in handelsketens ontstaat als gevolg van de Nederlandse consumptie of productie.
- De milieuvoetafdruk is samengesteld uit een zestiental milieu-indicatoren en wordt door de EU verder ontwikkeld om producten te kunnen vergelijken.

- De ecologische voetafdruk is een combinatie van de land- en de koolstofvoetafdruk. Deze voetafdruk bestaat al enige tijd en wordt uitgedrukt in een eigen eenheid, de *global hectare*. Het gaat hierbij niet om de werkelijke oppervlakte, maar om denkbeeldige hectares met een wereldgemiddelde opbrengst (Van Oorschot et al. 2021).

2.4. Internationale afspraken en de uitvoering van mondiale duurzaamheidsdoelen

Internationale afspraken zoals de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (SDG's), het Klimaatakkoord van Parijs en de Kunming-Montreal Biodiversiteitsdoelen vormen de basis voor de mondiale samenwerking bij de aanpak van milieu-uitdagingen. Voor deze agenda's zijn gezamenlijke ambities vastgesteld. Nederland speelt daarbij een actieve rol, zowel binnen de EU als op het mondiale niveau. In deze paragraaf benoemen we de belangrijkste mondiale (multilaterale) afspraken met betrekking tot de leefomgeving en duiden we de positionering van Nederland daarbij.

Er is een kloof tussen ambitie en realisatie van de doelen van het Parijsakkoord, zowel nationaal als mondiaal

Het Parijsakkoord vormt het hart van het internationale klimaatbeleid, en heeft als doel om de mondiale temperatuurstijging – sinds de industriële revolutie – ruim onder de 2°C, en bij voorkeur onder de 1,5°C, te houden. Het 1,5°C-doel raakt echter steeds verder uit zicht (UNEP 2024c). Volgens dit akkoord zijn landen ertoe verplicht nationale klimaatplannen (NDC's – *Nationally Determined Contributions*) op te stellen en deze elke vijf jaar aan te scherpen. In die klimaatplannen moet onder andere de nationale bijdrage aan de temperatuurdoelen zijn opgenomen en het beleid om die bijdrage te realiseren (Nascimento et al. 2024). De meest recente herzieningen van de NDC's hadden in februari 2025 ingeleverd moeten zijn, maar slechts een handjevol landen heeft dit voor juli 2025 gedaan (Climate Watch 2025). Hoewel het akkoord wereldwijd beleid heeft gestimuleerd (Hsu et al. 2023; Nascimento et al. 2022), neemt de kloof tussen ambitie en uitvoering toe: veel landen liggen niet op koers om hun doelen te halen (UNEP 2024c).

Het Parijsakkoord heeft met name betrekking op de mitigatie binnen individuele landen – ofwel het verminderen van de negatieve effecten van klimaatverandering – hoewel ook doelen voor adaptatie – aanpassing aan de klimaatverandering – en financiering langzaam vorm krijgen. Maar, zoals we hiervoor al zagen, landen hebben ook invloed op de emissies in het buitenland, bijvoorbeeld doordat bedrijven (vooral de grote multinationals) grondstoffen, halffabricaten of producten uit het buitenland importeren voor de binnenlandse productie of hun producten naar het buitenland exporteren. Voor deze emissies in de handelsketens, de zogenoemde Scope-3-emissies, is de laatste jaren steeds meer aandacht. Desondanks is er nog maar een beperkt beeld van de bijdrage van bedrijven in deze ketens (Roelfsema et al. 2024).

Mondiale ambities voor bescherming en herstel van natuur kennen spanningen rond uitvoering en financiering

Mondiale afspraken over natuurherstel en -bescherming zijn vastgelegd in het Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF). Het GBF is in 2022 aangenomen onder het Biodiversiteitsverdrag (CBD), en vormt tot 2050 het mondiale kader voor nationaal biodiversiteitsbeleid (CBD 2022). Het heeft als doel om biodiversiteitsverlies te stoppen, natuurherstel te bewerkstelligen, de waarde van

natuur in de economie te integreren, en de grondoorzaken van biodiversiteitsverlies weg te nemen. De nadruk op herstel markeert een duidelijke verschuiving ten opzichte van eerdere CBD-doelen, die primair gericht waren op het stoppen van biodiversiteitsverlies (McElwee et al. 2024; Van Oorschot 2024). Het CBD verplicht landen ertoe een Nationale Biodiversiteitstrategie en Actieplan (NBSAP) op te stellen waarin staat hoe zij bijdragen aan deze doelen. De CBD-doelen zijn mondiale doelen die niet wettelijk bindend zijn voor landen. In de NBSAP moeten landen laten zien hoe ze bijdragen aan de mondiale doelen. Verder worden CBD-doelen ook via Europees beleid doorvertaald naar de EU-lidstaten.

Tijdens de zestiende Conferentie van Partijen (*Conference of the Parties*) van het CBD in oktober 2024 werd overeenstemming bereikt over de uitvoeringsafspraken bij het verdrag, met name rond de financiering ervan, maar lage- en middeninkomenslanden en rijke landen bleven verdeeld over de financieringsstructuur. Ook de trage actualisatie van NBSAP's riep kritiek op: slechts 44 van de 196 landen hadden op tijd een bijgewerkt plan ingediend. Deze spanningen weerspiegelen de kritiek dat er in de mondiale milieudiscussie sprake is van brede ongelijkheid (Carlin n.d.; Tsioumani et al. 2025). Uiteindelijk is in februari 2025 in Rome alsnog overeenstemming bereikt over onder andere de financieringsstructuren (CBD 2025). Nederland had vóór de deadline van oktober 2024 geen geactualiseerde strategie ingediend, maar publiceerde in maart 2025 alsnog een nationale biodiversiteitsstrategie.

Internationaal beleid om vervuiling te voorkomen is beperkt en versnipperd

In tegenstelling tot klimaatverandering en biodiversiteitsverlies krijgt vervuiling wereldwijd minder beleidsaandacht. Op internationaal niveau spelen de Verdragen van Bazel, Rotterdam en Stockholm een cruciale rol bij het reguleren van respectievelijk de grensoverschrijdende handel van gevaarlijk afval, de vereiste voorafgaande geïnformeerde toestemming (FPIC – *Free, Prior and Informed Consent*) voor de invoer van zorgwekkende stoffen, en de ontwikkeling en implementatie van nationale plannen om de uitstoot van persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) te beheersen (BRS Convention Secretariat 2023; IISD 2023). Daarnaast is in 2024 een ontwerpverdrag opgesteld om plasticvervuiling aan te pakken, de zogenoemde *Global Plastics Treaty*. Het tekenen van dit verdrag staat gepland voor augustus 2025, en zou moeten leiden tot een juridisch bindend VN-verdrag, met onder andere productiebeperkingen, een verbod op wegwerpplastic en ontwerpvereisten (UNEP 2025e). Ondanks de toenemende aandacht voor de hoge risico's van vervuiling blijft de reikwijdte van daaraan verbonden regelgeving beperkt (UNEP 2024d). Maatregelen blijven vaak nationaal of regionaal, zoals in China en de EU. Zo heeft de Europese Unie onder andere het *Zero Pollution Action Plan* gelanceerd als onderdeel van de Europese *Green Deal* (EGD). Dit plan heeft een beperkte internationale component (Fuller et al. 2022).

De Green Deal is het Europese beleidskader om duurzaamheidsdoelen te halen

De EU speelt een centrale rol bij het operationaliseren van duurzaamheidsdoelen, enerzijds als marktmacht en anderzijds als beleidslaag. Als belangrijke afzetmarkt kan de EU duurzaamheidseisen stellen aan de producten en goederen die zij importeert (Christen et al. 2022) – het zogenoemde Brussels effect. En met de EGD, geïntroduceerd in 2019, heeft de EU – als beleidslaag – een centraal beleidskader geformuleerd voor de verduurzaming van de EU-economie. De EGD heeft als doel om de EU CO₂-neutraal te maken, waarbij de aandacht uitgaat naar energie, industrie, landbouw, natuur en handel (EC 2022; ESDN 2020). Doordat de EU namens de lidstaten in de internationale milieuverdragen onderhandelt, is de EGD bovendien een belangrijk kader voor hoe Nederland invulling geeft aan die internationale verdragen. Zo operationaliseert de EGD de EU-doelstelling van 55 procent emissiereductie in 2030 – een doel dat Nederland met het huidige beleid

waarschijnlijk niet zal halen (PBL 2024; zie ook hoofdstuk 4).

De EU ontwikkelt verder regelgeving die ook de mondiale handelsketens raakt, bijvoorbeeld rond ontbossing, mensenrechten en grondstoffen. Het handelsbeleid is daarbij een belangrijk middel om de mondiale standaarden te beïnvloeden (ESDN 2020). Sinds 2024 vormt de Clean Industrial Deal een aanvulling op de EGD, gericht op het waarborgen van de Europese concurrentiekracht en het versnellen van de industriële transitie richting klimaatneutraliteit.

De invloed van het EU-beleid wordt mede gevormd in de lidstaten. Nederland voert het Europese duurzaamheidsbeleid niet alleen uit, maar draagt ook actief bij aan de invulling van de Europese en externe dimensie ervan (Christen et al. 2022; IOB 2024b, 2024a).

Duurzaamheidsambities beïnvloeden LMIC's via handel, investeringen, klimaatfinanciering en ontwikkelingssamenwerking

Mondiale inspanningen op het gebied van duurzaamheid, en de economische activiteiten die hier vaak uit voortkomen, kunnen in lage- en middeninkomenslanden (LMIC's) positieve gevolgen hebben, zoals het creëren van werkgelegenheid, kennisdeling en technologieoverdracht (AIV 2024). De toegevoegde waarde in deze landen daarentegen blijft vaak relatief laag. In 2015 werden in de rijkere landen bijvoorbeeld 12 miljard ton in producten verwerkte grondstoffen, 822 miljoen hectare land, 21 exajoules energie¹ en 188 miljoen persoonsjaren arbeid afkomstig uit de LMIC's geïdentificeerd, met een waarde van 10,8 triljoen dollar (Hickel et al. 2024). Het Nederlandse ontwikkelingsbeleid probeert via hulp en handel duurzame waardeketens, eerlijke arbeidspraktijken en lokale economische ontwikkeling te bevorderen (IOB 2022) en LMIC's via ontwikkelingssamenwerking en multilaterale initiatieven te ondersteunen bij de transitie naar een groenere economie (IOB 2023a, 2023b; OECD 2023). Tegelijkertijd maken de mondiale duurzaamheidstransities bestaande machts- en welvaartsverschillen zichtbaar en kunnen ze deze zelfs verdiepen. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer de winning van grondstoffen voor de energietransitie plaatsvindt onder voorwaarden die weinig ruimte laten voor producentenlanden om ervan mee te profiteren (zie tekstkader 2.2), of wanneer nieuwe toeleveringsketens leiden tot kwetsbare arbeidsomstandigheden in de LMIC's (AIV 2012, 2023; Carbon Brief 2023).

Klimaatfinanciering is nog een voorbeeld van hoe deze ongelijkheden zich manifesteren in het internationale beleidssysteem. Nederland levert binnen Europa een relatief grote bijdrage aan de klimaatfinanciering, namelijk 1,4 miljard euro in 2022, oplopend tot bijna 1,8 miljard euro in 2025, grotendeels als subsidie. Dit is deel van het klimaatfinancieringsdoel van 100 miljard dollar per jaar. Deze financiering is echter zelden additioneel en komt in de praktijk vaak uit bestaande budgetten voor ontwikkelingssamenwerking, terwijl in het kader van het VN-klimaatverdrag is afgesproken dat klimaatfinanciering aanvullend moet zijn aan reguliere ontwikkelingshulp (IOB 2024c). Bovendien ontbreekt het regelmatig aan structurele samenwerking met overheden in de LMIC's. De nadruk op centraal georganiseerde programma's, via multilaterale fondsen of thematische Nederlandse initiatieven, kan aansluiting bij lokale prioriteiten en instituties bemoeilijken (AIV 2023).

¹ 1 exajoule is gelijk aan 1 triljoen joules.

2.5. Nederland in een veranderende mondiale context

De mondiale context verandert snel. Dat maakt het niet alleen lastiger, maar ook urgenter om internationaal én nationaal stappen te zetten op het gebied van milieu en leefomgeving. Dat heeft grote gevolgen voor hoe het beleid is vormgegeven. Om mondiale afspraken over de leefomgeving te kunnen realiseren, is het noodzakelijk dat landen samenwerken die over uiteenlopende economische slagkracht, emissieprofielen en ontwikkelingsniveaus beschikken. Lange tijd werd mondiaal ingezet op een ‘one world’-benadering, gebaseerd op het idee dat mondiale problemen om collectieve oplossingen vragen vanuit gedeelde waarden en een gezamenlijk belang. Deze benadering ging verder gepaard met het idee dat mondiale solidariteit, al dan niet moreel gemotiveerd of uit welbegrepen eigenbelang, een voorwaarde vormt voor duurzame ontwikkeling. De laatste jaren maakt deze benadering steeds meer plaats voor een multipolaire wereld met verschillende economische en ideologische blokken, waarin samenwerking vaker plaatsvindt op basis van transacties en machtsverhoudingen (Van der Veer & Verbeek 2024). In deze paragraaf laten we zien dat het grotere speelveld waarin Nederland opereert, bepalend is voor het nationale duurzaamheidsbeleid; binnenlandse keuzes kunnen niet los worden gezien van internationale structuren en dynamieken.

Afhankelijkheid van geïmporteerde grondstoffen maakt Nederland kwetsbaar

De Nederlandse economie is diep verankerd in ecologische en sociale systemen elders. Dat Nederland afhankelijk is van geïmporteerde energie en agrarische grondstoffen, maakt het kwetsbaar voor geopolitieke spanningen. Dat brengt risico's met zich mee, zoals verstoringen in toeleveringsketens, prijsfluctuaties en politieke druk (Ashraf et al. 2024; De Haes & Lucas 2024a; Lucas et al. 2022; Van Oorschot et al. 2021). Zulke risico's kunnen de voortgang van de energietransitie vertragen en de kwetsbaarheid van de Nederlandse economie vergroten (De Haes & Brink 2025a). Bovendien kunnen milieuschade en mensenrechtenschendingen in de productielanden niet alleen gevolgen hebben voor lokale gemeenschappen en ecosystemen, maar ook leiden tot reputatieschade en verstoringen in de keten. En die zetten weer de leveringszekerheid van grondstoffen voor Nederland onder druk (De Haes & Brink 2025b; Mulvaney & Bazilian 2023).

Verduurzaming is een strategische noodzaak om kwetsbaarheden te verminderen

Transities gericht op natuurbescherming en het tegengaan van klimaatverandering zijn niet alleen ecologisch van belang, zo blijkt uit het feit dat in Nederland en andere landen milieuproblemen vaak samengaan met sociaaleconomische en (geo)politieke uitdagingen. Deze transities kunnen ook de structurele kwetsbaarheden in de Nederlandse economie en samenleving helpen verminderen, bijvoorbeeld door de afhankelijkheid van fossiele energie te verkleinen en de weerbaarheid tegen prijsschokken en geopolitieke instabiliteit te vergroten. Daar staat tegenover dat zulke transities ook nieuwe afhankelijkheden met zich meebrengen (zie ook tekstkader 2.2). Daarom is aandacht nodig voor hoe de lusten en lasten van transities over landen en groepen zijn verdeeld, zodat ook kwetsbare groepen binnen en buiten Nederland aan die transities kunnen deelnemen en daarmee bijdragen aan een rechtvaardige transitie (Oates & Verveld 2024). Investerings in circulaire economie, hernieuwbare energie en efficiënte grondstofketens kunnen afhankelijkheden helpen verminderen en economische kansen helpen creëren, zowel in Nederland – bijvoorbeeld via innovatie en werkgelegenheid in groene sectoren – als elders – bijvoorbeeld via lokale waardeketens in de producerende landen. Beleid gericht op het verrekenen van

milieueffecten in de prijzen, het stimuleren van circulaire ontwerpprincipes via normering en producteisen, en het efficiënter gebruiken van grondstoffen kan dergelijke investeringen stimuleren (EC 2022). Hierdoor kunnen ook de diplomatieke relaties met zowel handelspartners als LMIC's sterker worden, bijvoorbeeld doordat Nederland via klimaatinvesteringen, technische samenwerking en handelsafspraken actief bijdraagt aan de duurzame ontwikkeling in partnerlanden. Hierdoor kan ook de internationale positie van Nederland als betrouwbare partner sterker worden (Hill 2024). Het snijvlak van leefomgevingsvraagstukken en geopolitiek is daarmee een strategisch aandachtspunt voor beleid, dat zowel risico's kent als kansen (AIV 2024; Hanemaaijer et al. 2025).

2.5.1. Verdeling van lusten en lasten in mondiaal perspectief

De verdeling van milieukosten en -voordelen over de wereld is zeer ongelijk

De milieukosten en -baten zijn zeer ongelijk over de wereld verdeeld. Lage- en middeninkomenslanden (LMIC's) dragen vaak de zwaarste ecologische en sociale lasten, terwijl rijkere landen, waaronder Nederland, profiteren van de mondiale handelsketens (Cotula 2020). Nederlandse consumptie- en productiepatronen gaan gepaard met grondstofwinning op grote schaal, hetgeen in de productielanden vervolgens leidt tot ontbossing, waterschaarste, vervuiling en arbeidsuitbuiting (zie ook tekstkader 2.2). Hiernaast worden afvalstromen, onder andere met gevaarlijke materialen, regelmatig naar elders geëxporteerd (Hanemaaijer et al. 2023; Lucas et al. 2022; Thapa et al. 2024). Bovendien hebben rijkere landen, door hun historische uitstoot, tot nu toe onevenredig bijgedragen aan klimaatverandering, terwijl de LMIC's, ondanks de lagere uitstoot per hoofd van de bevolking, de zwaarste klimaatrisico's lopen en de minste middelen hebben om zich aan de klimaatverandering aan te passen (Carbon Brief 2023; Hill 2024).

Milieuproblemen zijn verweven met bredere structurele ongelijkheden

Milieuproblemen zijn vaak gekoppeld aan bredere structurele ongelijkheden, zoals armoede, genderongelijkheid, ongelijke handelsverhoudingen en gewapende conflicten. Dit geeft aan dat dergelijke problemen vaak samenhangen met of zijn verergerd door bestaande sociale, economische en politieke ongelijkheden (Clack et al. 2023; NATO 2024). Sommige duurzaamheidsstrategieën onderhouden of versterken bestaande machtsstructuren (Jhagroe 2024). Zo kan het gebruik van landintensieve biobrandstoffen in LMIC's leiden tot een concurrentie om land met de voedselproductie of lokale gemeenschappen, of tot stedelijke verduurzaming, die er op haar beurt toe leidt dat kwetsbare groepen uit een regio worden verdreven. De gevolgen hiervan worden steeds vaker zichtbaar, ook in de nationale leefomgeving. Denk aan verstoringen in de toeleveringsketens, klimaatgerelateerde risico's en druk op de lokale hulpbronnen.

Ongelijkheid wordt erkend in internationale afspraken maar deze leiden in de praktijk niet altijd tot concreet beleid

In internationale afspraken zoals het Parijsakkoord worden deze ongelijkheden erkend, bijvoorbeeld in het principe van 'Common But Differentiated Responsibilities and Respective Capabilities' (CBDR-RC). Deze en andere kaders, zoals mensenrechtenverdragen en grondwetten, weerspiegelen uiteenlopende rechtvaardigheidsprincipes die in beleid en multilaterale samenwerking als uitgangspunt dienen. In de praktijk echter worden ze wisselend toegepast (Van Vuuren et al. 2024). Verder zijn de financiële verplichtingen die rijke landen hebben om bij te dragen aan de klimaatadaptatie en het tegengaan van biodiversiteitsverlies in kwetsbare landen, ontoereikend. Rijke landen blijven bijvoorbeeld achter bij hun beloften, zoals het klimaatfinancieringsdoel van 100 miljard dollar per

jaar. Als één van de weinige landen draagt Nederland, volgens sommige berekeningen, wel een eerlijk aandeel bij aan dit bedrag (Colenbrander et al. 2022).

Tekstkader 2.2: Ongelijke verdeling van lusten en lasten in kritieke grondstofketens

Door de energietransitie neemt de vraag naar kritieke grondstoffen toe, zoals koper, lithium, kobalt en zeldzame aardmetalen, die essentieel zijn voor onder andere batterijen en windturbines. Deze kritieke grondstoffen worden vaak gewonnen in de LMIC's (maar ook in rijke landen als Canada, Australië en de VS) en verwerkt in landen zoals China. De winning leidt tot ecologische schade en sociale ongelijkheid in de productielanden, terwijl de economische voordelen grotendeels gaan naar landen zoals Nederland, die een centrale rol spelen bij de verwerking, handel en consumptie van deze grondstoffen (De Haes & Brink 2025; De Haes & Lucas 2024).

De mijnbouw van kritieke grondstoffen in de LMIC's kan werkgelegenheid creëren en investeringen aantrekken in infrastructuur, zoals wegen en energievoorziening, en zo de economische groei in die landen stimuleren. Wanneer de sector goed gereguleerd wordt, kunnen mijnbouwactiviteiten bijdragen aan nationale inkomsten door middel van belastingheffing en exportopbrengsten. Voor landen zoals Nederland betekent een sterke handelsrelatie met de landen die de kritieke grondstoffen produceren, een grotere leveringszekerheid. Daarnaast kunnen partnerschappen tussen Nederland en LMIC's helpen om in die landen schonere mijnbouwtechnologieën te implementeren en zo de negatieve milieueffecten van de sector te beperken (De Haes & Brink 2025; De Haes & Lucas 2024).

Desondanks zijn de directe negatieve gevolgen van mijnbouw onevenredig over landen en groepen verdeeld; het zijn vooral lokale gemeenschappen in de LMIC's die hiermee te maken hebben (Berthet et al. 2024). Milieuschade, zoals verlies van biodiversiteit, watervervuiling en bodemdegradatie, heeft verregaande gevolgen voor ecosystemen en de gezondheid van de plaatselijke bewoners. Langdurige blootstelling aan schadelijke stoffen kan ernstige gezondheidsrisico's met zich meebrengen, waaronder verhoogde kankerrisico's. Worden mijnbouwactiviteiten ergens uitgebreid, dan leidt dit in sommige gevallen tot landonteigening zonder eerlijke compensatie, waardoor gemeenschappen gedwongen worden te verhuizen zonder dat ze adequate alternatieven voor hun levensonderhoud hebben (Carr-Wilson et al. 2024; Takam Tiamgne et al. 2022). Daarnaast brengt de economische afhankelijkheid van de mijnbouwsector risico's met zich mee voor de LMIC's, zoals kwetsbaarheid voor prijsschommelingen op de wereldmarkt en beperkte mogelijkheden tot economische diversificatie. Hoewel de energietransitie kan helpen om mondiale emissies te verminderen, blijven de milieu- en sociale kosten van de grondstoffenwinning grotendeels voor rekening van de LMIC's. Dat roept de vraag op of de lasten en lusten van deze transitie wel eerlijk over landen en groepen zijn verdeeld (Berthet et al. 2024; Cotula 2020; Jones et al. 2023).

In de praktijk is de onderhandelingspositie van de LMIC's vaak beperkt doordat zij economisch afhankelijk zijn van en een zwakke onderhandelingsmacht hebben tegenover rijkere landen en multinationals. Daarnaast beschikken ze over een tekort hebben aan reguleringscapaciteit en aan druk om buitenlandse investeringen aan te trekken (Karkare 2024; Korteweg & Kranenburg 2024). Landen zoals Nederland, die sterk betrokken zijn bij de internationale handel en toeleveringsketens van grondstoffen, kunnen dus een belangrijke rol spelen om een rechtvaardige transitie in de mijnbouwsectoren te ondersteunen; denk aan handelsvoorwaarden, investeringsbeleid en internationale standaarden. Hier liggen ook kansen voor wederzijds voordeel, zoals het creëren van goede banen, investeringen in infrastructuur of in de lokale economische groei van de

producerende landen. Of vooruitgang in de mijnbouwsector van LMIC's echt mogelijk is, hangt echter voor een groot deel af van onder andere de bereidheid van hoge-inkomenslanden om hun economische belangen in balans te brengen met de industrialisatie-doelstellingen van de partnerlanden (De Haes & Brink 2025; Karkare 2024; Korteweg & Kranenburg 2024).

2.5.2. Geopolitieke overwegingen

Grensoverschrijdende effecten vragen om coherent beleid

De verwevenheid van milieuproblemen met mondiale en structurele ongelijkheden bepaalt hoe Nederland zijn internationale verantwoordelijkheid moet invullen en legt risico's bloot in de handelsketens. Die verwevenheid wijst op de noodzaak om afwentelingen en verdelingseffecten systematischer mee te nemen in beleid op het snijvlak van handel, milieu en ontwikkelingssamenwerking (OECD 2023). Dit vraagt om een geïntegreerde benadering die ecologisch en sociaal *due diligence*-beleid versterkt (Ministerie van Buitenlandse Zaken 2022), die kennisinstrumenten ontwikkelt om de ecologische en sociale voetafdruk (inclusief spillovereffecten) in kaart te brengen (Lafortune & Fuller 2025), en die structurele ongelijkheden in de mondiale ketens aanpakt (UNCTAD 2024). Zo'n benadering sluit aan bij bredere discussies over de noodzaak om ontwikkelingssamenwerkingsbeleid meer coherent te maken, waarbij wordt gezocht naar manieren om negatieve grensoverschrijdende effecten van nationaal beleid te beperken en bij te dragen aan een mondiale duurzame ontwikkeling (Ministerie van Buitenlandse Zaken 2023).

Geopolitieke verschuivingen vormen ook een uitdaging voor mondiale duurzaamheidsagenda's

Geopolitieke verschuivingen, zoals de opkomst van nationalistisch beleid, aanhoudende conflicten en verstoorde handelsrelaties, bemoeilijken de internationale samenwerking op het gebied van duurzaamheidsproblemen. Multilaterale actie wordt ondermijnd door een toenemend protectionisme (Mahbubani 2020), terwijl conflicten in onder meer Oost-Europa, Afrika en het Midden-Oosten de politieke aandacht en middelen afleiden van langetermijnvraagstukken zoals milieuproblemen (NATO 2024). Klimaatverandering versterkt de dreigingen in dit kader (werkt als een '*threat multiplier*'), doordat ze leidt tot onder andere watertekorten, voedselonzeekerheid en ontheemding en daarmee de al bestaande instabiliteit versterkt (Calvin et al. 2023; NATO 2024). Opkomende economieën, zoals die in Latijns-Amerika, gaan een steeds invloedrijkere rol spelen op het internationale toneel (Hill 2024), en bekritisieren zij westerse regeringen omdat deze emissiereducties van hen eisen zonder hierbij voldoende steun te bieden (Dooley et al. 2021; Robiou du Pont et al. 2017) of historische verantwoordelijkheden te erkennen (Calvin et al. 2023).

Verduurzaming heeft invloed op zowel economische als geopolitieke machtsverhoudingen

Inspanningen op het gebied van duurzaamheid raken steeds meer verstrengd met geopolitieke machtsvorming. De energietransitie wordt bijvoorbeeld gezien als een kans voor landen om zich economisch en geopolitiek beter te positioneren – waardoor de competitie om kritieke hulpbronnen toeneemt (De Haes & Lucas 2024) – en om leiderschap te verwerven op het gebied van groene technologie zoals batterijen, zonnepanelen en waterstofinfrastructuur (Dagnachew et al. 2025). Sancties en politieke spanningen leiden tot onzekerheid over de aanvoer van materialen die essentieel zijn voor de energietransitie (Schaik & Cretti 2023). De concurrentie tussen de VS en China heeft bovendien gevolgen voor de (groene) technologische ontwikkeling en de klimaat- en

milieudiplomatie. De winnaars van de strijd om strategische hulpbronnen bepalen waarschijnlijk het tempo en de richting van de energietransitie (Lazard 2022).

Duurzaamheid en geopolitiek zijn steeds nauwer verweven

Tegen deze achtergrond wordt internationaal duurzaamheidsbeleid steeds vaker ingezet voor de eigen nationale behoeften (European Parliament 2022). Beleidsmaatregelen – zoals nationalisering, ‘nearshoring’, ‘reshoring’ en ‘friendshoring’ – en strategische handelsmaatregelen – zoals wetgeving gericht op internationaal maatschappelijk verantwoord ondernemen (IMVO) en ‘carbon border adjustments’ – illustreren hoe staten hun industrieën beschermen en tegelijkertijd de emissies elders proberen te beïnvloeden (Vela Almeida et al. 2023). In de praktijk leidt dit soms tot pragmatische benaderingen die vooral voldoen aan formele verplichtingen, zonder dat onderliggende mondiale ongelijkheden of verantwoordelijkheden substantieel worden aangepakt — een werkwijze die in het verleden ook is aangeduid als het zoeken naar ‘geitenpaadjes’ (Abels 2025).

Geopolitieke duurzaamheidsoverwegingen hebben directe gevolgen voor Nederland

Ontwikkelingen in andere landen, zoals conflicten of politieke instabiliteit, kunnen direct raken aan de Nederlandse duurzaamheidsagenda. Ze bemoeilijken de multilaterale samenwerking, bijvoorbeeld op het gebied van klimaatmitigatie, en vergroten de kwetsbaarheid van mondiale toeleveringsketens en de beschikbaarheid van kritieke grondstoffen waarvan Nederland afhankelijk is. Binnen Nederland kan polarisatie over duurzaamheids- en buitenlandbeleid de politieke stabiliteit onder druk zetten. Zo blijkt uit onderzoek dat thema’s als klimaatbeleid en Europese samenwerking sterk gepolariseerd zijn geraakt, wat samenhangt met een dalend vertrouwen van burgers in de politiek (Hoppe et al. 2022; Nationaal Kiezersonderzoek 2021; WRR 2024). Volgens recent onderzoek kan Nederland zijn ‘geopolitieke robuustheid’ – het vermogen om effectief te blijven functioneren in een wereld die wordt gekenmerkt door grote onzekerheden, schokken en snelle geopolitieke veranderingen – vergroten door zijn expertise op het gebied van geopolitieke dynamieken en strategische hulpbronnen te versterken, overheidssectoren te coördineren, te investeren in nationale veerkracht, en zijn benadering van multilateralisme te herijken (WRR 2024).

Verduurzaming en het belang van strategische autonomie gaan hand in hand

Geopolitieke crises, zoals de oorlog in Oekraïne, onderstrepen de risico's van situaties waarin landen afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen en kritieke grondstoffen, terwijl de verslechterende mondiale milieusituatie de urgentie vergroot om wereldwijde ecologische schade aan te pakken, ook voor Nederland. Deze afhankelijkheden verhogen het belang van strategische autonomie, omdat ze een extra stimulans creëren voor investeringen in binnenlandse hernieuwbare energie om de energiezekerheid te vergroten (Schaik & Cretti 2023). Tegelijkertijd versterken klimaatgerelateerde risico's – zoals extreem weer, waterschaarste en voedseltekorten – de noodzaak om de nationale stabiliteit te waarborgen (NATO 2024). Dit kan bijvoorbeeld door de infrastructuur voor hernieuwbare energie te beschermen, de toegang tot kritieke grondstoffen veilig te stellen, en de adaptatiecapaciteit binnen energie- en voedselsystemen te versterken. Hierdoor verschuiven het economische en industriële beleid raakt dus zowel aan milieubelangen als aan veiligheidsoverwegingen.

Versterking van multilaterale samenwerkingen en instellingen is nodig voor een duurzaamheidstransitie waarbij geopolitieke spanningen afnemen

Inspanningen op het gebied van duurzaamheid kunnen bijdragen aan regionale en internationale stabiliteit (Hooper & Gilding 2025; Kumar et al. 2025), mits ze gepaard gaan met multilaterale samenwerking die wederzijds vertrouwen en een eerlijke verdeling van de lasten bevordert. Dit

vereist dat rijkere landen solidair zijn met armere landen, via een eerlijke financiering voor de milieuproblematiek, een billijke technologieoverdracht en kennisdeling, in lijn met institutioneel verankerde principes zoals CBDR-RC (Colenbrander et al. 2018). Samenwerking op het gebied van duurzaamheid kan ook fungeren als instrument voor vredesopbouw, bijvoorbeeld wanneer initiatieven zoals waterdiplomatie en grensoverschrijdende projecten voor hernieuwbare energie ertoe leiden dat de geopolitieke spanningen afnemen (Huda 2024; Naddaf 2023).

Grensoverschrijdende uitdagingen vergen samenwerking

Dat de mondiale milieuproblematiek en machtsverschuivingen verweven zijn met de Nederlandse afhankelijkheden van andere landen, onderstreept dat verduurzaming niet alleen een ecologische opgave is maar ook een strategische en geopolitieke. Deze verwevenheid vraagt om een coherent binnen- en buitenlands beleid dat bijdraagt aan rechtvaardige en duurzame structuren — wereldwijd én nationaal. Nederland zal in deze context strategische keuzes moeten maken over hoe het duurzaamheid, geopolitieke robuustheid en mondiale solidariteit samen kan brengen in een coherent nationaal en internationaal beleid, bijvoorbeeld door eerlijk handelsbeleid, milieudiplomatie en internationale financiering in te zetten. De verwevenheid maakt Nederland bovendien kwetsbaar voor ecologische verstoringen wereldwijd, en benadrukt de noodzaak van internationale samenwerking. Door grensoverschrijdend samen te werken kunnen we deze mondiale uitdagingen effectief aanpakken en de gevolgen voor Nederland – én de wereld – beheersbaar houden (Calvin et al. 2023; Hickel, O'Neill, et al. 2022; UNEP 2024b; Van Vuuren et al. 2025).



3. Grondstoffen

In het kort

De grondstoffenproblematiek wordt steeds urgenter. Dit ondanks het feit dat er in Nederland sinds 1996 sprake is van een absolute ontkoppeling: het abiotische grondstoffengebruik is tussen 1996 en 2022 met 15 procent gedaald, terwijl het bruto binnenlands product (bbp) is gestegen. Zetten de huidige trends echter door, dan is het erg onwaarschijnlijk dat Nederland het nationale doel gaat halen om de hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen (fossiel, mineralen, metalen) in 2030 te halveren. Ten opzichte van 2016 is er in 2022 een daling in het Nederlandse grondstoffengebruik zichtbaar van 8 procent voor het eigen gebruik en 10 procent voor de hele Nederlandse economie. Deze daling lijkt echter vooral te maken te hebben met de coronapandemie en de oorlog tussen Rusland en Oekraïne. Sinds 2020 stijgt het gebruik weer licht. Ten opzichte van 2016 is de grondstofvoetafdruk – waarin ook de grondstoffen die in het buitenland gebruikt worden voor de Nederlandse productie en consumptie, zijn meegenomen – toegenomen.

De leveringsrisico's van de meeste kritieke grondstoffen zijn in Nederland de afgelopen tien jaar toegenomen. Deze toename treft vooral de maakindustrie en daarbinnen sectoren als de machinebouw, transportmiddelen en elektronische apparaten. Een circulaire economie kan helpen om voor dergelijke grondstoffen minder afhankelijk te worden van andere landen. De Europese Critical Raw Materials Act (CRMA) en de Nationale Grondstoffenstrategie (NGS) bieden doelen en kaders voor kritieke grondstoffen die van belang zijn voor strategische sectoren zoals hernieuwbare energie, digitale technologieën en defensie.

De komende jaren zal het grondstoffengebruik voor de woningbouw en de energietransitie sterk toenemen. Het is van groot belang om circulariteitsstrategieën mee te nemen in de geplande grote investeringen. Denk hierbij aan eisen aan het ontwerp van windturbines voor hergebruik en recycling, of aan het splitsen of 'optoppen' (een extra verdieping toevoegen) van bestaande woningen.

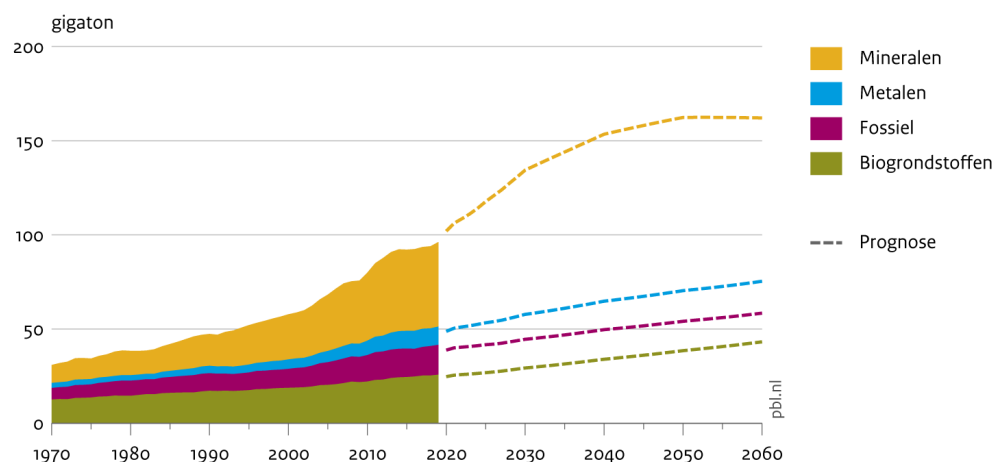
De middelen die het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) beschikbaar heeft voor de circulaire economie, zijn beperkt en IenW heeft de afgelopen jaren nauwelijks additionele verplichtende instrumenten ingezet om de transitie naar een circulaire economie te versnellen. Het ministerie heeft aangekondigd dat het in de actualisatie van het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE), die gepland staat voor september 2025, met een voorstel komt voor een nieuwe set richtinggevende kwantitatieve doelen gericht op grondstoffenbesparing, substitutie en recycling. Daarnaast zal de sturing (governance) van het NPCE worden aangepast.

Een eerlijke verdeling van de lusten en lasten die gepaard gaan met de transitie naar een circulaire economie, vormt een randvoorwaarde voor een succesvolle beleidsuitvoering. Beleid dat als eerlijk en inclusief wordt ervaren, vergroot het maatschappelijk draagvlak, versterkt de legitimiteit van beleid en kan de transitie versnellen. Hierbij gaat het zowel om de verdelingseffecten als om de vraag of alle partijen voldoende betrokken zijn in het proces. Bij conflicterende belangen is het van belang dat de overheid duidelijk aangeeft welke keuzes ze maakt en waarom.

3.1. Inleiding

Het gebruik van grondstoffen heeft een grote impact op het milieu. De mondiale winning van grondstoffen en de verwerking tot materialen, halffabricaten en producten nemen de komende decennia naar verwachting nog fors toe. De winning en verwerking van grondstoffen dragen in belangrijke mate bij aan klimaatverandering, biodiversiteitsverlies en vervuiling van bodem, lucht en water (zie ook hoofdstuk 2). De verwachting is dat het mondiale grondstoffengebruik zonder aanvullend beleid tussen 2020 en 2060 nog met 60 procent groeit (IRP 2024). Daarnaast zijn de mondiale geopolitieke en economische spanningen rond grondstoffen de afgelopen jaren sterk toegenomen door de oorlog tussen Rusland en Oekraïne en recenter door de handelsbeperkende maatregelen vanuit de Verenigde Staten (VS) en de reacties daarop van andere landen. Doordat veel producten en grondstoffen van buiten de EU komen, ontstaan leveringsrisico's die de Europese Unie (EU) en Nederland kwetsbaar maken. Deze risico's gelden bijvoorbeeld voor olie en gas, en in toenemende mate ook voor de kritieke grondstoffen die onder andere nodig zijn voor de energietransitie, informatie- en communicatietechnologie (ICT) en defensie. De wereldwijde vraag naar deze grondstoffen is verder toegenomen en Nederland is daarbij afhankelijk van het beperkte aantal landen waar de winning of verwerking van deze grondstoffen plaatsvindt. Zo vindt de raffinage van zeldzame aardmetalen vrijwel geheel plaats in China.

Figuur 3.1
Mondiaal grondstoffengebruik

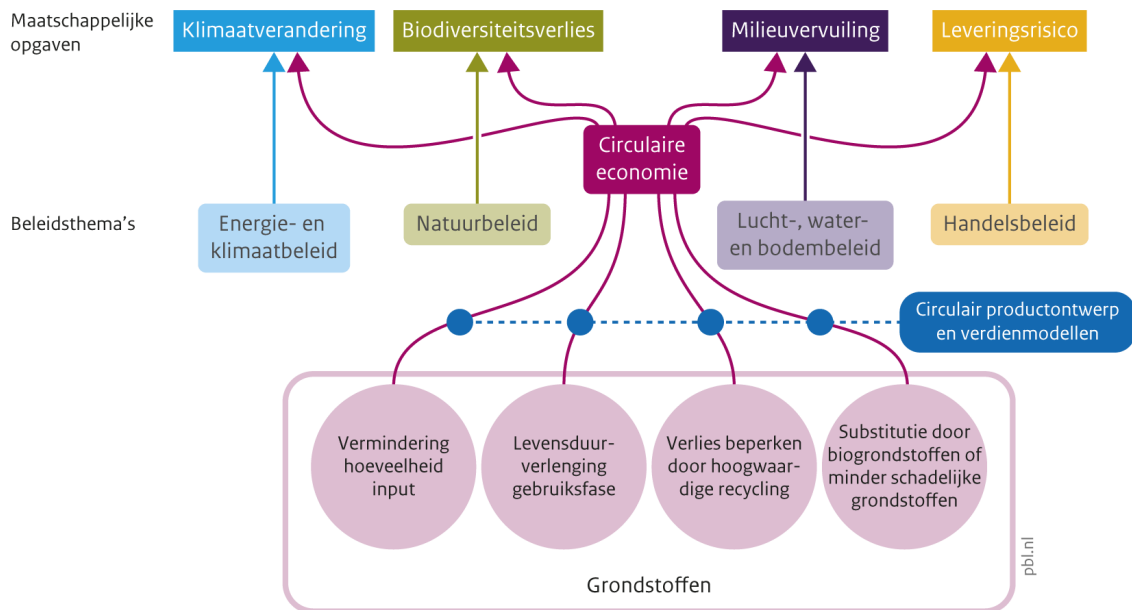


Bron: UNEP 2024

De stijgende vraag naar grondstoffen en de bijbehorende milieudruk en leveringsrisico's maken de transitie naar een circulaire economie steeds urgenter. In een circulaire economie wordt radicaal minder en efficiënter gebruik gemaakt van grondstoffen. Een efficiënter grondstoffengebruik is in hoofdlijnen op vier manieren te realiseren: door minder nieuwe grondstoffen te gebruiken, door de levensduur van producten te verlengen, door hoogwaardige recycling en door eindige grondstoffen te vervangen door hernieuwbare grondstoffen (Bocken et al. 2016; Hanemaaijer et al. 2023; IenW et al. 2023). Door deze circulariteitsstrategieën in te zetten is het mogelijk klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, milieuvervuiling en leveringsrisico's tegen te gaan (zie figuur 3.2).

Figuur 3.2

Positionering circulaire economie ten opzichte van maatschappelijke opgaven en andere beleidsthema's



Bron: PBL

In het Nederlandse beleid is er veel aandacht voor grondstoffen en een circulaire economie. Dit blijkt onder andere uit de ambitie om te komen tot een volledig circulaire economie in 2050 – zoals verwoord in het Nationale Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE; IenW et al. 2023) en de actualisatie daarvan (voorzien voor het najaar van 2025) – en het doel om de leveringszekerheid van kritieke grondstoffen in Nederland te vergroten – uit de Nationale Grondstoffenstrategie (EZK et al. 2022). Uiteindelijk is het de bedoeling dat het Nederlandse grondstoffengebruik in een circulaire economie binnen de planetaire grenzen blijft (Rockström et al. 2009; IenW 2023; zie ook hoofdstuk 2). Dit spaart het milieu en maakt Nederland minder afhankelijk van import.

Om bij te houden of de gewenste ontwikkelingen in het juiste tempo plaatsvinden, monitort het PBL de voortgang van de transitie naar een circulaire economie. Iedere twee jaar rapporteren we over deze voortgang in de Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER). Paragraaf 3.2 tot en met 3.4 van dit hoofdstuk zijn grotendeels gebaseerd op de laatste ICER (Hanemaaijer et al. 2025), aangevuld met recente beleidsontwikkelingen.

3.2. Grondstoffengebruik en effecten

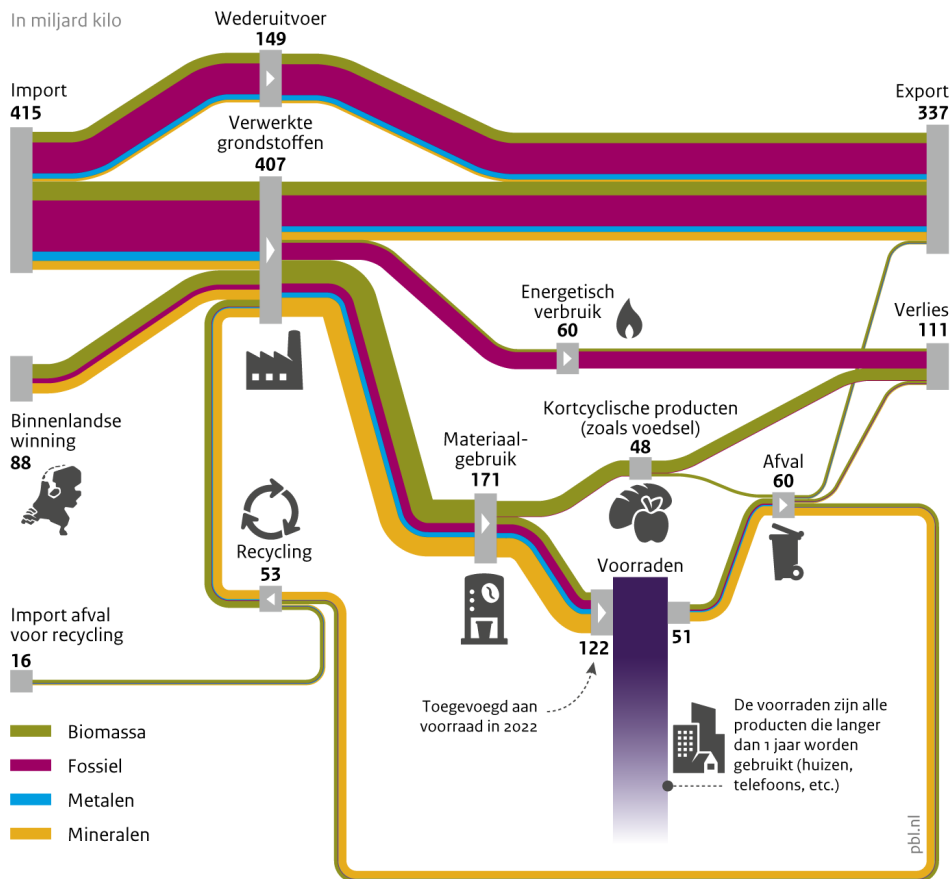
Trend in grondstoffengebruik daalt sinds 2016, maar langzaam en niet structureel

In de Nederlandse economie gaan veel grondstofstromen om (zie figuur 3.3). Nederland importeert relatief veel grondstoffen: in gewicht circa vijf keer zoveel als op eigen grondgebied wordt gewonnen. Een groot deel van de import bestaat uit fossiele grondstoffen, zoals aardolie en aardgas. Bij de winning in Nederland zelf gaat het vooral om biomassa en mineralen, met name in de vorm van voedsel, zand en grind, en in steeds mindere mate om aardolie en aardgas. De totale import van grondstoffen is in de afgelopen vier jaar toegenomen met ongeveer 11 procent. Dit komt vooral door een groter volume wederuitvoer: goederen die Nederland binnenkomen en in onbewerkte staat Nederland weer verlaten. Dit laat zien dat Nederland een nog groter doorvoerland is

geworden. Naast wederuitvoer wordt ook een groot deel van de grondstoffen die in Nederland worden verwerkt, weer geëxporteerd. Deze uitvoer bestaat voor de helft uit fossiele producten gemaakt van aardolie en voor een groot deel uit voedings- en genotsmiddelen zoals drank.

Figuur 3.3

Grondstofstromen Nederlandse economie, 2022



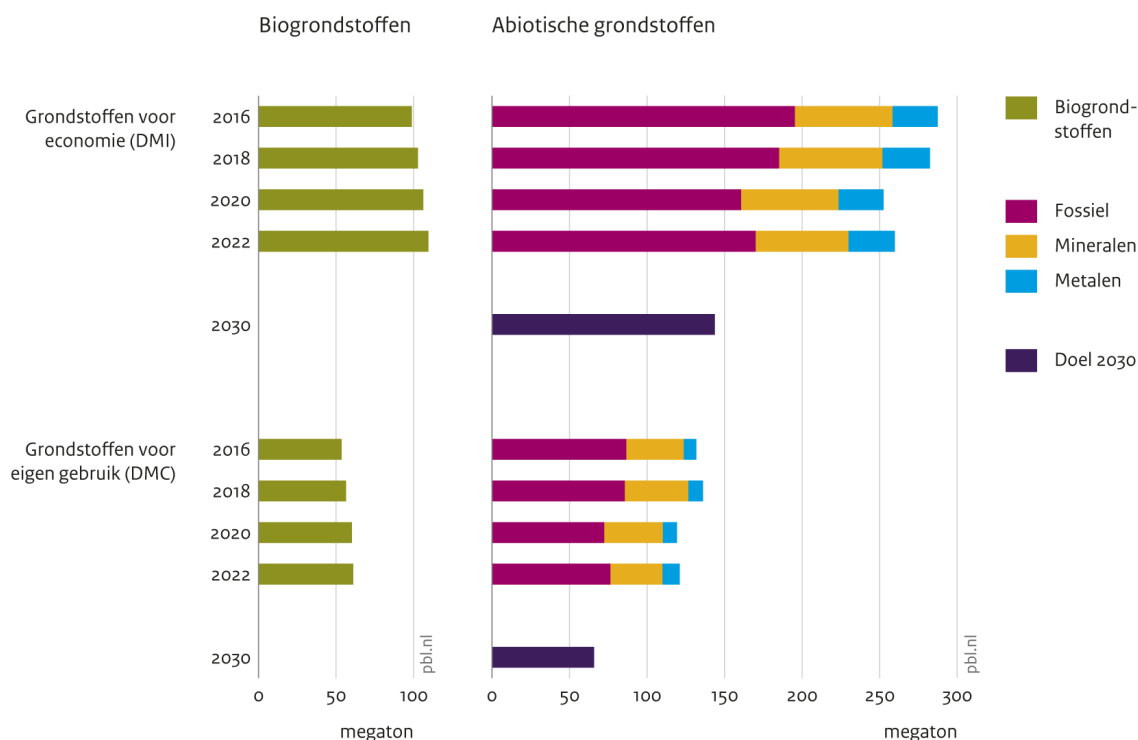
Bron: CBS 2024

Het gebruik van primaire abiotische grondstoffen (fossiel, mineralen en metalen) is tussen 2020 en 2022 licht gestegen (CBS 2024a). Dit geldt zowel voor het gebruik in de hele Nederlandse economie (DMI), dat is gestegen met 3 procent, als voor het eigen gebruik (DMC), dat is gestegen met 2 procent. Ten opzichte van 2016 is het gebruik van primaire abiotische grondstoffen afgenomen: met 10 procent voor de Nederlandse economie en met 8 procent voor het eigen gebruik (zie figuur 3.4). De gesignaleerde daling in het directe gebruik in 2020 en 2022 ten opzichte van 2016 heeft echter vooral te maken met niet-structurele ontwikkelingen, zoals de coronapandemie waardoor er bijvoorbeeld minder vervoersbewegingen waren en de oorlog van Rusland met Oekraïne die onder andere leidde tot stijgende energieprijzen. Met de huidige trends en het ingezette beleid is het zeer onwaarschijnlijk dat Nederland het doel om het gebruik van primaire abiotische grondstoffen te halveren, in 2030 zal halen. Zelfs als we de huidige uitkomsten voor het gebruik vanaf 2016 lineair doortrekken, telt de daling op tot circa 25 procent, ofwel de helft van de beoogde halvering. Omdat bij deze daling echter wordt uitgegaan van bijzondere omstandigheden, is deze allerm minst zeker. Zo is na de coronapandemie het gebruik van met name fossiele grondstoffen juist weer toegenomen (Hanemaaijer et al. 2025).

Volgens Europese statistieken gebruikte Nederland in 2022 circa 10 ton aan grondstoffen per

persoon. Het Nederlandse grondstoffengebruik per persoon ligt ongeveer 30 procent lager dan het EU-27-gemiddelde van circa 14 ton per capita in 2022 (Europese Commissie 2024). Voor het relatief lage Nederlandse gebruik zijn globaal twee verklaringen. Ten eerste is dat de hoge bevolkingsdichtheid, waardoor infrastructuur optimaler benut kan worden en er minder grondstoffen per persoon worden gebruikt. En ten tweede heeft Nederland een van de hoogste recyclingpercentages van de EU waardoor het relatief minder primaire grondstoffen nodig zijn.

Figuur 3.4
Grondstoffen voor economie en eigen gebruik



Bron: CBS et al. 2025

Sinds 1996 zijn het abiotische grondstoffengebruik en het bbp ontkoppeld

Tussen 1996 en 2022 is het abiotische eigen Nederlandse grondstoffenstofengebruik gedaald met ongeveer 15 procent (CBS 2024). Preciezer: tussen 1996 en 2009 bleef het gebruik nagenoeg gelijk en vanaf 2009 is een dalende trend waarneembaar. In 2019 was het primaire abiotische grondstoffengebruik al lager dan in 2009 (circa 9 procent), waarna een nog scherpere daling volgde in de coronajaren 2020 en 2021 en in 2022, toen de oorlog van Rusland met Oekraïne tot hoge energieprijzen leidde. De daling sinds 2009 kan deels worden verklaard door de substitutie van abiotische door biotische grondstoffen. Biotische grondstoffen, oftewel biograndstoffen, zijn enerzijds voedsel en veevoer en anderzijds biograndstoffen die gebruikt worden als biobrandstoffen en grondstoffen voor de chemie. Naast deze substitutie komt de daling ook voor een klein deel voor rekening van de substitutie van abiotische grondstoffen door secundair materiaal.

De daling van het abiotische grondstoffengebruik in de periode 2009-2022 ging gepaard met een stijging van het bruto binnenlands product (bbp) met 15 procent. Dat betekent dat in deze periode een absolute ontkoppeling plaatsvond tussen de groei van het bbp en de hoeveelheid gebruikte grondstoffen. Dit betekent dat de Nederlandse grondstoffenproductiviteit voor eigen gebruik (bbp per eenheid gebruikte abiotische grondstof) is gestegen (zie figuur 3.4). Een eerste verklaring voor deze stijging is dat grondstofintensieve industrieën vanuit Nederland naar het buitenland zijn

verhuisd en dat het aandeel van meer op diensten gerichte sectoren in de Nederlandse economie, die per eenheid bbp minder grondstoffen gebruiken, is toegenomen. Een tweede verklaring is dat de grondstoffenproductiviteit ook toe kan nemen wanneer Nederland relatief meer bbp genereert uit de export van goederen. Een laatste mogelijke oorzaak voor de toegenomen grondstoffenproductiviteit is dat Nederlandse sectoren steeds efficiënter omgaan met de grondstoffen. Om exact aan te kunnen geven wat de bijdrage is van elk van deze verklaringen, zijn gedetailleerdere data nodig op sectorniveau. Die gegevens zijn momenteel niet beschikbaar.

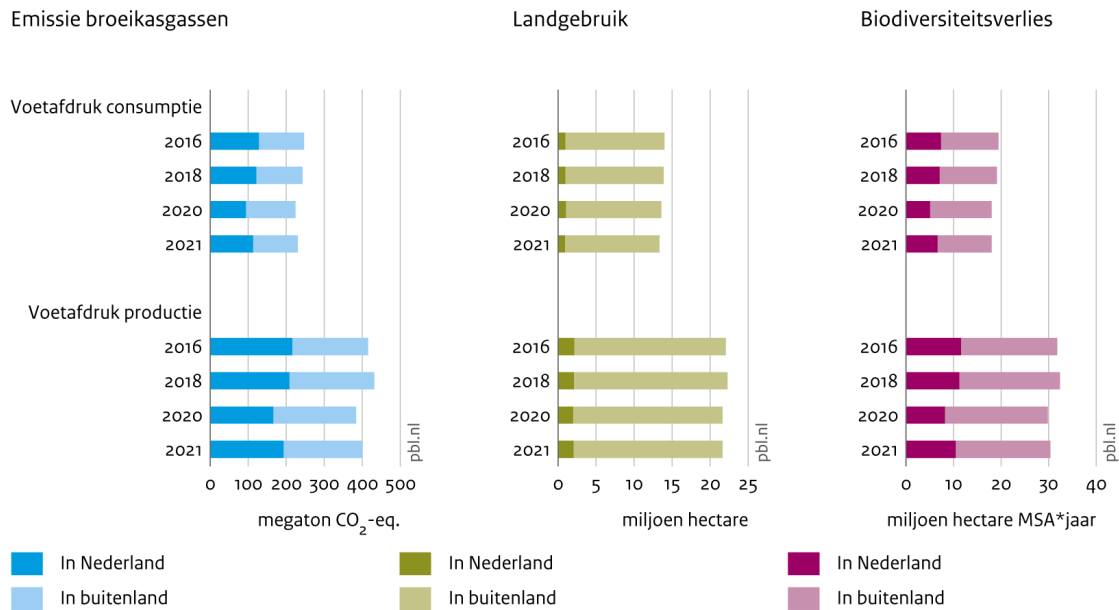
Milieueffecten nemen licht af: consumptievoetafdruk daalt sterker dan productievoetafdruk

Tussen 2016 en 2021 (het meest recente datajaar voor milieueffecten) is een lichte afname te zien van de milieueffecten die in de hele mondiale keten ontstaan door de Nederlandse productie en consumptie. Deze afname is deels veroorzaakt door de coronapandemie. Voor de voetafdrukken van broeikasgasemissies, landgebruik en biodiversiteit geldt dat die voor consumptie sterker daalt dan die voor productie. De lichtere afname van de productievoetafdruk is te verklaren door een toename van de broeikasgasemissies in ketens die zijn gerelateerd aan exportproducten, met name voedingsmiddelen.

De broeikasgasvoetafdruk van de Nederlandse consumptie van goederen en diensten nam tussen 2016 en 2021 af met 7 procent: een daling van 247 naar 230 megaton CO₂-equivalenten. Voor de Nederlandse productie is er voor diezelfde periode een afname van 4 procent: van 415 naar 400 megaton CO₂-equivalenten.

In 2021 waren ook de voetafdrukken van landgebruik kleiner dan in 2016. De landvoetafdruk van productie is in 2021 afgenomen met 2 procent ten opzichte van 2016 (zie figuur 3.4). Die van consumptie vertoont een iets grotere afname, namelijk met 5 procent. De consumptie en productie van voedings- en genotsmiddelen bepalen voor het grootste gedeelte de voetafdrukken voor landgebruik (meer dan 50 procent). Ook de biodiversiteitsvoetafdrukken voor consumptie en productie zijn tussen 2021 en 2016 gedaald, met respectievelijk circa 7 en 5 procent (Hanemaaijer et al. 2025).

Figuur 3-5
Milieueffecten van Nederlands grondstoffengebruik



Bron: CBS et al. 2025

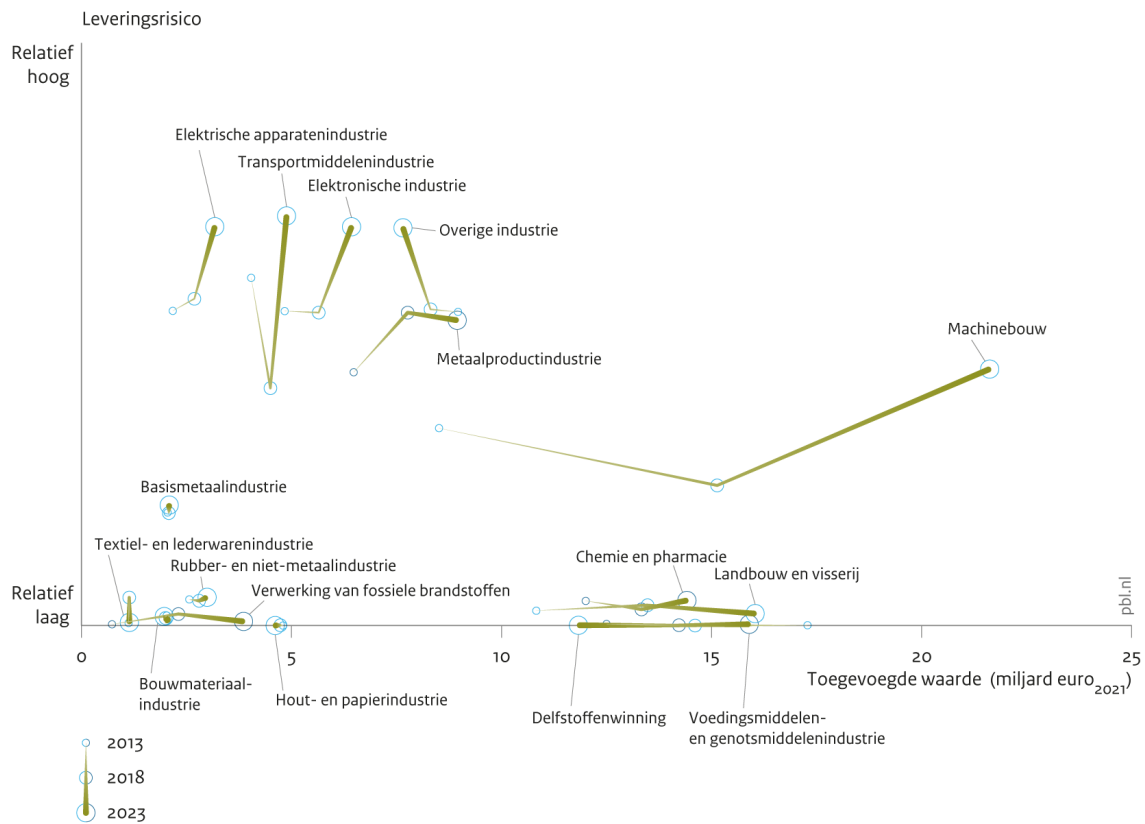
Leveringsrisico's nemen toe, gedreven door geopolitieke ontwikkelingen

De leveringsrisico's van de meeste kritieke grondstoffen die worden gebruikt in voor Nederland belangrijke industriële sectoren zijn de afgelopen tien jaar toegenomen (zie figuur 3.6). Dit geldt met name voor de maakindustrie en daarbinnen voor de machinebouwindustrie, de transportmiddelenindustrie en de elektronische industrie. Voor deze sectoren gaat het vooral om metalen uit de platinagroep. Deze drie sectoren zijn van economisch belang voor Nederland, waarbij het belang van machinebouw in de afgelopen jaren sterk is toegenomen. De toenemende leveringsrisico's en de zorgen hierover voor de toekomst worden niet zozeer veroorzaakt door vraag en aanbod in de keten, maar hoofdzakelijk door geopolitieke ontwikkelingen. Veel kritieke grondstoffen komen uit landen waar de politieke instabiliteit en corruptie groot zijn of in de laatste jaren zijn toegenomen, en de kwaliteit van wet- en regelgeving laag is (Bastein & Rietveld 2024).

Een tweede belangrijke oorzaak voor het toenemen van leveringsrisico's is dat de wereldwijde mijnbouwdiversificatie is afgenomen, waardoor grondstoffen in grote mate in bepaalde landen geconcentreerd zijn. Dit geldt vooral voor China, dat een groot aandeel heeft in zowel de winning als de raffinage van veel kritieke grondstoffen (zoals indium, germanium, magnesium, wolfram, fluor spar of zeldzame aardmetalen). Exportrestricties naar Europa, zoals die op staal uit Rusland, dragen eveneens bij aan de grotere leveringsrisico's. Circulariteitstrategieën, zoals een verbeterd ontwerp, hergebruik en recycling, kunnen van grote waarde zijn om met deze toenemende risico's om te gaan.

Figuur 3.6

Relatie tussen leveringsrisico en toegevoegde waarde per Nederlandse sector



Bron: Bastein en Rietveld 2015 en 2024; NMO 2025

3.3. Transitieproces

3.3.1. Beeld van de Nederlandse CE-transitie

Hoewel diverse positieve ontwikkelingen zichtbaar zijn, versnelt de transitie naar een circulaire economie (CE) in Nederland nog niet. Dat is vooral terug te zien in de marktforming, die achterblijft voor circulaire producten. Weliswaar is de financiële steun vanuit de overheid voor circulaire projecten in de laatste jaren toegenomen van bijna 300 miljoen in 2020 naar 440 miljoen euro in 2022, maar deze middelen gaan vooral naar recycling en niet naar hogere circulaire strategieën zoals *re-design*. Verder gaan de middelen meer naar onderzoek en ontwikkeling (R&D) dan naar marktforming en andere processen die essentieel zijn om de transitie te versnellen. Daarnaast blijven hardnekkige belemmeringen van kracht. Doordat een gelijk speelveld voor circulaire bedrijven ontbreekt, kunnen deze moeilijk concurreren met lineaire bedrijven, waarvan de milieuschade nog niet in de prijzen meegenomen wordt. Nederlandse recyclers hebben het bijvoorbeeld erg lastig door de lage prijzen van *virgin plastics* uit met name China en de VS.

Realisatie van een volledig circulaire economie vergt hogere circulaire strategieën

Recycling is de dominante circulariteitsstrategie waarop overheden en bedrijven al jarenlang inzetten. Al zal recycling altijd een belangrijke rol spelen in een circulaire economie, om voldoende circulariteit te realiseren volstaat alleen deze strategie niet. Momenteel vormt recyclelaat bijvoorbeeld 7 procent van de totale hoeveelheid grondstoffen die nodig is voor de productie van plastic

verpakkingen (Spanbroek et al. 2024). Door met het beleid in te zetten op hoogwaardiger recycling en de toepassing van recycalaat, kan dit percentage stijgen. Dit zal echter onvoldoende opleveren om te voorzien in de grondstoffen die nodig zijn voor de steeds grotere vraag naar verpakkingen. Daarom zijn ook andere circulariteitsstrategieën noodzakelijk, die meestal ook meer milieuwinst opleveren dan recycling. Daarom zou er eerst aandacht moeten zijn voor minder verpakken, vervolgens voor meer hergebruik van verpakkingen, dan voor substitutie van primaire grondstoffen door biograndstoffen en recycalaat en pas daarna voor hoogwaardige toepassing van recycalaat buiten de keten.

Transitie zet niet door en marktvorming blijft achter

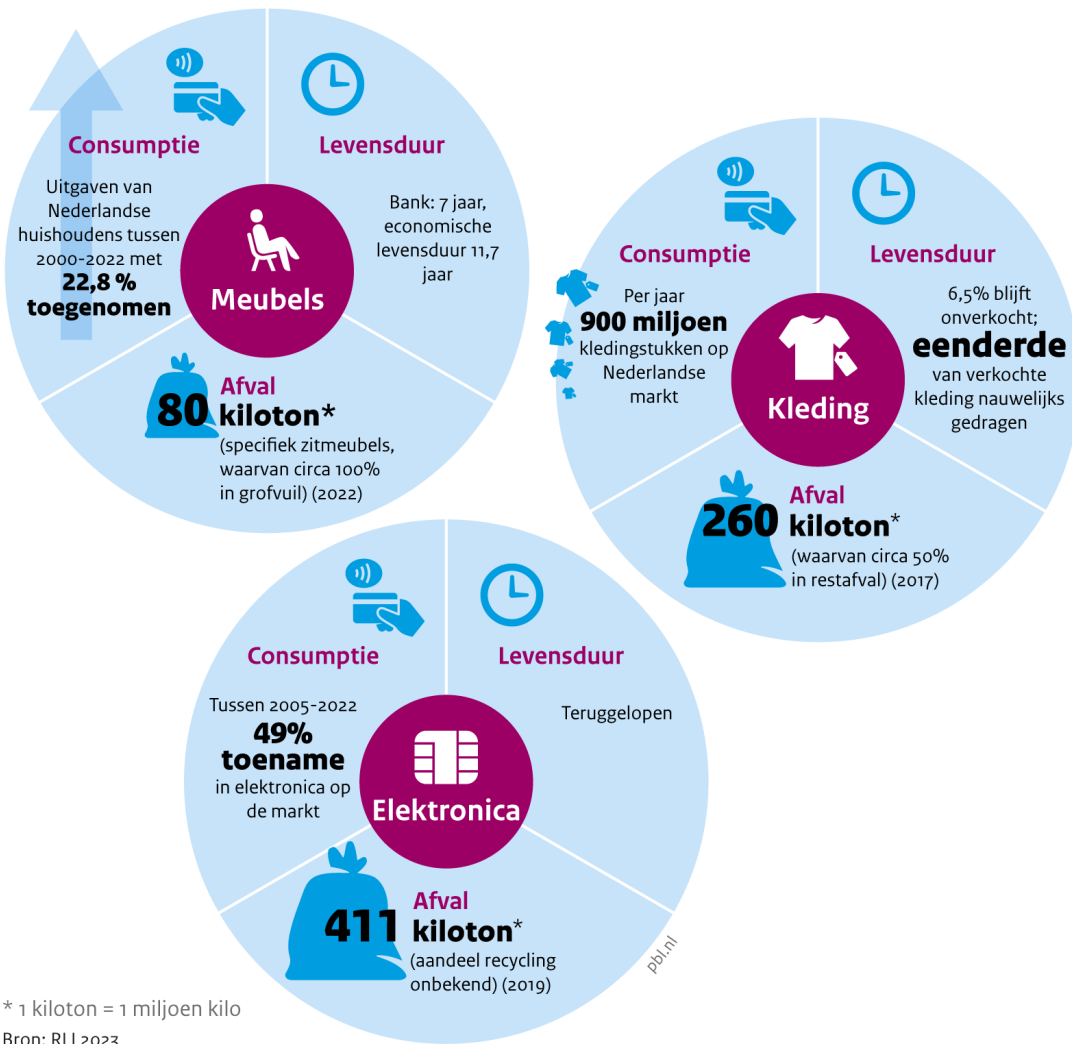
De transitie naar een circulaire economie kampt met diverse problemen die het lastig maken deze te versnellen. Naast de hierboven genoemde belemmeringen is er weinig marktvorming voor circulaire producten. Dit komt onder andere doordat milieuvervuiling nog niet goed is meegenomen in de prijzen van producten, waardoor lineaire producten goedkoper zijn dan circulaire. Ook is nog veel wet- en regelgeving gericht op lineaire productie. Daarnaast is het voor het midden- en kleinbedrijf (mkb) lastig om bancaire financiering te krijgen voor circulaire businesscases, omdat deze bedrijven vaak nog geen bewezen prestaties hebben op grond waarvan banken de risico's van hun financiering goed kunnen inschatten. Tegelijkertijd hebben bedrijven juist financiering nodig om te kunnen laten zien dat hun circulaire product levensvatbaar is. Een ander probleem is dat een groot aanbod van circulaire producten achterblijft, waardoor het voor consumenten en aanbesteders relatief duur en ingewikkeld is om deze aan te schaffen. Hierdoor blijft de vraag naar circulaire producten relatief klein en is het voor bedrijven weinig aantrekkelijk om hun circulaire capaciteit op te schalen. De overheid kan via haar eigen inkoopbeleid – de Nederlandse overheid koopt jaarlijks voor 85 miljard euro aan producten en diensten in – een belangrijke rol spelen bij het doorbreken van deze impasses. Daarnaast kan de overheid een rol spelen bij publiek-private vormen van financiering (Copper8 & Circular Finance Lab 2024).

Consumenten staan open voor veel soorten circulair gedrag, maar praktische bezwaren schrikken af

De meerderheid van de Nederlandse consumenten zegt bereid te zijn tot verschillende vormen van circulair gedrag, zoals minder meubels, kleding en huishoudelijke apparaten kopen en *refurbished* in plaats van nieuwe producten aanschaffen (Koch & Vringer 2023). In de praktijk echter is nog nauwelijks te zien dat het gebruik van hergebruikte of *refurbished* spullen toeneemt ten opzichte van nieuwe spullen. Daarnaast neemt de levensduur van veel consumentenproducten af, zoals meubels, kleding en elektronica. De zogeheten 'wegwerpmaatschappij' bestaat nog steeds, waarbij er een trend zichtbaar is naar de productie van steeds goedkopere, kwalitatief laagwaardige producten. Dergelijke producten zijn vaak moeilijk of slecht te repareren en het is aantrekkelijk om ze dan snel af te danken en iets nieuws te kopen. Zo komen er in Nederland per jaar 900 miljoen kledingstukken op de markt, waarvan 6,5 procent onverkocht achterblijft en een derde na aankoop niet of nauwelijks wordt gedragen. In de afgelopen vijftien jaar is het aantal keer dat kledingstukken worden gedragen, afgenomen met 35 procent. Tegelijkertijd is de hoeveelheid afgedankte kleding in Nederland in de afgelopen 25 jaar ruim verdubbeld, van 8 naar 15 kilo per inwoner per jaar (Rli 2023; zie figuur 3.7). Gemak, hoge kosten voor reparatie en andere praktische bezwaren weerhouden consumenten ervan om vaker circulaire producten te kopen. Overheden en bedrijven kunnen circulair gedrag stimuleren door verder te gaan dan het geven van voorlichting en duurzame keuzes voor consumenten te stimuleren door deze goedkoper en eenvoudiger te maken.

Figuur 3.7

Veranderend consumptiepatroon van producten



3.3.2. Productgroepen uitgelicht: woningbouw, kunststof verpakkingen en hernieuwbare energie

Omdat er grote verschillen zijn tussen productgroepen in het gebruik van grondstoffen, levensduur en mogelijkheden om circulariteitsstrategieën toe te passen, is het zinvol om naar specifieke productengroepen te kijken. Een verpakking gaat immers veel korter mee dan een woning en vraagt om het gebruik van andere materialen. Het NPCE onderscheidt vijftien prioritaire productgroepen met een hoge milieudruk. We lichten hier enkele productgroepen uit in een verdiepende analyse, namelijk woningen, plastic verpakkingen en hernieuwbare energietechnologieën. Deze productgroepen zijn in het NPCE aangemerkt als prioritair en kenmerken zich door een hoog grondstoffen-gebruik en dito impact op klimaat, biodiversiteit, milieu en leveringsrisico's (IenW et al. 2023). Omdat plastic verpakkingen een grote milieu-impact hebben, zijn er al vele initiatieven opgezet om het gebruik hiervan te verminderen; het Plastic Pact was hiervan een voorbeeld. De vraag naar plastic neemt nog altijd toe, en de markt voor secundair plastic staat onder druk door de lage prijs van *virgin plastic*. Voor de sectoren woningbouw en energie liggen er grote kansen om circulariteit te verbinden aan andere maatschappelijke opgaven, zoals de klimaatdoelen en de woningbouwopgave.

Denk hierbij bijvoorbeeld aan productontwerp waardoor het eenvoudiger is windmolens te recycleren en aan het splitsen of optoppen (een extra verdieping toevoegen) van bestaande woningen in plaats van nieuwbouw. Als circulaire strategieën worden meegenomen in de investeringen, zijn minder primaire grondstoffen nodig. Gezien de forse, langjarige investeringen die al op korte termijn gepland zijn, is het juist nu essentieel om circulariteit mee te koppelen en zo verspilling te voorkomen.

Hoe de materiaalvraag zich tot 2050 zal ontwikkelen, is onzeker. Als we uitgaan van de huidige productie- en consumptietrends en het huidige beleid, is de verwachting dat het materiaalgebruik in alle drie de productgroepen in de komende decennia sterk zal toenemen en zelfs zal vervieelvoudigen. Zo zou de vraag naar plastic verpakkingen tot 2050 toenemen met 17 procent (Spanbroek et al. 2024). En in 2050 telt Nederland naar verwachting vier keer zo veel windturbines, elf keer zo veel zonnepanelen en 38 keer zo veel batterijen als in 2024. Daarvoor zijn in 2050 tot drie keer meer primaire grondstoffen nodig dan nu het geval is (De Koning et al. 2024). Ook om extra woningen te realiseren en bestaande woningen te verduurzamen, zijn veel extra grondstoffen nodig. Met name bij nieuwbouw is de benodigde instroom van grondstoffen veel groter dan de uitstroom van grondstoffen via sloop (Bletsis et al. 2024).

Aandacht voor circulair bouwen neemt toe maar dreigt te versmallen tot laagwaardige toepassingen en CO₂-reductie

In de bouwsector bestaat bij diverse partijen al enige tijd aandacht voor circulariteit. Denk bijvoorbeeld aan het transitieteam Bouw, het Metaalakkkoord en het Betonakkkoord. Om grip te krijgen op circulariteit gebruiken partijen in de bouw vaak de reductie van CO₂-uitstoot als maatstaf, omdat deze goed meetbaar is en goed communiceert. Een belangrijke maatstaf in de bouwsector is de Milieu Prestatie Gebouwen (MPG). Deze maatstaf is verplicht bij het aanvragen van een vergunning voor een nieuwbouwwoning (RVO 2024). De MPG-score geeft de totale milieubelasting aan van alle materialen die in een gebouw worden toegepast. In deze score zijn wel veel milieueffecten verwerkt, zoals broeikasgasemissies, maar op dit moment worden nog niet alle circulariteitsstrategieën meegenomen in de MPG. Ook de impact op biodiversiteit valt vooralsnog buiten de MPG-berekeningen. Daarnaast stuurt de MPG nog weinig op renovatie, transformeren en splitsen (Copper8 2024).

Naast de circulaire ambities voor 2030 en 2050 zijn er de woningbouwambitie (900.000 extra woningen tot 2030) en het doel om de totale Nederlandse woningvoorraad te verduurzamen (alle woningen emissievrij verwarmd in 2050). De grote vraag naar grondstoffen voor het bouwen en verduurzamen van woningen wordt voor een klein deel gedekt door vrijkomende materialen uit sloop en *biobased* materiaal (Bletsis et al. 2024). In 2019 waren de totale ingaande materiaalstromen ruim 4,5 keer groter dan de uitgaande stromen (EIB 2022). Deze uitstroom van materiaal gaat nu nog grotendeels verloren voor de woningbouw; slechts 2 procent van het gerecyclede materiaal komt daar weer terug als secundair materiaal (Bletsis et al. 2024). Het gerecyclede materiaal uit de woningbouw vindt wel elders een toepassing. Het overgrote deel wordt laagwaardig gerecycled in de grond-, weg- en waterbouw (GWW), waar het voornamelijk wordt toegepast als wegfundering. Om het woningtekort op te lossen, wordt veelal ingezet op nieuwbouw. Met ingrepen in de bestaande bouw kunnen echter ook extra woningen worden gecreëerd, bijvoorbeeld door woningen op te toppen en te splitsen en kantoren tot woningen te transformeren. Dergelijke ingrepen in de bestaande bouw vergen aanzienlijk minder (nieuwe) materialen dan nieuwbouw en zouden in een circulaire economie dus de voorkeur verdienen (Bletsis et al. 2024). Door deze en andere circulaire strategieën te implementeren, kan de negatieve impact van nieuwbouw op het milieu worden

verminderd.

Naast de woningbouwopgave is de warmtetransitie een belangrijke opgave in de woningsector. Om de energieprestatie van een woning te verbeteren, zijn in veel gevallen extra (isolatie)materialen nodig. Circulaire materialen zijn veelal duurder dan conventionele materialen omdat voor die laatste geldt dat de milieukosten onvoldoende in de kostprijs worden meegerekend. De beschikbare subsidie voor het kopen van isolatiematerialen geldt echter voor beide soorten materialen. Om synergie te creëren tussen de verschillende opgaven in de woningsector is coördinatie nodig tussen de verschillende betrokken ministeries. Daarbij is het raadzaam die coördinatie snel te organiseren, omdat in de komende jaren grote investeringen op stapel staan om woningen te bouwen en te verduurzamen.

Doel om in 2050 fossielvrij te verpakken vraagt extra inspanningen van bedrijven en overheid

Plastic verpakkingen vormen de grootste categorie plastic producten, zowel wereldwijd als in Nederland. In Europa gaat het om ongeveer 40 procent van de totale hoeveelheid plastics (Plastics Europe 2023). De huidige wijze waarop plastic verpakkingen worden geproduceerd en gebruikt, draagt bij aan klimaatverandering, heeft een negatief effect op de biodiversiteit en leidt tot verontreiniging van lucht, bodem en water. Denk hierbij aan zwerfafval, microplastics en zorgwekkende stoffen zoals PFAS. Het verpakkende bedrijfsleven heeft de ambitie geformuleerd om in 2050 niet langer gebruik te maken van primaire fossiele grondstoffen (Verpact 2023). Om deze ambitie te realiseren, is het nodig alle circulariteitsstrategieën in te zetten. Daarnaast zijn extra inspanningen nodig van bedrijven en de overheid die verder gaan dan het technologisch optimaliseren van de huidige verpakkingsketen.

Om de vraag naar primair plastic te verkleinen, kan de overheid inzetten op het beprijzen en normeren van primaire fossiele grondstoffen. Daarnaast zou het helpen als er afrekenbare doelen komen die sturen op het gebruik van minder plastic en meer herbruikbare verpakkingen. Zo geldt in Oostenrijk een doel van 25 procent herbruikbare verpakkingen op de markt (CE-Delft 2024). Verder zal het aandeel plastics op basis van recyclaat of biograndstoffen flink moeten toenemen. Op dit moment is wereldwijd 7 procent van de plastic verpakkingen gemaakt van gerecycled materiaal en minder dan 1 procent van bioplastics (Spanbroek et al. 2024). De Europese Commissie heeft een norm aangekondigd die stelt dat 30 procent van verpakkingen in 2030 uit gerecycled materiaal moet bestaan. Een grote belemmering om tot meer recycling te komen is momenteel de lage prijs voor primaire fossiele grondstoffen uit de VS en China. Hierdoor is gerecycled materiaal relatief duur. Dit heeft ertoe geleid dat in Nederland in 2024 meerdere plasticrecyclers failliet zijn gegaan. Naast het beprijzen van fossiele grondstoffen voor plastics op EU-niveau, valt te denken aan een tijdelijke subsidie voor het gebruik van *biobased* grondstoffen en recyclaat in verpakkingen, om de onrendabele top daarvan te financieren.

De Nationale Circulaire Plastics Norm was een voorstel voor een norm om gerecycled plastic bij te mengen; deze norm zou in 2027 ingaan. Omdat hier echter onvoldoende draagvlak voor was bij de industrie, is dit voorstel, samen met het voorstel voor een heffing op plastic, komen te vervallen. Op verzoek van de Tweede Kamer is in april 2025 de Nationale Circulaire Plastictafel in het leven geroepen. Deze had als opdracht op zoek te gaan naar alternatieven voor de plasticheffing en de plasticnorm, daarbij de circulaire economie te bevorderen, in 2030 een CO₂-reductie van 2 megaton CO₂ te realiseren en te komen tot een alternatief voorstel om vanaf 2028 een bedrag op te halen van 567 miljoen euro (Plastictafel 2025). Zou de Plastictafel hierin niet slagen, dan zou het kabinet de heffing bij de afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) neerleggen om de overheidsboekhouding op

orde te krijgen.

Op 1 juli 2025 presenteerde de Plactictafel haar eindrapportage. In de plannen wordt voorgesteld om de beoogde emissiereductie onder andere te realiseren door de vrijwillige inzet van recycelaars door producenten en retailers. Om de reductie te ondersteunen doet de Plactictafel een beroep op de middelen uit het klimaatfonds. De circulaire hefboom is een maatregel waardoor fossiel plastic dat op de markt wordt gebracht wordt belast. Met de opbrengst worden bedrijven die investeren in niet-fossiel plastic financieel ondersteund. Het Europese digitale productpaspoort biedt de benodigde gegevens om de belasting te innen (Plactictafel 2025). De voorgenomen heffing van 567 miljoen voor de AVI's, die waarschijnlijk zal worden doorberekend aan de burger, is echter nog niet van tafel.

Voor een toekomstbestendig energiesysteem is de inzet nodig van circulaire strategieën

Nederland heeft het doel om in 2050 klimaatneutraal te zijn wettelijk vastgelegd. Om dit doel te realiseren is een transitie noodzakelijk naar hernieuwbare-energie technologieën zoals windturbines, zonnepanelen en grote batterijen voor elektrisch vervoer. Voor de productie van deze hernieuwbare-energie technologieën zijn de komende decennia grote hoeveelheden materialen, metalen en kritieke grondstoffen nodig. Zonder beleidsinterventies kan het gebruik van primaire materialen in windturbines, zonnepanelen en grote batterijen in de komende drie decennia tot een factor drie toenemen (De Koning et al. 2024). Circulaire maatregelen kunnen het totale materiaalgebruik en -verlies dat gepaard gaat met de uitbouw van het hernieuwbare-energiesysteem, reduceren met 19 tot 38 procent ten opzichte van de huidige trend. Het jaarlijks benodigde aandeel kritieke en strategische materialen kan ten opzichte van de huidige trend tot 54 procent afnemen (De Koning et al. 2024).

Windturbines, zonnepanelen en batterijen zijn op dit moment drie van de belangrijkste hernieuwbare-energie technologieën. De rol die de circulaire strategieën spelen in het ontwerp, de productie en het hergebruik van producten verschilt per technologie. Windturbines zijn tot nu toe zo samengesteld en gebouwd dat met name de turbinebladen matig geschikt zijn voor recycling. Deze zijn gemaakt van composietmaterialen, en het recyclen daarvan is dermate complex en duur dat dit momenteel niet rendabel is. Reparatie, en daarmee levensduurverlenging van zonnepanelen, is bijna nooit economisch rendabel, omdat zonnepanelen nog niet worden ontworpen op repareerbaarheid. Vervanging door een nieuw model met een betere energieprestatie is daarom vaak economisch aantrekkelijker. Recycling van batterijen is in de praktijk niet rendabel, doordat er veel variatie bestaat in het ontwerp, de chemie en de constructie van batterijen van verschillende fabrikanten, en doordat gedetailleerde informatie over in batterijen gebruikte materialen en componenten veelal ontbreekt. Ook worden batterijen nog nauwelijks hergebruikt, omdat verschillen tussen batterijen het moeilijk maakt ze te renoveren en herbestemmen, en omdat producenten van batterijen zich zorgen maken over een mogelijke aansprakelijkheid wanneer een batterij bij hergebruik schade veroorzaakt.

Windturbines, zonnepanelen en batterijen hebben een relatief lange levensduur. Hierdoor zullen de effecten van de inzet op circulaire strategieën pas op lange termijn (vaak na enkele decennia) zichtbaar worden. Tegen 2050 stromen er naar verwachting 2.000 tot 3.000 keer meer materialen uit dan op dit moment het geval is (De Koning et al. 2024). Om deze uitstroom te kunnen verwerken, is het zaak op korte termijn de capaciteit voor recycling, met name voor kritieke materialen, te gaan vergroten. Ook dient bij het ontwerp van windturbines, zonnepanelen en batterijen rekening te worden gehouden met de recycleerbaarheid aan het einde van de levensduur (De Koning et al.

2024). Daarnaast zijn maatregelen denkbaar om de levensduur van de technologieën te verlengen. Hoewel veel van deze acties pas over decennia zichtbaar effect zullen sorteren, is circulariteit nu urgent gezien de grote vraag naar windturbines, zonnepanelen en batterijen die in de komende jaren wordt voorzien.

3.4. Circulaire-economiebeleid

Het Nationale Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) uit 2023 vormt een belangrijke basis voor het beleid gericht op een circulaire economie. Naar verwachting verschijnt de actualisatie van het NPCE in het najaar van 2025. Omdat deze actualisatie vrijwel gelijktijdig gepland is met de Balans van de Leefomgeving 2025, is het in dit hoofdstuk slechts beperkt mogelijk het aangepaste CE-beleid mee te nemen.

3.4.1. Doelen

Het overkoepelende beleidsdoel uit het NPCE is dat de Nederlandse economie in 2050 volledig circulair is. Een volledig circulaire economie betekent volgens het NPCE dat de milieueffecten van het grondstoffengebruik voor de Nederlandse productie en consumptie binnen de ‘planetaire grenzen’ vallen (IenW et al. 2023; zie ook hoofdstuk 2). De uitdaging is om de planetaire grenzen vervolgens op een zinvolle manier door te vertalen naar het Nederlandse grondstoffengebruik.

Actualisatie NPCE biedt gekwantificeerde set CE-doelen

Als tussendoel voor de circulaire economie geldt tot op heden dat de hoeveelheid abiotische grondstoffen in 2030 moet zijn gehalveerd ten opzichte van 2016 (IenW et al. 2016; IenW et al. 2023). Het NPCE onderkent dat de circulaire economie een specifiekere set doelen vereist, en bevat hiervoor als eerste aanzet een raamwerk, zowel voor circulariteit als effecten. Daarbij gaat het om doelen gericht op het verminderen van het grondstoffengebruik, het maximaal verlengen van de levensduur van producten, het verhogen van het aandeel secundaire en biograndstoffen, en het hoogwaardig recyclen van materialen. De afgelopen jaren heeft het ministerie van IenW dit raamwerk verder uitgewerkt in het zogenoemde doelentraject, waarin concrete circulariteitsdoelen op nationaal niveau worden geformuleerd. In de actualisatie van het NPCE komt het kabinet naar verwachting met een nieuwe set richtinggevende kwantitatieve doelen gericht op grondstoffenbesparing, substitutie en recycling. Deze doelen gaan naar verwachting gelden voor 2035 en richten zich in de huidige plannen op het verminderen van alle grondstoffen, met uitzondering van fossiele en biotische brandstoffen, omdat daarvoor in het energie- en klimaatbeleid al concrete emissiedoelen bestaan. Op het moment van het schrijven van deze Balans zijn de exacte doelen – die in de actualisatie van het NPCE zijn voorzien – nog niet formeel vastgesteld.

Nederland op koers voor EU-doelen secundaire materialen, niet voor kritieke materialen

Ook de EU heeft doelen voor grondstoffen vastgesteld. Een van die doelen is om de hoeveelheid secundaire materialen in de economie te verdubbelen van 11,6 procent in 2010 naar 23,2 procent in 2030. In 2022 voldeed Nederland met 27,5 procent al aan dit doel, en had daarmee in dat jaar het hoogste aandeel secundaire materiaalinzet in de economie van alle EU-landen ([CLO 0621](#)). Verder zijn er op EU-niveau voor kritieke materialen specifieke doelen vastgelegd, namelijk in de *Critical Raw Materials Act* (CRMA) die in 2024 van kracht werd, om de leveringsrisico's daarvoor te beperken. Deze kritieke materialen zijn in Europa en haar lidstaten onder andere nodig voor groene technologie, ICT, defensie en ruimtevaart. Concreet wil de EU in 2030 jaarlijks minstens 10 procent van de totale consumptie van kritieke grondstoffen binnen de Unie op eigen bodem winnen, 40 procent

ervan zelf verwerken en 15 procent recycleren (Europees Parlement & Raad 2024). Ook mag de EU dan voor elk van de bewerkingsstappen voor niet meer dan 65 procent afhankelijk zijn van een individueel land. Recente ontwikkelingen rondom met name defensie hebben deze ambities meer urgentie gegeven. In het *white paper* over het herbewapeningsprogramma *ReArm Europe* spreekt de Commissie bijvoorbeeld nadrukkelijk over het aanleggen van reserves van (kritieke) materialen voor 2030 (Europese Commissie 2025). Alle lidstaten worden geacht bij te dragen aan het behalen van de doelen voor kritieke materialen. Dit vormt voor Nederland – net als voor de meeste andere EU-landen – een flinke uitdaging.

3.4.2. Instrumenten

De uitwerking van het NPCE heeft nog nauwelijks geleid tot meer verplichtend beleid

Tot nu toe is in het Nederlandse circulaire-economiebeleid vooral ingezet op faciliterend beleid. Dat is echter niet genoeg om de gestelde doelen te halen en de transitie naar een circulaire economie te versnellen (Hanemaaijer et al. 2025). Het NPCE bevat wel veel voorstellen en plannen voor meer verplichtend beleid, maar nog geen extra verplichtend beleid dat ook daadwerkelijk is vastgesteld. Het merendeel van de beleidsplannen is nog niet geïmplementeerd. De afgelopen twee jaar zijn de nodige verkenningen uitgevoerd naar meer verplichtend beleid, maar er zijn vrijwel geen additionele stringente beleidsinstrumenten bijgekomen op nationaal niveau. Dit lijkt ook het geval te zijn na de actualisatie van het NPCE (IenW et al. 2025, in voorbereiding). Uit conceptstukken van het NPCE blijkt verder dat het Rijk geen extra middelen uittrekt specifiek voor de circulaire economie.

Wat opvalt bij de bestaande verplichtende beleidsinstrumenten, is dat deze vooral gericht zijn op afval en recycling en dus op de achterkant van de productieketen (Hanemaaijer et al. 2025). Het voorstel uit april 2025 om de circulaire plasticnorm en plasticheffing te vervangen door een belasting op het verbranden van afval bij de AVI's, past in dit beeld (zie paragraaf 3.3.2). Hierdoor vindt echter geen stimulans plaats voor producenten aan de voorkant van de keten om te komen tot een beter productontwerp en de inzet van minder primaire plastics. De deelnemers aan de Plastictafel hebben in korte tijd een akkoord bereikt over een integraal pakket aan maatregelen, en doen een beroep op de politiek om die voorstellen in wetgeving om te zetten. In het algemeen zal voor elke productgroep een mix van beleidsinstrumenten nodig zijn om alle actoren in de productieketen in beweging te krijgen (Hanemaaijer et al. 2025). Zo zijn statiegeld en reparatievouchers vooral gericht op de consument en zijn verplichte aandelen recyclee en een heffing op input voor bijvoorbeeld plastics met name gericht op bedrijven.

Met de voorgenomen instrumenten uit het NPCE kan forse milieuwinst worden geboekt

De totale jaarlijkse mondiale emissiereductie van broeikasgassen door het NPCE wordt geschat op 4 tot 7 megaton CO₂-equivalenten in 2030, afhankelijk van de nadere uitwerking en vaststelling van de beleidsinstrumenten (Warringa et al. 2023). De grootste potentiële reductie van broeikasgasemissies wordt verwacht van de levensduurverlenging van producten en het circulair inkopen en aanbesteden van grond-, weg- en waterbouw. Daarnaast zijn er nog aanvullende beleidsopties mogelijk met grote potentiële milieueffecten, zoals een exploitatiesubsidie voor circulaire maatregelen, een Europese norm voor duurzame koolstof in de chemische industrie (door het toepassen van biogrondstoffen of recyclee, of door het afvangen van CO₂), en een plantaardige eiwitnorm voor supermarkten (Bachaus et al. 2024). Nadere uitwerking van de voorgenomen en mogelijke aanvullende instrumenten is nodig om een nauwkeuriger beeld te krijgen van de verwachte effecten.

Om de transitie te versnellen is zowel nationaal als Europees beleid nodig

Op EU-niveau zijn diverse verplichtende afspraken gemaakt die voor een circulair Nederland van groot belang zijn. Deze afspraken zorgen voor een gelijk speelveld voor alle bedrijven op de Europese markt, waar innovatieve circulaire bedrijven in Nederland van kunnen profiteren. Zo maakt de *Ecodesign*-verordening het mogelijk om eisen te stellen aan recyclebaarheid, herbruikbaarheid en levensduurverlenging, een minimum aandeel recyclelaat in producten voor te schrijven en gevaarlijke stoffen te verbieden. En het *right to repair* verplicht verkopers ertoe defecte apparaten binnen een redelijke termijn én voor een redelijke prijs te herstellen als de klant daarom vraagt.

Van alle huidige instrumenten worden normerende instrumenten vooral op Europees niveau vastgesteld en deze richten zich met name op de producenten. Sturing op consumptie gebeurt alleen via voorlichting (labels enzovoort) en prijsbeleid voor geselecteerde producten (statiegeld, recyclingbijdrage).

Op nationaal niveau zijn uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) en circulair inkopen door overheden voorbeelden van instrumenten om bedrijven in beweging te krijgen. Van beide instrumenten wordt in het NPCE veel verwacht. Daarbij lijkt het nuttig om verder te gaan dan bestaande eisen voor inzameling en recycling en de eisen ook te richten op hergebruik, de inzet van recyclelaat en minder grondstoffengebruik. Door deze eisen periodiek aan te scherpen kan de overheid innovatie stimuleren en milieuwinst bevorderen.

3.4.3. Sturing

Tot nu toe was er een belangrijke rol weggelegd voor koplopers en transitieteams

Sturen op een snellere transitie naar een circulaire economie vraagt om samenwerking tussen verschillende ministeries, decentrale overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties. In de afgelopen jaren is een structuur opgebouwd voor overleg tussen deze partijen. Centraal daarin staan de transitieteams voor de prioritaire thema's woningbouw, kunststoffen, consumentengoederen en maakindustrie. De opgebouwde structuur richtte zich onder andere op experimenteren, kennis delen en opschalen. Versnelling van de transitie vraagt nu echter om een steviger sturing vanuit het Rijk en voldoende mandaat bij de betrokken partijen. Naast aandacht voor innovatieve circulaire bedrijven – ook wel koplopers genoemd – constateert het NPCE dat het zaak is om ook het ‘peloton’ te laten versnellen.

In de beleidsaanpak om de transitie naar een circulaire economie te versnellen was tot nu toe altijd een belangrijke rol voorzien voor innovatieve circulaire bedrijven en transitieteams. Het NPCE schrijft daarover: “Het is aan hen om richting aan te geven in de transitie en te laten zien wat de mogelijkheden zijn” (IenW et al. 2023: 156). Innovatieve circulaire bedrijven kunnen een belangrijke rol spelen bij het versnellen van de transitie, maar dit vraagt wel het nodige van andere partijen in de samenleving. Denk hierbij aan wet- en regelgeving door overheden die circulaire bedrijven niet belemmert, de beschikbaarheid van financiering die past bij circulaire businessmodellen, een grotere vraag naar circulaire producten, en meer circulair consumentengedrag.

Grondige herziening van de governance voorzien in actualisatie NPCE

In het NPCE staat dat er een geleidelijke aanpassing van de sturing – in het NPCE governance genoemd – plaats zal vinden. Belangrijke onderdelen hiervan zijn om een bredere groep bedrijven bij de transitie naar een circulaire economie te betrekken, de samenwerking tussen overheden onderling en met bedrijven aan te scherpen, en op zoek te gaan naar een CE-vertegenwoordiger om de link met het bedrijfsleven te versterken. Aandachtspunt voor de sturing is dat niet alle

productgroepen even ver zijn in de transitie. Dit vraagt om maatwerk en ruimte voor uiteenlopende eisen per productgroep. Tegelijkertijd is het noodzakelijk om op hoofdlijnen een aantal onderdelen uniform af te spreken, en expliciet te maken wie waarvoor verantwoordelijk is.

Medio 2024 is de Speciaal Regeringsvertegenwoordiger Circulaire Economie benoemd. Deze heeft als opdracht om de circulaire economie in Nederland aan te jagen. In deze rol treedt hij op als verbindende schakel tussen de overheid en het bedrijfsleven. Daarnaast is hij voorzitter van de Nationale Circulaire Placetafel (zie ook paragraaf 3.3.2).

Een centrale rol in de nieuwe aanpak is weggelegd voor ketenoverleggen over productgroepen binnen thema's als bouw en kunststoffen. Bij elk ketenoverleg wordt gestreefd naar een vertegenwoordigende structuur, zodat per keten afspraken aan de 'tafels' kunnen worden gemaakt. Deze ketenoverleggen hebben als doel om vanuit het beleid in dialoog te gaan met de productieketen en een klankbord te creëren voor beleidsmakers over de kansen en knelpunten bij het realiseren van de nationale doelen. Deze overleggen komen in de actualisatievoorstellen voor het NPCE in plaats van de transitieteams, die vanaf 2026 geen formele rol meer zullen spelen in het CE-beleid. Daarnaast bevat de actualisatie van het NPCE een wijziging in de overlegstructuur, die in de plaats komt van het huidige bestuurlijke overleg CE. In de nieuwe overlegstructuur wordt nadrukkelijker onderscheid gemaakt tussen bestuurlijke of besluitvormende en adviserende overleggen.

3.5. Verdeling van lusten en lasten in de transitie naar een circulaire economie

De transitie naar een circulaire economie vraagt om radicaal minder en efficiënter gebruik van grondstoffen. Dit is een grote verandering voor zowel producenten als consumenten, in Nederland en elders. Hierbij speelt zowel de verdeling van de lusten en lasten van de transitie een rol als het gevolgde beleidsproces. Daarbij komen vragen aan de orde zoals: Hebben alle betrokken partijen inspraak? Is het besluitvormingsproces transparant? Worden diverse kennisbronnen meegenomen? Vraagstukken over een rechtvaardige verdeling spelen op verschillende geografische schalen. Zo noemt het NPCE 2023-2030 rechtvaardigheid, of een *just transition*, als een belangrijk aandachtspunt voor transitie-effecten in het mondiale zuiden. De Europese Unie heeft bijvoorbeeld een programma ontwikkeld voor voormalige mijnbouwregio's in (Oost-)Europa om dichterbij huis naar een *just transition* te streven. En ook binnen Nederland zal een circulaire transitie winnaars en verliezers tot gevolg hebben. Het is daarom relevant om beter zicht te krijgen op de productieketens die uitkomen in Nederland, de daarbij betrokken actoren en de verdeling van de lusten en lasten van de transitie. In deze paragraaf gaan we hier verder op in. Daarbij baseren we ons op het rapport *Circulair én rechtvaardig: Bouwstenen voor inclusief beleid* (Van der Have & Van Bellen 2025).

Verdeling is kans en risico voor de circulaire economie

In vergelijking met veel andere transities staat de circulaire economie nog in de kinderschoenen (Drift 2024). Deze heeft een minder lange geschiedenis dan programma's gericht op bijvoorbeeld natuur en klimaat. Ook zijn er voor deze transitie aanzienlijk minder middelen beschikbaar dan voor bijvoorbeeld klimaatbeleid. Verder is een aanzienlijk deel van de voorgenomen, meer dwingende beleidsmaatregelen uit het NPCE nog niet geïmplementeerd. Dit betekent dat er voor veel beleid gericht op de CE-transitie nog geen effectmeting mogelijk is, alleen een beargumenteerde inschatting van de verwachte effecten. Op Europees niveau zijn er al meer richtlijnen en

verordeningen vastgesteld. Daar is ook al enige tijd aandacht voor de verdelingseffecten van dit meer verplichtende beleid, onder andere in de vorm van een *just transition fund* waarmee de overgang naar andere manieren van produceren en consumeren wordt ondersteund. Ook op decentraal niveau is er soms al meer aandacht voor een rechtvaardige verdeling van de met de transitie gepaard gaande lusten en lasten dan nationaal. Zo heeft de provincie Zuid-Holland laten onderzoeken hoe zij meer oog kan hebben voor niet alleen de verdeling van middelen, maar ook voor inspraak en erkenning (Drift 2024).

De transitie naar een circulaire economie gaat niet vanzelf, maar wordt actief vormgegeven: door beleid en door andere betrokken actoren zoals bedrijven en milieuorganisaties. Hierbij kunnen impliciet of expliciet verschillende verdelingsprincipes worden gehanteerd (zie kader 'Rechtvaardigheid in het beleid').

Tekstkader 3.1: Rechtvaardigheid in het beleid (bron: Van der Have & Van Bellen 2025)

Rechtvaardigheid gaat over wat als eerlijk wordt gezien ten aanzien van de verdeling van middelen, kansen en verantwoordelijkheden. Beleidskeuzes zijn dan ook zelden neutraal: ze berusten op onderliggende aannames over wat een eerlijke verdeling is en wie welke verantwoordelijkheden draagt. Drie invloedrijke principes die relevant zijn voor een rechtvaardige verdeling in het beleid zijn:

Egalitarisme: Dit principe stelt dat middelen en kansen gelijk verdeeld moeten worden onder alle mensen. In de context van circulaire economie betekent dit dat alle groepen gelijke toegang moeten hebben tot circulaire producten en diensten, en dat beleid erop gericht moet zijn de bestaansvoorwaarden van de meest kwetsbare groepen te verbeteren.

Utilisme: Volgens dit principe moet het beleid gericht zijn op het creëren van het grootste geluk voor het grootste aantal mensen. In het geval van de circulaire economie kan dit betekenen dat het beleid de economische voordelen van de transitie – zoals werkgelegenheid of kostenbesparingen door efficiënt grondstoffengebruik – wil maximaliseren voor de meerderheid van de bevolking.

Sufficiëntarisme: Dit principe stelt dat het niet nodig is om iedereen gelijk te behandelen, maar dat iedereen een bepaald minimum aan middelen, welzijn of kansen moet krijgen. Dit kan in de context van circulaire economie betekenen dat iedereen in staat gesteld moet worden een minimum aan welzijn te realiseren, met gegarandeerde toegang tot essentiële circulaire producten en diensten.

Minder en efficiënter grondstoffengebruik verlicht de druk op het milieu, maar zal niet in dezelfde mate ten goede komen aan iedereen. Het kan ook leiden tot sociaaleconomische veranderingen, met bijhorende kansen en risico's. Zo kan de transitie naar een circulaire economie bestaande ongelijkheden versterken, zoals problematische arbeidsomstandigheden in de groeiende mondiale recyclingindustrie of textielketen. Anderzijds is de CE-transitie een kans om nieuwe banen vorm te geven, schadelijke industrieën anders in te richten en het ontwerp van producten en diensten te verbeteren (Gözet et al. 2025). Een rechtvaardige circulaire transitie is niet alleen wenselijk vanuit moreel of sociaal oogpunt, maar vormt ook een randvoorwaarde voor succesvolle beleidsuitvoering. Beleid dat als eerlijk en inclusief wordt ervaren, vergroot het maatschappelijk draagvlak voor de transitie naar een circulaire economie, versterkt de legitimiteit van beleid en kan de transitie juist versnellen (Van der Have & Van Bellen 2025, in druk).

3.5.1. Drie beleidscases langs de R-ladder

In verschillende sectoren gaan bedrijven op verschillende manieren met grondstoffen om, en zijn in het beleidsproces steeds andere maatschappelijke partijen betrokken. Daarom lichten we hier drie illustratieve beleidsvoorbeelden uit: het *right to repair*, *biobased* optoppen van woningen en het recent in Nederland uitgebreide statiegeld. De drie voorbeelden staan voor verschillende circulariteitsstrategieën: *Rethink*, *Reduce* en *Recycle* (de R-ladder). Van de drie voorbeelden zijn het *right to repair* en het statiegeld (deels) vastgesteld. Het *biobased* optoppen van wonen is een leerproject van het vernieuwersnetwerk Zuid-Holland. De voorbeelden laten zowel EU- als Rijks- en decentraal beleid zien.

We schetsen per voorbeeld een aantal observaties over 1) de (verwachte) verdelingseffecten als gevolg van dit beleid en 2) de verdeling van capaciteiten en inspraak over de actoren die betrokken zijn in het beleidsproces, en de soorten kennis die hierbij worden erkend en meegenomen.

Biobased optoppen met vernieuwers in Zuid-Holland (rethink/redesign)

Verschillende provincies delen de ambitie van de Rijksoverheid om in 2050 een circulaire economie te realiseren. Sinds 2020 is circulaire economie een speerpunt binnen het provinciale beleid van Zuid-Holland, dat is verankerd in het coalitieakkoord voor de periode 2023-2027. In de recente Integrale Circulaire Economie Rapportage (ICER) (Hanemaaijer et al. 2025) riep het PBL al op tot het combineren van circulaire oplossingen met andere transitie zoals de woningbouwopgave (zie ook paragraaf 3.3). Een veelbelovende praktijk die hier een voorbeeld van is, is *biobased* optoppen: het uitbreiden van bestaande gebouwen met extra bouwlagen van *biobased* materialen. Deze strategie draagt niet alleen bij aan de circulaire economie, maar biedt ook oplossingen voor woningtekorten en duurzame stedelijke verdichting. Tegelijkertijd roept zij vragen op over wie er profiteert van deze praktijk en wie er de lasten van draagt.

Te verwachten verdelingseffecten van ‘biobased optoppen’

In potentie kunnen in Nederland tot 2030 naar schatting zo’n 100.000 extra woningen worden opgetopt op bestaande gebouwen (Stec Groep 2023). In Zuid-Holland gaat het om een technische potentie van ongeveer 29.000 optopbare woningen (Geuting et al. 2023). Doordat veel geschikte gebouwen in handen zijn van woningcorporaties, ligt het grootste potentieel in de sociale huursector. Op nationaal niveau is ongeveer twee derde van de optoppotentie te vinden bij meergezinswoningen van corporaties. De getallen gaan over potenties en mogelijkheden, en niet over de verwachte aantallen opgetopte woningen die extra gerealiseerd zullen worden. De potentie kan afnemen door financiële, maatschappelijke en juridische belemmeringen, en weer toenemen door aanvullend beleid (Greve & Koning 2024).

Economisch gezien leidt de keuze voor lokaal geteelde *biobased* materialen tot minder afhankelijkheid van internationale grondstoffenketens. Tegelijkertijd heeft die keuze implicaties voor bijvoorbeeld de werkgelegenheid in het mondiale zuiden. Ook ecologisch gezien leidt optoppen tot een andere verdeling. Zo legt de toenemende vraag naar vezelgewassen druk op de beschikbare landbouwgrond. Intergenerationeel draagt het efficiënt benutten van bestaande gebouwen met duurzame materialen eraan bij dat de ecologische schade voor toekomstige generaties wordt beperkt. Verschillende generaties dragen nu ook relatief zware lasten door de woningnood. Een belangrijk sociaal verdelingseffect kan zijn dat de woningen die worden gerealiseerd door deze te splitsen en op te toppen, de nodige kansen bieden voor bijvoorbeeld starters of senioren.

Verdeling van capaciteiten en inspraak

Biobased optoppen is ontstaan vanuit een open netwerk van vernieuwers, maar de inspraak van bewoners is lang beperkt gebleven. Deze worden pas in latere fases van een project betrokken, vaak als er al veel is besloten. Dit geldt specifiek voor toekomstige bewoners. Zij zijn degenen die uiteindelijk de nieuwe woonlagen gaan bewonen, maar hebben geen georganiseerde stem in de planvorming. Daarnaast krijgen ook niet alle belangen dezelfde ruimte. De bezwaren van huidige bewoners, zoals verlies van uitzicht of parkeerplekken, krijgen vaak meer gewicht dan de woonbehoeften van jongeren of mensen in een kwetsbare woonsituatie. Bij het bouwen van nieuwe woningen krijgen technische haalbaarheid, businesscases en bouwkundige kennis vaak het meeste gewicht. Lokale kennis van bewoners over leefbaarheid, veiligheid of gezondheid krijgt in dit proces vaak moeilijker een plek. Een belangrijke kracht van het vernieuwersnetwerk, gecombineerd met de praktijk van *biobased* optoppen, is de ruimte voor diverse vormen van kennis: van juridische tot ecologische kennis, geuit door betrokkenen, die variëren van bewoners tot ambtenaren.

Right to repair (Re-use)

In mei 2024 heeft het Europees Parlement de *right to repair*-richtlijn aangenomen. De kern van deze maatregelen is de positie van consumenten te versterken en de wegwerpmaatschappij terug te dringen (zie ook paragraaf 3.3). Aanleiding voor deze richtlijn was onder meer de groeiende kritiek op de beperkte levensduur van elektronische producten, hoge reparatiekosten, en het probleem om reserveonderdelen te verkrijgen. Dit zijn ook belangrijke redenen voor consumenten om niet te repareren (SIRE 2019). Naar schatting wordt slechts 20 procent van de elektronische apparaten, waar het *right to repair* zich op richt, gerepareerd, geretourneerd of hergebruikt (KplusV 2022). De richtlijn schrijft voor dat producenten betaalbare en efficiënte reparatiemogelijkheden moeten bieden voor hun producten. De belangrijkste onderdelen van de richtlijn zijn verplichte reparaties door producenten, extra garantie bij reparatie, een informatieplicht voor producenten, Europese reparatieplatforms, het verbieden van belemmeringen zoals softwareblokkades en het bevorderen van betaalbare reparatie. Hierdoor gaan producten langer mee en kunnen de kosten van bestaande producten over de hele levensduur lager zijn dan wanneer steeds nieuwe producten moeten worden aangeschaft. De Europese lidstaten gaan nu invulling geven aan het beleid waarmee zij deze richtlijn implementeren (deadline 2026).

Te verwachten verdelingseffecten van het right to repair

Hoe de lusten en lasten van het *right to repair* verdeeld worden, hangt af van hoe Nederland en de andere lidstaten de richtlijn implementeren. In potentie is het *right to repair* een nieuwe manier van omgaan met producten, waardoor de lusten en lasten aanzienlijk anders over consumenten en producenten worden verdeeld. Het *right to repair* vraagt veel van producenten, zowel qua regeldruk als wat betreft de kosten voor reparatie en vervangende onderdelen. Het is waarschijnlijk dat de geanticipeerde kosten voor reparatie (deels) worden doorberekend in de prijs van de producten, met nadelige effecten voor met name consumenten met een lager besteedbaar inkomen. Producenten (in de EU) moeten consumenten een reparatie-informatieformulier (*repair information form*) kunnen overleggen. Ook producenten van buiten de EU moeten aan de voorwaarden van de richtlijn voldoen. Zo hebben zij een lokale tussenpersoon nodig die kan garanderen dat een kapot product wordt gerepareerd, om in de EU te mogen verkopen. De toegenomen vraag naar reparaties kan meer banen creëren in de reparatiesector, terwijl banen in de maakindustrie juist afnemen. Om hoeveel meer en minder banen het gaat, is nog onbekend. Voor consumenten is de verwachting dat het *right to repair* voordelig uitpakt, mits zij de tijd en capaciteit hebben om de reparatie te organiseren. Over de milieueffecten van het *right to repair* is nog weinig bekend. Een belangrijk aspect van de richtlijn is dat reparatie mogelijk moet zijn, mits deze voordeliger is dan vervanging. Als er

veel goedkope alternatieven beschikbaar zijn waarvoor reparatie duurder is dan vervanging, kan dit de positieve milieueffecten mogelijk temperen.

Verdeling van capaciteiten en inspraak

Een aantal actiegroepen heeft het *right to repair* op de Europese beleidsagenda gezet, waaronder de *Right to repair Europe-coalition*. Incidenten zoals de ‘sjoemelsoftware’ van Volkswagen en verontwaardiging over bijvoorbeeld niet-repareerbare producten van Apple schaadden het vertrouwen in producenten en versterkten de roep om het reparatierecht (Ozturkcan 2023). De richtlijn heeft vorm gekregen in een zeer participatief traject: naast onder andere een enquête onder consumenten en een workshop met lidstaten heeft er een grote internetraadpleging plaatsgevonden (Europese Commissie 2022). Een meerderheid van de respondenten sprak de voorkeur uit om de focus te leggen op het vergemakkelijken van reparaties, zoals dit nu in de richtlijn staat. Andere opties waren het verlengen van de garantietermijn en het stimuleren van de keuze voor tweedehands producten. Onder de respondenten bevonden zich onder andere bedrijven en brancheverenigingen (circa 31 procent), burgers (circa 50 procent) en ngo’s (circa 4 procent). Hoewel de Europese Commissie zegt dat het de consument en het milieu zijn die de lusten ontvangen van de richtlijn en de producenten de lasten, zijn de actiegroepen niet helemaal tevreden. De richtlijn geldt met name voor witgoed en kleine elektronische apparaten, veel andere producten zijn ervan uitgesloten. De actiegroepen zijn kritisch op de beperkte lijst van te repareren producten en vragen zich af hoe de lidstaten bijvoorbeeld de ‘betaalbaarheid’ van reparaties en onderdelen gaan invullen.

Statiegeld (Recycle)

Sinds 2021 geldt een statiegeld van 15 cent op kleine plastic flesjes en sinds 2023 ook op blikjes. De maatregel is bedoeld om zwerfafval terug te dringen. Het schrikbeeld hierbij is de ‘plastic soep’ van zwerfplastic dat in de natuur en uiteindelijk in de oceanen rondzwerft. De doelstelling is om 90 procent van de kleine flesjes en blikjes terug in te zamelen.

Verdelingseffecten van het uitgebreide statiegeld

Consumenten betalen de kosten van statiegeld vooraf, en krijgen deze alleen terug als ze hun verpakkingen inleveren. In 2023 werden er in Nederland ongeveer 700 miljoen grote plastic flessen, 1 miljard kleine plastic flesjes en 2,5 miljard blikjes verkocht. Daarvan werd in dat jaar 68 procent weer ingeleverd. Na de invoering van de statiegeldmaatregel is het aantal flesjes en blikjes in het zwerfafval aanzienlijk verminderd (Rijkswaterstaat 2025). Tegelijkertijd worden honderden miljoenen verpakkingen nog niet teruggebracht. Het aantal ingezamelde verpakkingen neemt jaarlijks toe, maar het aantal innamepunten stijgt niet in gelijke mate mee. Hoewel het om een klein bedrag gaat, kan de verdeling oneerlijk uitpakken voor mensen die niet gemakkelijk bij een van de innamepunten kunnen komen, zoals inwoners van landelijke gebieden of wijken met weinig retourlocaties. Consumenten laten jaarlijks ongeveer 250 miljoen euro aan statiegeld liggen. Dit bedrag blijft achter bij het fonds Verpact, dat hiermee onder andere de bijdrage van producenten aan het systeem heeft verlaagd.

Terwijl supermarkten menskracht en winkelruimte kwijt zijn aan de uitgebreide inzameling, zijn horeca en kleine bedrijven vrijgesteld van het inrichten van inzamelpunten. Een nieuwe categorie afvalverzamelaars is ontstaan van mensen die op grote schaal het statiegeld innen. Voor sommige mensen is dit een welkomme nieuwe bron van inkomsten, maar het roept ook vragen op over de waardigheid van dit werk en legt structurele oorzaken van armoede bloot (zie ook Oates & Verveld (2024) over rechtvaardige werk- en leefomstandigheden). Als maatregel heeft statiegeld geleid tot duidelijke verdelingseffecten, en het heeft het publieke debat over circulair gedrag aangejaagd.

Toch kan ook de vraag gesteld worden in hoeverre de maatregel bijdraagt aan echte systeemverandering, of dat deze alleen het lineaire systeem optimaliseert met een lage R-strategie.

Verdeling van capaciteiten en inspraak

De verantwoordelijkheid voor de uitvoering van het systeem ligt bij Verpact, een organisatie die door verpakingsproducenten is aangesteld om deze taak te verrichten. De uitbreiding van het statiegeldsysteem naar kleine flesjes en blikjes kende een lange aanloop van 20 jaar waarin supermarkten en grote producenten als Coca-Cola en Unilever een sterke lobby voerden tegen het beleid. In deze lobby speelde ook Verpact een rol. Toen het statiegeld onvermijdelijk werd, nam de organisatie de verantwoordelijkheid voor de uitvoering op zich.

Het beleid is vooral gebaseerd op de expertise van bedrijven en beleidsmakers. Supermarktmedewerkers, bewoners van wijken met weinig inleverpunten, en informele werkers zoals blikjesrapers spelen een rol bij het functioneren van het systeem, maar worden er nauwelijks bij betrokken. Na de invoering kwamen er protesten door supermarkten die te weinig innamepunten hadden. Ook konden consumenten hun blikjes en flesjes niet overal inleveren, en konden zo het geld waar ze recht op hadden niet terugkrijgen. Inmiddels neemt de weerstand bij consumenten af. 96 procent ziet het belang van de maatregel (Conradie et al. 2024).

3.5.2 Aandachtspunten voor verdeling in een circulaire economie

Een zorgvuldig vormgegeven beleidsmix is essentieel voor de transitie naar een circulaire economie. Met het NPCE 2023-2030 zet Nederland in op verplichtender beleid (IenW 2023). De drie hiervoor besproken beleidsvoorbeelden laten zien dat verdeling vele facetten kent. Bewustzijn hiervan is nodig om bestaande ongelijkheden niet te reproduceren of te verergeren. In de drie beleidscases kan een aantal rode draden worden onderscheiden over de (verwachte) verdelingseffecten en de verdeling van erkenning, capaciteiten en inspraak. We sluiten af met een aantal handvatten voor beleid.

Aandacht voor verschillende soorten verdeling is belangrijk voor effectief CE-beleid

Grondstoffenbeleid richt zich relatief vaak op producenten. Uit deze drie relatief nieuwe voorbeelden blijkt echter dat het beleid ook een beroep doet op consumenten, bijvoorbeeld door te beprijsen. Hierdoor wordt de grondstoffenproblematiek zichtbaarder, maar ontstaat soms ook weerstand tegen het beleid, voordat circulair gedrag uiteindelijk de standaard wordt. Dit is bijvoorbeeld te zien in het statiegeldvoorbeeld (Conradie et al. 2024). Een ander recent voorbeeld is het verbod op het gebruik van wegwerpbekertjes in kantoren en bedrijven onder de Europese *Single Use Plastics*-richtlijn. Hierdoor is de herbruikbare beker in kantoren en bedrijven in korte tijd genormaliseerd (Rikhof et al. 2024).

Zoals we eerder in deze paragraaf bespraken, is het voor de meeste beleidsplannen uit het NPCE nog niet mogelijk deze te analyseren op verdelingseffecten. Het is belangrijk om verder met cijfers te onderbouwen wat bijvoorbeeld de milieueffecten zijn van *biobased* optoppen, of welke kosten gepaard gaan met het *right to repair* voor consumenten. De consumenten met een lager besteedbaar inkomen worden vaak genoemd als een groep die meer dan gemiddeld last kan hebben van duurzame producten en diensten. Het is daarom belangrijk om van een pakket aan maatregelen zoals het NPCE in beeld te brengen wat de optelsom voor een dergelijke groep betekent: is de duurzame keuze bij aanschaf inderdaad duurder, en wanneer wordt de verdeling (te) ongelijk? Hetzelfde geldt voor de concurrentiepositie van Nederlandse en Europese bedrijven. In veel gevallen zal niet iedereen tevreden zijn met de (her)verdeling, maar transparantie, duidelijke keuzes en

mogelijk flankerend beleid kunnen bijdragen aan begrip voor waarom bepaalde groepen een groter deel van de lasten dragen dan andere.

Constante aandacht nodig voor verschillende betrokkenen en soorten kennis

Wat betreft het beleidsproces, valt op dat bedrijven, vernieuwers, actie- en lobbygroepen veel nieuwe maatregelen (zoals het *right to repair* en *biobased* optoppen) voor het voetlicht brengen of tegenhouden. Actoren die in meerdere voorbeelden terugkeren, maar geen directe rol hebben in het beleidsproces, zijn bijvoorbeeld consumenten met een lager besteedbaar inkomen, arbeidskrachten in de productieketen en producenten van buiten Europa. Het is belangrijk voor de actoren die actief bijdragen aan nieuw beleid, om oog te hebben voor wie deze relatief ‘stille’ groepen zijn, en deze steeds goed te informeren. Zo kunnen al te scheve verdelingen en weerstand op tijd worden ondervangen, en kan de stem van deze groepen (eerder) in het beleidsproces worden meegenomen. Risico’s van al dan niet verborgen schadelijke effecten komen ook sneller in beeld als de ervaringen van betrokkenen wordt meegenomen.

Waarom, met wie en hoe naar een nieuwe verdeling in de circulaire economie?

Verlichting van de milieudruk door het grondstoffengebruik te beperken en efficiënter te maken, leidt niet automatisch tot een verdeling van lusten en lasten die iedereen als beter ervaart. De transitie naar een circulaire economie biedt een kans om oog te hebben voor die verdeling en om bestaande ongelijkheden aan te pakken. Het voornemen van steviger beleid in het NPCE betekent ook het maken van stevige keuzes, die weerstand kunnen oproepen. Het is een valkuil om pas bij weerstand tegen de circulaire economie na te gaan denken over de verdeling van lusten en lasten. Nieuw beleid, zoals dat voor circulaire economie, biedt de kans om verdelingsvragen vanaf het begin mee te nemen. Daarbij is een aantal zaken van belang. Onder de keuze voor een beleidsinstrument liggen impliciete of expliciete verwachtingen over de verdelingseffecten; bewustzijn hiervan en transparantie hierover kan de legitimiteit en effectiviteit van beleid vergroten. Naast de uiteindelijke verdelingseffecten is ook de verdeling van erkenning, capaciteiten en inspraak belangrijk, evenals die tussen de korte en de lange termijn en tussen verschillende generaties. Soms is dit moeilijk te overzien, maar het monitoren van verdelingseffecten en een periodieke herziening van beleid kan helpen om valkuilen te vermijden. Ten slotte is een integrale blik essentieel: door goed te kijken waar circulair beleid raakt aan andere doelen, ambities en richtlijnen kan er in het totaalplaatje een nieuwe verdeling ontstaan die de legitimiteit van beleid vergroot en de noodzakelijke transitie versnelt.



4. Klimaatmitigatie

In het kort

Sinds de piek in 1996 zijn de broeikasgasemissies in Nederland sterk afgenomen. Momenteel stagneert de emissiereductie echter op een aantal vlakken. Het is daardoor inmiddels heel erg onwaarschijnlijk dat Nederland zijn wettelijke klimaatdoel van 55 procent emissiereductie in 2030 haalt. In de ene sector wordt de uitstoot meer teruggedrongen dan in de andere; er zijn grote verschillen. Met name in de landbouwsector stagneert de emissiereductie de laatste jaren.

De energietransitie is de belangrijkste manier om broeikasgasemissies te reduceren en klimaatverandering te remmen. Dankzij de energietransitie vermindert ook de Nederlandse energieafhankelijkheid en het daarmee samenhangende risico op extreem hoge energieprijzen.

Klimaatneutraliteit in 2050 is technisch haalbaar, mits alle zeilen worden bijgezet. Een belangrijke voorwaarde is dat er voldoende waterstof en biograndstoffen beschikbaar zijn. Om te zorgen dat de klimaatmaatregelen aanvaardbaar zijn en er investeringsbereidheid is onder burgers en bedrijven, is het belangrijk dat de lusten en lasten rechtvaardig verdeeld zijn. Ook moeten de doelstellingen en maatregelen consistent zijn. Zowel onder burgers als bedrijven is er grote behoefte aan consistent en stabiel klimaatbeleid.

Voor de periode na 2030 zal nog veel aanvullend beleid nodig zijn, waarover veelal snel moet worden besloten. Het Europese ETS₁ en ETS₂ zijn krachtige beleidsinstrumenten, maar zonder flankerend beleid zullen ze niet op zichzelf het gewenste effect sorteren. Europese samenwerking en coördinatie helpt om de doelen op een efficiënte en betaalbare manier te halen.

4.1. Inleiding

Klimaatverandering zet door en heeft grote gevolgen

De gevolgen van klimaatverandering worden steeds zichtbaarder (zie hoofdstuk 5). Temperatuur- en neerslagpatronen veranderen en weersextremen nemen toe. Klimaatbeleid stond de laatste jaren dan ook hoog op de politieke agenda. Met name als gevolg van geopolitieke ontwikkelingen is de aandacht recent verschoven naar energiebeleid, met een focus op betrouwbare en betaalbare energievoorziening.

Klimaatverandering voltrekt zich ondertussen in een steeds sneller tempo (Forster et al. 2025), met verstreckende gevolgen. Niet alleen voor de leefomgeving, maar ook voor de economie en gezondheid (zie hoofdstuk 7). Terwijl de aandacht voor klimaatbeleid onder druk staat, wordt de urgentie alleen maar groter.

Bronnen van emissies broeikasgassen

De belangrijkste oorzaak van klimaatverandering is de uitstoot van broeikasgassen. Zo'n driekwart van deze uitstoot komt door het gebruik van fossiele brandstoffen, voornamelijk als energiebron. De belangrijkste route om klimaatverandering af te remmen is dus de energietransitie.

Het overige kwart van de Nederlandse broeikasgasemissies heeft een niet-energetische oorsprong. Dit betreft met name emissies van methaan (CH_4) en lachgas (N_2O) in de landbouw- en afvalsector, industriële procesemissies en emissies door landgebruik. Met name de landbouw stoot in de toekomst een relatief steeds groter deel van de broeikasgasemissies uit omdat de technische mogelijkheden voor emissiereductie in deze sector beperkt zijn. Nu veroorzaakt de landbouw ongeveer 17 procent van de totale uitstoot (PBL 2025d), maar dit kan oplopen tot meer dan 50 procent in 2050 (PBL 2024a).

Ook het gebruik van grondstoffen draagt, door emissies in de productieketen, in belangrijke mate bij aan klimaatverandering (zie hoofdstuk 2 en 3; PBL 2025b). Dit is onderdeel van de zogeheten scope 3-emissies, die voor een groot deel in het buitenland plaatsvinden. Deze emissies maken een steeds groter deel uit van de totale emissies (CBS 2025a).

De energietransitie helpt niet alleen tegen klimaatverandering, maar draagt ook bij aan de betaalbaarheid en leveringszekerheid van energie

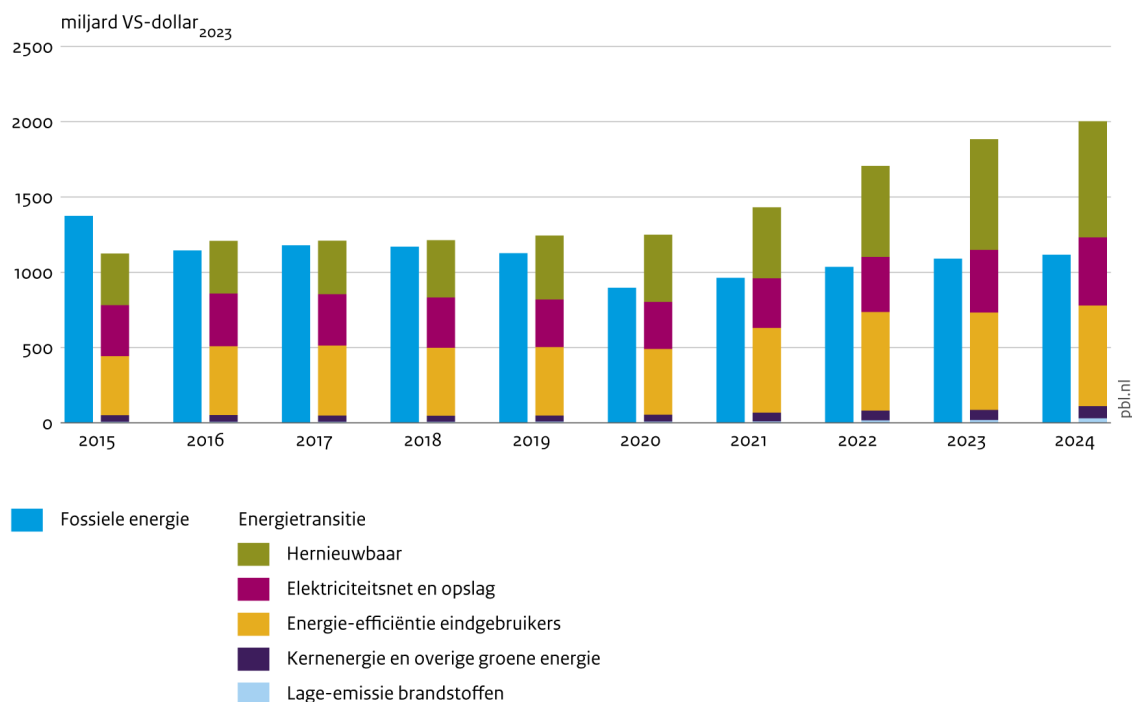
De transitie naar hernieuwbare energie en het vergroten van de energie-efficiëntie zijn dus de effectiefste manieren om klimaatverandering te remmen. Als Nederland onafhankelijker wordt van fossiele import, is het ook minder kwetsbaar voor prijsstijgingen van fossiele brandstoffen. De Nederlandse afhankelijkheid van energie uit het buitenland was in 2024 78 procent (CBS 2025c), terwijl deze halverwege de jaren 1970 nog circa 45 procent was (CBS 2023). Met de sluiting van het Groningenveld is Nederland voor energie, met name voor aardgas, sterker afhankelijk geworden van het buitenland. Deze afhankelijkheid maakt economisch en geopolitiek kwetsbaar, zo bleek tijdens de recente energiecrisis van 2022. De Nederlandse overheid heeft naar schatting zo'n 39 miljard euro uitgegeven aan compensatie voor bedrijven en huishoudens die door de hoge energieprijzen getroffen werden (Bruegel 2023). Een snelle energietransitie – een snelle overgang van een energiesysteem gebaseerd op geïmporteerde fossiele brandstoffen naar een systeem gebaseerd op duurzame bronnen van energie – helpt dus zowel in de strijd tegen klimaatverandering als voor de betaalbaarheid en leveringszekerheid van energie (HCSS 2024).

Eerst de kosten, dan de baten

De kosten voor klimaatmaatregelen zijn substantieel, maar hebben naar verwachting geen grote impact op het bruto nationaal product in 2050 (Drouet et al. 2022; Europese Commissie 2024). Na 2050 is de economische impact naar verwachting positief (Drouet et al. 2022). Een snelle energietransitie haalt de kosten naar voren, maar levert ook eerder baten op, waardoor de economische impact in 2050 netto ongeveer gelijk is aan die van een langzamere transitie (Europese Commissie 2024). Daarnaast worden met klimaatmaatregelen de kosten voorkomen die zouden ontstaan door klimaatschade, wat op zichzelf de energietransitie economisch al kan rechtvaardigen (Van der Wijst 2023; Kotz et al. 2024). Het voorkomen van klimaatschade en -kosten veronderstelt wel een scenario waarin de rest van de wereld ook hoge klimaatambities heeft. In zo'n scenario kan Nederland zelfs economisch voordeel hebben bij een snelle transitie door het zogenoemde *first mover advantage* (Karkatsoulis 2016; Europese Commissie 2024). De energietransitie vormt namelijk een aanzienlijke groeiemarkt: de wereldwijde investeringen in de energietransitie waren in 2024 al bijna twee keer zo hoog als de investeringen in fossiele brandstoffen (zie figuur 4.1) (IEA 2024).

Figuur 4.1

Mondiale investeringen in fossiele energie en energietransitie



Koolstofverwijdering belangrijk voor realiseren klimaatneutraliteit

Een laatste optie om emissies te reduceren is door koolstofverwijdering: het onttrekken van CO₂ aan de atmosfeer. Om dit in Nederland te realiseren, wordt met name gekeken naar bio-energie in combinatie met het afvangen en opslaan van CO₂ (BECCS) en *direct air capture* (DAC, het uit de lucht halen van CO₂ door grote installaties). Het potentieel voor natuurlijke vastlegging van CO₂ in bijvoorbeeld bomen is in Nederland beperkt (PBL 2024h).

Recent is de beleidsmatige aandacht voor koolstofverwijdering toegenomen. De maatregelen zijn nodig om netto klimaatneutraal te worden. Dit is omdat sommige sectoren, met name de landbouw, niet al hun emissies kunnen terugdringen. In het Europese wetsvoorstel voor het

klimaatdoel voor 2040 is de mogelijkheid opgenomen om een deel² van de opgave te realiseren door middel van koolstofverwijdering (EC 2025c).

4.2. Broeikasgasemissies zijn fors gedaald

Forse emissiereducties gerealiseerd

Sinds het ondertekenen van het Kyoto-protocol in 1997 zijn de klimaatdoelstellingen stapsgewijs verder aangescherpt, zowel Europees als nationaal. Zowel de EU als Nederland hebben zich nu ten doel gesteld om in 2050 klimaatneutraal te zijn (netto-nul emissie) en in 2030 de uitstoot van broeikasgassen met tenminste 55 procent te hebben gereduceerd ten opzichte van 1990 (EC 2021, EZK 2023). Sinds de piek in 1996 hebben in Nederland forse reducties van broeikasgasemissies plaatsgevonden. In 2024 lag de uitstoot van broeikasgassen 37 procent onder het niveau van 1990 (PBL 2025d). Tot 2017 vond deze daling voor het overgrote deel plaats bij de broeikasgassen methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en de F-gassen, met een daling van 53,9 procent (CLO 2025). De emissie van CO₂ bleef in deze periode ruwweg constant, en daalde vervolgens sterk vanaf 2016. Dit was echter niet altijd genoeg, uit een terugblik op 10 jaar klimaat- en energieverkenningen van het PBL blijkt dat beleidsmakers grote moeite hebben om de steeds verder aangescherpte klimaat- en energiedoelen te halen (PBL 2024c).

Grote verschillen tussen sectoren

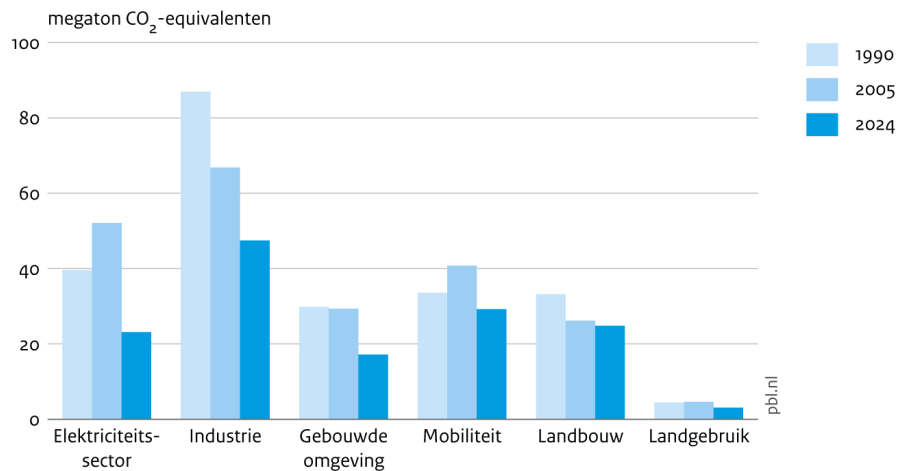
De mate waarin emissiereductie behaald is, varieert per sector en ook door de tijd. Hierbij spelen vele factoren een rol. Denk hierbij zowel aan autonome ontwikkelingen, zoals energieprijzen of bijvoorbeeld corona, als aan beleid. De SDE++ en de salderingsregeling hebben bijvoorbeeld voor een belangrijk deel bijgedragen aan de sterke emissiereducties in de elektriciteitssector (zie figuur 4.2; CE Delft 2024).

In de elektriciteitssector is de emissiereductie relatief laat ingezet. Met het sluiten van de kolencentrales en de sterke groei van hernieuwbare energie de afgelopen jaren loopt de elektriciteitssector inmiddels echter voorop in emissiereductie. Vooral het aandeel zonne-energie is de laatste jaren dusdanig sterk gegroeid dat Nederland inmiddels wereldwijd het hoogste percentage (36 procent) van haar elektriciteit met zonnepanelen opwekt (IEA 2024).

In de industrie geldt juist dat de emissiereductie de laatste jaren iets afvlakt. Dit na een aanvankelijk sterke daling van de emissies –voornamelijk door de strenge regelgeving voor F-gassen, lachgas en methaan. In de gebouwde omgeving daalt de uitstoot gestaag. Dit komt door steeds energiezuinigere nieuwbouwwoningen en investeringen in isolatie en duurzame energie in bestaande woningen. In de sector mobiliteit werden emissiereducties tot nog toe moeizaam bereikt, maar kan de recent ingezette elektrificatie voor een snellere daling gaan zorgen. In de landbouwsector zien we dat de emissiereductie de laatste jaren duidelijk achterblijft bij andere sectoren. Deels is dit te verklaren vanuit de beperkte technische mogelijkheden voor emissiereductie in de landbouw. Maar voor de sector geldt ook, zowel Europees als nationaal, een zwak klimaatbeleid. Dit terwijl de landbouwsector bij uitstek gevoelig is voor de gevolgen van klimaatverandering (zie ook hoofdstuk 5).

² Vooralsnog is dit niet gemaximeerd, maar in de technische uitwerking kan dat alsnog gebeuren

Figuur 4.2
Emissie broeikasgassen per sector



Bron: Emissieregistratie

4.3. Emissiereductie gaat niet snel genoeg

De meeste klimaat- en energiedoelen worden zeer waarschijnlijk niet gehaald

Met het huidige uitgewerkte beleid ('vastgesteld en voorgenomen') ligt Nederland op koers voor een broeikasgasemissiereductie van 45 tot 53 procent in 2030 ten opzichte van 1990 (PBL 2025d). Dit is een forse emissiereductie, in lijn met het 49 procent reductiedoel van het Klimaatakkoord uit 2019. Wel ligt het percentage lager dan het huidige wettelijke klimaatdoel van 55 procent reductie in 2030. Ook als het aanvullend beleid - dat concreet genoeg was uitgewerkt om er een effectinschatting van te kunnen maken - wordt meegewogen, blijft de kans heel erg klein dat Nederland het klimaatdoel voor 2030 haalt (PBL 2025d).

Naast dit overkoepelende nationale klimaatdoel heeft Nederland zich ook gecommitteerd aan Europese doelen voor 2030, veelal in het kader van het *Fit for 55*-pakket. In figuur 4.3 is de kans weer-gegeven op het behalen van de belangrijkste klimaat- en energiedoelen voor 2030.

De meeste Europese doelen voor 2030 worden zeer waarschijnlijk niet gehaald. Nederland ligt wel goed op schema om het Europese emissiedoel te halen in de *Effort Sharing Regulation* (ESR). Dit is het Europese emissiereductiedoel voor de gebouwde omgeving, mobiliteit, landbouw en kleine industrie. Het is een cumulatief doel, waardoor met name behaalde reducties in de beginjaren zwaar meewegen voor het behalen van het doel. In die beginjaren, vooral in 2021-2023, zagen we een scherpe daling van emissies. Dit kwam door corona, hoge energieprijzen en snelle groei van wind- en zonnestroom.

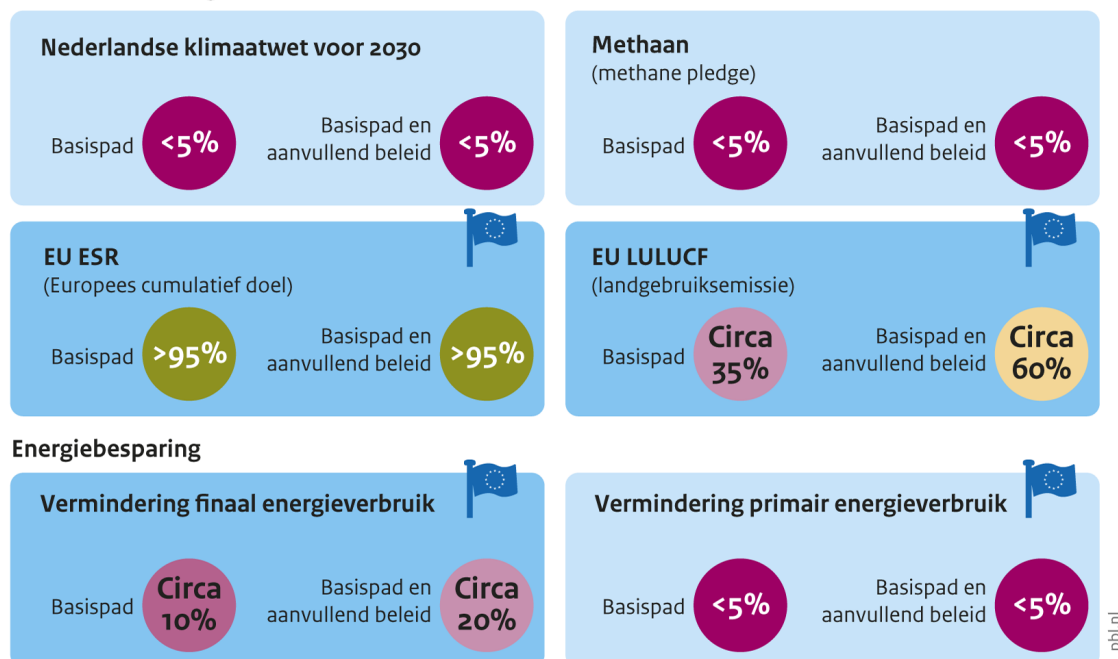
Voor de meeste andere doelstellingen wordt het erg lastig om ze nog te halen. Omdat bij veel beleidsmaatregelen tijd nodig is om het effect te merken, wordt het handelingsperspectief voor beleid snel kleiner naarmate het jaar dichterbij komt waarin de doelen gehaald moeten worden. Met het jaar 2030 in zicht betekent dit dat de beleidsopties inmiddels beperkt zijn om zowel het nationale klimaatdoel als sommige Europese doelen nog te bereiken.

Figuur 4.3

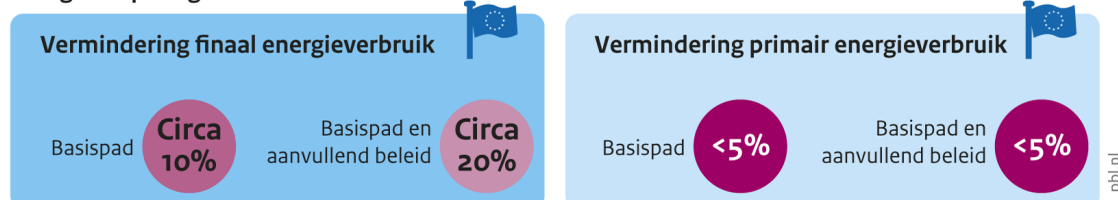
Kans om de klimaat- en energiedoelen te halen

in de Klimaat- en Energieverkenning 2025

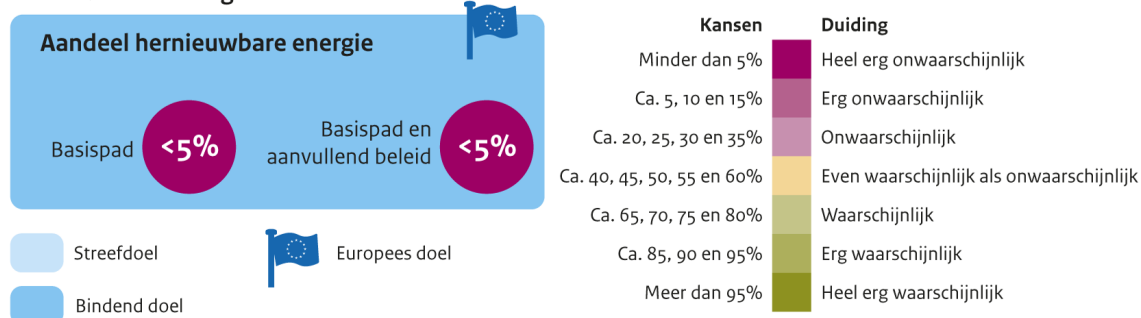
Emissies broeikasgassen



Energiebesparing



Hernieuwbare energie



Bron: PBL

De transitie naar een klimaatneutrale samenleving zit in zwaar weer

In het Voorjaarspakket van 2023, gemaakt onder het kabinet-Rutte IV, staat een indicatieve verdeling van de benodigde emissiereductie per sector. Voor het vaststellen van deze zogenoemde indicatieve sectorale restemissiedoelen is onder meer gekeken naar huidige situatie per sector en het potentieel om er meer broeikasgassen te reduceren.

Uit de KEV (PBL 2025d) blijkt dat alleen voor de elektriciteitssector een redelijke kans bestaat dat dit restemissiedoel gehaald wordt (circa 40 procent). Voor de gebouwde omgeving en mobiliteit is de kans ongeveer 10 procent en voor de industrie, de landbouw en het landgebruik is de kans dat de indicatieve sectorale restemissiedoelen worden gehaald minder dan 5 procent. De landbouwopgave zou grotendeels worden opgepakt in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG, LNV 2022). Dit programma is echter stopgezet door het inmiddels demissionaire kabinet-Schoof, vooralsnog zonder alternatief beleid dat perspectief biedt op het behalen van het doel voor de sector.

In de Klimaat- en Energieverkenning berekent het PBL twee soorten kansen: de kans dat de doelen worden gehaald met bestaand beleid (dat was vastgesteld voor 1 januari 2025) en de kans dat de doelen worden behaald met bestaand én aanvullend beleid (dus inclusief het beleid dat voor 1 mei 2025 vastgesteld of voorgenomen was). Met het aanvullend beleid erbij gerekend, stijgt de kans dat de indicatieve sectordoelen voor de mobiliteit en gebouwde omgeving worden gehaald naar respectievelijk 30 en 15 procent. Voor de andere indicatieve sectordoelen verandert de kans niet dat het doel wordt gehaald.

De transitie naar een klimaatneutrale samenleving zit in zwaar weer. De verduurzaming en elektrificatie van de industrie gaan niet snel genoeg. Daarmee blijft ook de vraag naar (groene) stroom (PBL 2025d) en groene waterstof (PBL 2025a) achter. In combinatie met gestegen materiaal- en kapitaal-kosten van windparken ondermijnt dit de businesscase voor windenergie-op-zee. Het demissionaire kabinet heeft daarom besloten het streefdoel voor windenergie-op-zee terug te schroeven van 50 gigawatt aan elektriciteitsproductie naar 30-40 gigawatt in 2040, waarbij 30 gigawatt leidend is (KGG 2025c). Omdat windenergie-op-zee de belangrijkste bron van hernieuwbare elektriciteit is, heeft dat mogelijk een aanzienlijk effect op de vergroening van de elektriciteitssector en op de beschikbaarheid van hernieuwbare elektriciteit voor de elektrificatie van de andere sectoren (PBL 2025d). Dit terwijl elektrificatie de motor is van de energietransitie (PBL 2024a). Overigens loopt de verduurzaming niet alleen vast in de sector elektriciteit. Investerings in verduurzaming zijn afgelopen jaar gedaald in vrijwel alle bedrijfstakken (CBS 2025b).

Onzekerheid rond kernenergie

Naast hernieuwbare energie zet het demissionaire kabinet-Schoof vol in op kernenergie, met de ambitie om vier nieuwe kerncentrales te bouwen. Met kernenergie wordt het energiesysteem meer robuust. Het leidt tot minder afhankelijkheid van wind- en zonne-energie. Kernenergie is gegarandeerd beschikbaar en het vermogen is regelbaar. Hierdoor zijn elders minder flexibiliteitsmaatregelen nodig, zoals energieopslag (PBL 2024a).

Uit berekeningen van het PBL blijkt het behalen van klimaatneutraliteit met kernenergie een licht kostenvoordeel op te kunnen leveren (PBL 2024a). Dit mogelijke kostenvoordeel is echter heel beperkt in het licht van de onzekerheid rond de bouwkosten van kerncentrales. Bij de recente bouw van nieuwe kerncentrales in Europa werden de kosten fors overschreden (PBL 2024a). Ook werden de centrales vele jaren later opgeleverd dan gepland. Als er rond 2035 of 2040 nieuwe kerncentrales in bedrijf moeten zijn, zal er op korte termijn een besluit nodig zijn, onder grote onzekerheid over de kosten en doorlooptijden.

4.4. Klimaatneutraliteit in 2050?

Hoewel de aandacht de laatste jaren vooral is uitgegaan naar de klimaatdoelstellingen voor 2030, is dit slechts een tussenstap naar het hoofddoel: klimaatneutraliteit in 2050. Op EU-niveau kan hier nog een extra tussendoel bijkomen van 90 procent emissiereductie voor 2040. Dit voorstel moet nog worden aangenomen door de Europese Raad en het Europees Parlement.

Een rechtvaardig en haalbaar klimaatdoel voor 2040

Bij het vaststellen van nationale reductiedoelen spelen de begrippen mondiale rechtvaardigheid en nationale haalbaarheid een centrale rol. Wat precies een rechtvaardig en haalbaar doel voor 2040 is, is niet eenduidig vast te stellen: het is afhankelijk van normatieve keuzes over de interpretatie van de doelen van het Parijsakkoord (met name het verschil tussen 1,5°C en ruim onder 2°C), wat

een eerlijke verdeling van de mondiale reductieopgave is en wat haalbaar is. Een verschillende weging van principes als (historische) verantwoordelijkheid, gelijkheid, het vermogen om bij te dragen aan reducties en het recht op duurzame ontwikkeling leidt tot verschillende verdelingen van de klimaatopgave. Voor een wereldwijde temperatuurstijging van 1,5°C met beperkte overschrijding loopt de range van reductiedoelen voor Nederland, consistent met beginselen van internationaal milieurecht, van ongeveer 90 procent tot ruim over de 100 procent in 2040 ten opzichte van de emissies in 1990 (PBL 2024d). Een bredere reikwijdte van reductiedoelen kan volgen uit een ruimere interpretatie van de beginselen, een andere interpretatie van het Parijsdoel en factoren als de zekerheid waarmee het doel wordt gehaald, de timing en reducties voor overige broeikasgassen. Tot slot is ook het tempo waarmee de reducties worden behaald van groot belang. Een lagere uitstoot in de komende jaren geeft meer ruimte in 2040 en vice versa.

Op basis van inschattingen uit begin 2024 van het geofysisch en technisch potentieel zijn emissiereducties in de orde van 80-90 procent in 2040 waarschijnlijk haalbaar. Daarboven komen de grenzen van haalbaarheid in zicht (PBL 2024d). In het Europese wetsvoorstel voor het klimaatdoel voor 2040 is de mogelijkheid opgenomen om 3 procent van de 90 procent emissiereductie buiten Europa te realiseren (EC 2025c). Als dit voorstel aangenomen wordt, zou dit de kans vergroten dat Nederland het doel haalt in 2040. Er is echter weinig onderzoek gedaan naar de economische, institutionele en maatschappelijke haalbaarheid van de voorgestelde nationale reductiedoelen in 2040. Als de inwoners hun leefstijl op meerdere gebieden aanpassen, is er meer emissiereductie mogelijk (TNO 2025). Als het maatschappelijk draagvlak echter klein is, bijvoorbeeld door onvrede over de verdeling van de kosten en baten (zie ook paragraaf 4.6), dan kan het potentieel voor emissiereductie ook veel kleiner uitpakken (PBL 2024d).

Uiterste inspanning nodig voor een klimaatneutraal Nederland in 2050

Klimaatneutraliteit in 2050 werd in een studie uit 2024 van het PBL technisch net haalbaar geacht, maar daarvoor moeten wel alle zeilen worden bijgezet (PBL 2024a). Alle maatregelen zijn nodig: energiebesparing, grootschalige inzet van CO₂-vrije elektriciteit, duurzame warmte, biogrondstoffen, groene waterstof, CO₂-afvang en -opslag en aanpassingen in de landbouw. Intussen heeft het demissionaire kabinet-Schoof maatregelen uitgesteld en uitgesloten, waardoor het behalen van klimaatneutraliteit in 2050 moeilijker wordt.

De productie van geavanceerde biobrandstoffen en groene waterstof staat net als de opslag van CO₂ nog in de kinderschoenen. Toch zijn hier voor een klimaatneutraal Nederland grote volumes van nodig. Het tijdig beschikbaar hebben van de benodigde volumes is in hoge mate bepalend voor de haalbaarheid van een klimaatneutraal Nederland in 2050. Dit verdient daarom op korte termijn hoge prioriteit (PBL 2024a). Bij de productie van geavanceerde biobrandstoffen kan bovendien CO₂-afvang en -opslag plaatsvinden. Dit kan belangrijk worden om koolstofverwijdering (zie ook paragraaf 4.1) te realiseren (PBL 2024a).

In een aantal sectoren is de emissiereductie inmiddels al goed op gang gekomen, en zal die ook na 2030 doorzetten. Zo leiden verdere elektrificatie en de inzet van groene brandstoffen in de mobiliteit tot verdere emissiereductie na 2030. Ook in de gebouwde omgeving lijkt de energietransitie onomkeerbaar door verdergaande elektrificatie en hogere eisen aan de energiestaat van gebouwen. Toch zullen ook in deze sectoren sneller meer broeikasgassen gereduceerd moeten worden om de klimaatdoelen te kunnen halen.

Voor twee sectoren geldt dat het erg onzeker is of ze na 2030 verder kunnen verduurzamen. Dit zijn

de industrie en de landbouw (PBL 2025d). De verduurzaming van de industrie komt onvoldoende van de grond (zie ook paragraaf 4.3), onder andere doordat verduurzaming nog niet rendabel is. Ook duurt het lang voor vergunningen verleend worden, is er beperkte ruimte om stikstof uit te stoten en is er sprake van netcongestie. Met uitzondering van de glastuinbouw ontbreekt specifiek klimaatbeleid voor de landbouw. De broeikasgasuitstoot is daardoor in de landbouw nauwelijks afgenomen in het afgelopen decennium (PBL 2025d).

Het moeilijkste deel komt nu

Volgens de meest recente KEV ligt Nederland op koers om de broeikasgasemissies in 2030 met 45-53 procent te reduceren ten opzichte van 1990: een halvering in 40 jaar. Voor de resterende helft van de emissies heeft Nederland nog 20 jaar de tijd. Het spreekwoordelijke laaghangende fruit is geplukt, oftewel: in de afgelopen decennia zijn de eenvoudige maatregelen al genomen. Zoals uit de tekst hierboven al blijkt: het moeilijkste deel van de opgave begint nu, en dat moet in de helft van de tijd.

Om de zwaardere maatregelen te kunnen nemen, die dieper ingrijpen in het leven van burgers, is maatschappelijk draagvlak nodig. Net als voor de haalbaarheid van 90 procent emissiereductie in 2040 geldt dat het maatschappelijk draagvlak de kans op klimaatneutraliteit in 2050 kan maken en breken. Uit een studie van het SCP blijkt dat een ruime meerderheid van de Nederlanders het belangrijk vindt dat er maatregelen worden genomen tegen klimaatverandering. Veel mensen storen zich echter aan de wisselingen in beleid. Zij verwachten van de overheid een langetermijnvisie met een consistente koers en perspectief voor burgers (SCP 2025).

Het draagvlak kan worden behouden en uitgebreid door een eerlijk en aantrekkelijk verhaal over nut en noodzaak van verduurzaming, een verhaal dat laat zien waarom het gerechtvaardigd is bepaalde maatregelen te treffen (PBL 2024i). Een klimaatneutraal Nederland heeft grote voordelen, van een schone leefomgeving tot grotere energieonafhankelijkheid. Dit toekomstbeeld is op dit moment echter nog onvoldoende concreet en invoelbaar; er zijn lonkende perspectieven nodig die alle gelederen van de samenleving aanspreken (WKR 2023; WKR 2025).

4.5. Energie- en klimaatbeleid

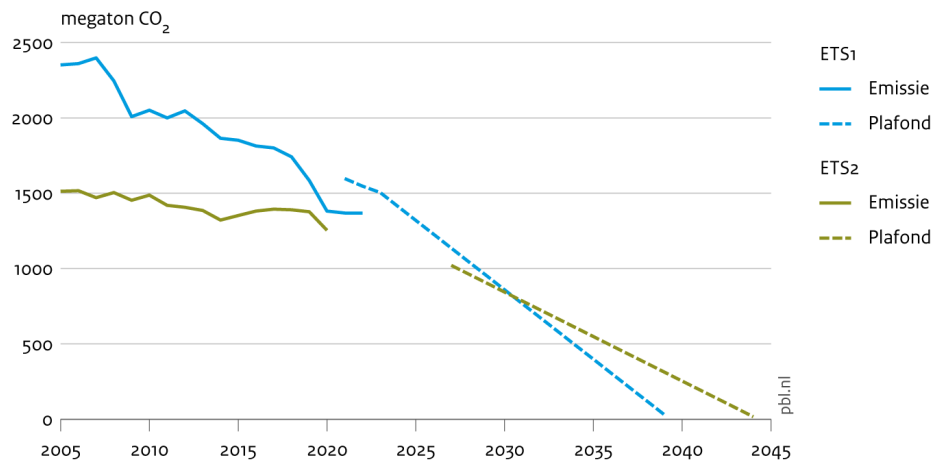
4.5.1. Klimaatbeleid in de Europese context

Emissiehandel (ETS) is effectief, maar aanvullend beleid is nodig

Het Europese emissiehandelssysteem dat in 2005 in het leven is geroepen, heeft geleid tot een aanzienlijke emissiereductie. Om de uitstoot verder terug te dringen dalen de komende jaren de emissieplafonds van het ETS₁ en het ETS₂, waardoor de prijs voor CO₂-uitstoot naar verwachting oploopt. Die prijsstijging biedt een krachtige prikkel, maar om de beoogde emissiereductie te faciliteren is ook aanvullend beleid nodig. Zonder aanvullend beleid kan de CO₂-prijs zodanig hoog oplopen dat er ongewenste effecten optreden. Zo kunnen bedrijven ervoor kiezen hun productie naar het buitenland te verplaatsen (ETS₁), of kan energie voor kwetsbare groepen onbetaalbaar worden (ETS₂).

Figuur 4.4

CO₂-emissie en CO₂-plafond in emissiehandelsystemen in EU27



Bron: UBA 2024

Als het afbouwen van de emissieplafonds in het ETS-1 en ETS-2 wordt doorgezet zoals in de huidige wetgeving voorzien (zie figuur 4.4), dan leidt dat in 2040 tot zo'n 88 procent netto emissiereductie in de EU (EC 2024). Hierdoor lijkt het dat het ETS gewoon zijn werk zal doen, waarmee het grootste deel van de benodigde emissiereducties al is verzekerd. Zowel ETS-1 als ETS-2 vragen echter om stevig flankerend beleid om te voorkomen dat hoge CO₂-prijzen de economie en samenleving ontwrichten. Bij voldoende hoge CO₂-prijzen in ETS-1 zal de industrie haar emissies willen terugdringen. Hierbij heeft het echter niet alle voorwaarden volledig in eigen hand, zoals een verzwaarde netaansluiting of de beschikbaarheid van voldoende geschoold personeel. De behoefte aan een faciliterende rol van de overheid is nog veel sterker in de sectoren gebouwde omgeving en transport, die onder het ETS-2 vallen. Niet alle burgers hebben de expertise, de middelen en de organisatiegraad om tijdig hun woning of mobiliteit te verduurzamen. Zonder gericht beleid van de overheid worden kwetsbare groepen blootgesteld aan een potentieel hoge CO₂-prijs (Graichen 2024).

Voor een efficiënte transitie is Europese regie nodig

In navolging van het rapport van Draghi (2024) over het concurrentievermogen van de EU heeft de Europese Commissie maatregelen aangekondigd om de energietransitie te versnellen en energieprijzen te verlagen (EC 2025a; EC 2025b). De EU is met het huidige budget echter niet in staat om de financiële middelen die Draghi hiervoor nodig acht beschikbaar te stellen. De EU-begroting is met circa 1 procent van het totale bruto binnenlands product (bbp) van de EU-lidstaten zeer beperkt. Opties om deze financiële slagkracht te verruimen zijn bijvoorbeeld hogere nationale afdracht, Europese belasting of Europese leningen. Een aantal landen, waaronder Nederland, ziet dit niet zitten. De EU heeft daarom de mogelijkheden voor lidstaten verder verruimd om de energie- en klimaattransitie met staatssteun te ondersteunen. Hiermee ontstaat echter het risico van een 'race-to-the-bottom', waarin de armste EU-lidstaten het onderspit delven. Toen tijdens de energiecrisis de staatssteunregels waren verruimd, heeft Duitsland tussen maart 2022 en juni 2023 bijvoorbeeld meer staatssteun uitgekeerd aan bedrijven dan alle andere EU-lidstaten tezamen (EC 2024b). Dit verstoort het Europese gelijke speelveld. Bovendien maakt dit de transitie, vanuit Europees oogpunt, duurder en minder efficiënt (Hornkohl & Pelekis 2025).

De klimaattransitie vraagt om zeer grote investeringen en dus om een efficiënte inzet van beperkte middelen. Dit kan bijvoorbeeld door middel van een Europees veilingssysteem voor subsidies, zoals

dat al gebeurt onder het Europese *Innovation Fund*. Dit zorgt ervoor dat de subsidie daar in de EU terecht komt waar per euro de meeste emissiereductie gerealiseerd kan worden. Voor een efficiënte transitie is zulke regie vanuit de EU nodig. Nederland heeft een uitstekend vestigingsklimaat met een hoogopgeleide bevolking, goede infrastructuur en een gunstige ligging. Hiermee heeft het een uitstekende uitgangspositie om Europese investeringen in een duurzame economie naar zich toe te trekken. Het Nederlandse bedrijfsleven pleit er dan ook voor dat het Nederlandse beleid erop gericht moet zijn om Europa in staat te stellen om te doen wat nodig is en om daaraan bij te dragen. In het verleden lag de focus soms te veel op het verminderen van financiële bijdragen en het beperken van bevoegdheden, aldus VNO-NCW en MKB-Nederland (2024).

Nationale verschillen in bijdrage aan een klimaatneutrale EU

In de Europese Klimaatwet staat dat klimaatneutraliteit in de EU in 2050 collectief moet worden gerealiseerd, rekening houdend met ‘een rechtvaardige verdeling en solidariteit tussen de lidstaten, in het licht van hun economische draagkracht [en] nationale omstandigheden’ (EC 2021). Deze principes zijn ‘diep verankerd in de Europese klimaatwetgeving’, ‘waaronder de verdeling van inspanningen tussen de Lidstaten’ (EC 2022). Deze uitgangspunten weerspiegelen zich in de verschillen die er zijn in de nationale doelstellingen van Europese wetgeving, zoals de gezamenlijke reductiedoelstelling voor gebouwde omgeving, transport en landbouw (ESR).³ Van de 27 lidstaten hebben er bijvoorbeeld 14 een ESR-doelstelling van niet meer dan 30 procent emissiereductie in 2030 ten opzichte van 2005. Het is daarom goed denkbaar dat deze lidstaten in 2050 nog niet op netto nul uitkomen. Volgens Geden en Schenuit (2019) kan dit betekenen dat landen als Nederland dan verder zou moeten gaan dan netto nul in 2050. Hun hogere netto-emissieniveaus zouden kunnen worden gecompenseerd door een netto negatieve balans in koploperlanden uit Noord- en West-Europa, wat betekent dat deze halverwege de eeuw meer CO₂ uit de atmosfeer moeten verwijderen dan ze uitstoten – een scenario waar ze niet op voorbereid zijn’ (Geden & Schenuit 2019).

4.5.2. Het belang van integrale beleidsafwegingen

Klimaatbeleid, concurrentievermogen en strategische autonomie liggen in elkaars verlengde

Klimaatverandering is onverminderd urgent en een ruime meerderheid van de Nederlanders vindt het zoals gezegd nog altijd belangrijk dat er maatregelen worden genomen tegen klimaatverandering (SCP 2025). Door geopolitieke ontwikkelingen en de energiecrisis is er de laatste jaren echter ook toenemende aandacht voor veiligheid, strategische autonomie en de concurrentiepositie van de industrie. Dit kan soms schuren.

Door de Russische aanval op Oekraïne is veiligheid bovenaan de agenda komen te staan. Met het grotendeels wegvallen van de Russische gastvoer groeide ook de behoefte aan strategische autonomie. Tot slot legden de gestegen energieprijzen ook de kwetsbaarheid van de Europese economie bloot. Dit was de aanleiding voor het hierboven al genoemde rapport van Mario Draghi over de toekomst van het Europees concurrentievermogen. De conclusies van het Draghi-rapport zijn breed onderschreven, ook door het Nederlandse kabinet (EZ 2024).

Het Draghi-rapport is een masterplan voor een nieuwe Europese industriële strategie (Draghi

³ Maar ook voor de landgebruik doelstelling (LULUCF), hernieuwbare energiedoelstelling (RED) en energie efficiëntie doelstelling (EED)

2024). Draghi beschouwt decarbonisatie als de kern hiervan. Hoewel de energietransitie vaak wordt gezien als een bedreiging voor het industriële concurrentievermogen van Europa, benadrukt Draghi in het rapport dat ambitieus klimaatbeleid juist grote industriële kansen biedt (Draghi 2024; Agora 2024). Het vraagt om grote investeringen maar biedt een kans voor Europa om op termijn de energieprijzen juist te verlagen en het voortouw te nemen in *cleantech*. Om decarbonisatie te combineren met technologisch leiderschap, presenteerde Draghi een ‘gezamenlijk plan voor decarbonisatie en concurrentievermogen’ dat door de Europese Commissie beleidsmatig wordt uitgewerkt onder de noemer ‘*Clean Industrial Deal*’ (EC 2025b).

Ook in het vergroten van de nationale en Europese strategische autonomie en veiligheid speelt de energietransitie een belangrijke rol (Marhold 2023). Energieafhankelijkheid is een belangrijk veiligheidsrisico gebleken dat Europa nu zo snel mogelijk wil terugdringen door de energietransitie te versnellen (EC 2022). De import van fossiele energie neemt daardoor sterk af, en wordt slechts ten dele vervangen door import van biograndstoffen en synthetische brandstof (PBL 2025e).

De toegenomen urgentie van veiligheid, strategische autonomie en de concurrentiepositie van de industrie zou dus niet ten koste hoeven gaan van de aandacht voor klimaatbeleid. Deze beleidsdoelen liggen grotendeels in elkaars verlengde en zijn daarom door de Europese Commissie ook beleidsmatig geïntegreerd in de *Clean Industrial Deal*: ‘Juist met dit verband in gedachten – klimaat, concurrentievermogen en onafhankelijkheid – hebben we in februari van dit jaar een *Clean Industrial Deal* gelanceerd’ (EC 2025d).

Positieve neveneffecten van een schone energievoorziening

Een schone energievoorziening heeft niet alleen klimaatvoordelen maar heeft ook positieve effecten op milieu, natuur en gezondheid. De emissiereductie van broeikasgassen gaat grotendeels gelijk op met emissiereducties van luchtverontreinigende stoffen (PBL 2025c). Zo leidt de elektrificatie van industrie en transport tot minder broeikasgassen maar ook tot minder stikstofuitstoot (PBL 2025c). Daarnaast is een kleinere veestapel nodig voor het halen van zowel de stikstof- als de klimaatdoelen (zie ook hoofdstuk 6). Ook het jaarlijkse aantal vroegtijdige sterfgevallen door slechte luchtkwaliteit neemt sterk af bij maatregelen die moeten leiden tot klimaatneutraliteit in 2050 (EC 2024a). Deze voordelen zijn er vooral bij elektrificatie en veel minder bij de toepassing van CCS (*carbon capture and storage*) en de verbranding van waterstof en biograndstoffen (PBL 2025c). Elektrificatie leidt niet alleen tot minder uitstoot van NO_x en fijnstof en tot minder landgebruik, maar is ook efficiënter en daarom de voorkeursroute bij verduurzaming (PBL 2024g). Overigens zal het gebruik van biograndstoffen ook in een scenario met sterke elektrificatie toenemen (PBL 2024a). Verlies van biodiversiteit is bij grootschalige productie een reëel risico (PBL 2020). Aandacht voor specifieke duurzaamheidseisen voor deze biograndstoffen is belangrijk om de milieudruk hiervan te verminderen.

Voor klimaatneutraliteit is aanpak nodig op systeemniveau in plaats van op sectoraal niveau

Oplossingen die optimaal lijken voor het halen van doelstellingen in 2030 kunnen de route naar klimaatneutraliteit in 2050 juist onnodig ingewikkeld en kostbaar maken. Het ontwikkelen van beleid voor de transitie naar klimaatneutraliteit vergt een integrale afweging van de transitiemogelijkheden in de verschillende sectoren om onnodig hoge kosten of vertraging te voorkomen. Het tempo waarin de productie en de infrastructuur voor CO₂-vrije elektriciteit wordt opgeschaald bepaalt bijvoorbeeld mede het tempo waarin wegverkeer, gebouwde omgeving en industrie klimaatneutraal kunnen worden en vice versa. Ook kunnen sommige keuzes op sectoraal niveau aantrekkelijk lijken, zoals de inzet van waterstof of groengas in de gebouwde omgeving, maar zijn deze op

systeemniveau onverstandig omdat deze schaarse brandstoffen nodig zijn in sectoren waar geen alternatief voorhanden is. Een ander voorbeeld betreft de productie van klimaatneutrale (bunker)brandstoffen voor de internationale lucht- en scheepvaart, die nu geen onderdeel uitmaken van de nationale emissiedoelen, maar bij het formuleren van integraal beleid voor emissiereductie een grote factor van betekenis zijn (PBL 2024a).

Deze voorbeelden onderstrepen ook het risico van partiële of sectorale doelen. Zo kan het opleggen van een apart klimaatneutraliteitsdoel voor de elektriciteitssector ertoe leiden dat schaarse klimaatneutrale brandstoffen ingezet worden in de elektriciteitssector. Of het zou ertoe kunnen leiden dat bio-energie met CO₂-opslag (BECCS) daar wordt toegepast ten koste van goedkopere BECCS elders (PBL 2024a).

4.5.3. Behoeftte aan consistent en stabiel beleid

Onvoldoende en inconsistent beleid brengt doelbereik in gevaar

Nederland heeft klimaatdoelen vastgelegd in de Klimaatwet en ook het demissionaire kabinet-Schoof heeft zich aan deze doelen gecommitteerd. Deze doelen raken echter steeds verder uit beeld (PBL 2025d). In de Klimaat- en Energieverkenning van 2024 concludeerde PBL dat er 16 megaton CO₂-equivalenten extra uitstootreductie in 2030 nodig is om het nationale klimaatdoel van 55 procent emissiereductie met 50 procent kans te halen, of 24 megaton voor een kans van 95 procent (PBL 2024b), in de meest recente KEV is dit respectievelijk 13 en 22 megaton (PBL 2025d). Toen het aanvullende klimaatpakket bij de Voorjaarsnota 2025 gepresenteerd werd (KGG 2025b) was echter al duidelijk dat de voorgenomen maatregelen onvoldoende zijn om dit gat te dichten⁴. Volgens de nieuwe Klimaat- en Energieverkenning van 2025 bedraagt de extra reductie met dit aanvullend beleid circa 4 megaton CO₂-equivalenten (PBL 2025d). De geloofwaardigheid van het klimaatbeleid komt hiermee in gevaar. De overheid geeft aan de klimaatdoelen te willen halen, maar voert onvoldoende beleid om die doelen te bereiken, neemt maatregelen die juist leiden tot stijging van emissies en schaft regelingen af die zijn opgezet om emissies te reduceren. Een dergelijke discrepantie tussen doelen en beleid heeft niet alleen gevolgen voor klimaatverandering, maar ook voor het vertrouwen in de politiek; burgers ervaren het beleid als inconsistent (PBL 2024f). Uit onderzoeken van het PBL (2024f) en SCP (2025) blijkt ook dat consistent klimaatbeleid belangrijk is voor de aanvaardbaarheid en de investeringsbereidheid van burgers.

Brede maatschappelijke oproep voor duidelijk en consistent beleid

Als de overheid haar eigen wettelijke doelen niet haalt loopt ze bovendien het risico om hier door de rechter toe gedwongen te worden. Dit is al eerder gebeurd in de Urgenda-klimaatzaak in 2015⁵ en bijvoorbeeld ook in het stikstofdossier. Als gevolg kan de overheid zich genoopt zien maatregelen te nemen die veel ingrijpender zijn dan wanneer ze tijdig actie had ondernomen (Rli 2025).

Ook de samenleving heeft behoefte aan richting en duidelijkheid. Er is een maatschappelijke roep om meer regie van de Rijksoverheid (PBL 2023; SCP 2024). Een brede maatschappelijke coalitie van overheden, burgers, milieuorganisaties en VNO-NCW en MKB-Nederland riep in een brief op tot

⁴ Volgens het ministerie van KGG zouden de maatregelen goed zijn voor een extra CO₂-reductie van 10 à 12 megaton. Zie onder andere [het artikel op nos.nl](#).

⁵ In hoger beroep (2018) en cassatie (2019) bleef de uitspraak van 2015 overeind.

duidelijkheid over het klimaatbeleid (NKP 2023):

‘Duidelijkheid en koersvastheid van de overheid zijn cruciaal om tot een keuze in investeringen en ombuigingen te komen. Uit verschillende onderzoeken (CPB, I&O, Motivaction) blijkt ook dat het grote maatschappelijk draagvlak voor klimaatbeleid onder druk staat vanwege de onzekerheid over de richting van het beleid. De doelen voor 2030 zijn Europees en nationaal vastgelegd, maar hoe die doelen bereikt kunnen worden en daarmee ook helderheid verschaft wordt over waarin je moet investeren is nog niet voor iedereen even scherp’.

Deze oproep tot consistent beleid met een duidelijk perspectief wordt gedeeld door meerdere adviesorganen van de overheid (Raad van State 2025; SCP 2025; WKR 2025; Rli 2025; PBL 2025d).

Een voorbeeld van waar een gebrek aan consistent beleid en perspectief toe kan leiden, is de huidige netcongestie. Onzekerheid over de richting en uitvoering van de energietransitie en een gebrek aan coördinatie en regie belemmeren en vertragen de uitbreiding en verzwaring van het elektriciteitsnet (PBL 2024a). Een andere belemmerende factor hiervoor is overigens de eerdergenoemde stikstofproblematiek; ook een dossier dat gebaat is bij helderheid over de richting van het beleid.

4.6. Verdeling van lusten en lasten

De verdeling van lusten en lasten is een van de grote vraagstukken in de transitie naar een klimaatneutraal Nederland. Als klimaatkosten onrechtvaardig zijn verdeeld, verdwijnt het draagvlak voor klimaatbeleid (WRR 2023). Er is echter geen eenduidig antwoord op wat rechtvaardig is (Oates et al. 2024; Heshusius et al. 2024), hier zullen we als samenleving het gesprek over moeten aangaan.

Geloofwaardige klimaatdiplomatie is van groot belang

Wat wel bekend is, is dat een groot deel van de wereld het als rechtvaardig ziet dat rijke landen met een grote cumulatieve historische uitstoot, zoals Nederland, het voortouw nemen in de transitie (Rajamani et al. 2021). Nederland heeft dus een verantwoordelijkheid ten opzichte van de rest van de wereld, maar heeft deze landen tegelijkertijd ook hard nodig om de temperatuurstijging beheersbaar te houden, omdat de Nederlandse bijdrage aan de mondiale broeikasgasemissies beperkt is. Het belang van een geloofwaardige klimaatdiplomatie is dus groot. Nederland is alleen geloofwaardig als het serieus de eigen klimaatdoelen probeert te halen.

Het rechtvaardigheidsvraagstuk vraagt ook aandacht voor scope-3-emissies (zie paragraaf 4.1). Een steeds groter deel van de uitstoot vindt buiten Nederland plaats (CBS 2025a), maar er is nog geen specifiek nationaal beleid dat direct is gericht op deze emissies (PBL 2024j).

Verschillen tussen sectoren in klimaatinspanningen en reductiepotentieel

De transitie naar een klimaatneutraal Nederland is een fundamentele verandering (PBL 2024i), met ingrijpende impact op de economie, ruimte, natuur en burgers. Nederland wordt schoner en gezonder, maar opbouw van het nieuwe gaat ook gepaard met ombouw en afbouw van het bestaande (WKR 2023). Niet alle groepen en sectoren kunnen hierbij ontzien worden. Een kleinere bijdrage van de ene sector betekent een hogere bijdrage van de andere. Uit de Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050 (PBL 2024a) blijkt dat voor alle sectoren de grenzen van het technisch reductiepotentieel moeten worden opgezocht om in 2050 netto nul emissies te realiseren. Extra inspanningen om een achterblijvende sector te compenseren zijn dus maar beperkt mogelijk. Om de doelen alsnog te halen komen dan minder conventionele maatregelen in beeld, zoals het verminderen van consumptie

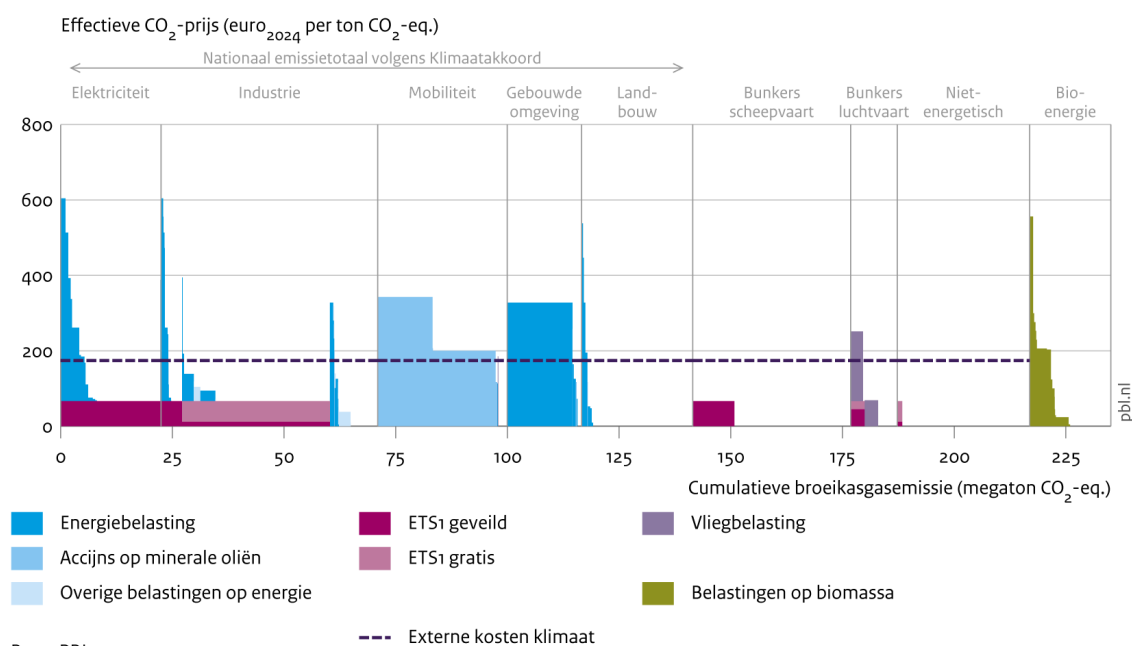
(PBL 2024d).

In de industrie, elektriciteitsvoorziening, mobiliteit en gebouwde omgeving zijn Europees en/of nationaal scherpe emissiereductiedoelen gesteld en wordt door middel van onder meer beprijzen en normeren beleid gevoerd om deze doelen te halen. Beprijzing van emissies wordt algemeen gezien als een effectief en efficiënt instrument om emissies te reduceren. Met beprijzing wordt bovendien invulling gegeven aan een belangrijk uitgangspunt in het milieubeleid: 'de vervuiler betaalt'. Een leidend beginsel voor milieubeleid in zowel de EU (European Court of Auditors 2021) als Nederland (VROM 1991; KGG 2025a).

Uit een analyse van het PBL blijkt dat een deel van de emissies in Nederland is beprijsd (zie figuur 4.5). Sommige instrumenten zorgen voor een expliciete prijs van broeikasgasemissies, zoals bijvoorbeeld het EU ETS, andere geven emissies impliciet een prijs, bijvoorbeeld via belastingen op energieverbruik. Een groot deel van de emissies is echter ook niet beprijsd. Dit zogeheten beprijzingstekort wordt geschat op zo'n 18 miljard euro en is met name groot in de landbouw, industrie en de internationale lucht- en scheepvaart (Brink 2025).

Naast het beprijzingstekort in de landbouw ontbreekt ook in bredere zin beleid dat specifiek de broeikasgasuitstoot in de veehouderij en akkerbouw aanpakt (PBL 2025d).

Figuur 4.5
CO₂-beprijzing van broeikasgasemissie, 2024



Verdeling van lusten en lasten heeft invloed op draagvlak voor klimaatbeleid

Bij het verdelen van de lusten en lasten van het klimaatbeleid vinden burgers het met name belangrijk dat de vervuiler betaalt, dat de sterkste schouders de zwaarste lasten moeten dragen en dat mensen in een minder sterke financiële positie moeten worden beschermd (SCP 2025). Uit enquêtes blijkt dat een rechtvaardige verdeling van lusten en lasten door veel Nederlanders wordt gezien als een belangrijke, zo niet de belangrijkste, voorwaarde voor hun steun aan de transitie (Dreijerink & Klösters 2021; CE Delft 2024; PBL 2024e). Toch blijken aspecten als draagvlak en de

verdeling van lusten en lasten zelden in evaluatieonderzoeken van zowel Europees als nationaal klimaatbeleid te worden meegenomen (ESABCC 2024; CE Delft 2024). De Wetenschappelijke Klimaatraad beveelt dan ook aan om bij elke klimaatmaatregel aandacht te besteden aan de verdeling van kosten en baten over de maatschappij (WKR 2025).



5. Klimaatadaptatie

In het kort

Het klimaat verandert snel. Weersextremen zoals hitte, langdurige droogte en zware buien komen steeds vaker voor en zijn ook steeds heviger. De gevolgen daarvan zijn nu al merkbaar. Zo neemt de schade door weersomstandigheden toe en staan gezondheid, veiligheid en natuur steeds meer onder druk. De Nederlandse samenleving en fysieke leefomgeving zijn nog vooral ingericht op het klimaat van vroeger, terwijl de realiteit inmiddels ingrijpend is veranderd. Als Nederland het tempo waarin het klimaat verandert niet bijhoudt met beleid en maatregelen, zal de schade voor alle inwoners steeds verder toenemen. De mate waarin de huidige en toekomstige generaties de gevolgen van klimaatverandering zullen ervaren, hangt mede af van de huidige inspanningen op het gebied van klimaatadaptatie.

Nederland heeft de ambitie om in 2050 klimaatbestendig te zijn. Om dit doel te realiseren, is adaptatiebeleid in ontwikkeling en nemen overheden, bedrijven en burgers maatregelen in dit kader. Op veel terreinen ontbreken echter nog heldere normen, concrete doelen en voldoende inzet. Belangrijke keuzes, bijvoorbeeld over wat Nederland als acceptabele risico's beschouwt, zijn nog niet gemaakt. Waar wel concrete doelen zijn vastgelegd, blijkt het lastig deze uit te voeren, zo zijn het huidige tempo van dijkversterking en de financiering daarvan onvoldoende om in 2050 gereed te kunnen zijn.

Het huidige beleid houdt te weinig rekening met de samenhang tussen verschillende opgaven en oplossingen. Daardoor worden keteneffecten onderschat, problemen worden afgewenteld op andere sectoren en synergiekanalen worden gemist door de adaptatie-opgave met andere maatschappelijke opgaven te combineren. Bijvoorbeeld door maatregelen tegen hittestress te combineren met initiatieven voor biodiversiteit en leefbaarheid.

Klimaatrisico's en het vermogen van mensen om zich hieraan aan te passen zijn ongelijk verdeeld in de samenleving, zowel over regio's als over groepen mensen. Zo kunnen vooral bewoners van sterk versteende, oudere wijken worden geconfronteerd met een opeenstapeling van problemen – denk aan hittestress, wateroverlast en door droogte versterkte funderingsschade – terwijl hun financiële middelen om daarop in te spelen vaak beperkt zijn.

Ook zullen niet alle groepen in de samenleving even veel profiteren van de keuzes die de overheid maakt in het adaptatiebeleid. Om te voorkomen dat de ongelijkheid tussen groepen toeneemt, evenals hun weerstand tegen de adaptatiemaatregelen, is het daarom essentieel dat de overheid bij toekomstige keuzes expliciet rekening houdt met de verdeling van de lusten en lasten van maatregelen, en de effecten daarvan. Hoe worden bijvoorbeeld de herstelkosten voor funderingsschade betaald? Is het de overheid die deze uit de algemene middelen betaalt of draaien de woningeigenaren hier zelf voor op? En hebben de laatsten dan de mogelijkheid om zich tegen dit soort kosten te verzekeren? Het draagvlak voor adaptatiebeleid is afhankelijk van hoe de overheid in haar beleid met dit soort vragen omgaat.

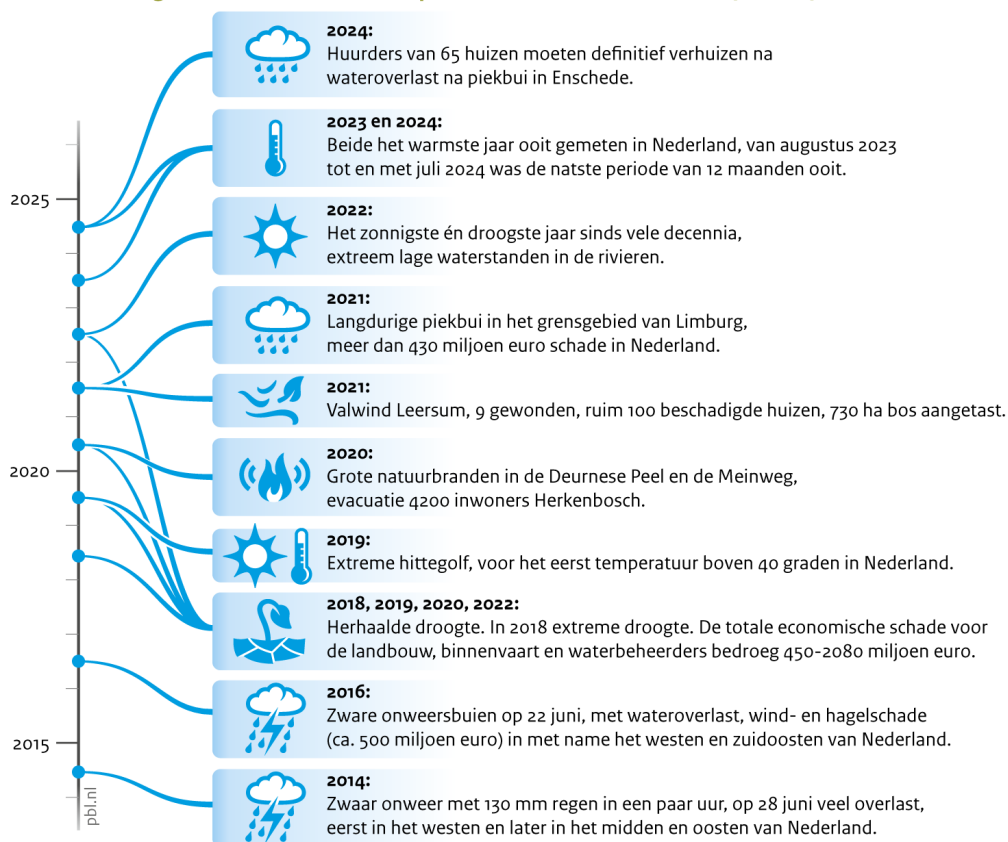
5.1. Inleiding

Door snel veranderend klimaat is aanpassing nodig van de Nederlandse samenleving

Het klimaat verandert in hoog tempo. Wereldwijd was 2024 niet alleen het warmste jaar in de 175-jarige meetreeks maar ook het eerste kalenderjaar waarin de temperatuur wereldwijd gemiddeld meer dan 1,5°C boven pre-industrieel niveau uitkwam (WMO 2025; Copernicus 2025). De *World Meteorological Organization* (WMO) schat de kans dat de jaren in de periode 2025-2029 gemiddeld ook boven deze 1,5 °C uit gaat komen, op 70 procent; twee jaar geleden was deze kans nog 32 procent. Nederland warmt sneller op dan het wereldgemiddelde, en is nu ruim 2°C warmer dan bij de start van de metingen in 1901 (KNMI 2023). Deze snelle klimaatverandering heeft grote gevolgen, zowel wereldwijd (zie hoofdstuk 2) als in Nederland. Zo hebben klimaatrampen in 2024 wereldwijd voor bijna 300 miljard dollar schade veroorzaakt; denk aan de orkanen in Florida, de overstromingen in Valencia en Centraal-Europa en bosbranden (Munich Re 2025). Ook Nederland wordt geconfronteerd met oplopende temperaturen en weersextremen als hittegolven, zware buien en droogteperiodes. De weerrecords worden bijna jaarlijks verbroken (zie figuur 5.1). Zo waren 2023 en 2024 beide het warmste jaar ooit in Nederland gemeten, en was de periode augustus 2023 tot en met juli 2024 de natste periode van twaalf maanden sinds het begin van de waarnemingen in 1901 (KNMI 2024a; KNMI 2025a).

Figuur 5.1

Extreme weergebeurtenissen en de impact ervan in Nederland, 2014 – 2024



Bron: KNMI; Eden et al. 2018; Copernicus 2023; Otten et al. 2000; Gemeente Enschede

Klimaatverandering raakt daarmee nu al vele aspecten van de Nederlandse samenleving en grijpt in op het dagelijks leven van haar inwoners. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om gevolgen voor de

gezondheid vanwege langere en extremere hittegolven, funderingsschade aan gebouwen –wordt versterkt door droogte –, wateroverlast, overstromingen, opbrengstderving in de landbouw door droogte, schade aan erfgoed en natuur, natuurbranden enzovoort. Zo heeft de hittegolf in 2019 geresulteerd in 400 voortijdige sterfgevallen, leidde de wateroverlast in Limburg in 2021 tot meer dan 430 miljoen euro schade (PBL 2024) en moesten huurders van 65 huizen definitief verhuizen na wateroverlast na een piekbui in Enschede in 2024 (Gemeente Enschede 2025).

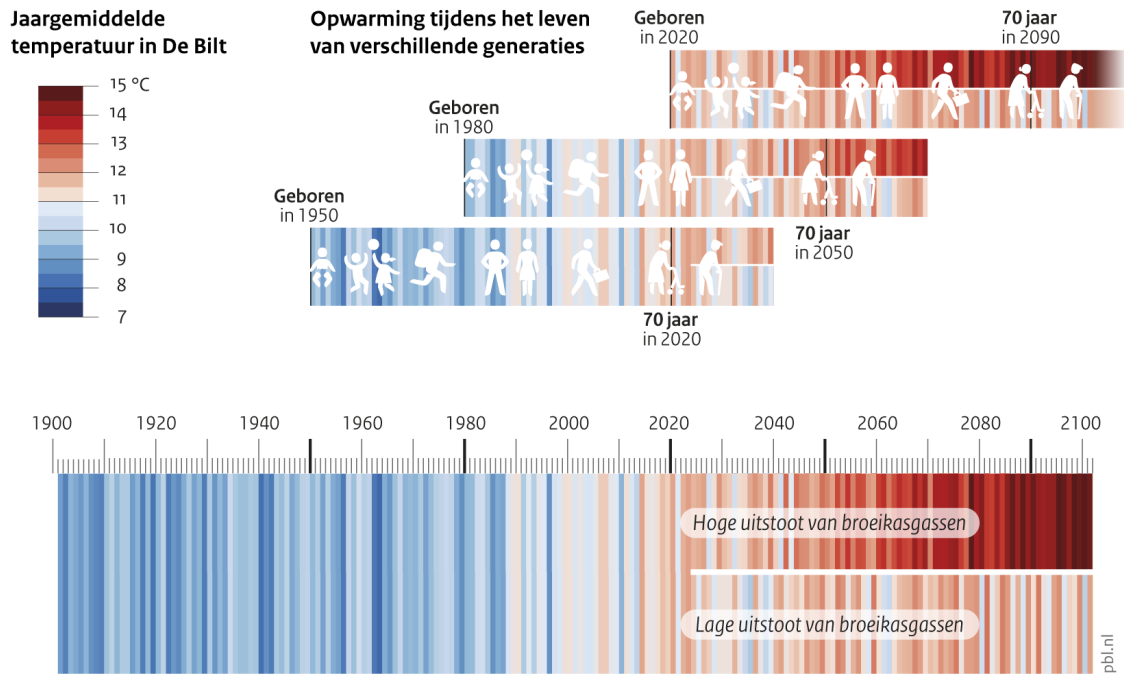
Urgentie en noodzaak van klimaatadaptatie

Zowel wereldwijd als in Nederland proberen overheden, bedrijven en burgers de klimaatverandering te beperken door de broeikasgasuitstoot terug te dringen (zie hoofdstuk4). In alle klimaatscenario's verwacht het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) dat de nu al geconstateerde trends zich in deze eeuw zullen voortzetten (zie paragraaf 5.2; KNMI 2023). De Nederlandse samenleving moet zich dus voorbereiden op een toekomst waarin de klimaatverandering doorzet (klimaatadaptatie; zie paragraaf 5.4.1). In een scenario waarin de temperatuur met 2°C stijgt, zal de klimaatschade voor Nederland in 2050 bijvoorbeeld uitkomen op tussen de 2,4 en 5,2 procent van het bruto binnenlands product (bbp, Swiss Re Institute 2021). Die schade kan zelfs oplopen tot potentieel 7 procent van het bbp bij een temperatuurstijging van 3,2°C (Swiss Re Institute 2021). De kosten voor de wereldwijde klimaatschade zijn veel hoger dan de investeringen die nodig zijn om deze schade te beperken (Van der Wijst et al. 2023). Het is dus niet alleen veiliger maar uiteindelijk ook goedkoper om daar tijdig rekening mee te houden. De mate waarin de huidige en toekomstige generaties de gevolgen van klimaatverandering zullen ervaren (zie figuur 5.2), hangt mede af van de huidige inspanningen om deze te beperken (mitigatie) of de samenleving eraan aan te passen (adaptatie).

Nederland staat nu voor de opgave om politieke keuzes te maken: welk beleid wil de overheid voeren, welke maatregelen horen daarbij en wie moet deze maatregelen nemen? Daarbij is het van belang om nu al na te denken over de verdeling van de lusten en lasten van klimaatverandering en het adaptatiebeleid: wie profiteert van de genomen maatregelen en wie draagt de kosten ervan? De mate waarin huidige en toekomstige generaties de gevolgen van klimaatverandering zullen ervaren (zie figuur 5.2), hangt in belangrijke mate af van de keuzes die beleid en politiek nu maken ten aanzien van klimaatmitigatie en -adaptatie, én van de manier waarop zij de maatschappelijke kosten en baten over de samenleving gaat verdelen.

Figuur 5.2

Effect van klimaatverandering voor verschillende generaties inwoners van Nederland



Bron: KNMI

5.2. Klimaat verandert in snel tempo

Het is warmer, droger en natter, met meer extreme weersgebeurtenissen

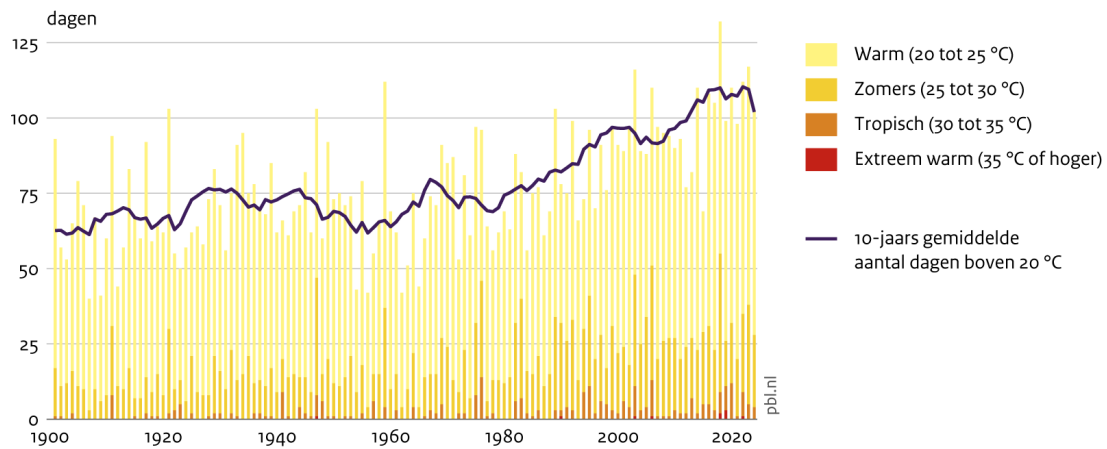
Het klimaat verandert in snel tempo. Vooral in de afgelopen dertig jaar is de jaargemiddelde temperatuur in Nederland sterk toegenomen, namelijk met 1,1°C (KNMI 2023). Niet alleen nemen temperatuur, neerslag en regionale droogte trendmatig toe, ook is de kans op weersextremen nu groter dan in 1990. De intensiteit en duur van deze extremen zijn toegenomen. Zo is het aantal dagen waarop het warmer is dan 30°C, bijna verdubbeld. Daarentegen is het aantal ijsdagen juist sterk gedaald, van gemiddeld elf per jaar zestig jaar geleden naar drie, en deze ijsdagen zijn bovendien minder koud (zie figuur 5.3; KNMI 2025c). Hittegolven komen nu vaker voor en duren langer dan vroeger. Tijdens een hittegolf in 2019 werd het nationale hittestrecord gebroken met ruim 2°C (in Gilze-Rijen werd het 40,7°C; [CLO 0589](#)). Deze hittegolf was extreem, ook in het huidige warmere klimaat.

Het is ook natter geworden: de jaarlijkse neerslaghoeveelheid is in de periode 1910-2022 toegenomen met 26 procent ([CLO 0508](#)). Het opvallendst is de toename van het aantal dagen met zware neerslag, van 5,3 dagen in 1951 naar 9,8 dagen in 2022 ([CLO 0590](#)). Tegelijkertijd zijn de zomers vaker droog, zoals in 2018, 2019, 2020 en 2022. De zomer van 2018 was in Nederland zelfs zeer droog (Philip et al. 2020). Verder neemt de snelheid toe waarmee de zeespiegel voor de Nederlandse kust stijgt. Steeg de zeespiegel in de periode tussen 1960-1979 gemiddeld 1,4 millimeter per jaar, tussen 2000 tot 2019 bedroeg de stijging gemiddeld 2,9 millimeter per jaar (KNMI 2022).

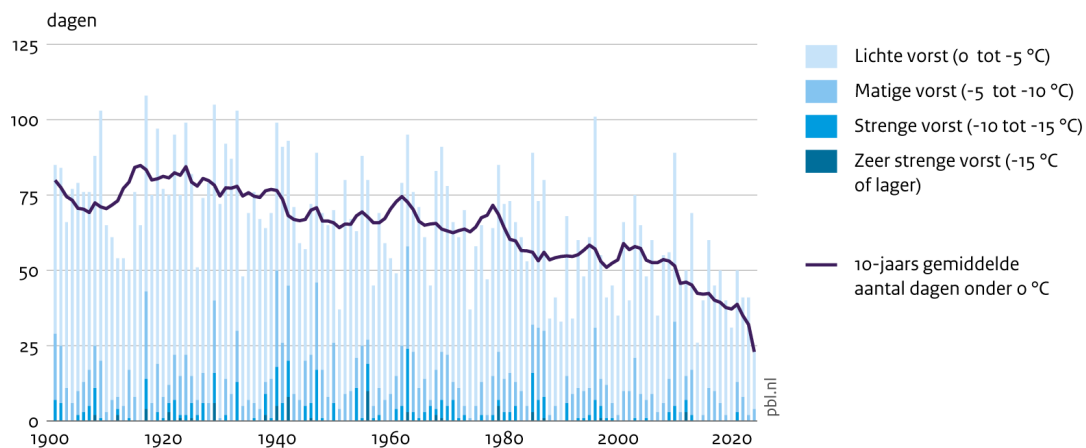
Figuur 5.3

Aantal warme en koude dagen

Aantal dagen met temperatuur hoger dan 20 °C



Aantal dagen met temperatuur lager dan 0 °C



Bron: KNMI

Klimaatverandering verschilt per regio

De opwarming in Nederland is het kleinst in het noordwesten van het land en neemt toe naar het zuidoosten. Tijdens hete dagen zijn de temperaturen op de hoge zandgronden (Oost- en Zuid-Nederland) meestal hoger dan elders in het land. Het aantal dagen waarop de temperatuur boven 30°C ligt, is landinwaarts groter dan aan de kust. In het huidige klimaat komen er in een jaar gemiddeld meer dan acht tropische dagen (dat wil zeggen: dagen waarop het warmer is dan 30°C) voor in Limburg, terwijl dat er in de kop van Noord-Holland en op de Waddeneilanden minder dan twee zijn. Door het stedelijk hitte-eilandeffect kan in de zomer de nachttemperatuur in de stad meerdere graden hoger zijn dan in de rurale omgeving; dit verschil is groter dan overdag. In Nederland is het over een jaar berekende verschil tussen de temperatuur overdag en 's nachts gemiddeld ongeveer 2-3°C in sterk verstedelijkt gebied, maar bij helder weer met geen tot weinig wind kan dit zelfs oplopen tot meer dan 7°C.

De jaarlijkse hoeveelheid neerslag is in het kustgebied sterker toegenomen dan verder

landinwaarts. Ook is een regionale trend waarneembaar in droogte: sinds 1950 neemt de droogte vooral toe in het binnenland (PBL 2024).

Toekomst: klimaatverandering zet door, weersextremen vaker en intensiever

Niet alleen de huidige generaties maar zeker ook toekomstige generaties krijgen te maken met extremer weer doordat de klimaatverandering doorzet (zie figuur 5.2). Het tempo waarin het klimaat blijft veranderen en de omvang daarvan zijn echter onzeker; deze hangen af van de mate waarin het lukt de uitstoot van broeikasgassen te beperken en van hoe het klimaat reageert. Daarom hanteert het KNMI (net als IPCC 2021) een bandbreedte met verschillende klimaatscenario's (KNMI 2023). Alle KNMI23-scenario's laten zien dat Nederland hoe dan ook te maken krijgt met een zeespiegel- en temperatuurstijging, drogere zomers en nattere winters. Daarbij is de verwachte verandering in het scenario met een hoge uitstoot groter dan in dat met een lage uitstoot. Hittegolven komen in de toekomst vaker voor, worden nog heter en houden langer aan, terwijl het aantal 'afkoeldagen' (met temperaturen onder de 25°C) juist afneemt. In de scenario's met een hoge uitstoot komt aan het eind van de eeuw een temperatuur van 40°C bijna elk jaar voor (KNMI 2023). Ook in de scenario's met een lage uitstoot heeft Nederland steeds vaker te maken met tropische hitte, maar komen de meest extreme temperaturen minder vaak voor dan bij de scenario's met een hoge uitstoot.

Het KNMI heeft berekend hoe de warmste hittegolf ooit in Nederland (rond 25 juli 2019) eruit zou zien wanneer het mondiaal 2°C warmer is (rond 2065 in het hoge-uitstootscenario; KNMI 2023). Het gebied waarin de temperatuur kan oplopen tot boven 40°C, wordt in dat geval veel groter en op veel plekken in Nederland wordt dan een maximale temperatuur van tussen 42,5 en 45°C bereikt (zie figuur 5.4). In een klimaat waarin het mondiaal 4°C warmer is (rond 2100), zijn in de stad temperaturen van tot 50°C niet uit te sluiten. Dan zou een zomer zoals die van 2019 ook vrijwel één continue hittegolf zijn (KNMI 2023). Het bestaande patroon van temperatuurverschillen tussen regio's en tussen stad en omgeving verandert bij een verdere opwarming niet. Dit betekent dat ook in de toekomst in het zuidoosten van Nederland de zomers warmer zullen zijn en hittegolven langer zullen duren dan langs de kust.

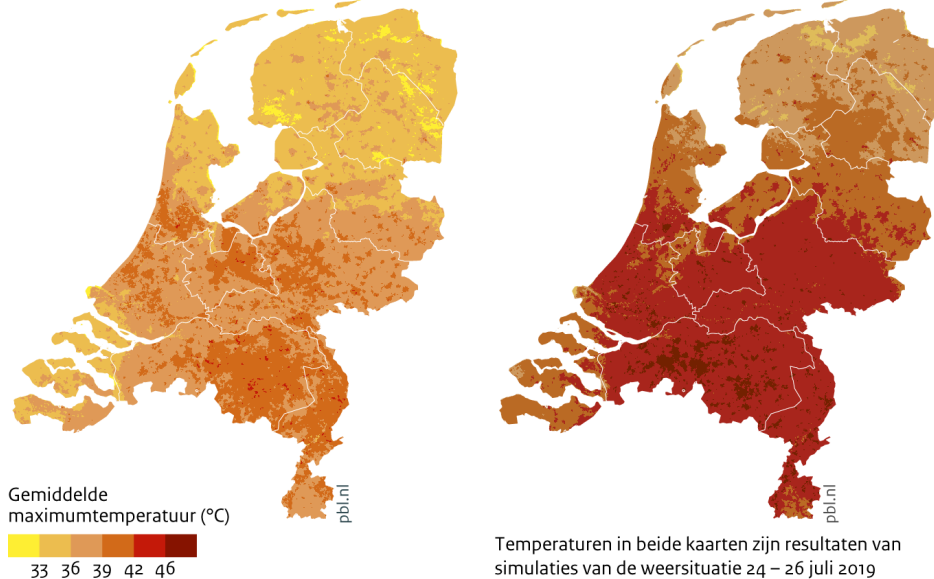
In de zomer gaat het in de toekomst minder regenen en kan er door de hogere temperaturen bovendien meer water verdampen. Hierdoor zullen zich vaker periodes voordoen met langdurige en extreme droogte. Maar het wordt zomers niet alleen droger: ook zware buien worden intenser. De piekneerslaghoeveelheid van zware buien veel sterker toe dan de gemiddelden. Met grote gevolgen, want juist bij een korte en hevige bui ontstaat er veel overlast en schade (KNMI 2024b). Nederland moet dus voorbereid zijn op enerzijds buien met veel meer regen in korte tijd, en anderzijds langere periodes van hitte en droogte. Hoeveel de zeespiegel langs de Nederlandse kust uiteindelijk zal stijgen, hangt voornamelijk af van de hoeveelheid broeikasgassen die we blijven uitstoten en van de hoeveelheid ijs op de Zuidpool die nog smelt. Zelfs in het lage-uitstootscenario kan de zeespiegel voor de Nederlandse kust vanaf het jaar 2100 met meer dan een meter gestegen zijn. Een stijging van zelfs 2,5 meter is al in 2100 mogelijk als onzekere processen, zoals het instabiel worden van de Antarctische Ijskap, al vóór 2100 optreden. Het proces van zeespiegelstijging gaat nog eeuwenlang door (KNMI 2023).

Figuur 5.4

Gemiddelde maximumtemperatuur gedurende een extreme hittegolf

In huidige (2019) klimaat

Volgens hoog klimaatscenario (+2°C)



Bron: KNMI

Onzekerheden rond versnelling klimaatverandering en het bereiken van kantelpunten kunnen grote gevolgen hebben

Hoewel de KNMI-scenario's zijn gebaseerd op rapporten van nog maar enkele jaren geleden (IPCC 2021), blijkt uit recentere inzichten dat de kans groot is dat een gemiddelde opwarming van 1,5°C ten opzichte van het pre-industriële niveau wereldwijd al binnen enkele jaren wordt bereikt (WMO 2025). Uit recente wereldwijde monitoringdata komt naar voren dat het klimaat opwarmt met 0,2°C per decennium: een ongekende klimaatverandering (Forster et al. 2025). Bovendien neemt de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen nog niet af. De snelle opwarming vergroot ook de kans dat mogelijke kantelpunten in het klimaatstelsel worden bereikt. Het gaat dan bijvoorbeeld om het ineensinken van het systeem van oceaanstromen: Atlantische Meridionale 'Overturning' Circulatie (AMOC; KNMI 2025b). Als de AMOC verzwakt, verzwakt daardoor ook de golfstroom langs Nederland en wordt het klimaat in Europa in korte tijd flink kouder en droger. Valt de AMOC écht stil, dan zal het in Nederland en een groot deel van de Noord-Europese landen gedurende een periode van 30 tot 50 jaar niet langer opwarmen, maar juist afkoelen. Deze afkoeling zal twee tot drie keer zo sterk zijn als de huidige opwarming. Blijft de uitstoot van broeikasgassen echter doorgaan, dan gaat ook het klimaat hier op een gegeven moment weer opwarmen. Het gaat hierbij om een proces dat niet van de ene op de andere dag plaatsvindt, maar tientallen jaren duurt. Ook kan het stilvallen van de AMOC ertoe leiden dat de zeespiegel bij de Nederlandse kust met 0,5 tot 1 meter extra stijgt (KNMI 2025b).

5.3. Klimatrisico's nu en in de toekomst

Gezondheidsrisico's: duizenden getroffen, jaarlijks honderden voortijdige doden

Alle inwoners van Nederland hebben te maken met klimaatdreigingen die tot gezondheidsrisico's kunnen leiden. De gezondheidseffecten van klimaatverandering hebben vooral te maken met de stijging van de gemiddelde temperatuur en de toename van het aantal, duur en de intensiteit van periodes met hitte. Hittegolven gaan vaak gepaard met een slechtere luchtkwaliteit, onder andere door de hogere concentratie ozon in de lucht. Dit alles draagt bij aan ziekte en sterfte (PBL 2024). Nu al worden jaarlijks gemiddeld 250 voortijdige sterfgevallen in Nederland toegeschreven aan hitte als gevolg van klimaatverandering. Maar ook worden duizenden mensen getroffen door gezondheidsproblemen zoals uitdroging en hitteberoerte en door de verergering van bestaande aandoeningen. Vooral kwetsbare groepen zoals ouderen, kinderen en mensen met chronische ziekten hebben hiermee te maken (Betgen et al. 2024).

De verwachting is dat het aantal hittegerelateerde sterfgevallen zal toenemen naarmate de frequentie en de intensiteit van hittegolven stijgen. Hittegerelateerde sterfte in Europa, inclusief Nederland, zal sneller toenemen dan de sterfte door kou afneemt (Ballister et al. 2025). Ook draagt klimaatverandering bij aan allergieën, doordat het pollenseizoen langer en heftiger wordt, aan huidkanker, doordat de uv-straling toeneemt (onder andere door minder bewolking en meer buitenrecreatie), en, zij het in mindere mate, aan infectieziekten (PBL 2024). In totaal leidt dit alles tot grote gezondheidsschade bij mensen en aanzienlijke economische schade in de vorm van zorgkosten en arbeidsverlies. Hite en andere uitingen van klimaatverandering hebben daarnaast impact op het woongenot, de nachtrust en de mentale gezondheid.

De negatieve effecten van de opwarming zullen het eerst in de steden gevoeld worden, vanwege het hitte-eilandeffect (zie figuur 5.5). Mensen in een financieel kwetsbare positie wonen vaker in huizen die snel opwarmen of niet zo makkelijk koel te houden zijn, en hebben vaak niet de middelen om verkoelende maatregelen te nemen.

Risico op overstromingen: 8 miljoen mensen wonen in overstromingsgevoelig gebied

De kans op overstroming vanuit de grote rivieren, meren en de zee is klein, dankzij structurele en substantiële investeringen in dijkversterking en andere oplossingen zoals ruimte voor de rivier (zie ook paragraaf 5.4). In het door hoofdwaterkeringen of primaire waterkeringen (dijken, dammen en duinen) beschermde gebied wonen 10,9 miljoen mensen, ofwel 62 procent van de Nederlandse bevolking (peiljaar 2022). Van deze 10,9 miljoen mensen wonen er 8,1 miljoen in potentieel overstroombaar gebied. En in het overstromingsgevoelige buitendijkse gebied (bijvoorbeeld uiterwaarden) wonen ongeveer 75.000 mensen (PBL 2024).

De potentiële impact van overstromingen is zeer groot. Duizenden mensen kunnen direct door een overstroming worden getroffen, waarbij in de dichtbevolkte gebieden mogelijk honderden slachtoffers vallen. Daarnaast kan een overstroming leiden tot grootschalige schade aan woningen, infrastructuur en vitale functies zoals elektriciteit, drinkwater en ICT-netwerken. De economische schade kan oplopen tot tientallen miljarden euro's, afhankelijk van de omvang en de locatie van de overstroming (PBL 2024).

Droogte en extreme neerslag zorgen voor schade in dagelijkse leefomgeving

Door droogte en de dalende grondwaterstanden die ermee gepaard gaan, ontstaan er (in combinatie met het huidige waterbeheer dat nog vooral is gericht op lage grondwaterstanden) steeds meer funderingsproblemen aan gebouwen. De grootste risico's doen zich voor bij woningen van voor 1975 op de doorgaans veel nattere klei- en veengebieden, met name in West- en Noord-Nederland (Rli 2024a). Door klimaatverandering neemt de fluctuatie in grondwaterstanden tussen droge en natte perioden toe. Op dit moment hebben ongeveer 425.000 gebouwen (6 procent van alle gebouwen) te maken met omvangrijke funderingsproblemen (Rli 2024a). Rond 20 procent van deze woningen met ernstige problemen staat in steden en wijken waar mensen met lage inkomens wonen (Bani et al. 2024). De schade kan zich uiten in scheuren in muren en vochtproblemen, en zo leiden tot onveilige woonsituaties en herstelkosten die oplopen tot meer dan 100.000 euro per woning.

Wijken en huishoudens worden in verschillende mate getroffen door funderingsproblemen. Monumentale panden en gebouwen met ondiepe funderingen of op houten palen zijn hier bijvoorbeeld extra gevoelig voor, net als voor- en naoorlogse wijken die in tijden van woningnood met goedkope materialen zijn gebouwd. Huizen in gebieden waar de bodemlaag of het waterpeil problematisch is, hebben een hoger risico op funderingsschade.

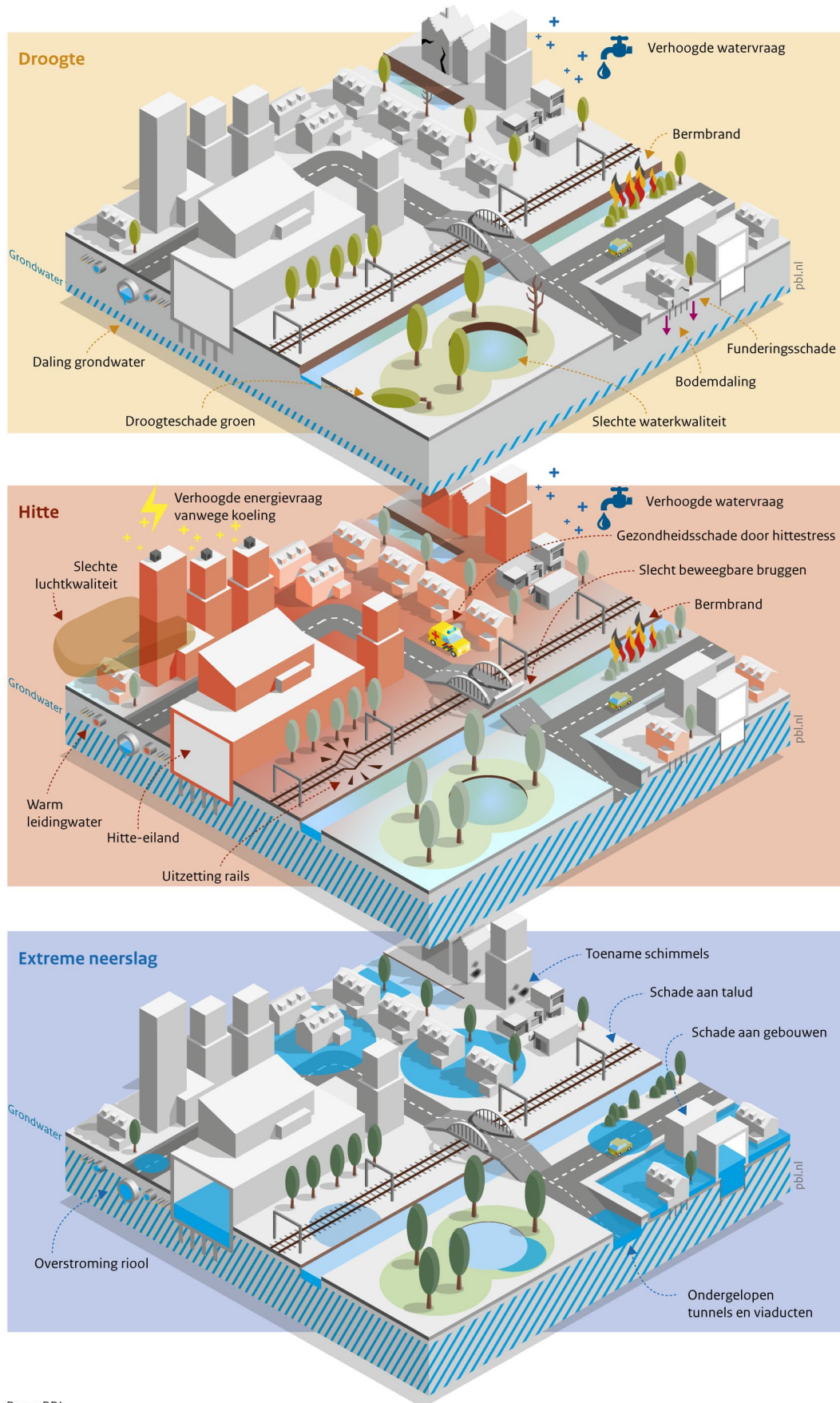
Droogte kan ook bijdragen aan verzakkingen van infrastructuur en schade aanbrengen aan het stedelijk groen. Ook bedrijven (waaronder vitale aanbieders zoals energieproducenten of ICT-datacenters) ondervinden beperkingen bij hun koeling, doordat er niet voldoende koelwater (van de juiste kwaliteit en temperatuur) aanwezig is of omdat het oppervlaktewater te warm is om er het koelwater te mogen lozen. Het cultureel erfgoed in Nederland, zoals historisch groen, tuinen, parken en landgoederen, lijdt eveneens onder verdroging, door de schade die deze aanbrengt aan bomen en planten. Daarnaast veroorzaken bodemdaling en verzilting extra risico's voor zowel archeologische resten als gebouwde monumenten (De Boer & Knegtel 2023).

Niet alleen droogte, ook wateroverlast kan het dagelijkse leven verstoren en voor schade zorgen aan bedrijven, huizen, tuinen en infrastructuur, terwijl gezondheidsrisico's kunnen ontstaan bij contact met vervuild water en schimmelvorming. Op het wegennet leidt wateroverlast tot verlies aan veiligheid, hinder voor mens en bedrijfsleven doordat de mobiliteit afneemt, en hogere aanleg- en onderhoudskosten.

Regionaal en lokaal kunnen overstromingen en wateroverlast ontstaan doordat keringen van de kleinere regionale wateren doorbreken of overstromen, doordat land rond de regionale wateren zonder keringen onderloopt of door lokale extreme regenval. Vooral een overstroming of wateroverlast vanuit het regionale watersysteem kan resulteren in grote schade: voor de gebeurtenissen van de zomer van 2021 in Limburg was dit naar schatting 433 miljoen euro.

Wateroverlast door lokale extreme neerslag zal in de toekomst vaker voorkomen. Doordat buien ook intenser kunnen zijn, ontstaat lokaal schade. Zo kunnen bewoners van 65 huurwoningen in Enschede na grote waterschade door de enorme piekbui van 21 juli 2024 definitief niet terugkeren naar hun huizen. Er zijn geen aanpassingen mogelijk om deze schade in de toekomst bij een vergelijkbare bui (55 mm in een uur) te voorkomen (Gemeente Enschede 2025). Hoewel heel Nederland kan worden blootgesteld aan extreme neerslag, zijn er regionale verschillen in de waterberging waardoor de stedelijke gebieden in het westen extra kwetsbaar zijn voor acute wateroverlast.

Figuur 5.5
Effecten van klimaatverandering in de gebouwde omgeving



Bron: PBL

Schade aan landbouw en natuur door te weinig of te veel water

Door meer en extremere droge perioden neemt de gebruiksdruk op het grondwater en oppervlaktewater toe. Bovendien neemt tijdens warme, droge zomerperiodes de drinkwatervraag toe. Hierdoor zal de impact van drinkwaterwinning op andere sectoren, zoals bijvoorbeeld landbouw en natuur groter worden en worden verdelingsvragen van het beschikbare water een steeds prominenter probleem.

De landbouw in Nederland ondervindt nu al de gevolgen van frequentere en intensere droogteperiodes, wateroverlast en hitte. Boeren proberen droogteschade zo veel mogelijk te beperken door te beregenen, maar dit kan alleen zolang er voldoende zoetwater beschikbaar is en er geen beregeningsverboden gelden. Ook is er steeds meer water nodig voor de doorspoeling van gebieden, om de toenemende verzilting daar tegen te gaan. Dit roept de vraag op hoe lang het doorspoelen met zoet water vol te houden is. Hiernaast kan extreme neerslag (van buien met extreme intensiteit tot langere periodes met extreem veel neerslag) leiden tot opbrengstderving, met name in de akkerbouw.

De natuur in Nederland wordt geraakt door de gemiddelde temperatuurstijging, periodes met extreme droogte en extreme natheid, zeespiegelstijging en verzilting. In tijden van droogte onttrekken drinkwaterbedrijven en landbouw meer grondwater aan de bodem, waardoor de daar aanwezige natuur verder verdroogt. Lage grondwaterstanden, zorgen voor een verlies aan biodiversiteit en ecosysteemdiensten (zie ook 6). Klimaatverandering vormt zo een extra drukfactor voor de natuur in Nederland, en een factor die de al bestaande drukfactoren, zoals verzuring, vermesting en versnippering, versterkt (PBL 2024).

Toename en stapeling van kosten voor huishoudens door klimaatrisico's

De toename van het aantal weersextremen en bijbehorende toename van schade zorgt ervoor dat de kosten voor basisbehoeften als voedsel, drinkwater en energie omhoog kunnen gaan. Verzekeraars en banken worden bijvoorbeeld geconfronteerd met stijgende schadeclaims door extreem weer, zoals overstromingen en stormen. Hierdoor stijgen de premies en worden risico's in bepaalde gebieden in de toekomst mogelijk onverzekerbaar (Verbond van Verzekeraars 2025). Woningen in kwetsbare gebieden kunnen hierdoor in waarde dalen.

Ook de belastingen (nationaal, lokaal, waterschap) nemen toe, door hogere kosten voor onder andere zorgverlening, waterbeheer (zie ook SER 2025) en aanpassingen aan en onderhoud van infrastructuur. Hiernaast kunnen uitgaven nodig zijn voor herstel van schade en aanpassingen aan huis en tuin met het oog op hittestress en wateroverlast. Dit geldt niet alleen voor overheden en bedrijven, maar ook huishoudens zullen in veel gevallen moeten investeren in hun woning en tuin om schade voor te zijn of juist te herstellen. Deze kosten treffen huishoudens ongelijk, zowel absoluut als in verhouding tot hun budget.

De maatschappelijke gevolgen van klimaatrisico's zijn eveneens significant: getroffen woningeigenaren ervaren niet alleen financiële lasten maar ook onzekerheid en stress, mede doordat de woningwaarden afnemen en vergoedingsregelingen slechts beperkt beschikbaar zijn. Klimaatverandering kan bovendien bestaande problemen rond armoede versterken, bijvoorbeeld doordat een passende woning, een goede gezondheid en voldoende financiële buffers om tegenvallers op te vangen ontbreken (Amsterdam Stedelijk Strategieteam 2024). Ook de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) wijst in zijn rapport *Mens en Klimaat* (2025) op het belang van sociale cohesie in het omgaan met maatschappelijke uitdagingen zoals deze. Sociale

samenhang binnen buurten en gemeenschappen kan hun veerkracht en het gezamenlijk zoeken naar oplossingen vergroten, maar staat juist onder druk wanneer onzekerheid, stress en financiële problemen toenemen. In het rapport benadrukt de WRR dat het versterken van sociale netwerken en onderling vertrouwen essentieel is om de negatieve gevolgen van dergelijke crises op te vangen en te beperken (WRR 2025).

5.4. Stand van zaken adaptatiebeleid

5.4.1. Klimaatadaptatiebeleid

Doel: Nederland is in 2050 ‘waterrobuust’ en klimaatbestendig ingericht

Het doel van het huidige klimaatadaptatiebeleid is dat Nederland in 2050 waterrobuust en klimaatbestendig is ingericht (IenW 2016). Die klimaatbestendigheid betreft enerzijds de fysieke systemen, zoals de natuur, de vervoersinfrastructuur en de gebouwde omgeving, en anderzijds het maatschappelijk systeem en het gedrag en handelen van overheid, bedrijven, mensen en gemeenschappen. Klimaatadaptatie gaat daarom over maatregelen en beleid die bijdragen aan zowel de fysieke als de maatschappelijke weerbaarheid tegen klimaatverandering.

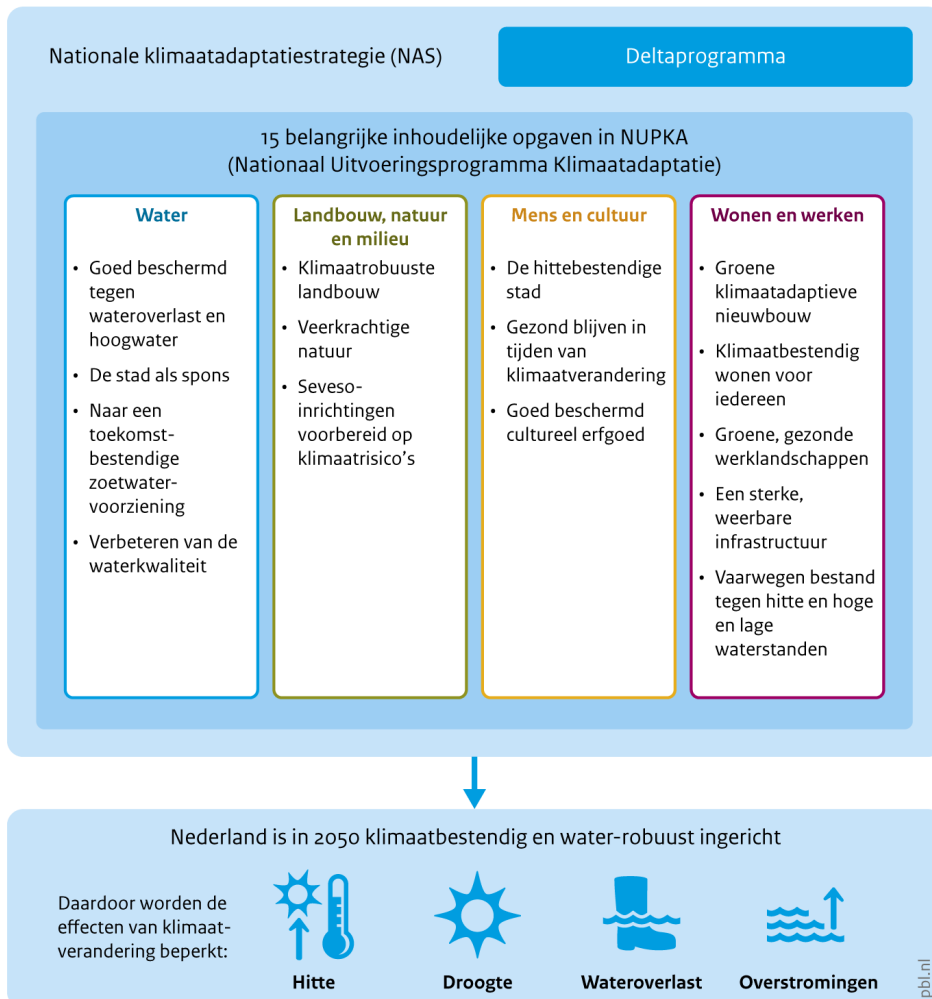
De Nederlandse ambitie wordt nader uitgewerkt in de Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) en het Deltaprogramma (DP). De NAS omvat adaptatiebeleid voor vele sectoren, zoals waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke inrichting, maar ook gezondheid, de gebouwde omgeving, vitale sectoren zoals energie, ICT en drinkwater, en daarnaast cultureel erfgoed, landbouw, natuur, natuurbranden en waterkwaliteit (zie figuur 5.6). De NAS wordt verder uitgewerkt met het doel “om Nederland weerbaar te maken tegen extreem weer en andere gevolgen van klimaatverandering” (IenW 2024c). Met het Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie (NUPKA) werkt Nederland de komende jaren aan vijftien inhoudelijke opgaven op het gebied van water, landbouw, natuur en milieu, mens en cultuur, en wonen en werken (IenW et al. 2023; zie figuur 5.6). In de komende periode staat Nederland voor keuzes over de verdere invulling, concretisering en uitvoering van het adaptatiebeleid. Daarom wordt de NAS 2016 geactualiseerd en aangescherpt tot een nieuwe strategie (NAS’26), waarin doelen zijn vastgelegd voor infrastructuur, zoetwaterbeschikbaarheid, gezondheid, wonen, cultureel erfgoed, landbouw en natuur (Rijksoverheid 2024a).

Het DP is een nationaal programma dat zich primair richt op waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid (droogte) en de ruimtelijke inrichting die daarmee samenhangt in brede zin. De Deltawet verwijst door naar de Waterwet, waaronder ook ruimtelijke maatregelen vallen zoals vergroening om de effecten van hittegolven tegen te gaan. Daarmee zijn de middelen van het Deltafonds breed inzetbaar. In het DP nemen gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk deel. De herijking van de deltabeslissingen en voorkeurstategieën van het DP zal in 2026 worden afgerond ([Deltaprogramma-aanpak](#)).

Ook in Europees verband is er aandacht voor klimaatadaptatie. Om het doel ‘De EU moet in 2050 volledig in staat zijn zich aan te passen aan de effecten van de klimaatverandering’ te bereiken heeft de Europese Unie (EU), in het kader van de Europese Green Deal, in 2021 een nieuwe klimaatadaptatiestrategie ontwikkeld (EC 2021).

Figuur 5.6

Samenhang Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) en Deltaprogramma



Bron: PBL

5.4.2. Ontwikkelingen van adaptatie in beleid en samenleving

De focus van het adaptatiebeleid was vooral op preventie, de aandacht voor crisisbeheersing en herstel neemt toe

Het adaptatiebeleid voor waterveiligheid kent meerdere lagen: bewustzijn, preventie, gevolgbeperking, crisisbeheersing en herstel (IenW 2022a). Dit meerlagenconcept is ook toepasbaar op andere klimaatrisico's.

De afgelopen decennia lag de nadruk bij klimaatadaptatie vooral op het vergroten van de fysieke weerbaarheid, met technische oplossingen en enkele ruimtelijke maatregelen (CAS 2024; Klimaatadaptatienederland 2025), met een focus op preventie en gevolgbeperking. Voorbeelden hiervan zijn 'peil volgt functie', het doorspoelen van polders tegen verzilting, beregening bij droogte en dijken voor de bescherming tegen overstromingen.

Voor gedragsaanpassingen, zoals bewustwording, crisisbeheersing, acceptatie en herstel, was er minder aandacht. Inmiddels verschuift de focus richting crisisbeheersing en herstel, dit na enkele recente extreme weersgebeurtenissen in Nederland en Europa. Deze verschuiving uit zich in

waarschuwingssystemen (KNMI, RIVM), rampenplannen en regionale overleggen. Uit een evaluatie van het Nationaal Hitteplan (RIVM 2025a) werd duidelijk dat de sterftekans door hitte na 2010 is afgenomen, met name onder kwetsbare groepen. Deze afname is mogelijk te danken aan het hitteplan en de media-aandacht daarvoor. Ook de financiële aspecten van klimaatrisico's die in de herstelfase spelen, zoals verzekeringen, krijgen steeds meer aandacht.

Adaptatie dringt door in samenleving, bij bedrijven en burgers

Niet alleen de overheden zoeken naar oplossingen om de klimaatrisico's te beperken. Ook bedrijven en burgers maken plannen om maatregelen te nemen en uit te voeren. Zo blijkt uit onderzoek vanuit het [Actieprogramma klimaatadaptatie landbouw](#) (LNV 2020) dat 96 procent van de agrariërs al eens een maatregel heeft toegepast op het gebied van bijvoorbeeld bodem of gewassen, of daar op dit moment mee bezig zijn (LVVN 2024d). Energie- en ICT-leveranciers inventariseren klimaatrisico's en nemen maatregelen omdat zij verplicht zijn tot leveringszekerheid. Financiële instellingen (verzekeraars en banken) nemen deel aan overleggen over de financiering van adaptatie en herstel schade (Platform voor Duurzame Financiering). Dat is noodzakelijk omdat een hogere schadelast en dalende vastgoedwaarden ertoe kunnen leiden dat de nationale kredietstatus (AAA) verslechtert, waardoor leningen duurder worden en investeerders kunnen worden afgeschrikt (Verbond van Verzekeraars 2025). En in de coalitie NL AAA-Klimaatbestendig werken overheden en partijen uit de private (financiële) sector samen om de klimaatadaptatie te versnellen (NL AAA- Klimaatbestendig 2025).

Bij burgers leven de zorgen over de gevolgen van klimaatverandering breed (Kloosterboer et al. 2025). Een ruime meerderheid is (in enige mate) bezorgd over het vaker voorkomen van extreem weer (hittegolven, droogte, wateroverlast door zware neerslag) en overstromingen (Kloosterboer et al. 2025). De bewustwording dat ook het eigen handelen hierbij van belang is, blijft echter achter. Weinig mensen zijn op een overstroming voorbereid. Zo geeft 70 procent van de mensen aan zich zorgen te maken dat Nederland vaker met overstromingen te maken gaat krijgen, maar geeft slechts 32 procent aan ook bezorgd te zijn over de overstroming van de eigen woning (Kloosterboer et al. 2025).

Adaptatie is nog niet voldoende verankerd in vele beleidsdossiers waarin dit nodig is

Er is, gezien de snelle klimaatverandering, veel behoefte aan aanvullend beleid en aanvullende maatregelen. Het waterveiligheidsbeleid is concreet uitgewerkt; er zijn normen en langetermijndoelen vastgesteld die rekening houden met klimaatverandering. Ook de keuzes over de zoetwaterverdeling zijn belegd, als onderdeel van het DP Zoetwater; hiervoor zijn al vele maatregelen getroffen of aanstaande. En in het Deltafonds is de langjarige financiering van het DP geborgd.

Toch zijn nog niet voor alle beleidsdossiers waarvoor dit nodig is, keuzes gemaakt. Dit geldt onder andere voor het ruimtelijk beleid, het waterbeheer, het woningbouwbeleid, het natuurbeleid en het landbouwbeleid. Het adaptatiebeleid mist nog vaak een concrete, toekomstgerichte uitwerking. Zo is de centrale doelstelling om in 2050 klimaatbestendig te zijn nog niet vertaald in concrete doelen en inzet.

Het beleid gericht op hitte en extreme neerslag is minder concreet uitgewerkt dan het beleid gericht op overstromingen. Veel beleid is weliswaar vastgelegd in plannen of strategieën, maar niet in wettelijke doelen met een vastgestelde financiering en een tijdpad. Hierdoor is de kans aanwezig dat niet al het beleid in de praktijk uitgevoerd zal worden. Er bestaat nog onvoldoende duidelijkheid over de omvang van problemen, de effectiviteit van maatregelen en de kosten en baten van

klimaatadaptatie, en over hoe het beleid concreet te maken. Hoe bijvoorbeeld om te gaan met de bestaande gebouwde omgeving? En hoe te komen tot keuzes bij de uitwerking van 'meer rekening houden met de draagkracht van water en bodem'? Wel is bij de recent uitgekomen 'Hitte aanpak 2025' een groot aantal adaptatiemaatregelen voor de korte termijn samenhangend in kaart gebracht. Zo heeft het kabinet-Schoof de ambitie uitgesproken dat het aantal mensen dat door hitte vroegtijdig overlijdt, met de helft is afgenomen en dat het aantal gemeenten met een lokaal hitteplan in 2027 is verdubbeld van de huidige 90 naar 180 (circa de helft van het aantal Nederlandse gemeenten, VWS 2025).

Er is echter nog geen overeenstemming over welke doelen nagestreefd moeten worden om Nederland voor de lange termijn voorbereid te krijgen op extreme hitte. Zo zijn er nog geen richtlijnen voor een code rood voor hitte, omdat lastig te bepalen is wanneer hitte een ontwrichtend effect gaat hebben op de maatschappij (RIVM 2025b). Omdat voor veel sectoren heldere doelen en monitoring ontbreken, is het moeilijk de voortgang van de klimaatadaptatie te beoordelen. In het kader van de herijking NAS wordt gewerkt aan heldere doelen (DPRA 2024) en aan monitoring van de effectiviteit en voortgang van adaptatie (Rijksoverheid 2024a).

Er zijn concrete doelen voor waterveiligheid en drinkwater, maar de uitvoering is te traag

Het waterveiligheidsbeleid, de bescherming tegen overstromingen, bouwt voort op de eeuwenlange ervaring die Nederland heeft met waterbeheer in het 'oude klimaat'. Voor de omgang met het 'nieuwe klimaat' worden keuzes voorbereid in het Deltaprogramma (Deltabeslissingen), waarbij de focus ligt op zowel preventie als crisisbeheersing.

Concrete waterveiligheidsnormen zijn vastgesteld op nationaal niveau. Daarbij wordt een overstroming, als de dijken aan de waterveiligheidsnormen voldoen, beschouwd als een geaccepteerd risico (IenW 2023a; IenW 2024d). Waterkeringen die nog niet aan de norm voldoen, worden versterkt binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In de normen (IenW 2025a) gaat de overheid uit van de situatie die in 2050 wordt verwacht voor het aantal inwoners en de economische waarde binnen een dijkkring en voor klimaatverandering. Alle dijktrajecten moeten in 2050 voldoen aan de overstromingskansnormen, de meest urgente projecten krijgen prioriteit (HWBP 2024).

Daarvoor moet er nog heel wat gebeuren. Dit omdat uit de recente klimaatscenario's (KNMI 2023) blijkt dat Nederland ten opzichte van eerdere klimaatscenario's rekening moeten houden met extremere weersomstandigheden en na 2050 met een versnelling van de zeespiegelstijging (IenW 2023a). Van de in totaal 3.473 kilometer aan primaire waterkeringen voldoet 61 procent aan de norm. De resterende opgave tot 2050 wordt geschat op ongeveer 1360 kilometer dijkversterking (IenW 2025a; HWBP 2024; [CLO 2043](#)). Bovendien is er een tekort aan budget en is het tempo van verbetering te laag (IenW 2025a). Zo blijft de voortgang van de dijkversterking – 33 kilometer per jaar in de periode 2017-2024 – achter bij het tempo van gemiddeld 54 kilometer per jaar dat nodig is om in 2050 alle primaire waterkeringen aan de norm te laten voldoen. In de planning tot en met 2034 is een inhaalslag te zien (HWBP 2024). De geschatte budgetbehoefte hiervoor bedraagt 14-23 miljard euro (prijsspeil 2024), terwijl er op dit moment 12 miljard euro beschikbaar is. Dat betekent dat een tekort wordt verwacht van 2-11 miljard euro tot 2050 (IenW 2025a).

Om de drinkwatervoorziening in 2030 te kunnen waarborgen verwacht het RIVM dat dan ruim 100 miljoen kubieke meter drinkwater meer geproduceerd moet worden dan in 2020 (Leerdam et al. 2023). Om Nederland in de toekomst ook bij droogte zoveel mogelijk van voldoende drinkwater te kunnen voorzien, zet Nederland in op een grotere beschikbaarheid van drinkwaterbronnen en op

drinkwaterbesparing. De Algemene Rekenkamer (ARK 2025) constateert echter dat er weliswaar concrete doelen zijn om tot 2035 drinkwatertekorten het hoofd te kunnen bieden en dat het verbruik van huishoudens afneemt van 119 liter in 2023 naar 100 liter per persoon per dag in 2035, maar dat er weinig concrete maatregelen worden genomen om de doelen daadwerkelijk te halen. Het drinkwaterverbruik van zakelijke gebruikers in 2035 moet 20 procent lager zijn dan in de periode 2016-2019 (IenW 2024b). In de praktijk duurt het bovendien lang om nieuw beleid voor drinkwaterbesparing te ontwikkelen en uit te voeren. Het verbruik door huishoudens daalt te traag en het verbruik door bedrijven neemt toe.

In januari 2025 presenteerde de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), samen met het Interprovinciaal Overleg (IPO) en de Vereniging drinkwaterbedrijven (Vewin), het Actieprogramma beschikbaarheid drinkwaterbronnen 2023-2030 (IenW 2025b). Dit programma is vooral gericht op uitbreiding van het aantal drinkwaterbronnen en het faciliteren daarvan. Uitbreiding van het aantal bronnen is niet altijd mogelijk of vanzelfsprekend, omdat de plannen soms op gespannen voet staan met de belangen van de landbouw of de natuur. Bovendien kunnen juridische procedures worden aangespannen. Dat maakt dat het lang duurt voordat een nieuwe drinkwaterwinning kan worden gebruikt. Ook hebben de drinkwaterbedrijven te maken met een slechte waterkwaliteit.

Klimaatadaptatie en verstedelijking: rekening houden met water en bodem

Klimaatbestendig wonen gaat niet alleen over aanpassingen aan de bestaande bebouwing, maar ook over een goede locatiekeuze voor nieuwbouw. In het huidige beleid wordt het tekort aan geschikte woningen vooral geïnterpreteerd als tekortkoming van de nieuwbouw; de focus ligt op het realiseren van 100.000 nieuwe woningen per jaar tot 2035.

De vraag is echter hoe en waar deze woningen klimaatbestendig gebouwd kunnen worden. Om klimaatbestendig te kunnen bouwen is het noodzakelijk klimaatadaptatie te betrekken bij de woningbouwopgave. Alleen dan is het mogelijk de klimaatrisico's voor de toekomstige bewoners te beperken. Tegelijkertijd is het aantal woningen dat op een ongunstige locatie (water en bodem) is gebouwd, de afgelopen decennia toegenomen van ongeveer 526.000 in 2000 naar 684.000 in 2023. Dit speelt vooral in Noord- en Zuid-Holland en Limburg (Kuiper & Spoon 2024; [CLO 2212](#)).

In zijn regeerprogramma beschrijft het kabinet-Schoof (Rijksoverheid 2024a) dat water en bodem worden meegenomen in de afwegingen voor een robuuste ruimtelijke ordening (voorheen de beleidslijn 'Water en Bodem Sturend' (IenW 2022; BZK 2023)). Hoe dit in de praktijk uitvalt, is echter nog onduidelijk; de invulling hiervan wordt uitgewerkt in de nog op te stellen nieuwe Nota Ruimte (IenW 2024a).

Klimaatbestendig bouwen, maar zonder wettelijke verplichting

In de door provincies op te stellen Omgevingsvisie (Omgevingswet) speelt klimaatadaptatie, en specifiek het tegengaan van hittestress, een rol. Waar voorheen de rijksoverheid een voorkeur had voor bouwen binnen bestaand bebouwd gebied en het versterken van groen in de stad (BZK 2023), richtte het kabinet-Schoof zich meer op woningbouw in het buitengebied (Rijksoverheid 2024a). Als de binnenstedelijke ruimte wordt benut voor groen en waterinfiltratie, kan dit helpen hittestress en wateroverlast te beperken.

Er is regelgeving op rijksniveau gericht op maatregelen voor nieuwbouwwoningen met het oog op klimaatadaptatie. Zo is in de Omgevingswet een toetsing opgenomen die ontwikkelaars van nieuwe woningen ertoe verplicht bouwkundige en installatietechnische maatregelen te nemen als

er in hun geplande nieuwbouwwoningen een risico op oververhitting bestaat. Om oververhitting te voorkomen, zijn er eisen gesteld aan de temperatuuroverschrijding (TO-juli norm) in nieuwbouwwoningen. Sinds 2021 is het verplicht om maatregelen te nemen om oververhitting te beperken, en sinds 1 juli 2024 zijn de eisen hiervoor aangescherpt (de TO-juli waarde mag niet hoger zijn dan 1,00; RVO 2025). De ‘Landelijke maatlat voor een groene, klimaatadaptieve gebouwde omgeving’ biedt praktische bouwstenen die helpen bij het maken van duurzame keuzes. Hierin zitten elementen zoals maatregelen tegen hitte, wateroverlast en bodemdaling. In het voorontwerp van de Nota Ruimte werd ervoor gekozen bij nieuwe bebouwing klimaatbestendigheid mee te wegen in zowel de locatiekeuze (Afwegingskader klimaatadaptieve gebouwde omgeving) als de bouw van de nieuwe woning zelf (volgens de Maatlat groene en klimaatadaptieve bebouwde omgeving). Het kabinet-Schoof (VRO 2025)) besloot echter dit enkel voor de locatiekeuze te laten gelden, geen extra eisen te stellen aan gebouwen en de maatlat zodanig aan te passen dat deze zich alleen richt op gebiedsinrichting. Het kabinet-Schoof schrapte verder een richtlijn over warmtewerende oppervlakten en onderzoekt andere maatregelen: “Burgers kunnen hun eigen keuzes maken als het gaat om hun woning of private buitenruimte” (VRO 2025).

Het huidige beleid van het Rijk met betrekking tot de vergroening van de gebouwde omgeving, bijvoorbeeld om hittestress tegen te gaan, is vooral bedoeld om richting te geven voor lokale overheden en is niet verplichtend. De mogelijkheden om met de Omgevingswet op vergroening te sturen zijn verkend, maar het kabinet Schoof heeft geen ambitie uitgesproken voor het invoeren van een juridische verplichting. Ook is het Rijk momenteel niet voornemens om wettelijke minimumeisen te stellen aan bestaande woningen. In het huidige beleid is het uitgangspunt dat het nemen van maatregelen de eigen verantwoordelijkheid is van eigenaars en bewoners (VRO 2025). Lokale overheden worden verplicht om stresstesten uit te voeren en een klimaatadaptatiestrategie op te stellen, maar de uitvoering daarvan is niet juridisch bindend. Beleid gericht op vergroening is dan ook sterk afhankelijk van de ambities en uitdagingen van lokale overheden. Gemeenten stimuleren de vergroening van wijken op vrijwillige basis; er zijn geen generieke doelen op nationaal niveau (zie hoofdstuk 7). En ondanks beleid gericht op groen in de stad is de verstening van het stedelijk gebied toegenomen (hoofdstuk 8). Van de woningen die tussen 2000 en 2017 zijn gebouwd, is 10 procent gebouwd op groene binnenstedelijke locaties (hoofdstuk 8).

Het Nederlandse klimaatadaptatiebeleid voor infrastructuur en mobiliteit richt zich op het toekomstbestendig maken van vitale netwerken. De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) bevestigt het belang van een robuuste infrastructuur (zoals wegen, spoorwegen, waterwegen en energievoorzieningen) die bestand is tegen de gevolgen van klimaatverandering, waaronder wateroverlast, hitte, droogte en bodemdaling. Het beleid stimuleert stresstesten voor infrastructuur, waarbij kwetsbaarheden in kaart worden gebracht en adaptatiemaatregelen worden ontwikkeld. Denk aan het verhogen van dijken, het aanpassen van spoorbeddingen en het vergroenen van stedelijke infrastructuur om hittestress te verminderen.

Toekomstbestendige keuzes voor het landelijk gebied zijn nodig

Nadat het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) van rijkswege is stopgezet, is onzeker hoe klimaatadaptatie in het landelijk gebied ingevuld gaat worden (Rijksoverheid, 2024a). In het NPLG (LNV, IenW & BZK 2022) werden veel doelen genoemd die betrekking hebben op de verschillende functies die een plek in het landelijk gebied moeten hebben of krijgen: natuur, landbouw, wonen, landschap, erfgoed, mobiliteit, energie, omgevingsveiligheid, recreatie, water- en bodemsysteem en ook klimaatadaptatie. In de Provinciale Programma's Landelijk Gebied (PPLG's) gaven de provincies de hoofdlijnen weer van hun beleidsaanpak tot 2035. Naast het uitvoeren van de

maatregelpakketten gaan de meeste provincies (deels) door met de bestaande programma's voor het landelijk gebied, soms in een andere vorm en met minder financiële middelen (Plantinga et al. 2025). Mogelijk krijgt de omgang met klimaatverandering een plek in deze plannen op provinciaal niveau.

Op 29 november 2024 zijn drie kamerbrieven verschenen van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN). Daarin worden de eerste contouren beschreven van nieuw beleid voor het landelijk gebied, namelijk stikstofemissiereductie, agrarisch natuurbeheer en het programma Ruimte voor Landbouw en Natuur (RLN), dat het NPLG moet gaan vervangen (LVVN 2024a; LVVN 2024b; LVVN 2024c). Klimaatadaptatie wordt in deze plannen niet meer genoemd. Mogelijk worden hier kansen gemist; de opgaven zijn immers nog niet opgelost.

Door goed rekening te houden met water en bodem kan ook het landelijk gebied beter bestand zijn tegen klimaatveranderingen. Ook de invulling van 'rekening houden met water en bodem' (nieuwe Nota Ruimte verwacht 2026; zie ook IenW 2024a) zal grote consequenties hebben voor de klimaatbestendigheid van het landelijk gebied.

Er is momenteel geen directe wet- en regelgeving die betrekking heeft op de beheersing van natuurbranden. Beleid en maatregelen op dit terrein zijn veelal onderdeel van andere beleidsontwikkelingen, zoals de gangbare crisisbeheersing, de Omgevingswet en het droogteprotocol dat binnen Rijkswaterstaat is ontwikkeld. Decentraal (deels geïnitieerd door de sector zelf) zijn er initiatieven ontwikkeld die zich direct richten op natuurbranden, zoals lokale initiatieven voor risicocommunicatie en -preventie inclusief natuurbeheer, brandbestrijding en het heropstarten van natuurbrandstatistieken

Samenhang effecten is nog onvoldoende in beeld

In het beleid is aandacht nodig voor de samenhang tussen effecten. Doordat effecten met elkaar samenhangen kunnen nieuwe risico's ontstaan, bestaande impacts toenemen en keteneffecten optreden. Zo kan de schade door uitval van vitale en kwetsbare infrastructuur hoog oplopen en leiden tot maatschappelijke ontwrichting, met name wanneer de elektriciteit uitvalt. Deze keteneffecten komen steeds meer in beeld, bijvoorbeeld bij de bovenregionale stresstesten (DPRA 2025).

Veel adaptatiemaatregelen worden nu nog sectoraal ingestoken. Klimaatadaptatie vraagt echter om een integrale aanpak waarbij sectoren, opgaven en oplossingen op elkaar worden afgestemd. Afstemming tussen deze sectoren is van belang omdat adaptatiemaatregelen ook andere (beleids)sectoren kunnen raken (afwenteling). Dit is bijvoorbeeld het geval bij de waterverdeling tijdens droogte. En door synergiën tussen opgaven, zoals klimaatadaptatie en natuurherstel, te benutten kan de effectiviteit van beide toenemen. Hetzelfde geldt voor gezondheidsproblemen door luchtverontreiniging die nog eens worden versterkt door klimaatverandering. Gelijktijdig beleid voor de verbetering van de luchtkwaliteit en de bestrijding van hittestress leveren zo meer resultaat op. En groen in de stad (met name in de eigen tuin) draagt niet alleen bij aan de gezondheid en het sociaal welbevinden van de inwoners, maar kan ook cruciaal zijn bij het opvangen en voorkomen van negatieve effecten van klimaatverandering (wateropvang en hittestress) en bij het bevorderen van de biodiversiteit.

Erken het belang van sociale infrastructuur bij adaptatie

Klimaatadaptatie vraagt om meer dan alleen fysieke bescherming, zoals dijken en waterbuffers. Preventie blijft essentieel, waarbij een gelijke basisbescherming voor iedereen tegen bijvoorbeeld

overstromingen het uitgangspunt is. Boven deze norm bepaalt de omvang van de impact – het aantal mensen en de hoeveelheid kapitaal – de mate waarin aanvullende bescherming noodzakelijk is. Toch kent preventie ook grenzen: sommige gevolgen van extreem weer zijn niet volledig te voorkomen. Daarom zetten politiek en beleid ook sterk in op crisisbeheersing en herstel. Herstel na een klimaatgebeurtenis is complex en vergt samenwerking tussen publieke en private partijen, zoals energiebedrijven, ICT-bedrijven, verzekeraars en banken. In de praktijk kan dit leiden tot ongelijke bescherming, waarbij vooral kwetsbare groepen en regio's achterblijven (Eriksen et al. 2021). Hier komt het belang van sociale cohesie naar voren: sterke sociale netwerken en infrastructuur maken het verschil in hoe mensen de gevolgen van klimaatverandering opvangen en hoe snel herstel mogelijk is. Ook de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR 2025) benadrukt dat Nederland pas echt klimaatbestendig wordt als de overheid niet alleen inzet op fysieke maatregelen, maar ook investeert in sociale infrastructuur als buurthuizen en bibliotheken. Doordat deze plekken fungeren als informatieknoppunten, ontmoetingsplaatsen en zelfs als schuilplekken bij calamiteiten, helpen ze de maatschappelijke veerkracht versterken. Ze dragen eraan bij dat mensen elkaar weten te vinden en elkaar helpen wanneer het nodig is (WRR 2025). Dit vergroot het onderlinge vertrouwen, stimuleert samenwerking en biedt handelingsperspectief.

5.5. Verdeling lusten en lasten adaptatiebeleid

Keuzes klimaatadaptatie hebben invloed op verdeling lusten en lasten

Klimaatverandering treft verschillende regio's en groepen in de samenleving op verschillende manieren, afhankelijk van hun gevoeligheid en de mogelijkheden om zich aan te passen. Hierdoor zijn risico's ongelijk over regio's en groepen verdeeld (zie figuur 5.6). Politiek en beleid staan nu voor de keuze hoe hiermee om te gaan. Klimaatadaptatie is een complex vraagstuk waarbij tal van actoren op meerdere schaalniveaus betrokken zijn en dat gepaard gaat met grote veranderingen in de leefomgeving. Klimaatadaptatie vraagt dan ook om steeds scherpere keuzes in het leefomgevingsbeleid, waarbij het naar verwachting niet altijd mogelijk is tot win-winoplossingen te komen. De grote verwevenheid van actoren en verschillende belangen maakt het extra ingewikkeld om besluiten te nemen in het adaptatiebeleid.

Keuzes in het adaptatiebeleid kunnen leiden tot een ongelijke verdeling van lusten en lasten, bijvoorbeeld doordat de financiële gevolgen voor diverse groepen uiteenlopen. Dit kan zowel absoluut zijn als relatief, afhankelijk van het beschikbare budget. Beleidsmakers moeten niet alleen bepalen welke maatregelen worden ingezet (preventie, herstel, crisisbeheersing), maar ook hoe de voordelen (zoals risicoreductie) en nadelen (zoals kosten, ruimtebeslag of beperkingen) van die maatregelen over regio's en bevolkingsgroepen worden verdeeld.

Bij verdeling van de lusten en lasten over bevolkingsgroepen gaat het niet alleen over een gelijke verdeling over groepen tegenover maatwerk en prioritering voor kwetsbaren, maar ook over de verdeling tussen huidige en toekomstige generaties. Wordt ingrijpen uitgesteld, dan betekent dit dat toekomstige generaties mogelijk worden geconfronteerd met heftiger gevolgen van klimaatverandering.

Ook de financiering van adaptatiemaatregelen vraagt om keuzes. Deze financiering kan uit de algemene middelen komen, via nationale fondsen, of via individuele verzekeringen en premies (zie ook SER 2025; Platform voor Duurzame Financiering 2023). Dit vraagstuk speelt bijvoorbeeld bij de

kostenverdeling van funderingsschade. De acceptatie van klimaatadaptatiemaatregelen in de samenleving hangt nauw samen met de uitkomsten van de verdelingskeuzes.

Iedereen gelijk en maatwerk provincies, gemeenten en groepen

Preventie is een belangrijk onderdeel van adaptatie, met bijvoorbeeld bij bescherming tegen overstromingen als uitgangspunt een norm voor een (gelijke) basisbescherming. Boven deze norm bepaalt de omvang van de potentiële impact (hoeveelheid mensen en kapitaal) de omvang van de inzet op extra bescherming.

Maar preventie loopt tegen grenzen aan. Sommige gevolgen van klimaatrisico's zijn immers niet altijd te voorkomen. Politiek en beleid zetten daarom ook steeds meer in op crisisbeheersing en herstel. Herstel is echter complex, en vergt samenwerking tussen en investeringen van meerdere publieke en soms private partijen (denk aan energie- en ICT-bedrijven, verzekeringen en banken). Dit laatste kan in de praktijk leiden tot een ongelijke bescherming (Eriksen et al. 2021).

Provincies hebben ruimte voor maatwerk bij het vaststellen van de regionale waterveiligheidsnormen. Ook dat maatwerk kan resulteren in een ongelijke bescherming. Zo geldt in het Limburgse heuvelland voor overstroming van bebouwd gebied vanuit de regionale wateren als norm dat dit maximaal eens per 25 jaar mag voorkomen, terwijl de norm voor bebouwd gebied elders in het land eens per 100 jaar bedraagt (PBL 2024). Ook zijn gemeenten niet verplicht om maatregelen te nemen; zij kunnen dat doen op vrijwillige basis. Hierdoor kunnen tussen gemeenten verschillen ontstaan in de mate waarin inwoners beschermd zijn tegen klimaatrisico's. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de vergroening van wijken om verkoeling te brengen bij hittestress.

Extra inzet voor kwetsbare groepen 'verkleint ongelijke risico's

Klimaatrisico's raken niet alle bevolkingsgroepen in gelijke mate. Bij het beschermen van inwoners kunnen politiek en beleid er dan ook voor kiezen de verschillen in bescherming tussen groepen mensen of gebieden te verkleinen (iedereen is gelijk) of zich met maatwerk te focussen op kwetsbare groepen om te garanderen dat deze voldoende bescherming genieten (Schlosberg et al. 2017; Amsterdam Stedelijk Strategie-team 2024).

Deze keuzes spelen bijvoorbeeld een rol bij de aanpak van hittestress in oude wijken, waarbij de impact niet voor alle stedelingen gelijk is. Kwetsbare groepen, zoals ouderen en mensen met een lage sociaaleconomische status (SES), wonen vaak in dichtbebouwde wijken en hebben een beperkte toegang tot groen en verkoeling. Hierdoor lopen zij een groter risico op gezondheidsproblemen door hitte (zie figuur 5.7). Niet alleen is de uitgangssituatie van huishoudens met een zwakke sociaaleconomische positie slechter, ook het gebrek aan middelen vormt een barrière voor hun adaptatievermogen en voor hun mogelijkheden om overlast met maatregelen te voorkomen of beperken. Een gebrek aan middelen beperkt ook het vermogen van mensen om geleden schade te herstellen, en vergroot daarmee hun al bestaande kwetsbaarheid voor toekomstige klimaatgebeurtenissen.

Er zijn grote verschillen tussen wijken binnen een stad. In villawijken is bijvoorbeeld tweemaal zoveel groen te vinden als in vernieuwde volksbuurten (CLO 3008; zie ook hoofdstuk 8). Inwoners van wijken met veel groen en water profiteren al van de aanwezige verkoelende maatregelen. Wanneer gemeenten in alle wijken vergroeningsmaatregelen nemen, kunnen deze bestaande verschillen groter worden of leiden tot gentrificatie (de zittende bewoners worden verdrongen door bewoners

met een hoger inkomen). Bovendien zullen huiseigenaren en de vastgoedsector profiteren van hogere vastgoedwaarden in groenere en koelere wijken, terwijl het vaak gemeenten of alle bewoners zijn die de kosten voor vergroening dragen (zie hoofdstuk 7).

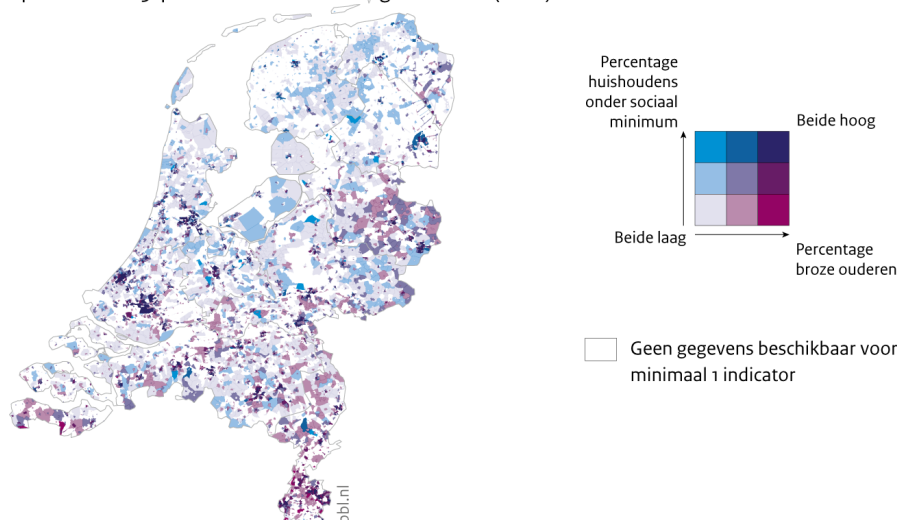
De afwezigheid van nationale doelen en normen voor veel klimaatrisico's roept voor gemeenten de vraag op wat voor kwetsbare groepen het minimale beschermingsniveau zou moeten zijn tegen gezondheidsschade door hittestress. Verschillen in de basisniveaus die gemeenten hanteren, kunnen leiden tot ongelijkheid in de risico's die deze groepen lopen.

De sociale cohesie in het getroffen gebied is van belang om de gevolgen van en het herstel na bijvoorbeeld een overstroming op te kunnen vangen (WRR 2025). De WRR pleit er dan voor om ook bij het investeren in sociale infrastructuur ten behoeve van maatschappelijke veerkracht van gemeenschappen prioriteit te geven aan gemeenschappen die fysiek of sociaaleconomisch het meest kwetsbaar zijn voor de effecten van klimaatverandering.

Figuur 5.7.

Sociale kwetsbaarheid voor hitte per buurt

Op basis van 65-plussers met een broze gezondheid (2022) en huishoudens onder of rond het sociaal minimum (2020)



Bron: Klimaateffectatlas

Verdeling van kosten en verantwoordelijkheid op individueel of collectief niveau?

Beleid en politiek bepalen of de verantwoordelijkheid voor het nemen van klimaatadaptatiemaatregelen bij huishoudens ligt (bijvoorbeeld zonneschermen, airconditioning) of bij diegenen die collectieve maatregelen nemen (zoals openbaar groen). Deze keuze heeft verschillende verdelingseffecten. Kwetsbare groepen met een beperkt (financieel) adaptatievermogen hebben vaak meer baat bij collectief gefinancierde en georganiseerde oplossingen dan bij individuele subsidies of verzekeringen.

De vraag of de verdeling van de kosten voor adaptatie en schadeherstel voor rekening komt van de algemene middelen (belastingen of een nationaal fonds) of loopt via verzekeringen en premies op individuele basis, vergt beleidskeuzes (Platform voor Duurzame Financiering 2023; WRR 2023). Dit speelt bijvoorbeeld al bij de kosten om funderingsschade te herstellen, die nu voor rekening van de huiseigenaren komen. Niet alle eigenaren van de naar schatting 425.000 woningen die tot 2035 funderingsproblemen zullen ervaren, hebben echter voldoende financiële middelen om hun huis

veilig te houden (Rli 2024a), en deze funderingsschade is niet (standaard) meeverzekerd in een opstalverzekering. Huiseigenaren kunnen in heel Nederland een maatwerklening afsluiten bij urgent funderingsherstel en onvoldoende inkomen ([Fonds Duurzaam Funderingsherstel 2025](#)). Voor 1 juli 2025 gold dit slechts in sommige provincies en gemeenten.

Naast deze keuzes over de financiering van herstelkosten kunnen politiek en beleid ook meer inzetten op structurele maatregelen om de funderingsschade te voorkomen. Denk in dit kader bijvoorbeeld aan het herstel van grondwaterstanden.

De toekomstige verdeling van lusten en lasten vergt nieuwe keuzes

Door klimaatverandering zullen droge periodes steeds vaker en langduriger voorkomen. In periodes waarin de wateraanvoer en grondwatervoorraad afnemen, kunnen steeds minder functies van water worden voorzien. Om in zo'n situatie het beschikbare water te verdelen, hanteren waterbeheerders nu een prioritering volgens de verdringingsreeks (WMCN 2021, [Informatiepunt leefomgeving](#)).

In droge periodes neemt vanuit sectoren die hoog op de verdringingsreeks staan – bijvoorbeeld drinkwater (door toenemende vraag en leveringsverplichtingen), natuurgebieden die zonder water onomkeerbare schade zouden oplopen en kapitaalintensieve gewassen – de vraag naar water toe. Om aan die watervraag te voldoen, wordt steeds meer grondwater aan de bodem onttrokken waardoor de grondwaterstanden dalen. Hierdoor is er minder water beschikbaar voor andere functies, wat negatieve gevolgen heeft voor de landbouw en grote delen van de Nederlandse natuur. Want hoewel sommige natuurgebieden waarvoor geldt dat zij door droogte onomkeerbare schade ondervinden, bovenaan in de verdringingsreeks staan, blijkt dit in de praktijk lastig vast te stellen en valt het overgrote deel in de laagste categorie ([Handleiding verdringingsreeks - versie 2020](#)).

Uit de huidige prioritering voor de waterverdeling, vastgelegd in de verdringingsreeks, blijkt dat uiteenlopende belangen tot spanningen leiden. De verdringingsreeks wordt ingezet bij uitzonderlijke droogtes, zoals in 2018 en 2022 (Deltares 2024). Deze prioritering en de bijbehorende acceptatie van risico's zijn vastgesteld tijdens het 'oude' klimaat voor tijden van extreme waterschaarste, en worden meestal maar korte tijd ingezet. Maar wat als droogtes in de toekomst vaker, extremer en langduriger voorkomen, en de verdringingsreeks voor een veel langere periode (maanden) moet worden toegepast? Dat betekent dat het beleid tot een hernieuwde afweging van belangen en prioriteiten moet komen (zie ook SER 2025). Daarbij rijst de vraag in hoeverre het Rijk zich blijft richten op de verdeling van water in tijden van schaarste, of meer inzet op het structureel voorkomen van schaarste door bij alle sectoren efficiëntiemaatregelen en investeringen in waterbuffers af te dwingen (zie figuur 5.8).

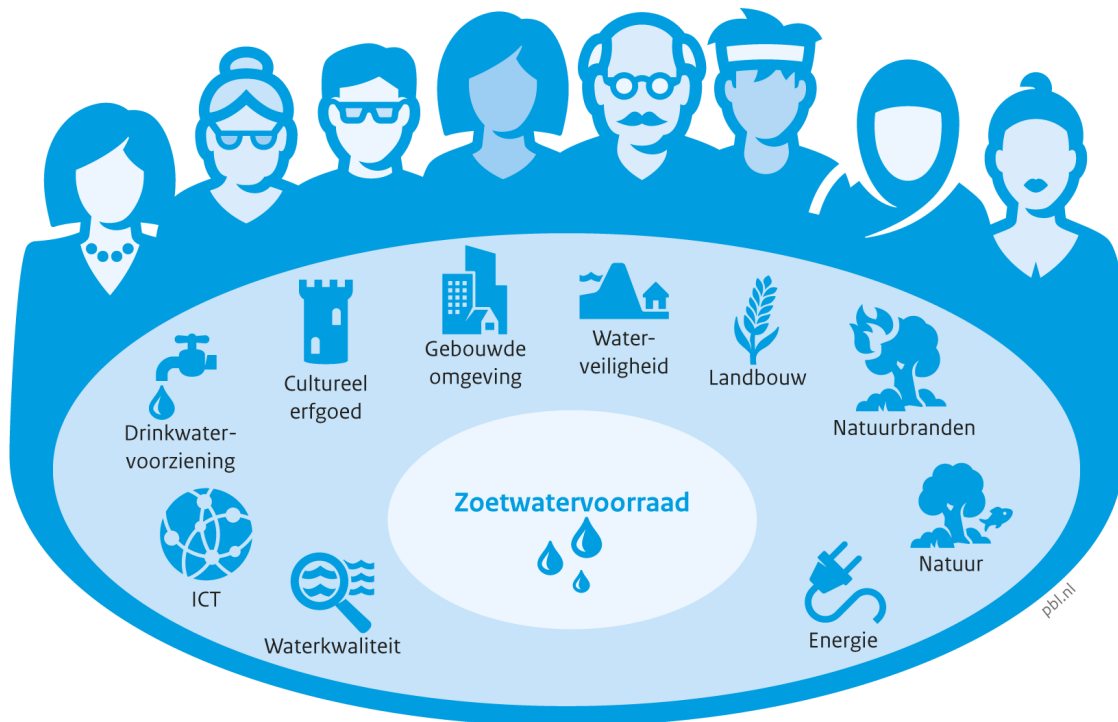
5.6. Aandachtspunten voor politiek en beleid

De snelle klimaatverandering vergroot de risico's voor onze samenleving omdat de Nederlandse maatschappij en de fysieke inrichting nog zijn afgestemd op het 'oude klimaat'. Een fundamentele heroverweging is dan ook nodig van hoe Nederland omgaat met die grotere risico's voor de fysieke leefomgeving en de maatschappelijke weerbaarheid. Tegelijkertijd brengen de sociaaleconomische gevolgen van klimaatverandering complexe politieke en institutionele vraagstukken met zich mee. Met het DP en de NAS heeft de Nederlandse overheid al veel adaptatiebeleid ontwikkeld en is zij daarmee al een eind op weg. De vraag is echter in hoeverre deze heroverwegingen overal al voldoende geagendeerd en geïmplementeerd zijn. De keuzes die nu worden gemaakt, hebben grote

invloed op de mate waarin klimaatrisico's en de keuzeruimte voor klimaatadaptatie worden beperkt voor de volgende generaties.

Figuur 5.8

Opnieuw keuzes maken over verdeling van water door klimaatverandering



Bron: PBL

In deze reflectie presenteren we vier essentiële aandachtspunten voor politiek, bestuur en beleid om klimaatadaptatie vorm te geven:

1. Tempo: Stem de adaptatiesnelheid af op het tempo van klimaatverandering.
2. Samenhang: Zorg voor afstemming tussen sectoren, opgaven en oplossingen.
3. Verdeling: Wees transparant over de verdeling van lusten en lasten.
4. Toekomst: Houd rekening met toekomstige generaties en adaptatiemogelijkheden.

Deze aandachtspunten dragen in belangrijke mate bij aan een effectieve en geaccepteerde aanpak van klimaatadaptatie, waarbij zowel de leefbaarheid voor alle inwoners als de opgaven voor een klimaatbestendige leefomgeving centraal staan.

1. Tempo: Stem de adaptatiesnelheid af op het tempo van klimaatverandering

Klimaatverandering verloopt snel, en veel adaptatiemaatregelen vergen tijd. Bij de afwegingen rond klimaatadaptatie zijn vaak veel partijen betrokken en kunnen lange om- en doorlooptijden ontstaan. Tegelijkertijd kost het ook veel tijd om de leefomgeving daadwerkelijk klimaatadaptief in te richten, met bestendige infrastructuur, woningbouw en technische adaptatie (sluizen, gemalen, dijken en dergelijke). Adaptatiemaatregelen die gepaard gaan met lange om- en doorlooptijden, dreigen op verschillende fronten geen gelijke tred te houden met de snel toegenomen risico's door klimaatverandering. Dit geldt bijvoorbeeld voor de aanleg van dijken, maar ook voor de vernieuwing van transportinfrastructuur, werkzaamheden aan waterkeringen, nieuwbouw en de inrichting of aanpassing van woningen.

Hierdoor zijn nu al, of in ieder geval op korte termijn, keuzes nodig over hoe Nederland om wil gaan met de toegenomen klimaatrisico's. Bij die keuzes moeten politici en beleidsmakers rekening houden met de verwachte impact van klimaatverandering op de lange termijn, zodat er geen mismatch ontstaat tussen de adaptatiesnelheid en de werkelijke risico's. Door tijdig te handelen kunnen zij verdere schade beperken en Nederland beter voorbereiden op toekomstige uitdagingen.

2. Let op samenhang: zorg voor afstemming tussen sectoren, opgaven en oplossingen

Klimaatadaptatie vraagt om een aanpak waarbij keteneffecten en oplossingen in samenhang worden opgepakt:

- **Keteneffecten** versterken de risico's. Zo kan uitval van vitale infrastructuur, zoals elektriciteit, leiden tot uitval van ICT- en transportvoorzieningen en vervolgens tot maatschappelijke ontwrichting. Het is essentieel om deze ketens en combinaties mee te nemen in de afwegingen rond klimaatadaptatie, zodat de impact van klimaatverandering niet wordt onderschat. Heb bij de afweging ook oog voor de stapeling van risico's bij de verschillende betrokkenen. Een stapeling van risico's kan het adaptatievermogen beperken; denk bijvoorbeeld aan de stapeling van schadekosten of adaptatie-investeringen.
- **Adaptatie-oplossingen:** Adaptatiemaatregelen raken vaak meerdere sectoren. Zonder afstemming kunnen maatregelen elkaar tegenwerken (afwenteling). Zo leidt beregening in de landbouw tot meer verdroging in natuurgebieden. Adaptatiemaatregelen worden vaak sectoraal ingestoken (zie paragraaf 5.4), maar juist in de verbinding tussen de sectoren zitten spanningen én kansen. Doordat klimaatadaptatie de leefomgeving verandert, worden alle sectoren geraakt. Door de oplossing in samenhang te bekijken en deze relatie in de afweging mee te nemen, kunnen maatregelen efficiënter en samen worden toegepast. Deze samenhang maakt afwegingen rond klimaatadaptatie echter vaak complex. Regie van het Rijk is essentieel om structurele, overkoepelende keuzes te maken, vooral op het gebied van de ruimtelijke ordening (zie SER 2025; Rli 2024b; WKR 2025).
- **Maatschappelijke opgaven:** Door synergiën tussen opgaven zoals klimaatadaptatie en natuurherstel te benutten, kan de effectiviteit van beide toenemen. Zo leidt meer groen in de steden zowel tot een afname van de hittestress als tot een toename van de biodiversiteit. Tegelijkertijd kan beleid voor een compacte stad ten koste gaan van groen. Het benutten van deze samenhang vraagt om zorgvuldige keuzes.

3. Betrek verdeling lusten en lasten in de afweging van keuzes en wees transparant

Hoe om te gaan met de gevolgen van klimaatverandering? Bij deze opgave komt vrijwel zonder uitzondering het verdelingsvraagstuk van de lusten en lasten van maatregelen naar boven. Klimaatrisico's en adaptatievermogen zijn ongelijk verdeeld over regio's en groepen mensen, en ook de verdeling van de lusten en lasten van beleid kunnen voor beide ongelijk uitpakken (zie paragraaf 5.5). Het is aan de politiek en bestuurders om hierover keuzes te maken. Omdat er geen eenduidig antwoord is op wat een rechtvaardige verdeling is, zullen betrokkenen verschillend aankijken tegen de rechtvaardigheid van keuzes in het beleid (Heshusius et al. 2024).

Wanneer de Rijksoverheid, gemeenten en regio's niet tijdig nadenken over de verdeling van de lusten en lasten van beleid, kunnen bestaande ongelijkheden worden versterkt. Ook kunnen dan door het beleid nieuwe ongelijkheden ontstaan. Inzicht in hoe de verdeling van de lusten en lasten een rol speelt bij de te nemen keuzes over het klimaatadaptatiebeleid en in de perspectieven op rechtvaardigheid die leven onder betrokkenen, helpt om transparante en zorgvuldige keuzes te maken.

Dit voorkomt maatschappelijke weerstand tegen en vergroot het draagvlak voor klimaatadaptatie (Heshusius et al. 2024).

4. Toekomst: Houd rekening met toekomstige generaties en adaptatiemogelijkheden

Klimaatadaptatie is een voortdurend proces. De keuzes die vandaag worden gemaakt, hebben directe gevolgen voor toekomstige generaties. Betrek deze toekomstige generaties daarom expliciet bij de afwegingen rond de verdeling van lusten en lasten, de samenhang met toekomstige opgaven en de speelruimte voor toekomstige adaptatie. Zorg dat maatregelen niet alleen aansluiten bij de huidige uitdagingen, maar ook het aanpassingsvermogen in de toekomst versterken. Betrek klimaatverandering op een financieel-economisch verantwoorde manier bij investeringsbeslissingen voor goederen met een lange economische levensduur. Dit alles vraagt, gezien de onzekerheden rond de loop van klimaatverandering, om flexibele adaptatiestrategieën en maatregelen (zie ook Rli 2024b).

Met deze vier aandachtspunten – verdeling, samenhang, tempo en toekomst – kunnen politiek, bestuur en beleid richting geven aan een effectieve aanpak van de klimaatadaptatie voor alle inwoners van Nederland. Dit vraagt om regie, transparantie en een langetermijnvisie, zodat Nederland voorbereid is op de uitdagingen van een veranderend klimaat.



6. Natuur en landbouw

In het kort

De kwaliteit van natuur en water is nog onvoldoende om de doelen te halen van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en de Kaderrichtlijn Water (KRW). De oorzaak hiervan ligt grotendeels bij de Nederlandse landbouw, die de grond intensief gebruikt. Dit komt (mede) door waterbeheer voor de landbouw, het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen en het verdwijnen van heggen en bosschages uit het landschap. Door klimaatverandering komt het halen van de natuur- en waterdoelen verder onder druk te staan.

Volgens de Europese Natuurherstelverordening van 2024 zijn lidstaten verplicht om ook de natuur buiten de Natura 2000-gebieden te herstellen. Door herstelmaatregelen en natuuruitbreiding zijn er soorten en gebieden waarmee het beter gaat. Er zijn echter ook veel soorten – waaronder insecten – waar het slecht mee gaat. Veel van deze soorten zijn belangrijk voor de mens, bijvoorbeeld voor de productie van voedsel. Bij verdere achteruitgang van deze soorten kan de voedselzekerheid in gevaar komen.

Om de doelen van de Kaderrichtlijn Water te halen, moeten er naast minder nutriënten (stikstof en fosfor) ook minder toxische stoffen in het water zitten. Ruim 70 procent van de toxische druk wordt veroorzaakt door stoffen die niet onder de KRW worden gereguleerd, zoals PFAS en medicijnresten. Om chemisch schoon en veilig grond- en oppervlaktewater te krijgen en de drinkwatervoorziening voor toekomstige generaties en nieuwe woningbouwlocaties veilig te stellen, moeten ook de emissies van niet-KRW stoffen worden aangepakt.

De emissies uit de landbouw zijn vooral afgenomen door technische maatregelen, zoals emissiearme stallen. De afgelopen jaren nemen de emissies echter niet meer af. Mede door gebrek aan voortgang, heeft de Europese Commissie de uitzondering voor Nederlandse boeren om meer mest te mogen uitrijden beëindigd. Dit besluit leidt er naar verwachting toe dat de emissies zullen dalen, maar het is wel ingrijpend voor boeren. Ondanks deze verwachte daling resteert nog een grote opgave om de wettelijke doelen voor stikstofdepositie en waterkwaliteit te halen.

Om op korte termijn de natuur- en waterdoelen dichterbij te brengen, zijn naast technische maatregelen ook extensievere vormen van landbouw, krimp van de veestapel en natuuruitbreiding nodig. Omdat boeren opereren in een internationale markt, is extensivering alleen te realiseren als boeren daarvoor een vergoeding krijgen en consumenten duurzaam geproduceerde producten ook kopen. Recente ontwikkelingen in het Europese mededingingsrecht geven supermarkten én de overheid meer mogelijkheden om te sturen op duurzame productie en consumptie.

Om de vergunningverlening voor ruimtelijke ontwikkelingen waaronder woningbouw vlot te trekken moet voortvarend werk gemaakt worden van stikstofreductie en natuurherstel. Maatregelen in de landbouw zoals beëindigingsmaatregelen en agrarisch natuurbeheer zijn het meest effectief als ze op de juiste plek en voldoende omvangrijk worden ingezet. Wanneer deze maatregelen alleen op vrijwillige basis zijn, is het de vraag of ze voldoende en op de juiste plek genomen worden. Vergunningverlening kan dan problematisch blijven. Bij verdere uitstel zal de natuur achteruit blijven gaan waardoor herstel moeilijker wordt. Bovendien worden de kosten dan afgewenteld op toekomstige generaties.

6.1 Inleiding

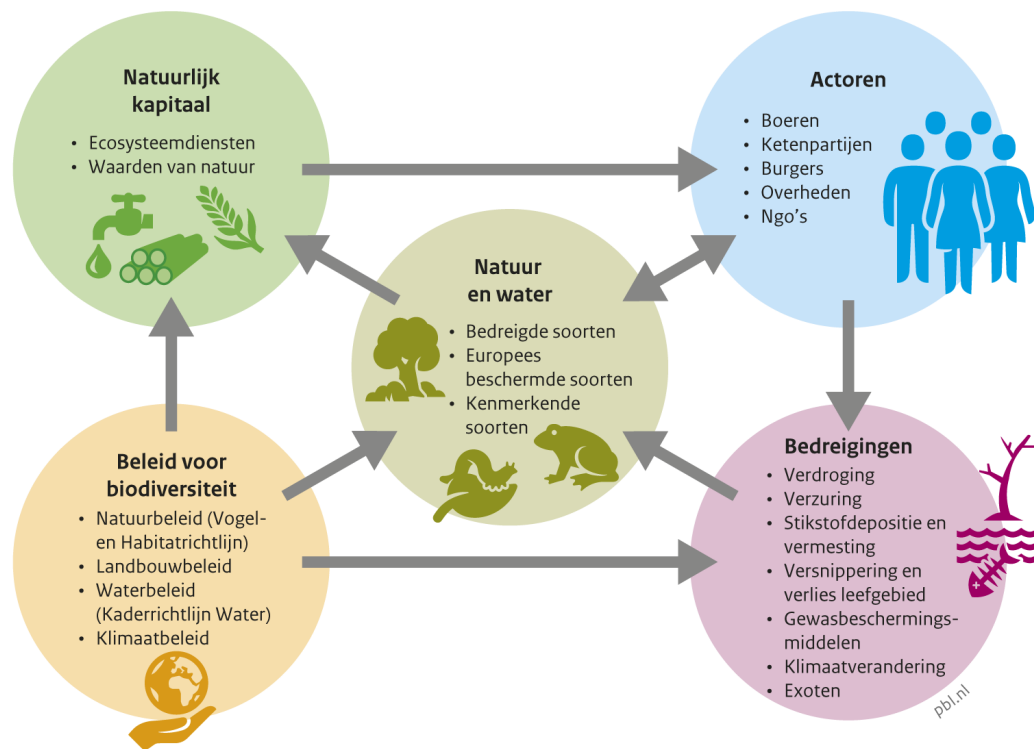
In dit hoofdstuk staan de opgaven centraal voor natuur en biodiversiteit op het land en in het water. De afname in biodiversiteit en in natuur- en waterkwaliteit wordt sterk beïnvloed door ontwikkelingen in de landbouw en de bijbehorende milieuvervuiling van de leefomgeving. Vanwege het verplichtende karakter is er veel beleidsaandacht voor het halen van de doelen van Europese richtlijnen, waaronder de Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR), de Nitraatrichtlijn en de Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze richtlijnen spelen daarom een belangrijke rol in dit hoofdstuk. Natuur is echter meer. Allereerst zijn er veel – al dan niet bedreigde – planten- en diersoorten die niet direct beschermd worden onder deze richtlijnen. Ten tweede biedt de natuur grondstoffen, genendiversiteit, voedsel, schoon water en lucht, maar ook schoonheid, rust en inspiratie. Deze zogeheten ecosystemendiensten zijn essentieel voor het functioneren van de samenleving en dragen bij aan de (brede) welvaart van de Nederlanders. Daarom bespreken we in dit hoofdstuk niet alleen de Europees beschermde natuur, maar ook de ontwikkelingen van de overige natuur en de levering van ecosystemendiensten. In figuur 6.1 zijn de verschillende landbouw- en natuuronderdelen te zien en hoe ze onderling samenhangen.

Door recente ontwikkelingen is het belang van natuurherstel groter

Vraagstukken rond natuur en water in relatie tot landbouw staan de laatste jaren volop in de belangstelling. Uitspraken van de Raad van State over stikstof en natuur zijn daar een belangrijke aanleiding voor. Na deze uitspraken werd het voor bedrijven lastig om natuurvergunningen te verkrijgen of te behouden voor activiteiten waarbij ze stikstof uitstoten, zoals voor de bouw van nieuwe stallen, woningbouw en infrastructuur (PBL 2021). Om de grote opgaven rond bijvoorbeeld woningbouw (zie hoofdstuk 8) en de energietransitie (zie hoofdstuk 4) te kunnen realiseren, moet de stikstofuitstoot omlaag. De landbouw heeft daarvoor naast de sectoren industrie en verkeer een belangrijke sleutel in handen. Beleid voor natuurherstel en stikstofreductie is nog urgenter geworden na de uitspraak van de rechtbank Den Haag in de ‘Greenpeacezaak’. In die uitspraak oordeelt de rechter dat de staat zich moet houden aan het in de Omgevingswet opgenomen stikstofdoel van 2030, waarbij voorrang moet worden verleend aan de gebieden die het meest met stikstof zijn belast en slecht herstelbaar zijn (Rechtbank Den Haag 2025). Het besluit van de Europese Commissie om vanwege de waterkwaliteit een eind te maken aan de uitzonderingspositie die Nederland had om meer mest te mogen gebruiken dan elders in Europa, heeft de druk op de landbouw om de uitstoot te verminderen verder vergroot (PBL 2025a).

Figuur 6.1

Onderdelen van het hoofdstuk natuur en landbouw van de Balans voor de Leefomgeving 2025 en hun samenhang



6.2 Toestand en trend van natuur en water

In deze paragraaf beschrijven we de toestand en ontwikkeling van natuur en biodiversiteit aan de hand van de bedreigde soorten, kenmerkende soorten en Europees beschermde soorten. Deze soortgroepen laten verschillende aspecten zien van de natuurkwaliteit. De toestand en trend van bedreigde soorten (Rode Lijstsoorten) zijn een belangrijke indicator voor het behoud van biodiversiteit. Kenmerkende soorten komen vooral voor in een specifiek ecosysteem, bijvoorbeeld heide of bos, en zijn daarom een indicator voor de natuurkwaliteit van dat ecosysteem. De beschermde soorten zijn wettelijk beschermd onder de Vogel- en Habitatrictlijnen (VHR). De staat van instandhouding van de beschermde soorten is daarom een indicator voor het voldoen aan de Europese natuurbeschermingsregelgeving en het kunnen halen van de doelstellingen. Ten slotte gaan we in op de toestand en trend van de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater. Centraal hierbij staan de doelen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW).

6.2.1 Natuurkwaliteit en bedreigde soorten

Aantal bedreigde planten- en diersoorten op de Rode Lijst licht toegenomen

In Nederland komen naar schatting ongeveer 47.000 soorten planten, dieren en schimmels voor ([CLO 1046](#)). Bedreigde soorten, soorten die zeer zeldzaam zijn en/of sterk in aantallen afnemen, worden op de zogeheten 'Rode Lijst' gezet. Van de soorten waarover we uit monitoring genoeg informatie hebben, staat ongeveer 40 procent in Nederland op de lijst ([CLO 1521](#)). Vooral veel dagvlinders, steenvliegen, bijen en haften (eendagsvliegen) zijn geheel uit Nederland verdwenen. Het aantal dier- en plantsoorten dat op deze lijst staat is sinds 1995 licht gestegen, maar het

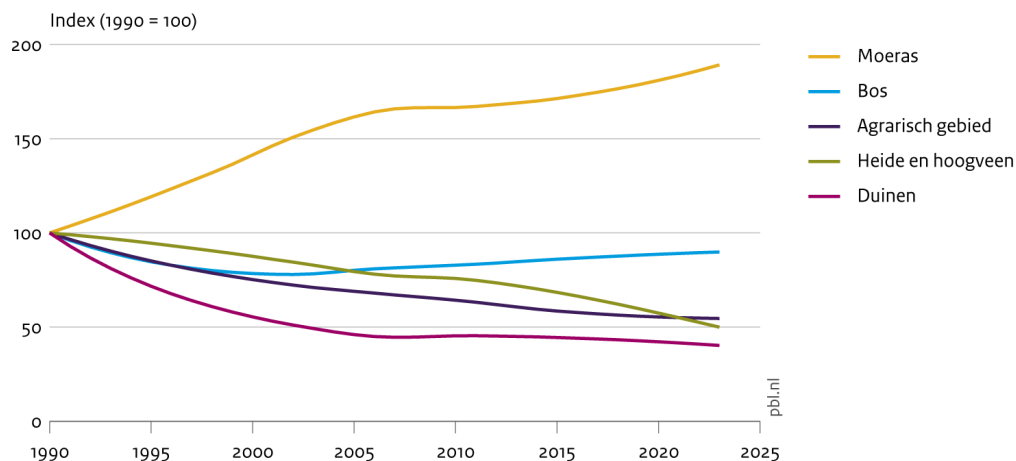
gemiddelde niveau van bedreiging is wel iets afgenomen. Verklaring voor de afname van het niveau van bedreiging zijn onder andere de toename van het areaal beschermde natuurgebieden en herstel van milieu- en watercondities.

Naast soorten die zijn verdwenen uit Nederland, zijn er ook soorten teruggekeerd. Voorbeelden hiervan zijn zoogdieren zoals de bever, otter en wolf ([CLO 1571](#)) en vogelsoorten zoals de zeearend, oehoe en kraanvogel (SOVON 2024). De populatieaantallen van deze soorten nemen toe. Zo waren er op basis van provinciale monitoring in 2024 ruim 100 wolven in Nederland (BIJ12 2024).

Natuurkwaliteit in heide en duinen gaat achteruit, in bos en moeras vooruit

Populaties van kenmerkende zoogdieren, broedvogels, reptielen, libellen en vlinders van natuurgebieden op land zijn sinds 1990 overwegend afgenomen ([CLO 1581](#)). Deze afname was het sterkst in open natuurgebieden zoals heide, hoogveen en duinen (zie figuur 6.2). In deze gebieden hebben dieren last van het dichtgroeien van hun leefgebied door grassen en struiken. Het dichtgroeien wordt onder andere versneld door te hoge stikstofdepositie, verdroging en de enorme afname van konijnen door virusziekten ([CLO 1123](#)). Soorten zoals de zandhagedis en de tapuit verliezen daarvoor hun leefgebied. Daarnaast spelen een gebrek aan dynamiek zoals overstroming of verstuiving en een te klein leefgebied een rol in de afname van de populaties.

Figuur 6.2
Fauna van natuurgebieden



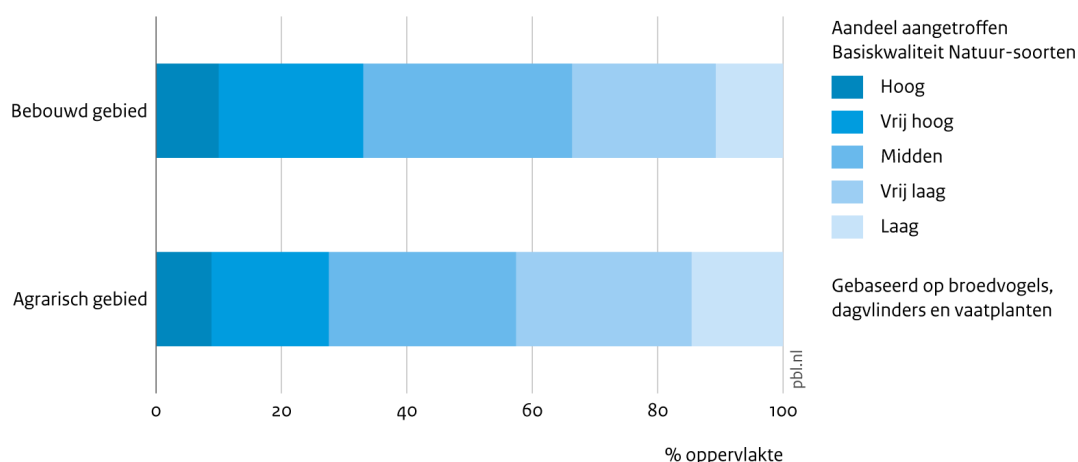
Bron: Netwerk Ecologische Monitoring

Er zijn ook gebieden waar de natuurkwaliteit verbetert. Zo nemen in het bos de populaties van kenmerkende soorten gemiddeld toe. Dat komt onder andere doordat veel bossen natuurlijker worden beheerd: dood hout blijft liggen en ongemengd naaldbout wordt omgevormd naar natuurlijker gemengd bos en loofbos. De verbetering betreft echter niet alle bossen: met name in bossen op de hoge zandgronden gaat het minder goed met de biodiversiteit. Deze bossen zijn relatief gevoelig voor hoge stikstofdepositie en verdroging ([CLO 1162](#)). Opvallend is de toename van amfibieën, zoogdieren en broedvogels van moerassen (zie figuur 6.2). Moerassen werden de laatste decennia beschermd en hersteld, waarmee het areaal moeras toenam. Daarnaast laten soorten die in Afrika overwinteren, zoals purperreiger, rietzanger en kleine karekiet, een positieve trend zien omdat de regenval in Afrika de laatste jaren gunstig was ([CLO 1577](#)). De groep van riet- en moerasvogels behoort tot een van de sterkst toenemende groepen vogels in Nederland (SOVON 2024).

Veel soorten in het agrarisch gebied en de stad nemen af

Het Rijk wil gebiedseigen biodiversiteit versterken door een zogenoemde solide Basiskwaliteit Natuur te behouden en te realiseren (LVVN 2025). Het Rijk heeft dit streven omdat niet alleen de kenmerkende soorten, maar ook de (voorheen) wijdverspreide en algemene soorten gestaag uit het agrarisch landschap en de stad verdwijnen (Biesmeijer et al. 2021; Meesters et al. 2024). Om deze algemene soorten algemeen te houden moeten de milieucondities, de inrichting van het landschap en het beheer op orde zijn. Voor deze Basiskwaliteit Natuur is een maatlat ontwikkeld (CLO 3021). Deze maatlat laat zien dat in slechts 9 procent van het agrarisch gebied en 10 procent van het bebouwd gebied de basiskwaliteit ‘hoog’ is (zie figuur 6.3), uitgaande van de aanname dat ‘hoog’ betekent dat de Basiskwaliteit Natuur wordt behaald wanneer 80 procent of meer van de algemene soorten er voorkomt. In de rest van het agrarisch en stedelijk gebied is de natuurkwaliteit lager tot veel lager. Dit komt doordat de inrichting van het landschap, de milieucondities en/of het beheer niet op orde zijn. Maatregelen om de condities voor Basiskwaliteit Natuur op orde te krijgen dragen daarnaast ook bij aan de doelen van de Europese Natuurherstelverordening voor het agrarisch en stedelijk gebied (zie ook paragraaf 6.2.2).

Figuur 6.3
Basiskwaliteit Natuur, 2018 – 2023



In het agrarisch gebied gaan de populaties van algemene diersoorten gemiddeld genomen achteruit, en zijn er meer soorten die afnemen dan er stabiel blijven of toenemen (CLO 3021). Vooral dagvlinders en broedvogels, zoals de grutto en de ringmus, gaan in aantal achteruit (CLO 1580; CLO 1181). Door ruilverkavelingen, schaalvergroting en intensivering van de landbouw zijn niet alleen de weide- en akkervogels, maar is ook het oppervlak aan kruidenrijke graslanden en karakteristieke landschapselementen afgenomen. Daarnaast is het verspreidingsgebied van typische akkerkruiden sterk afgenomen (CLO 1179). Intensieve bemesting en bodemgebruik, en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn hier debet aan (Bonnet & Tiktak 2025).

Ook in steden en dorpen gaan de populaties van algemene vogelsoorten gemiddeld genomen achteruit en zijn er meer soorten die afnemen dan stabiel blijven of toenemen (CLO 3021). De daling betreft vooral soorten van parken, struwelen en open groen, maar ook soorten die vaak in gebouwen broeden zoals de huismus en gierzwaluw staan onder druk. Daarentegen neemt het aantal watervogels en slechtvalken juist toe. Naast vogels zijn ook vleermuizen veelvoorkomende stadsbewoners. Van de vleermuizen laten alle soorten een toename zien (CLO 1070). Dit komt

onder andere doordat schadelijke houtverduurzamingsmiddelen tegenwoordig deels zijn verboden en doordat het verdwijnen van verblijfplaatsen bij sloop- en bouwprojecten moet worden gecompenseerd. Desalniettemin vormen windturbines en na-isolatie van gebouwen ([CLO 1070](#)) een nieuwe bedreiging voor vleermuizen.

6.2.2 Europees beschermde soorten en habitats

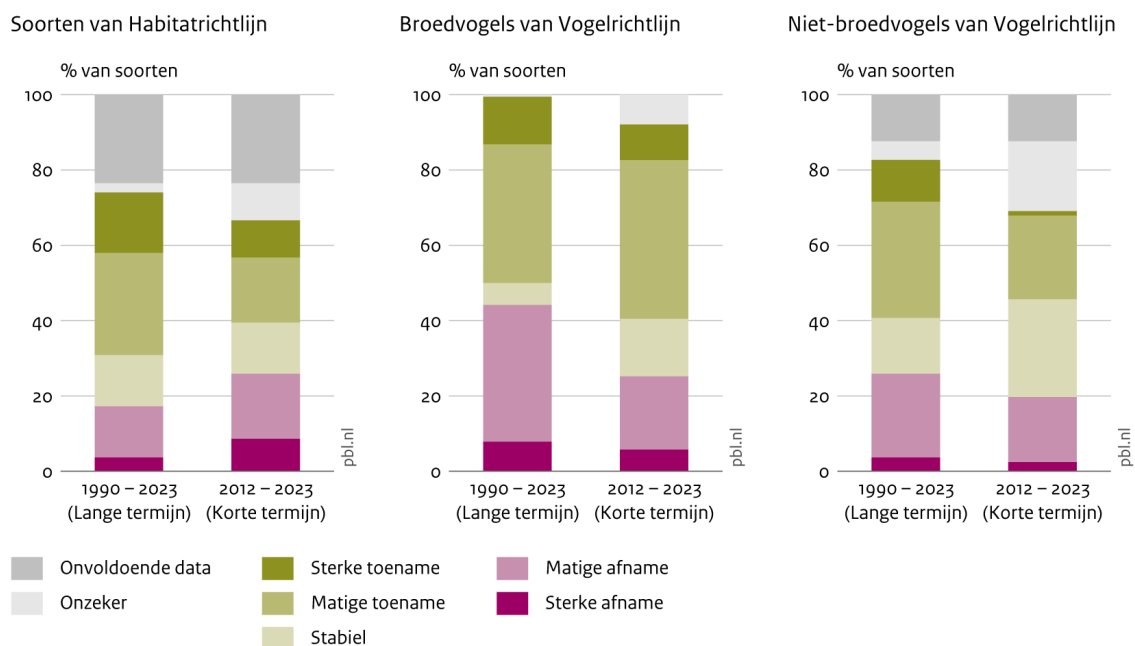
Naast de aandacht voor bedreigde soorten is er in het natuurbeleid ook specifiek aandacht voor soorten en hun leefgebieden die beschermd worden onder de Europese Habitatrichtlijn (EEG 1992) en de daaraan gekoppelde Vogelrichtlijn (EEG 1979). Centraal in de Habitatrichtlijn (HR) staat het begrip ‘staat van instandhouding’. Dat is een maat voor het duurzaam kunnen voortbestaan van habitattypen en soorten. Het einddoel van de HR is dat op landelijk niveau een zogeheten ‘gunstige staat van instandhouding’ gerealiseerd wordt. De HR schrijft hierbij geen termijn voor. Dat doet de in 2024 aangenomen Europese Natuurherstelverordening wel. Uiterlijk in 2030 moeten maatregelen genomen worden om habitattypen in een goede toestand te brengen en de habitats van soorten te herstellen. Uiterlijk in 2030 moet dat gebeuren op minstens 30 procent van het totale oppervlak van alle habitattypen die niet in goede toestand verkeren. Uiterlijk in 2040 moet dat 60 procent zijn en in 2050 90 procent.

Einddoel van de Vogel- en Habitatrichtlijn ver buiten bereik

Onder de Habitatrichtlijn is Nederland medeverantwoordelijk voor de bescherming van 52 habitattypen en 82 soorten die niet alleen voorkomen op het land, maar ook in de zoete en zoute wateren. De Vogelrichtlijn (VR) is gericht op de bescherming van in het wild levende vogelsoorten. De lidstaten rapporteren elke zes jaar hoe de soorten en habitats ervoor staan door na te gaan in hoeverre deze een gunstige staat van instandhouding hebben bereikt. De laatste rapportage was van 2018 (zie Adams et al. 2020 voor een samenvatting), de volgende rapportage wordt eind 2025 verwacht.

Van de Nederlandse soorten die onder de Europese Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn vallen, neemt het aantal meer toe dan af (zie figuur 6.4; [CLO 1085](#)). Toch is de trend niet over de hele linie positief. Dit blijkt uit de vergelijking van de langetermijntrend (1990 – 2022) en de kortetermijntrend (2011 – 2022). Met name bij de soorten van de Habitatrichtlijn valt op dat het recentelijk met meer soorten slecht gaat. Daarentegen gaat het met veel broedvogelsoorten beter. Bij de niet-broedvogels (trek-vogels) stagneert de verbetering: er zijn minder soorten met een toenemende populatieomvang. Al met al wordt het doel om over de gehele linie de achteruitgang te stoppen niet gehaald. Het einddoel om de achteruitgang te stoppen en op de lange termijn een gunstige staat van instandhouding voor alle soorten en habitats te creëren is dus verder buiten bereik.

Figuur 6.4
Trend van soorten van Vogel- en Habitatrichtlijn



Bron: NEM (Soortenorganisaties, Sovon, CBS), WUR

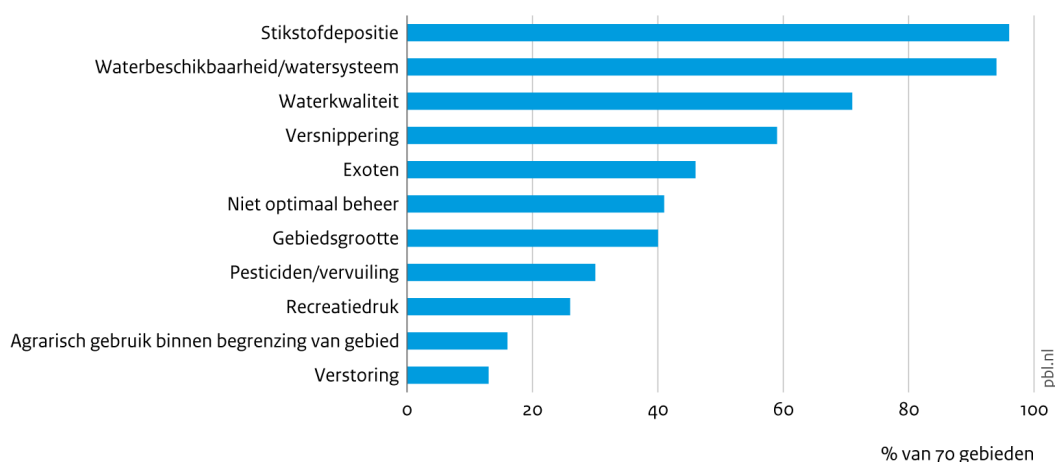
Agrarisch landgebruik veroorzaakt de belangrijkste drukfactoren

De achteruitgang van beschermde soorten en habitattypen kent vele oorzaken. In de Nederlandse rapportage aan de Europese Commissie (zie Adams et al. 2020 voor een samenvatting) hebben experts als belangrijkste drukfactoren genoemd het waterbeheer voor de landbouw (verdroging door onttrekking van grondwater en verlaging van het waterpeil), het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en het overmatig gebruik van meststoffen in de landbouw (onder andere leidend tot stikstofdepositie). Ook het recent verschenen rapport van de Ecologische Autoriteit laat zien dat in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden naast stikstofdepositie, ook waterbeschikbaarheid, waterkwaliteit en versnippering belangrijke drukfactoren in de Nederlandse natuur zijn (zie figuur 6.5; EA 2024).

Een overmaat aan stikstof leidt ertoe dat de bodem op de voedselarme droge zandgronden op termijn verzuurt en ongeschikt wordt voor soorten die stikstofarme omstandigheden nodig hebben. Ook stimuleert stikstof de groei van snelgroeiende grassen. Deze soorten verdringen de oorspronkelijke soorten die stikstofarme omstandigheden nodig hebben. Niet alle natuur is even gevoelig of kwetsbaar voor stikstof en verdroging. Heide, duinen, een deel van de bossen, en schraalgraslanden zijn bijvoorbeeld gevoeliger voor stikstofdepositie, terwijl moerassen en natte graslanden juist gevoeliger zijn voor verdroging en een slechte waterkwaliteit. De stikstofdepositie is sinds 1990 gehalveerd (CLO 0189) dankzij bronmaatregelen gericht op het terugdringen van stikstofemissies in vrijwel alle sectoren, waaronder het verkeer, de industrie, de energiesector en de landbouw (zie ook paragraaf 6.5). Toch blijft de resterende depositie nog steeds te hoog; op 70 procent van het oppervlak stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden is die boven de kritische depositiewaarde (CLO 0626).

Figuur 6.5

Drukfactoren op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, 2024



Bron: Ecologische Autoriteit

De figuur heeft betrekking op 70 stikstofgevoelige Natura-2000 gebieden (EA 2024).

Gewasbeschermingsmiddelen spelen een rol omdat door het gebruik van bepaalde middelen onder andere insectenpopulaties afnemen. Hierdoor komen insectenetende vogelsoorten zoals de veldleeuwerik onder druk te staan (Hallmann et al. 2014; Mineau & Whiteside 2013; Ziółkowska & Topping 2019). De rol van gewasbeschermingsmiddelen beperkt zich niet tot het boerenland: gewasbeschermingsmiddelen kunnen zich via de lucht kilometers verspreiden tot ver in natuurgebieden. De gemeten concentraties in Natura 2000-gebieden bleken schadelijk te zijn voor insecten (Mantingh & Buijs 2020). Omdat negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet kunnen worden uitgesloten, heeft de Raad van State op grond van het voorzorgsprincipe geoordeeld dat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen rond Natura 2000-gebieden vergunningsplichtig kan zijn (Raad van State 2025). De Raad deed deze uitspraak ondanks dat het hier ging om toegelaten gewasbeschermingsmiddelen.

Andere drukfactoren op beschermde soorten en habitattypen zijn het ontbreken van adequaat (agrarisch) natuurbeheer en het gebrek aan natuurlijke dynamiek, zoals verstuing en overstrooming. Een gebrek aan natuurlijke dynamiek speelt in vrijwel alle riviergebieden en duingebieden een rol, maar ook in veel andere natuurgebieden (EA 2024). Ook zijn leefgebieden vaak te versnipperd of te klein en geïsoleerd (door o.a. infrastructuur) en liggen ze in intensief gebruikte agrarische gebieden. Dit beperkt de mogelijkheden van diersoorten om zich te verplaatsen tussen leefgebieden. Kleine gebieden beperken ook de mogelijkheden om goede water- en milieuecondities te realiseren, bijvoorbeeld omdat de grondwaterstand direct rond het natuurgebied te laag is. Daarom blijft het aanleggen van nieuwe natuur voor het vergroten en verbinden van bestaande natuur een van de speerpunten in het Nederlandse natuurbeleid (zie paragraaf 6.5).

Klimaatverandering zal haalbaarheid doelen verder onder druk zetten

Klimaatverandering zal naar verwachting het halen van de VHR-doelen verder onder druk zetten. Vooral temperatuurstijging en extreme droogte kunnen knelpunten gaan vormen voor het realiseren van natuurdoelen van de VHR (Henkens et al. 2024; Van Hinsberg et al. 2024). Vooral habitattypen die afhankelijk zijn van een vochtige bodem en/of ondiepe grondwaterstand zullen last krijgen van lange droge periodes. Het gaat hierbij om duinvalleien, broekbos, vochtige heide en schraalgrasland. Kleine wateren kunnen opdrogen of veel last ondervinden van een verslechterende

waterkwaliteit. Ook natuur op hoge zandgronden kan vaker te maken krijgen met extreme droogte en hittestress. Al met al verwachten experts dat de haalbaarheid van VHR-doelen in 50 tot 60 procent van de habitattypen onder invloed van klimaatverandering verder buiten bereik raakt (Henkens et al. 2024; van Hinsberg et al. 2024). Voor circa 20 procent van de in Nederland voorkomende VHR-soorten en habitattypen biedt klimaatverandering juist een kans, bijvoorbeeld voor warmteminnende, veelal zuidelijke soorten, waarvoor het klimaat in Nederland geschikter wordt. Door de leefgebieden van soorten en habitattypen aan elkaar te verbinden, te vergroten en de kwaliteit ervan te verbeteren kunnen de negatieve effecten van klimaatverandering op de soorten en habitattypen worden verminderd.

6.2.3 Kwaliteit oppervlaktewater

Het Nederlandse waterkwaliteitsbeleid wordt voor een belangrijk deel beoordeeld op basis van de kaders van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze richtlijn heeft als doel dat alle Europese wateren in 2027 chemisch schoon en ecologisch gezond zijn. Uitstel of verlaging van het halen van de KRW-doelen is toegestaan als het door natuurlijke omstandigheden niet mogelijk is de doelen op tijd te halen.

Bij de waterkwaliteit gaat het om de chemische, de ecologische, de biologische en de fysisch-chemische kwaliteit. De chemische kwaliteit wordt bepaald aan de hand van 45 zogeheten prioritaire stoffen. Dat zijn stoffen die in heel Europa een probleem vormen en waarvoor de normen Europees geharmoniseerd zijn. De ecologische kwaliteit wordt bepaald door te kijken naar de biologische kwaliteit, de fysisch-chemische kwaliteit en de zogeheten specifiek verontreinigende stoffen ([CLO 1412](#)), die per lidstaat kunnen verschillen. De biologische kwaliteit wordt bepaald aan de hand van de aanwezigheid van waterplanten, vissen, algen en macrofauna (kleine waterdiertjes). De fysisch-chemische kwaliteit wordt bepaald door meerdere parameters, waarvan stikstof en fosfor de belangrijkste zijn. Naast de fysisch-chemische kwaliteit zijn er de 77 specifiek verontreinigende stoffen (zie figuur 6.6). Dat zijn stoffen die Nederland heeft aangewezen omdat ze in Nederlandse stroomgebieden een probleem vormen. Om een goede ecologische kwaliteit te verkrijgen, moeten alle parameters voldoen aan de normen (het *one-out, all-out*-beginsel; [CLO 1412](#)).

De Nederlandse rapportage en uitwerking van de KRW is vooral gericht op 741 zogeheten oppervlaktewaterlichamen. Dit zijn veelal grotere wateren zoals meren, rivieren, beken en kanalen. Dat wil niet zeggen dat de KRW helemaal niet van toepassing is op de overige wateren. Veel waterschappen monitoren en beschermen ook het overig water. Als de waterkwaliteit in die overige wateren (bijvoorbeeld sloten) door een vergunningsplichtige activiteit het halen van een goede waterkwaliteit in de KRW-waterlichamen in de weg staat of daar tot achteruitgang leidt, dan zullen volgens de KRW bij het verlenen van vergunningen ook daar maatregelen genomen moeten worden (Europees hof 2024).

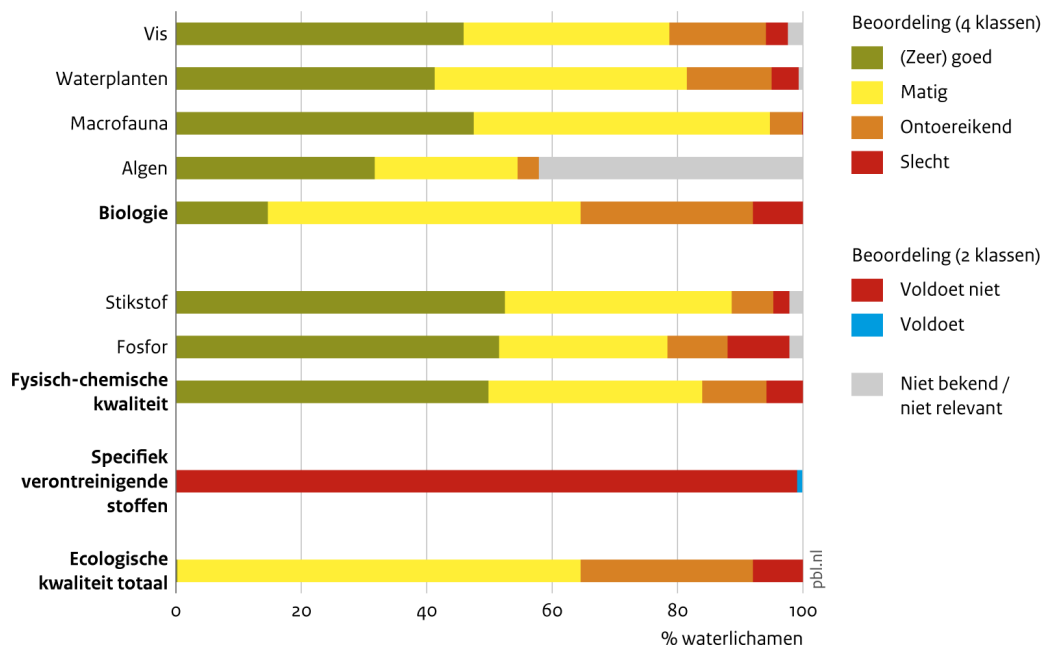
Biologische kwaliteit voldoet in 15 procent van de waterlichamen

De meeste waterlichamen voldoen niet aan de gewenste biologische kwaliteit volgens de KRW. De biologische kwaliteit wordt bepaald op basis van het voorkomen van algen, waterplanten, vissen en macrofauna. In 50 procent van de waterlichamen is de biologische kwaliteit matig en in 35 procent van de waterlichamen ontoereikend of slecht (zie figuur 6.6; [CLO 1420](#)). Dit kent verschillende oorzaken, waaronder een onnatuurlijke inrichting van het watersysteem en verontreiniging met nutriënten en chemische stoffen. Te hoge nutriëntenconcentraties leiden tot algenbloei, waardoor waterplanten te weinig licht krijgen om te groeien. Ook neemt het aantal insectensoorten (macrofauna) af bij toenemende nutriëntenconcentraties en toxische druk door

gewasbeschermingsmiddelen (Hallmann & Jongejans 2021). Een metastudie naar stressfactoren in Europese wateren liet zien dat nutriënten (fosfor en stikstof) ongeveer dezelfde bijdrage leveren aan de achteruitgang van macrofauna als alle toxische stoffen gezamenlijk (Lemm et al. 2020).

Figuur 6.6

Beoordeling ecologische kwaliteit oppervlaktewater volgens Kaderrichtlijn Water, 2024



Bron: Informatiehuis Water (waterschappen, provincies en Rijkswaterstaat); bewerking PBL

De biodiversiteit van het watersysteem wordt ook negatief beïnvloed door de komst van exoten. Voorbeelden hiervan zijn de rode Amerikaanse rivierkreeft, die waterplanten opeet, en de watercrassula, die inheemse waterplanten verdringt door dichte drijvende matten te vormen die ervoor zorgen dat onderwaterplanten geen licht meer krijgen (Slagter et al. 2024). Daarnaast speelt klimaatverandering een rol, bijvoorbeeld doordat er verschuivingen van soortenpopulaties plaatsvinden die zo snel gaan dat het ecosysteem zich niet tijdig kan aanpassen. In de afgelopen 30 jaar is de kwaliteit van de waternatuur licht verbeterd (CLO 1435; CLO 1441), maar de verbetering is onvoldoende om overal een goede biologische kwaliteit te realiseren.

Nutriëntenconcentraties in oppervlaktewater zijn gedaald

Hoewel de biologische kwaliteit onvoldoende is, is die wel licht verbeterd. Dit komt onder andere doordat er veel maatregelen zijn genomen om de inrichting van het watersysteem te verbeteren. Ook zijn de nutriëntenconcentraties in het Nederlandse oppervlaktewater afgenomen (CLO 0552). In 2024 voldeed ongeveer 53 procent van de waterlichamen aan de stikstofnormen van de KRW en 52 procent aan de fosfornormen (CLO 0252). De nutriëntenconcentraties namen niet overal af: sinds 2010 stagneert de afname in oppervlaktewateren die vooral door de landbouw beïnvloed worden (Ouwerkerk et al. 2024). Dit komt doordat sinds die tijd de regels voor de hoeveelheid en de toedieningswijze van meststoffen nauwelijks werden aangescherpt (zie ook paragraaf 6.5). Ook is er in landbouwbodems veel fosfaat opgeslagen, dat lange tijd blijft naleveren naar het oppervlaktewater (Claessens et al. 2024). Door klimaatverandering zal het aantal droogteperiodes en verdamping van het water toenemen, waardoor ook de nutriëntenconcentraties toenemen.

Toxische stoffen belemmeren de ecologische kwaliteit

Uit recente meetgegevens blijkt dat op dit moment slechts 0,3 procent van de oppervlaktewaterlichamen een goede ecologische toestand heeft (zie figuur 6.6; [CLO 1438](#)). Dit komt doordat in vrijwel geen enkel waterlichaam alle specifiek verontreinigende stoffen voldoen aan de normen ([CLO 1567](#)). Het maximaal haalbare voor de totaalbeoordeling van de ecologie is dan matig (zie [CLO 1412](#)). Naast de specifiek verontreinigende stoffen vormen ook de prioritaire stoffen een probleem ([CLO 1566](#)). Persistente organische stoffen, metalen, ammonium en gewasbeschermingsmiddelen worden het vaakst normoverschrijdend aangetroffen. Landelijk gemiddeld nemen de concentraties van veel stoffen af, maar er zijn ook waterlichamen waar de concentraties toenemen (Slagter et al. 2024). Dit laatste is in strijd met het verslechteringsverbod van de KRW. De bronnen zijn zeer uiteenlopend. Metalen zijn meestal afkomstig van industriële processen, ammonium is een bestanddeel van kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen komen vooral uit de landbouw. Overigens kunnen door toenemende droogte als gevolg van klimaatverandering de concentraties van stoffen in het oppervlaktewater toenemen, waardoor het halen van de doelen van de KRW nog moeilijker wordt (Verdonschot & Verdonschot 2022).

KRW-stoffen zorgen slechts voor 30 procent van de totale toxische druk

De lijst met stoffen die onder de KRW zijn gereguleerd, is maar een kleine selectie uit het totaal van milieuvreemde stoffen: wereldwijd zijn er naar schatting 350.000 van dergelijke stoffen geregistreerd (Wang et al. 2020). De chemische stoffen onder de KRW (prioritaire stoffen én specifiek verontreinigende stoffen) tezamen zorgen voor ongeveer 30 procent van de totale toxische druk. De andere 70 procent wordt veroorzaakt door niet in de KRW gereguleerde stoffen (van Eck et al. 2024). Alle stoffen gezamenlijk zorgen ervoor dat ongeveer 40 procent van de soorten waterplanten en -dieren in meer of mindere mate chronische effecten ondervindt van de blootstelling aan toxische stoffen, zoals vertraging en groei en beperkingen in voortplanting. Ongeveer 5 procent van het totale aantal planten en dieren ondervindt acute effecten, waaronder sterfte (van Eck et al. 2024). Deze berekeningen geven naar verwachting de ondergrens van de werkelijke effecten weer. Dit komt onder andere doordat veel stoffen nog geen norm hebben, de zogeheten opkomende stoffen. Denk hierbij onder andere aan PFAS, medicijnresten en drugs. Dit alles betekent dat zelfs als alle KRW-stoffen voldoen aan de normen, het niet uitgesloten kan worden dat het water in werkelijkheid nog steeds niet chemisch schoon en veilig is.

6.2.4 Grondwaterkwaliteit

Naast doelen voor oppervlaktewater staan in de KRW ook doelen voor het grondwater. Die zijn geregeld via de bijbehorende Grondwaterrichtlijn. Daarin is vastgelegd dat grondwater niet beperkend mag zijn voor het bereiken van een gunstige staat van instandhouding van grondwaterafhankelijke landnatuur van de Habitatrichtlijn. Ook mag de grondwaterkwaliteit het halen van de KRW-doelen in bijbehorende oppervlaktewaterlichamen niet beperken. Ten slotte moet de grondwaterkwaliteit voldoende zijn voor de drinkwatervoorziening uit grondwater. Nederland heeft 23 grondwaterlichamen aangewezen waarin de doelen moeten worden gehaald.

Toestand grondwater ontoereikend voor grondwaterafhankelijke ecosystemen

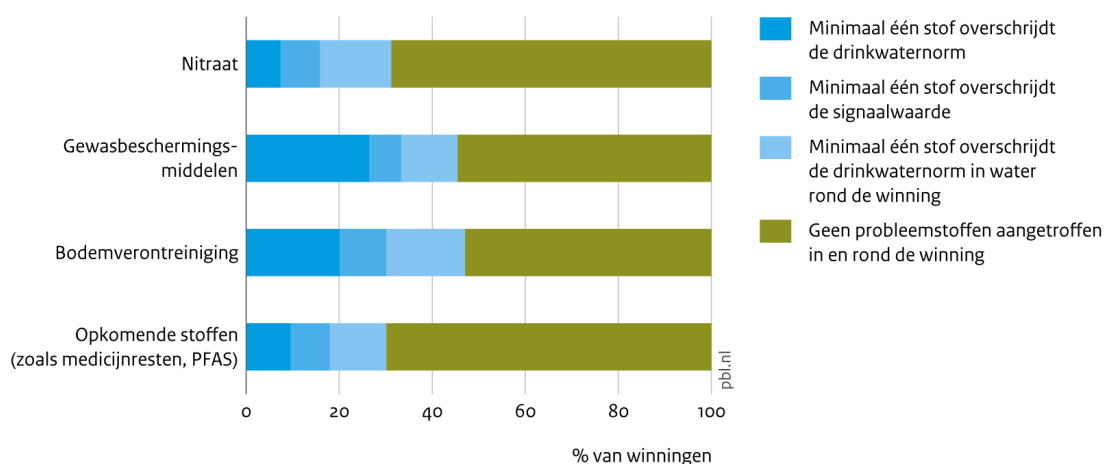
Op dit moment is de toestand van 19 van de 23 grondwaterlichamen ontoereikend. Allereerst belemmert de grondwaterkwaliteit in alle grondwaterlichamen in hoog Nederland het halen van de KRW-doelen voor bijbehorende oppervlaktewaterlichamen. Stikstof- en fosfaatrijke kwel is hier meestal de oorzaak van. Ten tweede is de grondwaterkwaliteit en/of -kwantiteit in driekwart van de grondwaterlichamen onvoldoende voor het halen van een gunstige staat van instandhouding

van grondwaterafhankelijke natuur. Dit komt door te hoge concentraties aan nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen of door een te lage grondwaterstand waardoor verdroging van natuurgebieden optreedt (Slagter et al. 2024). Bij toenemende droogteperiodes door klimaatverandering kunnen de nutriëntenconcentraties en verdroging van natuurgebieden nog verder toenemen.

Verontreiniging grondwater bedreigt drinkwaterwinningen op de langere termijn

In Nederland is 60 procent van het drinkwater afkomstig van grondwater. In het ruwwater bij drinkwaterwinningen worden nu al regelmatig stoffen in concentraties boven de drinkwaternorm aangetroffen (zie figuur 6.7).

Figuur 6.7
Grondwaterwinningen met probleemstoffen, 2020



Bron: RIVM

Met name gewasbeschermingsmiddelen en stoffen uit bodemverontreinigingen leiden tot problemen. Bij een deel van de drinkwaterwinningen worden stoffen in waarnemingsputten rond de winning zelf aangetroffen. Dit is een indicatie dat er nog stoffen onderweg zijn, waardoor de verwachting is dat het aantal normoverschrijdingen in de drinkwaterwinningen zal toenemen (Van Driezum et al. 2020). Dit is in strijd met de KRW waarin wordt gesteld dat de kwaliteit van drinkwaterbronnen niet achteruit mag gaan. Een toenemend aantal normoverschrijdingen duidt op ‘vergrijzing’ van het grondwater, waarbij chemische stoffen steeds dieper in het grondwater terechtkomen. Bij toenemende verontreiniging van drinkwaterbronnen moeten drinkwaterbedrijven extra inspanningen leveren om het water te zuiveren, met extra kosten tot gevolg (Van Loon et al. 2019). Het risico dat drinkwaterbedrijven daarbij geavanceerde zuiveringstechnieken zoals membraanfiltratie moeten gaan toepassen neemt toe, met name door de steeds vaker aangetroffen PFAS-verbindingen. PFAS heeft veel bronnen, waaronder industriële stoffen, maar ook gewasbeschermingsmiddelen. Geavanceerde zuiveringstechnieken hebben nadelen. Ze vragen meer energie en bovendien laat PFAS zich moeilijk verwijderen uit de afvalproducten die vrijkomen bij zuivering (Van Leerdam et al. 2024). Vergrijzing van het oppervlaktewater leidt er ook toe dat het aantal geschikte nieuwe locaties voor drinkwaterwinningen afneemt. Dit kan gevolgen hebben voor de beschikbaarheid van drinkwater voor nieuwe grootschalige woningbouwlocaties (IPO et al. 2025).

6.3 Het belang van natuur voor de mens

De natuur en biodiversiteit leveren meerdere goederen en diensten die het welzijn en de welvaart van de mens ten goede komen. Ten eerste heeft groen in de stad een positief effect op de fysieke en mentale gezondheid van mensen (Robinson et al. 2024; zie ook hoofdstuk 7). Ten tweede levert de natuur allerlei materialen en voedsel, zoals hout en vis, waardoor het behoud en herstel van de biodiversiteit ook economische belangen dient. Het CBS schat de monetaire waarde van de verschillende ecosysteemdiensten in totaal op bijna 15 miljard euro per jaar (CBS 2025). Dit is een factor 10 meer dan de bruto kosten voor beheer, verwerving en inrichting van het Natuurnetwerk Nederland. Deze bedroegen in 2021 ongeveer 1,4 miljard euro (CLO 0519). Ten derde zijn ecosysteemdiensten belangrijk voor het behoud van de voedselzekerheid in de toekomst. Denk hierbij aan diensten als bestuiving, plaagbestrijding en bodemvruchtbaarheid (EFSA PPR Panel 2015; EC 2018; Bloem et al. 2006). Ten vierde kunnen oceanen, bossen en venen CO₂ vastleggen en klimaatverandering mitigeren. Ten slotte is de drinkwatervoorziening deels afhankelijk van natuurlijke processen, zoals zuivering via infiltratie van vervuild water in duinen.

Huidige intensiteit van de landbouw zet ecosysteemdiensten onder druk

Alhoewel Nederlandse ecosystemen een belangrijke bijdrage leveren aan de benodigde goederen en diensten, voorzien ze niet in de totale vraag naar dergelijke diensten (CLO 1572). Zo kunnen plaagbestrijding en bodemvruchtbaarheid bij de huidige intensiteit van de landbouw maar ten dele door natuurlijke processen worden geleverd. Gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest vervullen het merendeel van de behoefte, maar hebben negatieve gevolgen voor de natuur en biodiversiteit (zie paragraaf 5.2), de drinkwatervoorziening en/of de menselijke gezondheid (hoofdstuk 7). Door intensivering en door schaalvergroting van de landbouw met bijbehorende afname van kruidenrijke graslanden, heggen en bosschages neemt de beschikbaarheid van een aantal ecosysteemdiensten zoals plaagonderdrukking en bestuiving af. Hierdoor staan de insectenpopulaties in akkerbouwgebieden onder druk (Geiger et al. 2010; Hass et al. 2018). Mogelijk dat de effecten worden versterkt door klimaatverandering (Outhwaite et al. 2022). De afname lijkt het sterkst in gebieden met grootschalige akkerbouwpercelen, waar de mogelijkheden voor diersoorten om zich te verspreiden geringer zijn (Hass et al. 2018; Ziółkowska et al. 2022). Daarnaast is 55 procent van de wilde bijensoorten bedreigd en staat op de Rode lijst (Reemer 2018). In 2003 was dat nog 49 procent. Op dit moment wordt bestuiving van voedselgewassen vaak geleverd door de gehouden honingbij, maar deze is kwetsbaar vanwege de geringe genetische variëteit die ontstaan is door selectie van imkers (Neumann & Blacquière 2016). Bovendien is grootschalige inzet van de honingbij een bedreiging voor wilde bijensoorten. Omdat 85 procent van de gewassen in de EU door insecten wordt bestoven, kan de voedselzekerheid door bestuivers op termijn in gevaar komen.

Natuurinclusieve landbouw alleen mogelijk als boeren worden beloond

Als alternatief voor de huidige op technologie gebaseerde landbouw wordt vaak natuurinclusieve landbouw genoemd (Van Doorn et al. 2016; Erisman et al. 2017). Door zoveel mogelijk duurzaam gebruik te maken van ecosysteemdiensten in combinatie met genetische selectie op gezondheid van gewassen en dieren in plaats van alleen op productie, ontstaat een weerbare teelt. Hierdoor kan het gebruik van externe inputs zoals gewasbeschermingsmiddelen, diergeneesmiddelen en kunstmest worden verminderd. Hierbij kunnen oude rassen (bijvoorbeeld de Groninger Blaarkopkoe) en gewassen (bijvoorbeeld spelt) een belangrijke rol spelen (Bonekamp et al. 2025; Luske et al. 2024). Natuurinclusieve landbouw staat vanwege het halen van internationale doelen vooral in de belangstelling rond beschermde gebieden, zoals in zones rond Natura 2000-gebieden, het veenweidegebied, weidevogelgebieden en in beekdalen. Natuurinclusieve landbouw vraagt wel

extensivering van het landgebruik en een toename van natuurlijke landschapselementen, wat in het huidige landbouwsysteem alleen mogelijk is als boeren vergoedingen krijgen voor hun inspanningen voor natuur en landschap. Daarnaast zullen hun producten voldoende aftrek moeten hebben. In het huidige landbouwsysteem zijn de mogelijkheden om boeren te belonen voor dergelijke inspanningen echter begrensd (zie paragraaf 6.4).

Groeiende vraag naar ecosysteemdiensten door klimaatverandering

Voor veel ecosysteemdiensten neemt de vraag ernaar sneller toe dan het aanbod ([CLO 1572](#)). Klimaatverandering is hier een belangrijke oorzaak van. Zo is er een toegenomen vraag naar water voor bijvoorbeeld beregning in de landbouw terwijl de beschikbaarheid ervan afneemt (Van Gaalen et al. 2024; zie ook hoofdstuk 5 Klimaatadaptatie). Waterberging en water vasthouden als ecosysteemdienst wordt daarmee steeds belangrijker voor de landbouw. Ook in stedelijke omgevingen wordt het belang van op de natuur gebaseerde oplossingen groter. Door de stijgende temperatuur is er een toenemende vraag naar groen voor het bestrijden van hittestress en wateropvang. Dat kunnen zowel kleinschalige initiatieven zijn (bijvoorbeeld groene daken en het vergroenen van een tuin), maar ook oplossingen op wijkniveau zoals de aanleg van parken en waterpartijen. De vraag naar groen neemt ook toe doordat mensen meer vrije tijd beschikbaar hebben, waardoor er meer behoefte is aan groen om te recreëren en te bewegen ([CLO 1572](#)). Slimme oplossingen dienen meerdere opgaven tegelijkertijd. Zo kunnen wadi's water bergen, bijdragen aan het verbeteren van de biodiversiteit en verkoeling bieden (Veerkamp et al. 2023)

Veel draagvlak voor natuurbescherming

Naast de gebruikswaarde voor de mens zijn ook de relationele waarden belangrijke redenen voor het behoud van natuur en biodiversiteit. Mensen voelen zich vaak emotioneel verbonden met de natuur, zijn gehecht aan een bos in hun omgeving of putten inspiratie uit de schoonheid ervan (Van Dam et al. 2024). Steeds meer Nederlanders willen zich daarom inzetten voor de natuur en zijn actief betrokken bij natuurbescherming ([CLO 1589](#)). Twee derde van de volwassen bevolking ondernam in 2025 één of meer van de activiteiten voor bescherming van de natuur. Het gaat hierbij vooral om laagdrempelige activiteiten zoals het plaatsen van nestkastjes, het opruimen van afval en het plaatsen van insectenhôtels. Ook het aantal leden en donateurs van natuurorganisaties neemt sinds 2018 weer licht toe ([CLO 1281](#)). Deze verbondenheid uit zich verder in een groot maatschappelijk draagvlak voor natuurbehoud. Circa 80 procent van de Nederlanders steunt de maatregelen om bestaande natuurgebieden te beschermen, te beheren en om zeldzame flora en fauna te beschermen. Daarnaast vindt een ruime meerderheid het belangrijk om nieuwe natuurgebieden aan te leggen ([CLO 1619](#)). Het antwoord op de vraag of natuur economische ontwikkeling in de weg mag zitten is minder eenduidig: in 2025 vond 36 procent van de mensen dit acceptabel, 26 procent van de mensen vond dat de natuur geen belemmering mag zijn voor economische vooruitgang en de rest had geen mening ([CLO 1619](#)).

6.4 Ontwikkelingen in het landbouw- en voedselsysteem

Het produceren tegen lage kostprijs, de hoge grondprijzen en hoge arbeidskosten hebben de afgelopen decennia tot schaalvergroting en intensivering van de landbouwsector geleid. De drijvende externe kracht achter de huidige Nederlandse landbouw is de competitie tussen aanbieders in het internationaal opererende landbouw-voedselsysteem. Ongeveer driekwart van de Nederlandse landbouwproductie wordt geëxporteerd, en voor de Nederlandse consumptie ligt driekwart van de

landbouwgrond in het buitenland ligt (PBL 2019a). Vooral zuivel, vlees en eieren worden in Nederland geproduceerd voor de export (Berkhout et al. 2024). In deze paragraaf beschrijven we de ontwikkelingen in het landbouw-voedselsysteem die hebben geleid tot de belangrijkste milieudrukfactoren op natuur- en waterkwaliteit. De bijdrage aan milieudrukfactoren verschilt per landbouwsector. Zo is de (melk)veehouderij binnen de landbouwsector de belangrijkste veroorzaker van ammoniakemissies ([CLO 0101](#)) en belasting van het oppervlaktewater met vermestende stoffen ([CLO 0192](#)). En de akker- en tuinbouwsector is verantwoordelijk voor het grootste deel van de belasting van het oppervlaktewater met gewasbeschermingsmiddelen ([CLO 0548](#)).

Op ruim 70 procent van het Nederlandse landbouwareaal worden gewassen verbouwd voor veevoer

De in paragraaf 6.2 genoemde nutriëntenproblemen hangen sterk samen met de grote veehouderijsector. Die veehouderij kan bestaan dankzij de grote import van krachtvoer uit het buitenland (zie figuur 6.8). In feite zijn de productie van het voer en het houden van vee dus deels ruimtelijk losgekoppeld. Het veevoer wordt voor een aanzienlijk deel buiten Nederland verbouwd en geïmporteerd. Zo is de binnenlandse productie van tarwe onvoldoende om aan de vraag naar veevoer te voldoen: twee derde van de voor veevoer benodigde tarwe komt uit omringende Europese landen (Bonnet & Tiktak 2025). De import van krachtvoer leidt tot een ophoping van nutriënten in Nederland (Van Selm et al. 2023) die terechtkomen in de bodem, het water en de lucht. Daarnaast leidt het ook tot milieueffecten elders in de wereld (hoofdstuk 2).

Naast krachtvoer uit het buitenland, komt veevoer ook uit Nederland zelf. Het grootste deel van het Nederlandse landbouwareaal (ruim 70 procent) is bestemd voor de productie van veevoer. Het overgrote deel daarvan is grasland, de rest wordt gebruikt voor de productie van voedermaïs en tarwe ([CLO 2119](#)). Het aandeel land- en tuinbouwgrond dat bestemd is voor directe menselijke consumptie is ruim 20 procent. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om consumptieaardappelen en om akker- en tuinbouwgroenten.

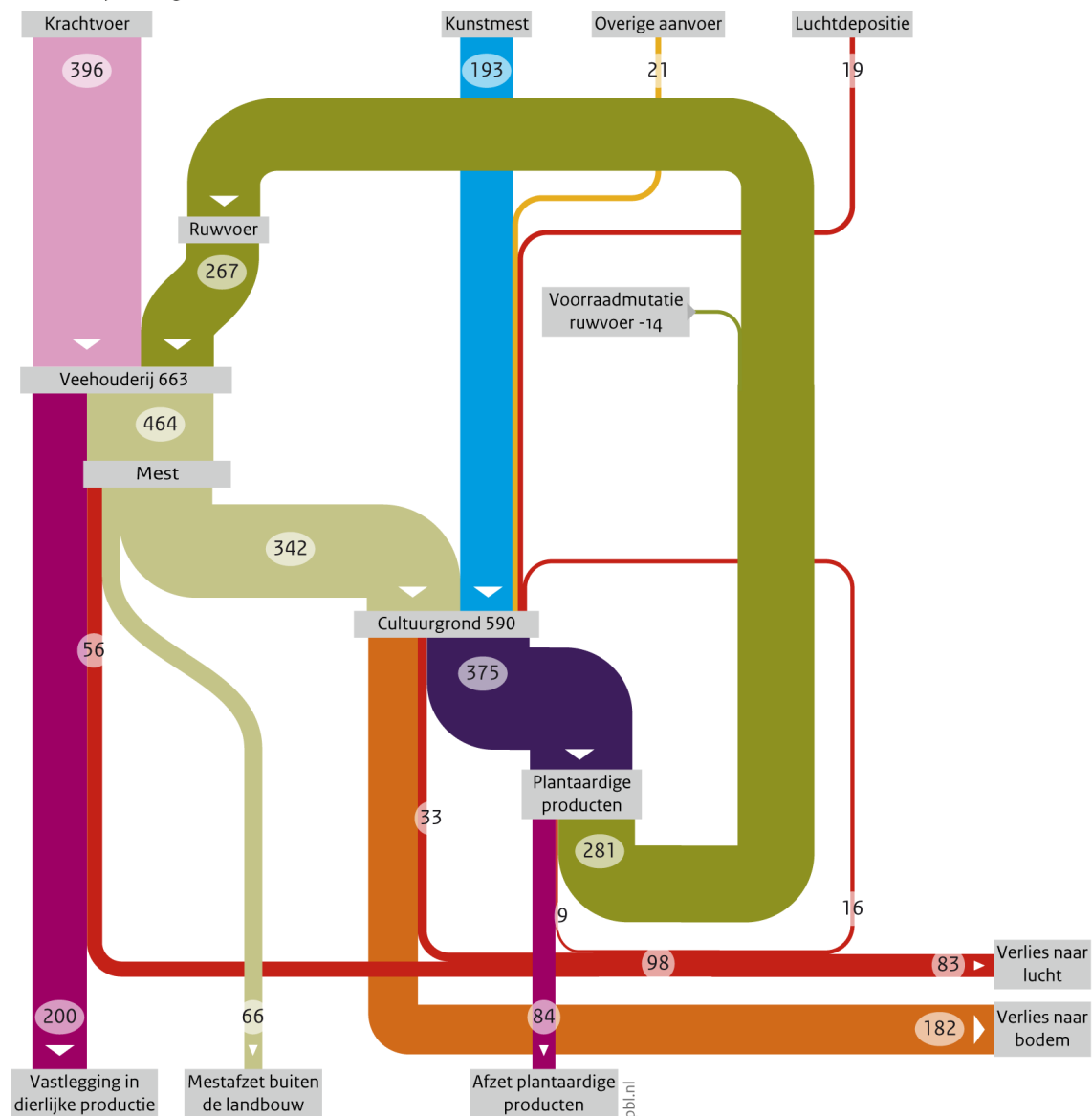
Kostenverlaging door schaalvergroting en intensivering

De kosten voor het terugbrengen van de in figuur 6.8 getoonde stikstofverliezen naar bodem en lucht benadelen de concurrentiepositie van landbouwbedrijven in een internationaal opererend landbouw-voedselsysteem. Een landbouwbedrijf in Nederland heeft al te maken met hoge kosten; vooral grond en arbeid zijn in Nederland relatief duur. Schaalvergroting is de belangrijkste wijze om de kosten per eenheid product te drukken. Die schaalvergroting is al lange tijd gaande. In 2000 hadden land- en tuinbouwbedrijven gemiddeld 20 hectare cultuurgrond. In 2023 was dat gemiddeld 36 hectare geworden; een stijging van ruim 75 procent ([CLO 2122](#)). Ook de gemiddelde economische bedrijfsomvang nam toe. In 2000 bedroeg deze 194.000 euro, in 2023 was dat 539.000 euro, bijna een verdrievoudiging. De landbouw werd ook kapitaalintensiever, bijvoorbeeld door investeringen in machines, kassen en stalsystemen (OECD 2023). Ten slotte nam ook het vreemd vermogen (de schulden van een onderneming) toe (PBL 2018).

Figuur 6.8

Stikstofbalans 2023

Eenheid: miljoen kilogram stikstof

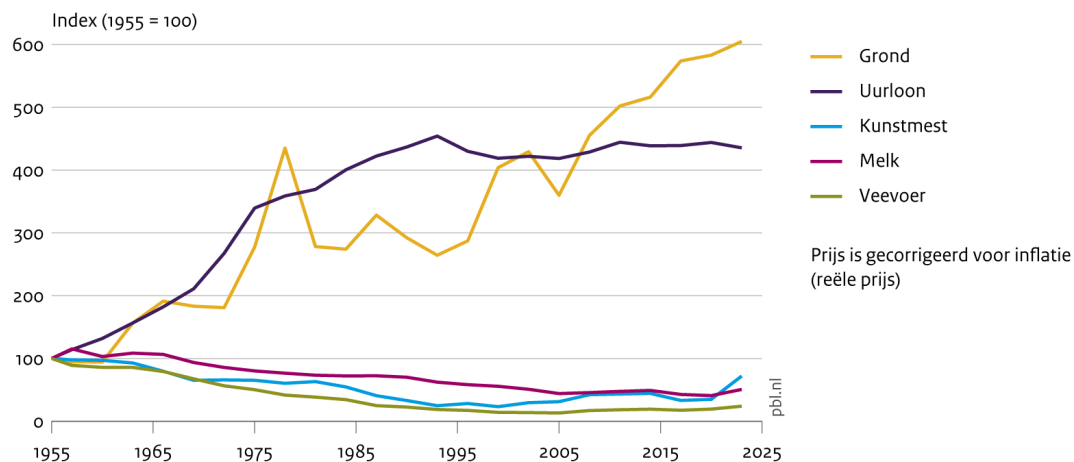


Bron: CBS

Naast schaalvergroting hebben boeren de kosten verlaagd door te intensiveren. In de melkveehouderij nam sinds het midden van de vorige eeuw de jaarlijkse melkproductie toe van ongeveer 8.500 liter per koe naar bijna 10.000 liter per koe. Tegelijkertijd daalde de prijs van melk (zie figuur 6.9). Boeren moeten dan meer melk produceren om toch een fatsoenlijke boterham te verdienen. Ook per hectare veevoedergewas nam de melkproductie toe, maar deze trend stabiliseerde rond 2018 (Agrimatie 2024). In de akkerbouw zijn sinds 1950 de gewasopbrengsten per hectare verdubbeld (Bonnet & Tiktak 2025). De voortdurende intensivering van de landbouw werd mede mogelijk gemaakt doordat de kosten voor externe hulpbronnen zoals kunstmest en krachtvoer sinds 1950 relatief zijn afgenomen (zie figuur 6.9).

Figuur 6.9

Prijs van producten en productiemiddelen in melkveehouderij



Bron: CLM

De figuur laat de reële prijsontwikkelingen zien, dat wil zeggen de prijzen gecorrigeerd voor inflatie.

Veranderd grondgebruik

De Intensivering van de landbouw werd verder aangejaagd doordat de kosten van arbeid en grond zijn gestegen. Arbeid is sinds halverwege de vorige eeuw in reële prijzen vier keer zo duur geworden, grond zelfs zesmaal (zie figuur 6.9). Deze ontwikkelingen noopten boeren flink te investeren in arbeidsbesparende technieken zoals melkrobots en oogstmachines en om hun grond intensiever te gebruiken, waardoor de grondprijzen nog verder stegen (Rougoor et al. 2025).

Deze intensivering is duidelijk zichtbaar in het grondgebruik. Ten eerste werden percelen groter en werden heggen, bosschages en bomen uit het boerenlandschap verwijderd. Het verdwijnen van landschapselementen, vooral voor en tijdens de ruilverkavelingen, is een van de factoren die bijdroegen aan de afname van de biodiversiteit in het landelijk gebied (zie paragraaf 6.2). Ten tweede is de Nederlandse akkerbouw zich gaan specialiseren in de teelt van gewassen die veel geld opbrengen zoals aardappelen, suikerbieten, akkerbouwgroenten en bloembollen. Deze gewassen vragen echter veel bodembewerking en worden intensief bespoten (CLO 0006). Voor akkerbouwers is het telen van deze intensieve gewassen (rooigewassen) interessant, omdat de geldopbrengst per hectare hoger ligt dan minder intensieve gewassen (rustgewassen). Rustgewassen zoals graan, eiwitgewassen en vezelgewassen vergen minder bodembewerking en zijn daarom beter voor het bodemleven, het organische stofgehalte en de bodemstructuur. De overheid probeert via verschillende regelingen de teelt van deze rustgewassen te stimuleren en/of te verplichten, maar het aandeel rustgewassen schommelt al jaren rond de 45 procent (CBS 2023).

Concentratie van marktmacht bij beperkt aantal afnemers

Ook bij de afnemers zoals inkoopkantoren van supermarktketens en verwerkende bedrijven heeft schaalvergroting plaatsgevonden. Deze schaalvergroting vond vooral plaats doordat grotere bedrijven kleinere bedrijven opkochten. De markt is hierdoor geconcentreerd bij een klein aantal verwerkende bedrijven en inkoopkantoren (PBL 2019a). Zo waren er in 2023 vijf inkoopkantoren van supermarkten actief (Grievink 2023). Deze concentratie heeft voor afnemers voordelen, omdat ze door slim in te kopen gemakkelijker kunnen sturen op prijs en aanbod. Afnemers stellen eisen aan de geleverde producten. Die worden vooral bepaald aan de hand van de wensen van consumenten

(vorm, kleur en smaak) en afnemers van bijvoorbeeld poot- en zaaigoed (ras, opbrengst). Duurzaamheid speelt een minder grote rol (Thijssen et al. 2019). De mogelijkheden om aanvullende duurzaamheidseisen te stellen worden bovendien beperkt doordat veel producten geëxporteerd worden. Veel landen eisen bijvoorbeeld dat er op producten geen enkele ziekteverwekker mag zitten. Dit belemmert de mogelijkheden om eisen te stellen aan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen: zonder deze middelen is het vrijwel onmogelijk om aan deze eis te voldoen (PBL 2019b).

Reikwijdte keurmerken is nog beperkt

De afgelopen decennia zijn de voedselprijzen relatief gedaald. Dit komt door schaalvergroting en *efficiency*. In 1960 besteedde een doorsnee huishouden iets meer dan 30 procent van zijn budget aan voedsel (CBS 2012). Tegenwoordig is dat nog zo'n 13 procent (Berkhout et al. 2024). Consumenten besteedden in 2023 ongeveer een vijfde van het voedselbudget aan duurzaam voedsel met een onafhankelijk duurzaamheidskeurmerk (Logatcheva 2023). Het meeste geld voor duurzaam voedsel werd uitgegeven aan producten met een *Beter Leven*-keurmerk, waarvan *Beter Leven 1 ster* verreweg het grootste aandeel had. Daarnaast zijn *Rainforest Alliance*, *Biologisch* en *On the way to PlanetProof* de keurmerken waar consumenten relatief veel aan besteden.

Niet alle keurmerken richten zich op de ecologie. Vaak zijn dierenwelzijn of eerlijke arbeidsomstandigheden het uitgangspunt. Berkhout & Galema (2022) geven aan dat slechts 10 procent van de consumenten bereid is meer te betalen voor producten als anderen dat niet doen. Daardoor, en omdat de marges van de supermarkten ook klein zijn, is het belonen van duurzaamheidsinitiatieven in de praktijk alleen mogelijk als de concurrent dat ook doet (het *first-mover* probleem; Van Galen et al. 2020). Dit vergt afspraken tussen supermarktketens, die vanwege het mededingingsrecht in principe verboden zijn. Door wijzigingen in de Europese mededingingsregels zijn dergelijke afspraken nu wel mogelijk, mits duidelijk gemaakt kan worden dat dit de enige wijze is om verduurzaming te bevorderen (Baayen et al. 2022).

6.5 Beleidseffecten

In deze paragraaf gaan we in op de te verwachten effecten van recent en voorgenomen beleid. In paragraaf 6.5.1 gaan we in op het natuurbeleid. Vervolgens gaan we in op de effecten van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB), waarvan het agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb) een belangrijk deel uitmaakt. In paragrafen 6.5.3 en 6.5.4 bespreken we recente ontwikkelingen in het mestbeleid en het gewasbeschermingsbeleid.

6.5.1 Natuurbeleid

De realisatie van het natuurnetwerk vordert trager dan gepland

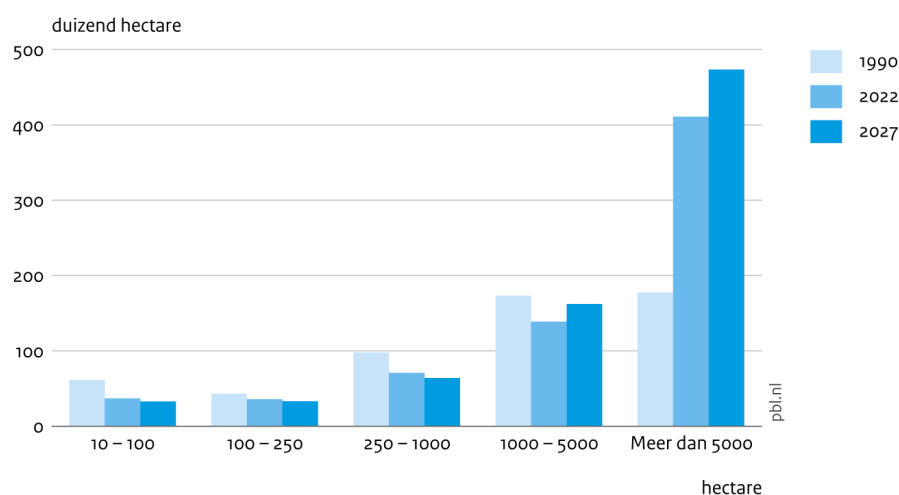
Veel leefgebieden zijn te klein en versnipperd voor veel planten- en diersoorten (zie paragraaf 6.2). De kans op uitsterven neemt toe in deze gebieden wanneer er voedselgebrek ontstaat, bijvoorbeeld door extreme weersomstandigheden. Om soorten in staat te stellen om op lange termijn te overleven, is het daarom essentieel dat de dieren zich kunnen verspreiden en verplaatsen tussen leefgebieden. Door klimaatverandering wordt het nog belangrijker dat soorten zich kunnen verplaatsen tussen gebieden. Daarnaast verbeteren de water- en milieucondities wanneer natuurgebieden groter zijn. Ze zijn daardoor robuuster voor het opvangen van extreem weer door klimaatverandering. Een samenhangend natuurnetwerk (het Natuurnetwerk Nederland oftewel NNN) realiseren door bestaande natuurgebieden te vergroten en met elkaar te verbinden, is daarom al sinds 1990 een belangrijke pijler van het Nederlandse natuurbeleid. Bestaande

natuurgebieden worden vergroot door (landbouw)grond te verwerven en in te richten als nieuwe natuur, of door grond in te richten die in eigendom is van particulieren (zelfrealisatie).

Sinds 1990 is er circa 124.000 hectare verworven en circa 102.000 hectare ingericht (CLO 1307). Daardoor bestond het NNN eind 2022 uit circa 700.000 hectare natuur (IPO & LVVN 2024). Door de realisatie van het NNN zijn tussen 1990 en 2022 natuurgebieden groter geworden en met elkaar verbonden. Door verbindingzones op te nemen tussen natuurgebieden in het NNN zijn met name de kleinere natuurgebieden samen grote gebieden geworden (CLO 1588; zie figuur 6.10). De ruimtelijke samenhang en de gebiedsgrootte kunnen met realisatie van het NNN nog verder toenemen. In het Natuurpact (EZ 2013) hebben Rijk en provincies afgesproken om 80.000 hectare nieuwe natuur in te richten tussen 2011 en 2027. Tot 2024 was ruim 50.000 hectare nieuwe natuur ingericht. De laatste jaren vordert het inrichten van nieuwe natuur trager. Met het tempo van de laatste vier jaar is het natuurnetwerk niet in 2027 gereed, maar halverwege het volgende decennium (CLO 1307). De verwerving en inrichting van gronden voor nieuwe natuur is de laatste jaren lastiger geworden. Knelpunten zijn onder andere de tegenvallende belangstelling bij grondeigenaren voor zelfrealisatie, beperkt aanbod van nieuwe gronden en de stijgende grondprijzen (IPO & LVVN 2024).

Figuur 6.10

Oppervlakte natuurgebieden binnen Natuurnetwerk Nederland per gebiedsgrootteklasse



Bron: Ministerie LNV, IPO, BIJ12; bewerking WUR

Tijdelijke herstelmaatregelen blijven nodig zolang de stikstofneerslag te hoog is

Naast nieuwe natuur zijn ook tijdelijke herstelmaatregelen nodig, zoals extra maaien, plaggen, bekalen en boompjes verwijderen. Al sinds 1989 worden dit soort herstelmaatregelen genomen om de gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging op natuur te bestrijden, zodat de natuurkwaliteit niet verder achteruitgaat. Sommige tijdelijke herstelmaatregelen, zoals plaggen, kunnen op korte termijn zeer effectief zijn. Maar op de langere termijn staan ze structureel herstel juist in de weg wanneer ze op een te groot oppervlak worden uitgevoerd. Dit laatste komt bijvoorbeeld doordat de voorraad zaden wordt uitgeput door voortdurend grond af te voeren. Soorten die verdwenen zijn, kunnen dan moeilijk terugkomen. Voor duurzaam herstel moet de stikstofneerslag omlaag (zie paragraaf 6.5.3). Ook is het belangrijk om de waterkwaliteit te verbeteren en in verdroogde gebieden de grondwaterstand te verhogen, bijvoorbeeld door sloten te dempen en de natuurlijke processen van het hele ecosysteem te herstellen. Overgangszones inrichten met

extensieve en natuurinclusieve landbouw kan effectief zijn voor het verminderen van de stikstof-neerslag én de aanpak van ecosysteemherstel (PBL 2020).

Op dit moment leggen provincies de focus op maatregelen binnen Natura 2000-gebieden. Dit om zoveel mogelijk bij te dragen aan internationale natuurdoelen. Het gaat hierbij om 90 procent van de maatregelen voor bestaande natuur. In de Natuurherstelverordening worden de lidstaten gevraagd voorrang te geven aan herstelmaatregelen in gebieden die gelegen zijn in Natura 2000-gebieden. Maar er liggen ook kansen en verplichtingen in gebieden buiten het Natura 2000-deel van het Natuurnetwerk. Daar bevindt zich immers ook natuur (met VHR-soorten en -habitats) die er niet goed voorstaat en waar herstel nodig is.

6.5.2 Landbouwbeleid

Het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) was er van oudsher op gericht om boeren en voedselproductie te ondersteunen en te stimuleren. In het GLB over de periode 2023-2027 ligt de nadruk meer op verduurzaming. Het GLB heeft twee pijlers. Onder de eerste pijler valt inkomenssteun, in de vorm van rechtstreekse betalingen aan boeren en het gemeenschappelijk markt- en prijsbeleid. Onder de tweede pijler valt plattelandsontwikkeling. Lidstaten kunnen hier prioriteiten in aanbrengen. Nederland heeft voor de tweede pijler de prioriteit gelegd bij verduurzaming van de landbouw, een goed toekomstperspectief voor jonge boeren, innovatie en kennisoverdracht, agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb), verbetering van de waterkwaliteit en een leefbaar platteland. Een toenemend deel van het budget van het GLB gaat naar plattelandsontwikkeling: in 2023 was dat 15 procent, in 2027 zal dat 30 procent zijn.

De afgezwakte basisvoorwaarden van het GLB zijn een tegenslag voor natuur in het landelijk gebied

De inkomenssteun uit de eerste pijler van het GLB bedraagt – afhankelijk van de sector – een substantieel deel van het inkomen van de landbouw (in de akkerbouw bijvoorbeeld gemiddeld 25 procent; zie Bonnet & Tiktak 2025). Om voor deze vergoedingen in aanmerking te komen moeten boeren voldoen aan basisvoorwaarden. Deze basisvoorwaarden waren onder het nieuwe GLB aangescherpt, maar zijn onder invloed van boerenprotesten in 2025 weer afgezwakt (ERK 2024). Een voor de biodiversiteit belangrijke basisvoorwaarde was de eis om minimaal 4 procent van het landbouwareaal te bestemmen voor niet-productieve elementen, zoals akkerranden, heggen en bosschages. Deze eis verviel per 1 januari 2025. De aanleg van akkerranden, heggen en bosschages moet vanaf dan gestimuleerd worden via de vrijwillige ecoregelingen en het agrarisch natuurbeheer. Ervaringen uit het verleden laten echter zien dat als er keuze bestaat, boeren eerder geneigd zijn om te kiezen voor productieve diensten zoals vanggewassen (om stikstof vast te leggen), dan voor niet-productieve diensten (Guyomard et al. 2023). Het gevaar bestaat dat daardoor de beoogde 4 procent niet-productief land niet gehaald wordt, laat staan de in de *Green Deal* genoemde 10 procent aan niet-productief land (ERK 2024). Een tweede probleem bij de ecoregelingen is dat deze jaarlijks worden vastgesteld, terwijl continuïteit voor boeren belangrijk is om te kunnen investeren (Bonnet & Tiktak 2025). Het GLB zal daarom naar verwachting onvoldoende bijdragen aan de ambities van de *Green Deal* (ERK 2024).

Onvoldoende animo voor de zware beheerpakketten van agrarisch natuurbeheer

Plattelandsontwikkeling is de tweede pijler van het GLB. Het agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb), dat werd ingesteld om de achteruitgang van de biodiversiteit in het landelijk gebied te stoppen, wordt deels hieruit betaald. In 2023 ging het om een budget van 116 miljoen euro. Het

areaal waarop dergelijk beheer wordt uitgevoerd is ongeveer 117.000 hectare. Dat is ongeveer 6 procent van de totale hoeveelheid landbouwgrond in Nederland ([CLO 1317](#)). Het grootste deel hiervan is graslandbeheer ter bescherming van weidevogels in de provincies Friesland, Noord-Holland en Zuid-Holland. Het ANLb heeft de neergaande trend van boerenlandvogels als grutto en kievit niet kunnen keren. Om een stabiel aantal van deze vogelsoorten in open grasland te behouden, moet gemiddeld genomen een gebied van ten minste 41 procent (spreiding 27 tot 81 procent) beheerd worden volgens zwaar natuurbeheer (Visser & Kleyheeg 2025). Slechts in weinig gebieden vindt de benodigde hoeveelheid zwaar natuurbeheer plaats. In de praktijk wordt op het grootste deel van het beheerde oppervlak alleen licht beheer uitgevoerd, zoals nestbescherming. Voor meer ingrijpende maatregelen zoals uitgesteld maaien, het ontwikkelen van kruidenrijk grasland, vernatting en het verminderen van de mestgift (zwaar beheer genoemd) is minder animo (Boonstra et al. 2021).

De vrijwilligheid van agrarisch natuurbeheer vormt een knelpunt bij het halen van internationale doelen

Agrarisch natuurbeheer kan een substantiële bijdrage leveren aan het halen van internationale natuur- en biodiversiteitsdoelen (Huitzing et al. 2025). Voorwaarden zijn dat het beheer voldoende zwaar is, gericht is op de te beschermen soorten, geconcentreerd is rond beschermde gebieden en gepaard gaat met extensivering van de bedrijfsvoering. Om effectief te zijn, moeten in die gebieden bovendien voldoende boeren meedoen. Dit staat op gespannen voet met het vrijwillige karakter van het agrarisch natuurbeheer (Huitzing et al. 2025). Om met agrarisch natuurbeheer de doelen op het gebied van natuur, klimaat en water te kunnen realiseren, zijn aanvullende investeringen van enkele miljarden nodig. Dit geld is nodig voor onder andere de aanleg van landschapselementen, afwaardering van grond en omvorming naar extensieve agrarische bedrijfsvoering (Huitzing et al. 2025).

6.5.3 Mestbeleid

Het gebruik van dierlijke mest en kunstmest leidt tot stikstofemissies naar de lucht. Ook leidt het tot uit- en afspoeling van nutriënten naar het grond- en oppervlaktewater. In de Europese Nitraatrichtlijn wordt een maximum gesteld aan de hoeveelheid stikstof uit dierlijke mest die boeren mogen gebruiken. Nederlandse boeren mochten jarenlang meer dierlijke mest uitrijden dan hun collega's in het buitenland. Omdat de waterkwaliteit onvoldoende verbeterde (zie paragraaf 6.2.3) heeft de Europese Commissie besloten deze uitzonderingspositie op de Nitraatrichtlijn ('derogatie') per 1 januari 2026 te beëindigen. Daarnaast moest Nederland andere maatregelen invoeren, waaronder bemestingsvrije zones rond waterlopen. Ook is meer dan de helft van het Nederlandse landbouwareaal aangewezen als 'met nutriënten verontreinigd gebied'. In die gebieden mogen boeren 20 procent minder stikstof toedienen uit kunstmest en dierlijke mest samen.

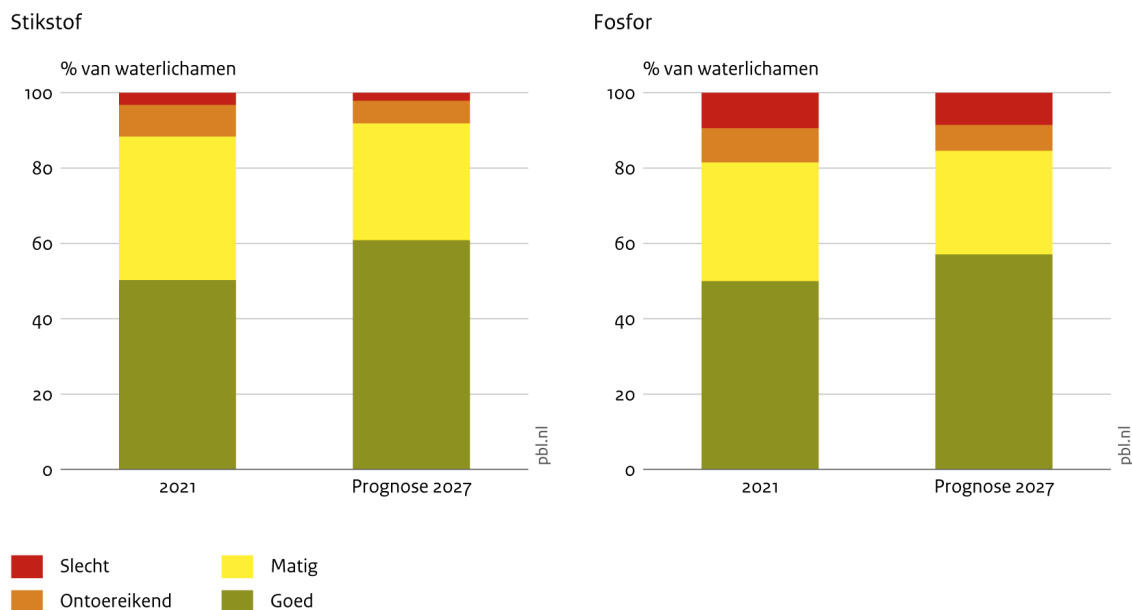
Vervallen derogatie: ingrijpend voor boeren, maar het leidt tot een vermindering van de uitstoot

Door de mestmaatregelen die Nederland moet nemen zal de uit- en afspoeling van stikstof en fosfor naar het water naar verwachting gaan dalen (Groenendijk et al. 2024). Dat is een trendbreuk, want sinds 2012 stagneerde de verbetering. Ook zal de uitstoot van ammoniak en broeikasgassen afnemen (PBL 2025a). Doordat de uit- en afspoeling naar het oppervlaktewater vermindert, zullen meer waterlichamen gaan voldoen aan de KRW-normen voor stikstof en fosfor (zie figuur 6.11). Voor een aantal waterlichamen zullen nog aanvullende stappen nodig zijn om de belasting met nutriënten terug te brengen. Die belasting vindt plaats door uit- en afspoeling van landbouwgronden

en uit andere bronnen, zoals de lozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties. De mestmaatregelen leiden vooral vanaf 2026 tot hoge kosten voor boeren om dierlijke mest af te zetten. Naar verwachting zal hierdoor het economisch perspectief voor sommige bedrijven zodanig verslechteren, dat ze gedwongen worden te stoppen of om tijdelijk minder vee te houden (PBL 2025b). De aangekondigde beleidsmaatregelen om de druk op de mestmarkt te verlichten, zoals meer mestexport of vrijwillige extensiveringsregelingen, lijken te beperkt of te laat om een groot niet-plaatsbaar mestoverschot in 2026 te voorkomen.

Figuur 6.11

Beoordeling waterkwaliteit van oppervlaktewater volgens Kaderrichtlijn Water



Bron: PBL, Deltares

Aanvullende maatregelen nodig in grondwaterbeschermingsgebieden

De mestmaatregelen die Nederland moet nemen, zorgen ook voor een afname van de nitraatconcentratie in water dat uitspoelt naar het grondwater. In veel gebieden zal hierdoor de nitraatconcentratie in 2027 gemiddeld voldoen aan de norm voor nitraat in grondwater. In delen van Noord-Brabant en Limburg worden de doelen echter nog niet gehaald (Groenendijk et al. 2024). Ook zal de nitraatconcentratie naar verwachting nog te hoog zijn in bijna de helft van de grondwaterbeschermingsgebieden. Om via het generieke mestbeleid overal aan de eisen voor waterkwaliteit te kunnen voldoen is, ongeacht het vervallen van de derogatie, een aanzienlijke aanscherping van het mestbeleid nodig. Een alternatief kan zijn om vooral in probleemgebieden het mestgebruik verder te verlagen. Of in te grijpen in de gewaskeuze, bijvoorbeeld door de teelt van uitspoelingsgevoelige gewassen te beperken, zoals aardappelen. Dat zal het mestbeleid wel complexer maken, en in sommige gebieden zeer strikt (PBL 2025b).

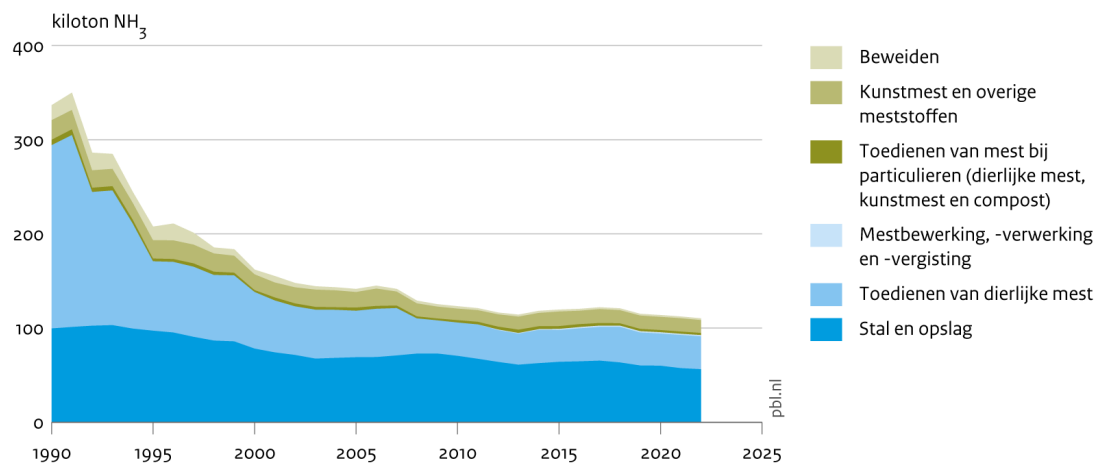
Ammoniakemissies zijn vooral afgenomen door technische maatregelen

Stikstofuitstoot (emissies) via de lucht leidt tot neerslag van stikstof (depositie) op natuurgebieden. In 2023 was de helft van die depositie afkomstig van landbouwemissies in Nederland (CLO 0507). Door internationale en nationale regelgeving zijn de stikstofemissies afgenomen. In de landbouw is vooral de emissiearme mestaanwendig effectief geweest (CLO 0101; zie figuur 6.12). De

ammoniakemissie is verder afgenomen door krimp van de veestapel, eiwitarm voer, afdekken van mestopslagen en emissiearme stallen. Vanaf 2008 zijn de ammoniakemissies nauwelijks meer afgenomen (zie figuur 6.12). Technische maatregelen hebben niet geleid tot een vermindering van de uitstoot over de volle breedte. Zo hebben emissiearme stallen vooral effect gehad op de ammoniakemissies uit de intensieve veehouderij, zoals vleesvarkens en leghennen. In de melkveehouderij – de sector die verantwoordelijk is voor het leeuwendeel van de ammoniakemissies – is het effect van de emissiearme stal tot dusverre gering (PBL 2025a).

Figuur 6.12

Emissie ammoniak door land- en tuinbouw per bron



Bron: Emissieregistratie

Door mestmaatregelen dalen emissies, maar het doel voor stikstofdepositie ligt ver buiten bereik

Door het vervallen van de derogatie, door beëindigingsregelingen en door het verder invoeren van emissiearme stallen daalt de nationale ammoniakuitstoot door de landbouw naar verwachting van 110 kiloton in 2022 naar 90 kiloton in 2030. Grofweg de helft van de daling (9 kiloton) komt door het vervallen van de derogatie (PBL 2025b). De geraamde afname van de ammoniakemissies is echter ruim onvoldoende om de wettelijke depositiedoelen uit de Omgevingswet te halen. Volgens de Omgevingswet moet de stikstofdepositie in 2035 in 74 procent van de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onder de kritische depositiewaarde (KDW) liggen, met een tussendoel van 50 procent in 2030. In de ramingen (PBL 2025b) is geen rekening gehouden met het effect van een aantal in het Hoofdlijnenakkoord genoemde voorgenomen maatregelen van het kabinet-Schoof. Deze maatregelen zouden de daling van de ammoniakemissies grotendeels teniet kunnen doen. Het gaat hierbij vooral om de voorgestelde nieuwe derogatie en een aanvraag voor de toelating van kunstmestvervangers die geproduceerd worden uit dierlijke mest. Beide maatregelen zorgen ervoor dat er meer dierlijke mest kan worden gebruikt, waardoor de druk op de mestmarkt afneemt. Hierdoor zullen naar verwachting minder boeren gebruik maken van bovengenoemde beëindigingsregelingen (PBL 2025b).

6.5.4 Gewasbeschermingsbeleid

Het huidige gewasbeschermingsbeleid is vastgelegd in het uitvoeringsprogramma bij de Toekomstvisie Gewasbescherming 2030 (LNV 2020). In dat programma staat onder andere dat in 2027 de doelen van de KRW moeten zijn gehaald en dat er in 2030 nagenoeg geen emissies door gewasbeschermingsmiddelen mogen plaatsvinden. Centraal staat zogeheten geïntegreerde gewasbescherming. Bij die aanpak proberen boeren ziekten en plagen zoveel mogelijk te voorkomen. Ze gebruiken chemische gewasbeschermingsmiddelen alleen als het echt niet anders kan.

Nieuwe beleidsregel biedt perspectief om normoverschrijdingen aan te pakken

Het aantal overschrijdingen van de waterkwaliteitsnormen is tussen 2013 en 2018 nagenoeg gehalveerd, maar sinds 2018 stagneert die afname ([CLO 0547](#)). De afname komt vooral door verplichte technische maatregelen, zoals emissiereducerende spuitdoppen die het verwaaien van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater verminderen. Geïntegreerde gewasbescherming, waarbij boeren gewasbeschermingsmiddelen pas inzetten als het niet anders kan, heeft minder bijgedragen aan de afname van het aantal normoverschrijdingen (PBL 2019b). Dat komt deels door het vrijwillige karakter van veel maatregelen. Mede hierdoor blijft het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen met 7 kilogram per hectare hoog ([CLO 0006](#)) ten opzichte van andere Europese landen. Als het huidige beleid wordt doorgezet, is het niet waarschijnlijk dat de doelen van de KRW in 2027 gehaald worden. Daarvoor is het allereerst nodig het gebruik van de meest toxische gewasbeschermingsmiddelen aan te pakken. De nieuwe beleidsregel van het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb 2024) kan perspectief bieden. In die beleidsregel is vastgelegd dat de toelating opnieuw beoordeeld moet worden van middelen die de norm structureel overschrijden.

Techniek én natuurinclusieve maatregelen zijn nodig voor biodiversiteitsherstel

Nieuwe technieken, zoals precisiebespuiting met behulp van beeldherkenning en drones, kunnen de emissies naar het oppervlaktewater verder reduceren. Maar de technieken zullen minder effectief zijn voor behoud van wilde planten- en diersoorten op het boerenland, zolang de meest toxische gewasbeschermingsmiddelen niet worden uitgefaseerd (EFSA PPR Panel 2015; Ziłkowska et al. 2022; Klinnert et al. 2024). Om de biodiversiteit op en rond het boerenland structureel te verbeteren zijn daarom naast technologische maatregelen ook natuurinclusieve maatregelen noodzakelijk. Daarbij kan onder andere meer diversiteit in het landschap wordt aangebracht. Dat kan door akkerranden, heggen en bosschages aan te leggen, maar ook door meer variëteit aan te brengen in de geteelde gewassen. Dit laatste kan door meer gewassen op te nemen in het bouwplan, maar ook door alternatieve teeltsystemen zoals mengteelten en strokenteelten (Luske et al. 2024). Boeren kunnen via de ecoregeling van het GLB vergoedingen krijgen voor dergelijke maatregelen, maar deze zijn niet structureel (zie paragraaf 6.5.2).

6.6 Reflectie

Zoals uit de vorige paragrafen blijkt, zullen de doelen voor natuur en water met het huidige beleid niet worden gehaald. In deze paragraaf reflecteren we allereerst wat nodig is om wel zicht te krijgen op herstel van natuur- en biodiversiteit. Vervolgens reflecteren we op de verdeling van lusten en lasten van verschillende beleidsopties.

6.6.1 Doet Nederland de juiste dingen?

Voorkom een eenzijdige focus op stikstof

In het huidige beleid is er veel aandacht voor de gevolgen die de relatief grote stikstofemissies hebben voor de natuur- en waterkwaliteit. Dit heeft grote consequenties voor de veehouderij, die verreweg het grootste aandeel daarin heeft. De aanleiding daarvoor is het maatschappelijke belang om stikstofruimte te creëren, om zo de vergunningverlening voor ruimtelijke ontwikkelingen (zoals de bouw) vlot te trekken (zie ook paragraaf 6.4). Een eenzijdige focus op stikstof kent echter risico's, omdat stikstofdepositie slechts één van de drukfactoren is die ervoor zorgt dat de doelen voor een gebied niet worden bereikt. Verdroging, gebrekkige waterkwaliteit, een tekort aan leefgebied, gewasbeschermingsmiddelen, versnippering en verstoring spelen ook een belangrijke rol (zie paragraaf 6.2). Voor duurzaam herstel van de natuur is het noodzakelijk om al deze problemen gebiedsgericht en in samenhang aan te pakken. De hardnekkigste problemen voor de natuur vinden hun oorzaak (en dus oplossing) veelal in omringende landbouwgebieden. Effectief herstel van natuurgebieden is daarom alleen mogelijk door ook maatregelen te nemen in omringende landbouwgebieden. Omdat de problematiek per gebied kan verschillen, is het voor een kosteneffectieve aanpak noodzakelijk om per gebied inzicht te hebben welke drukfactoren de natuurkwaliteit het meest belemmeren (door middel van een systeemanalyse) en daar de plannen op af te stemmen (EA 2024).

Ook om een goede waterkwaliteit te realiseren, is het noodzakelijk verder te kijken dan de stikstof- en fosforgehaltes in het water. Allereerst blijven inspanningen noodzakelijk om de inrichting van het watersysteem te verbeteren. Denk hierbij aan het aanleggen van vispassages en natuurvriendelijke oevers. Daarnaast is het noodzakelijk om verontreiniging met chemische stoffen aan te pakken, zoals gewasbeschermingsmiddelen en industriële stoffen. In veel wateren is de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater beperkt door deze stoffen (zie paragraaf 6.2.3), net als de kwaliteit van bronnen voor drinkwater (zie paragraaf 6.2.4). Daarbij is het belangrijk zich te realiseren dat maar een beperkt aantal stoffen in de Kaderrichtlijn Water is gereguleerd. Om chemisch schoon en veilig grond- en oppervlaktewater te krijgen, is het noodzakelijk ook de stoffen aan te pakken die niet onder de KRW gereguleerd zijn. Ten slotte is de vergunningverlening voor nieuwe en bestaande lozingen en wateronttrekkingen niet in lijn met de vereisten van de KRW. Vergunningen voor dergelijke lozingen worden in Nederland namelijk voor onbepaalde tijd verleend. Bij het verstrekken van nieuwe vergunningen en het verlengen van bestaande vergunningen moet worden aangetoond dat de waterkwaliteit niet verslechtert. Dit kan verregaande gevolgen hebben voor ruimtelijke ontwikkelingen, bijvoorbeeld als voor het realiseren van nieuwe woningen eerst de bodem moet worden gesaneerd. Bij bodemsanering wordt namelijk vaak gespoeld met grondwater om verontreiniging te verwijderen. Het vervuilde water wordt vervolgens geloosd op het oppervlaktewater.

De natuurherstelverordening verbreedt de opgave om natuur te herstellen naar het agrarisch gebied

In 2024 trad de Europese Natuurherstelverordening (NHV) in werking. Het hoofddoel van deze verordening is om via natuurherstel te komen tot gezonde ecosystemen. Zo verbetert de biodiversiteit, net als belangrijke ecosysteemdiensten voor de mens, zoals voedselproductie en bestuiving. Net als de VHR vereist de NHV dat alle habitattypen en leefgebieden in goede staat gebracht moeten worden, maar de NHV koppelt hier nu concrete tijdspaden aan (zie paragraaf 6.2.2). De opgave is zeer groot, omdat veel Natura 2000-gebieden gelegen zijn in zeer intensief gebruikt agrarisch gebied. Dat is echter geen reden om de beschermde status van deze gebieden te wijzigen. Dat is

alleen mogelijk als de aanwijzing van het gebied berust op een wetenschappelijke of administratieve fout met betrekking tot de ecologische waarde van een gebied. Eerdere pogingen om gebieden te schrappen zijn daarom afgewezen door de Europese Commissie.

De Natuurherstelverordening is niet alleen gericht op de Natura 2000-gebieden, maar ook op natuur in het agrarisch en stedelijk gebied. Zo is er een verplichting om uiterlijk in 2030 de achteruitgang van het aantal bestuivers, zoals bijen, te stoppen en waar mogelijk om te buigen naar een stabiel of groeiend aantal. Daarnaast zijn er opgaven voor herstel van landbouwecosystemen. Zo zijn er verplichtingen om de dalende populatietrends van boerenlandvogels te keren en om organische bodems in ontwaterde veengebieden te herstellen. Lidstaten, en dus ook Nederland, moeten medio 2026 een herstelplan presenteren met concrete maatregelen.

Gebiedsgerichte aanpak blijft nodig om alle ambities in samenhang op te pakken

Uit de NHV komt een grote opgave voort voor Nederland. Daarom blijft een integrale, gebiedsgerichte aanpak noodzakelijk, ook buiten de natuurgebieden die Europees beschermd zijn. Zo'n aanpak zat in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Met dit programma wilden het Rijk en provincies aan meerdere opgaven (natuur, water, klimaat en stikstof) tegelijk werken, zodat ondernemers niet op meerdere momenten te maken krijgen met verschillende eisen en regels. Voor de uitvoering van het NPLG was 25 miljard euro gereserveerd. Het kabinet-Schoof is gestopt met het NPLG en wil de doelen vooral halen via technologische innovatie en agrarisch natuurbeheer. Het kabinet wilde dat doen met veel minder budget dan in het NPLG beschikbaar was. De provincies constateren dat de huidige middelen onvoldoende zijn om de doelen te realiseren. Toch gaan veel provincies door met maatregelen uit de eerder opgestelde provinciale programma's voor het landelijk gebied, maar moeten zij vanwege de beperktere middelen prioriteren. Naast financiële middelen kan ook uitvoeringscapaciteit een beperkende factor zijn (Plantinga et al. 2025). Een deel van de gebiedsprocessen ligt stil door de beperkte financiering, evenals door de recente rechterlijke uitspraken in het stikstofdossier en onduidelijkheid vanuit het Rijk.

Naast doorontwikkeling van technologie is extensivering nodig

Om de natuur- en waterdoelen dichterbij te brengen, is het nodig om in te zetten op verschillende opties (PBL 2023a). Naast technologische innovatie is extensivering nodig (waaronder biologische landbouw of natuurinclusieve landbouw). Extensivering in gebieden rond Natura 2000-gebieden, veenweidegebieden en beekdalen kan bijdragen aan internationale natuur- en waterdoelen (Huitzing et al. 2025). Daarnaast is het niet plausibel dat de stikstof-, klimaat- en natuurdoelen op korte termijn gehaald kunnen worden zonder krimp van de veestapel (Gies et al. 2023; Ros et al. 2025; PBL et al. 2025). Een kleinere veestapel helpt bovendien de kosten van mestafzet te drukken. Het inmiddels demissionaire kabinet-Schoof stelde middelen beschikbaar voor alle zogenoemde transitiepaden (extensiveren, veranderen, verplaatsen). Maar ten opzichte van het NPLG zijn er naast bezuinigingen ook belangrijke verschuivingen in het beleid van het inmiddels demissionaire kabinet (Boezeman 2024). Een deel van het natuurbudget is verschoven naar agrarisch natuurbeheer. Voor de landbouw is het resterende budget vooral beschikbaar voor innovatie en voor het beëindigen van veehouderijen (zie ook paragraaf 6.6.2), waardoor de veestapel zal krimpen. De veranderingen die nodig zijn om de water- en natuurdoelen te behalen, vragen echter om een bredere visie op de toekomst van de landbouw. Daarin moeten ecologische grenzen, sociale rechtvaardigheid, maatschappelijk draagvlak en economische haalbaarheid samenkomen.

6.6.2 Verdeling van lusten en lasten

De Nederlandse landbouw is in het algemeen intensief, innovatief en hoogproductief. De focus op productie en economische efficiëntie gaat echter gepaard met negatieve effecten op de leefomgeving in Nederland en elders, waaronder verlies aan biodiversiteit, nitraatuitspoeling naar het grondwater en gezondheidsschade (zie paragraaf 6.4). Door ook te kijken naar de kosten van milieu- en natuurschade ontstaat een evenwichtiger beeld van wie de rekening betaalt.

De consument profiteert van lage voedselprijzen, maar betaalt tegelijkertijd de rekening voor milieu- en natuurschade

De negatieve effecten van de landbouw, zoals waterverontreiniging, brengen kosten met zich mee voor bijvoorbeeld waterzuivering. In de internationale markt worden die kosten niet of slechts beperkt doorberekend in de prijs van producten (Baayen et al. 2022). Mede hierdoor profiteert de consument van relatief lage voedselprijzen (zie paragraaf 6.4), maar hij betaalt wel voor extra zuiveringskosten voor het drinkwater, voor herstelmaatregelen in natuurgebieden en/of voor extra gezondheidszorg. Die zogeheten externe kosten kunnen aanzienlijk zijn: Erisman et al. (2021) schatten bijvoorbeeld de jaarlijkse kosten door stikstofuitstoot uit de landbouw op circa 5 miljard euro per jaar. Om de kosten eerlijker te verdelen, is een voor de hand liggende oplossing om de externe kosten te internaliseren, oftewel de externe kosten door te berekenen in de prijs van voedselproducten (Jongeneel 2020). Niet-duurzame producten worden hierdoor relatief duurder wat als voordeel heeft dat consumenten en inkopers van bijvoorbeeld supermarkten eerder voor een duurzaam product zullen kiezen.

Bij landbouwproducten is het is echter moeilijk om de externe kosten te berekenen. Dat heeft te maken met de aard van vervuiling. In de landbouw is die diffuus, waardoor het lastig te bepalen is waar de vervuiling exact vandaan komt. Ook moet de landbouw concurreren in een internationale markt (Baayen et al. 2022). Mede om deze redenen kiest de overheid er vaker voor om boeren via subsidies te belonen voor vrijwillige inspanningen voor natuur en landschap. De kosten blijven daarmee dus bij de samenleving liggen. De ecoregelingen en vergoedingen uit het agrarisch natuur- en landschapsbeheer zijn daar voorbeelden van. Het nadeel van vrijwillige regelingen is dat boeren niet altijd kiezen voor maatregelen die leiden tot maatschappelijk gewenste effecten zoals biodiversiteitsherstel of een mooi landschap (zie paragraaf 6.5.2). Daar komt bij dat subsidies vaak tijdelijk zijn, waardoor het voor boeren moeilijk is te investeren in nieuwe technieken of teelten, die ze pas na meerdere jaren kunnen terugverdienen. Een langetermijnvisie op de met subsidies te bereiken doelen (als onderdeel van een brede visie op de landbouw) is daarom onontbeerlijk (ERK 2024). Ten slotte blijft regelgeving nodig als een belangrijke stok achter de deur om ook achterblijvers mee te krijgen (Baayen et al. 2022).

Gemeenschappelijke duurzaamheidsstandaard biedt mogelijkheden

Vanuit het principe ‘de vervuiler betaalt’ heeft financiering voor een duurzame landbouw door private partijen de voorkeur boven financiering door de overheid. Door middel van duurzaamheidsafspraken met private partijen kunnen immers ook aandeelhouders, toeleveranciers en banken bijdragen aan de verduurzaming. Financiering kan hierbij verschillende vormen krijgen, variërend van de meerprijs rechtstreeks doorberekenen in producten tot rente- of pachtkortingen. Een belangrijke belemmering voor verduurzaming via afnemers zoals supermarktketens is de geringe bereidheid van de consument om een meerprijs te betalen voor duurzame producten. Een gemeenschappelijke duurzaamheidsstandaard, zoals voorgesteld in het concept-Landbouwakkoord (CLA 2023), zou deze patstelling kunnen doorbreken. Zo’n standaard kan helderheid

verschaffen richting boeren, betrokken partijen én consumenten over de te bereiken milieuprestaties (PBL 2023b). Door wijzigingen in de Europese mededingingsregels zijn dergelijke afspraken tegenwoordig mogelijk (Baayen et al. 2022). Transparantie over aan wie de kosten worden doorberekend is nodig om te voorkomen dat een gevoel ontstaat dat een van de ketenpartijen grote verdiensten maakt ‘over de rug van de boer’ (Jongeneel 2020).

Benodigde maatregelen worden vooralsnog niet genomen

Naar aanleiding van enkele recente rechtszaken heeft het kabinet-Schoof een ministeriële commissie ingesteld die als doel had Nederland ‘van het stikstofsloot’ te halen. Uit deze commissie volgde het *Startpakket Nederland van het Slot*. Het startpakket stelt voor de stikstofemissies te reduceren met ongeveer 50 procent in 2035 ten opzichte van 2019. De stikstofreductie-opgave wordt evenredig verdeeld over alle sectoren, dus ook voor de industrie en het verkeer. In het startpakket wordt dus voorgesteld om te sturen op het verminderen van de stikstofemissies in plaats van op het verminderen van de stikstofdepositie. Dit vergt een wetswijziging, omdat in de Omgevingswet nu depositiedoelen zijn opgenomen (zie paragraaf 6.5.3).

Het is niet waarschijnlijk dat enkel het verminderen van de stikstofemissies ervoor zal zorgen dat Nederland substantieel ‘van het slot’ kan. Het punt is dat de natuur linksom of rechtsom niet mag verslechteren en daarbij is stikstof niet de enige drukfactor (PBL 2020, 2021, Trienekens et al. 2024, Van Dam et al. 2023). Naast stikstofreductie moet daarom ook voortvarend werk gemaakt worden van natuurherstel. Dit vergt een gebiedsgerichte aanpak, waarbij de verschillende drukfactoren – dus naast stikstof ook bijvoorbeeld verdroging en versnippering – in samenhang worden aangepakt (zie ook paragraaf 6.6.1).

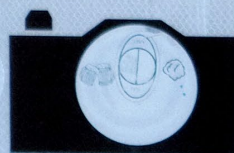
Om de doelen te bereiken zet het kabinet vooral in op vrijwillige maatregelen, zoals stoppersregelingen en agrarisch natuurbeheer. De effectiviteit van stoppersregelingen kan worden verbeterd als deze gecombineerd wordt met aanvullende verplichtingen om te verduurzamen voor boeren die de grond overnemen (Boezeman 2024). De regelingen voor agrarisch natuurbeheer zijn alleen effectief als ze worden ingezet op de juiste plek en voldoende zwaar en omvangrijk zijn in zones rond Natura 2000-gebieden. Deze benodigde aanvullende (en meer verplichtende) maatregelen worden door het kabinet vooralsnog niet genomen. Het risico bestaat dat bij verdere uitstel de natuur achteruit blijft gaan waardoor herstel moeilijker wordt. Bovendien worden de kosten dan afgewenteld op toekomstige generaties.

ZONE



toegestaan
nul-emissie

POSTCODE
SCHOOL



POSTCODE
SCHOOL

7. Gezonde en groene leefomgeving

In het kort

De milieukwaliteit in Nederland staat onder druk en de gezondheidseffecten die daarmee gepaard gaan, vormen een significant probleem. Ongeveer 4,5 procent van het totale gezondheidsverlies in Nederland wordt veroorzaakt door milieuaspecten van een ongezonde leefomgeving, zoals luchtverontreiniging door fijnstof en stikstofdioxiden, en geluidshinder. Wegverkeer en houtstook spelen daarbij een belangrijke rol. Zo kunnen fijnstof en geluidshinder leiden tot astma, longkanker, slapeloosheid en leer- en concentratieproblemen. Doordat de hoeveelheid fijnstof in de lucht fors is gedaald, onder andere door de verplichting van roetfilters voor diesellocomotieven, haalt Nederland weliswaar de Europese normen op dit terrein, maar niet de strengere gezondheidsnormen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). En voor de geluidsoverlast geldt dat deze zelfs toeneemt doordat er steeds meer wegverkeer is.

Van een groot aantal stoffen en van de stapeling van stoffen (cocktails) zijn de gezondheidsrisico's op de lange termijn nog grotendeels onbekend. Wel is bekend dat blootstelling aan toxische stoffen uit de landbouw en de industrie, zoals PFAS en pesticiden, het risico op longontsteking, beschadiging van het immuunsysteem en kanker kan verhogen. Tijdig normeren en die normen ook handhaven zijn daarom belangrijke maatregelen om deze milieugezondheidsrisico's te verminderen.

Zowel de fysieke als de mentale gezondheid zijn gebaat bij een groene leefomgeving. Met name in het stedelijk gebied nodigen groene openbare ruimten er bijvoorbeeld toe uit om te bewegen, te spelen en buurtgenoten te ontmoeten. Ze zijn ook cruciaal om de negatieve effecten van klimaatverandering op de gezondheid op te vangen en te voorkomen, bijvoorbeeld doordat ze hittestress verminderen. De positieve mentale gezondheidseffecten van groen in de omgeving zijn vooral gerelateerd aan een vermindering van stress.

Hoewel groen de leefomgevingskwaliteit dus versterkt, neemt de verstedelijking van de stad toe. Het compacte-stad-beleid gaat ten koste van groen in de stad. Het is lastig om verdichting samen te laten gaan met een gezonde en groene openbare ruimte. Beleidsdoelen gericht op het behoud en de toename van groen komen daarmee verder buiten bereik. Een integrale aanpak is cruciaal om een gezonde leefomgeving te kunnen creëren.

Gezinnen in de laagste inkomensklassen wonen gemiddeld genomen vaker in wijken met minder groen, meer luchtvervuiling en meer geluidsoverlast dan gezinnen in een hogere inkomensklasse. Zij hebben te maken met een stapeling van meerdere problemen tegelijkertijd. Mensen die meer tijd dichtbij huis doorbrengen, zoals kinderen, ouderen en mensen met een lagere sociaaleconomische positie, lijken meer baat bij te hebben bij lokaal groen, maar met name deze laatste groep beschikt vaak juist over minder (bruikbaar) groen.

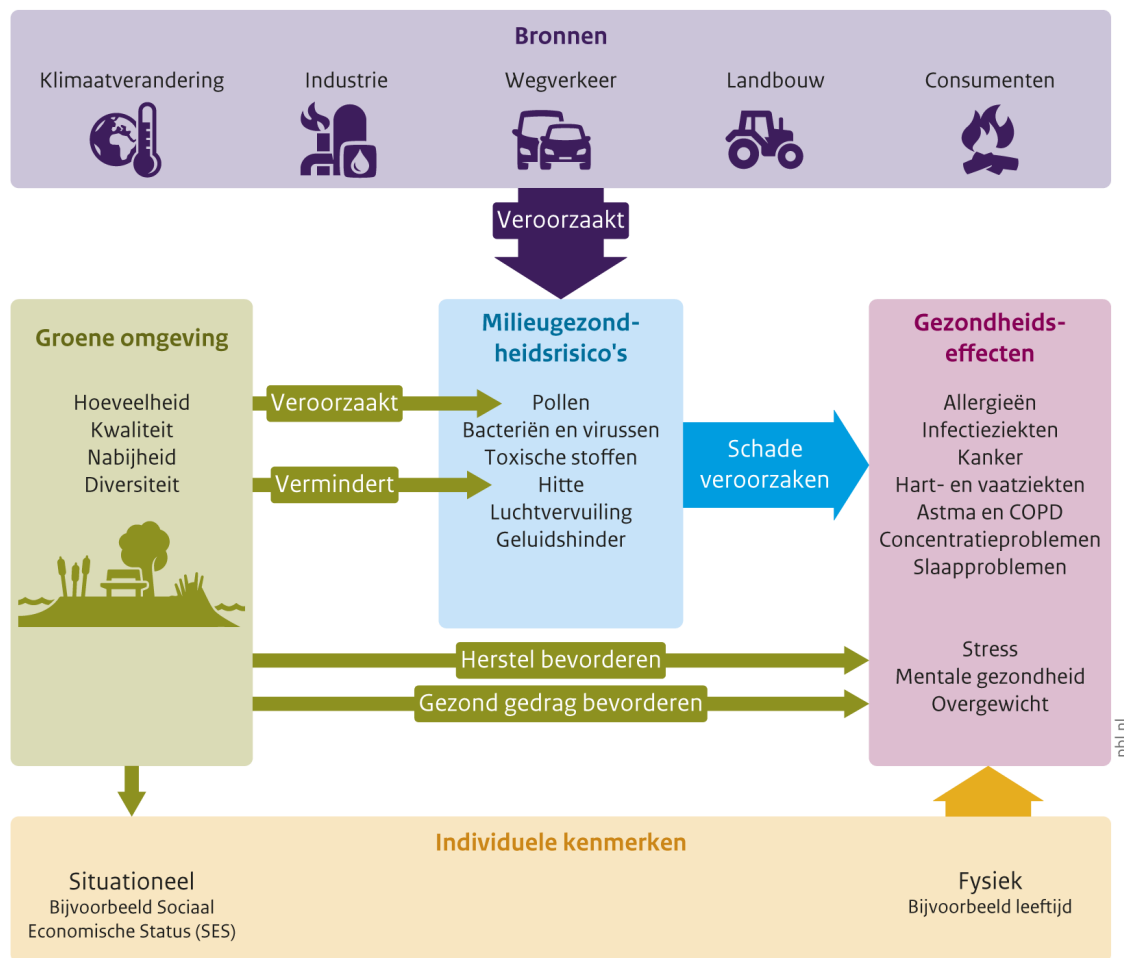
7.1. Inleiding

De gezondheid van mensen wordt voor een belangrijk deel bepaald door de leefomgeving waarin zij wonen, werken en recreëren. De kans om ziek te worden is bijvoorbeeld groter wanneer je in een buurt woont waar de luchtkwaliteit minder goed is. Een gezonde omgeving beschermt tegen gezondheidsrisico's, faciliteert gezond gedrag en nodigt daartoe uit en is aantrekkelijk om in te wonen, te werken en te recreëren (Kruize et al. 2025). In dit hoofdstuk ligt de focus op de gezondheidsbescherming tegen milieufactoren, zoals geluidsoverlast, hitte, luchtvervuiling en infectieziektes, en op de bevordering van de gezondheid via groenvoorzieningen. Voor een gezonde leefomgeving zijn echter ook andere aanpassingen in de leefomgeving nodig. Zo zijn veilige en prettige fiets- en wandelpaden, de nabijheid van openbaar vervoer, een supermarkt, sportvoorzieningen en de nabijheid van zorg belangrijk voor mensen om te bewegen en om hun zelf- en samenredzaamheid te bevorderen. De bereikbaarheid per fiets, openbaar vervoer en auto van arbeidsplaatsen en voorzieningen zoals ziekenhuizen komt aan de orde in hoofdstuk 8.

In de politiek en de samenleving zijn er veel zorgen over de gezondheid van mensen in relatie tot de leefomgeving. Discussies laaien op als er PFAS wordt aangetroffen in de eieren van hobbykippen of pesticiden in de luiers van kinderen die in de buurt van bollenvelden wonen, en als longontsteking voorkomt bij omwonenden van geitenhouderijen. Uit onderzoek blijkt dat in Nederland ongeveer 4,5 procent van het totale gezondheidsverlies wordt veroorzaakt door milieuaspecten van een ongezonde leefomgeving (Staatsen et al. 2024). Dit getal is een onderschatting omdat geluidshinder en slaapverstoring in het onderzoek niet zijn meegenomen, evenals de gezondheidseffecten van bestrijdingsmiddelen en toxische industriële stoffen (onder andere PFAS, PFOA en GenX). Van de ziekte veroorzakende milieufactoren is luchtvervuiling met fijnstof veruit de belangrijkste, gevolgd door geluid (Staatsen et al. 2024). Daarbij komt dat klimaatverandering ervoor kan zorgen dat de luchtkwaliteit nog verder verslechtert. Zo leidt de combinatie van hitte en smog tot meer sterfte onder ouderen en mensen met een zwakke gezondheid.

De leefomgeving biedt echter ook kansen om de gezondheid van mensen te bevorderen, naast wat zij zelf al kunnen doen om hun levensstijl aan te passen (zoals gezonder eten en bewegen). Zo draagt een groene inrichting bij aan de mentale en fysieke gezondheid van mensen (Van den Bosch & Sang, 2017; Den Hertog et al. 2022; De Vries et al. 2022). Een groene omgeving, met veel parken, lanen en tuinen, nodigt uit tot wandelen, spelen, ontspannen en ontmoeten, en verbetert het immuunsysteem, hoewel bepaalde pollen ook allergieën kunnen veroorzaken. De positieve mentale gezondheidseffecten van groen hebben vooral te maken met een vermindering van stress, en hebben daardoor indirect ook een positieve invloed op de bloeddruk en de psychische belasting (Den Hertog et al. 2022). In figuur 7.1 is te zien via welke mechanismen groen kan bijdragen aan de gezondheid van mensen, wat daarvan de effecten zijn en hoe deze mechanismen en effecten samenhangen. Onder 'groen' verstaan we aangelegde parken, grasveldjes, perken, bomenlanen en tuinen en daarbij horen ook waterpartijen.

Figuur 7.1
Mechanismen en effecten van groen op gezondheid



Bron: RIVM 2022; bewerking PBL

7.2. Milieugezondheidsrisico's

7.2.1. Luchtvervuiling

Luchtvervuiling heeft invloed op de gezondheid van mensen. Langdurige blootstelling aan luchtvervuiling kan hart- en vaatziekten en luchtwegaandoeningen veroorzaken, zoals astma en COPD (RIVM 2025a). Ook de kans op longkanker neemt toe door luchtvervuiling. Vooral mensen met bestaande luchtwegaandoeningen, hart- en vaatziekten, ouderen en kinderen zijn hier gevoelig voor. Het vermoeden bestaat dat luchtvervuiling verder een rol speelt bij diabetes en dementie.⁶ De European Environment Agency schat dat er in Nederland jaarlijks bijna 8.000 oude of kwetsbare mensen vroegtijdig overlijden door luchtvervuiling (EEA 2023). De monetaire milieuschade van luchtverontreiniging wordt geschat op 19,5 miljard euro in 2022, waarbij de voornaamste schade-post de schade aan de menselijke gezondheid is (De Bruyn et al. 2025).

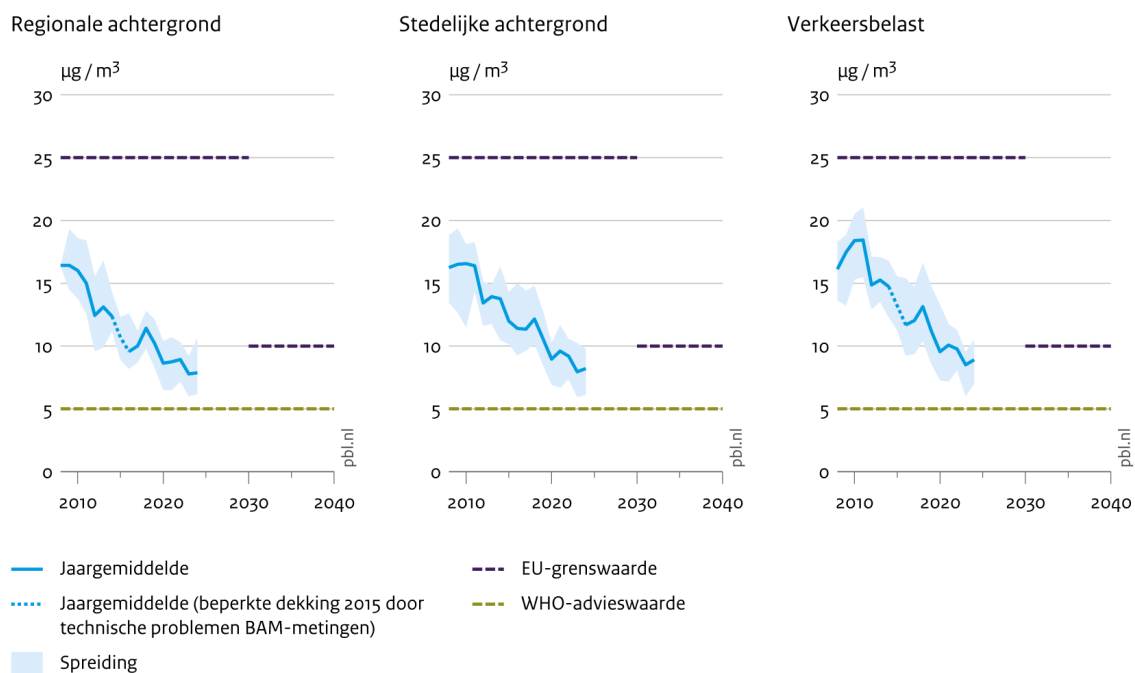
⁶ [Atlas Leefomgeving](#)

Stoffen die in de atmosfeer terechtkomen als luchtvervuiling, zijn bijvoorbeeld fijnstof, stikstofdioxide (NO₂) en ozon. Fijnstof verschilt in de grootte van de deeltjes. Er wordt onderscheid gemaakt in fijnstof met een diameter kleiner dan 10 micrometer (PM₁₀), kleiner dan 2,5 micrometer (PM_{2,5}), en kleiner dan 0,1 micrometer (UFP, ultrafijnstof). De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) stelt dat blootstelling aan PM_{2,5} schadelijker is dan blootstelling aan PM₁₀. De kleinere deeltjes van PM_{2,5} dringen namelijk dieper door in de longen dan PM₁₀, dat vooral in de slijmvliezen in de bovenste luchtwegen terechtkomt ([CLO 0532](#)). Volgens de Gezondheidsraad (2021) zijn er verder steeds meer aanwijzingen dat met name ultrafijnstof (UFP) bij kortdurende blootstelling nadelige effecten heeft op het hart- en vaatstelsel en de luchtwegen terwijl het bij langdurige blootstelling het risico op hart- en vaataandoeningen vergroot. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat UFP tot luchtwegaandoeningen kan leiden en de groei van het ongeboren kind negatief kan beïnvloeden.

Fijnstofconcentraties nemen af, maar liggen nog steeds boven advieswaarde WHO

De gemiddelde concentratie fijnstof in Nederland neemt al jaren af ([CLO 0243](#), [CLO 0532](#) en figuur 7.2). Uit de metingen blijkt dat in de directe nabijheid van drukke wegen de gemiddelde concentraties zijn afgenomen tot circa 16 microgram per kubieke meter (PM₁₀) en 9 microgram per kubieke meter (PM_{2,5}). Deze waarden liggen ruim onder de Europese grenswaarden van jaargemiddelden, respectievelijk 40 en 25 microgram per kubieke meter (zie figuur 7.2). Jaar op jaar zijn er echter wel forse verschillen doordat de weersomstandigheden wisselen.

Ondanks de daling zijn in 2021 naar schatting 13,4 miljoen mensen in Nederland blootgesteld aan PM₁₀-concentraties hoger dan de advieswaarde (15 microgram per kubieke meter) die de WHO hanteert in relatie tot gezondheidsrisico's (De Smet et al. 2022). De WHO-advieswaarde voor PM_{2,5} (5 microgram per kubieke meter) werd zelfs in het hele land overschreden. Het verschil in normen tussen de Europese Unie (EU) en de WHO heeft te maken met de uitgangspunten voor de normering. Zo maakt de EU een afweging waarbij zij rekening houdt met de technische en economische haalbaarheid voor lidstaten om de luchtkwaliteit stapsgewijs te verbeteren, terwijl de WHO de norm baseert op een optimale bescherming van de gezondheid gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. De stapsgewijze verbetering wil de EU bereiken door de grenswaarde voor fijnstof naar beneden bij te stellen naar 10 microgram per kubieke meter vanaf 2030 ([CLO 0532](#)). Voor UFP bestaan nog geen normen en ook nog geen beleid om de concentratie daarvan of blootstelling daarvan te verminderen. De WHO heeft wel richtlijnen gemaakt over de omgang met UFP, maar deze zijn nog niet overgenomen in de Nederlandse wetgeving ([CLO 0623](#)).

Figuur 7.2**Concentratie fijnstof (PM_{2,5}) in lucht**

Bron: RIVM 2025

Wegverkeer, consumenten, landbouw en industrie zijn belangrijke bronnen voor fijnstof

De belangrijkste bronnen van fijnstof (PM₁₀) zijn verkeer, consumenten (onder andere houtstook), landbouw en overige industrie. Voor PM_{2,5} is het verkeer de grootste bron, samen met de consumenten (zie figuur 7.3; RIVM, 2025a). De fijnstofemissies van het wegverkeer ontstaan onder andere bij de verbranding van dieselolie (dieselrook) en de slijtage van wegdek, banden en remmen. De emissie van fijnstof (PM₁₀) is vooral afgenomen door motortecnische verbeteringen en het inbouwen van roetfilters in dieselloertuigen ([CLO 0127](#)). Ook de uitstoot door de industrie is gedaald door technische maatregelen. Doordat de uitstoot van fijnstof door verkeer en industrie flink is afgenomen, zijn consumenten en de veehouderij relatief belangrijker geworden als bron van fijnstof. Het verbranden van hout door consumenten – in woningen als warmtebron en sfeermaker en door vreugdevuren buitenshuis – veroorzaakte in 2022 15 procent van de PM₁₀- en 26 procent van de PM_{2,5}-uitstoot ([CLO 0138](#)). Ook door natuurbranden kan de hoeveelheid fijnstof in de lucht toenemen. Het risico op natuurbranden wordt groter door meer en langere droogteperiodes veroorzaakt door klimaatverandering.⁷

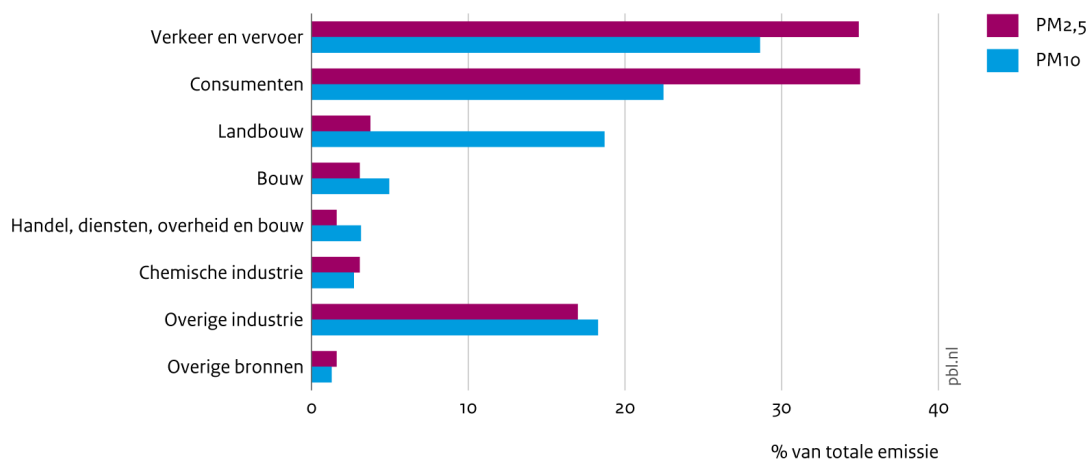
De uitstoot van fijnstof door de landbouw nam in de periode 1990-2022 met 4 procent toe ([CLO 0099](#)). Dit komt voornamelijk doordat pluimveehouders zijn overgestapt van kooihuisvesting naar scharrel- en vrije-uitloopstallen. Na 2011 daalde de uitstoot van fijnstof omdat er minder pluimvee wordt gehouden.

⁷ [Natuurbranden en klimaatverandering](#)

Secundair fijnstof (deeltjes die ontstaan na chemische reacties in de lucht met bijvoorbeeld ammoniak, stikstofoxiden) vormt zich pas na enige tijd en kan zich verspreiden over grotere afstanden dan primair fijnstof. Secundair fijnstof (als gevolg van menselijk handelen) vormt daarmee een ‘deken’, die deels (40-45 procent) uit het buitenland komt (Gezondheidsraad 2018a).

Figuur 7.3

Bronnen van fijnstof in Nederland, 2022



Bron: Emissieregistratie

Ook stikstofdioxiden en ozonconcentraties zijn nog te hoog

Naast fijnstof zijn stikstofdioxide (NO₂) en ozon belangrijke stoffen die de lucht vervuilen. NO₂ draagt bij aan de fijnstofconcentraties en aan de stikstofdepositie op de natuur (zie hoofdstuk 6). Sinds het begin van de jaren negentig zijn de NO₂-concentraties gestaag gedaald, tot gemiddeld 21 microgram per kubieke meter voor verkeersbelaste locaties en 16 microgram per kubieke meter voor de stedelijke achtergrond (CLO 0231). In 2023 bleef de concentratie in Nederland onder de jaargemiddelde Europese grenswaarde van 40 microgram per kubieke meter. In (drukke) straten en in de nabijheid van snelwegen zijn de concentraties van stikstofoxiden (waaronder NO₂) wel verhoogd. De WHO-advieswaarde (10 microgram per kubieke meter) wordt echter overschreden, net zoals in het geval van fijnstof. Zo zijn in 2021 naar schatting ruim 14,1 miljoen mensen blootgesteld aan concentraties stikstofoxiden die boven de WHO-advieswaarde lagen (De Smet et al. 2022). Naast verkeer, leveren de industrie, raffinaderijen en de energiesector een bijdrage aan de concentratieniveaus van NO₂. Maatregelen in de sectoren verkeer, industrie en energie zorgden ervoor dat deze concentraties afnamen (CLO 0231).

NO₂ draagt ook bij aan de vorming van ozon (O₃). Ozon hoog in de atmosfeer absorbeert schadelijke uv-straling, maar is vlak bij het aardoppervlak een vervuilende stof die schadelijk kan zijn voor de gezondheid doordat het daar smog vormt (CLO 0238). In de afgelopen dertig jaar is het aantal dagen waarop de ozonconcentratie boven de richtwaarde uitkwam, gedaald. Toch wordt in Nederland op geen enkel ozonmeetstation aan de WHO-advieswaarde voldaan (CLO 0238). In jaren met veel zomerse dagen komen vaker hogere ozonconcentraties voor dan gedurende jaren met minder zomerse dagen. Doordat klimaatverandering leidt tot een groter aantal zomerse dagen, kunnen ook hogere concentraties ozon vaker gaan voorkomen. Binnenlandse bronnen spelen bij de vorming van verhoogde ozonconcentraties nauwelijks een rol; deze speelt zich vooral af op (inter)continentale schaal (Gezondheidsraad 2018a).

7.2.2. Geluidshinder

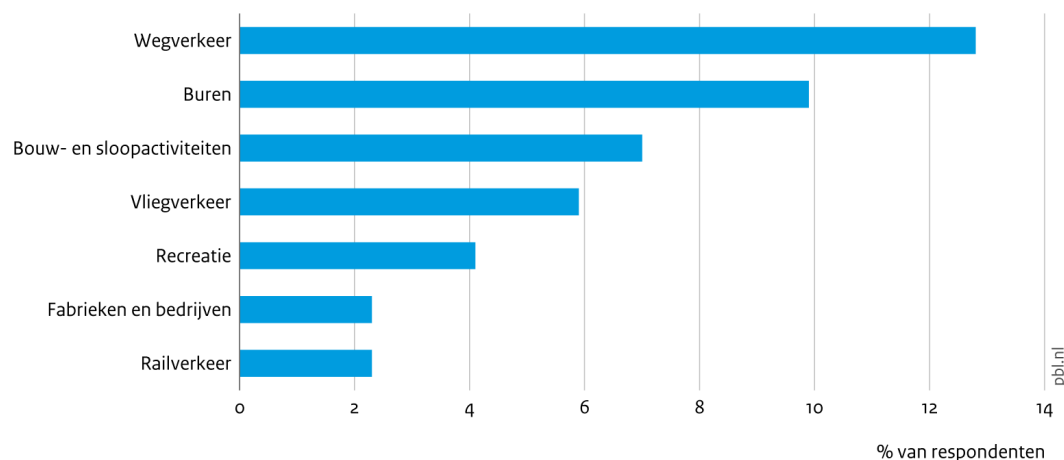
Geluidshinder in de leefomgeving heeft na luchtvervuiling de meeste invloed op de gezondheid (RIVM 2025b). De blootstelling aan geluid kan leiden tot verstoring van de slaap, verstoring van de dagelijkse activiteiten en stressreacties. Langdurige blootstelling kan het risico op hart- en vaatziekten en psychische aandoeningen doen toenemen. Geschat wordt dat verkeerslawaaai (weg-, rail- en vliegverkeer) leidt tot ongeveer 70 sterfgevallen door hart- en vaatziekten per jaar (Welkers et al. 2019). Geluid kan ook een negatieve invloed hebben op de leerprestaties van kinderen (VZinfo 2024a). Het kan niet alleen een direct effect hebben op het lichaam, maar ook een indirect effect, wanneer een individu het geluid als ongewenst (lawaaai) beoordeelt (Gezondheidsraad 1999). We bespreken hier daarom de door mensen gerapporteerde hinder en de blootstelling aan geluid (geluidsbelasting) aan de hand van de WHO-advieswaarden.

Circa 6,1 miljoen mensen worden blootgesteld aan geluid boven de WHO-normen

Het wegverkeer is de grootste bron van geluidshinder in de woonomgeving. In 2023 gaf bijna 13 procent van de Nederlanders van 16 jaar of ouder aan ernstige geluidshinder in de woonomgeving te ervaren door wegverkeer (Van Poll & Simon 2024). Buren, bouw- en slooppactiteiten en vliegverkeer volgen met respectievelijk circa 10, 7 en 6 procent (zie figuur 7.4).

Figuur 7.4

Gerapporteerde ernstige geluidshinder naar bron, 2023



Bron: RIVM 2024

De WHO hanteert advieswaarden voor langdurige blootstelling aan geluid. De WHO-advieswaarden voor wegverkeer zijn 53 dB over het hele etmaal (Lden⁸) en 45 dB 's nachts (WHO 2018). De WHO-advieswaarden voor vliegverkeer zijn 54 dB over het hele etmaal (Lden) en 44 dB 's nachts (WHO 2018). De WHO-waarden liggen een stuk lager dan wat mensen vaak als hinderlijk rapporteren. Dit heeft ermee te maken dat de advieswaarden gericht zijn op de preventie van gezondheidsschade die op de lange termijn kan optreden, zoals hart- en vaatziekten door

⁸ Lden is een Europese maat om de gemiddelde geluidbelasting (in decibel) over een heel etmaal (24 uur) uit te drukken, waarbij geluid 's avonds en 's nachts zwaarder meetelt dan overdag. Lden staat voor: Level day-evening-night.,.

stressreacties in het lichaam. Het aantal mensen dat wordt blootgesteld aan geluid hoger dan de WHO-advieswaarden is daarom veel groter dan het aantal mensen dat geluidshinder rapporteert. In de periode 2011-2016 waren in Nederland naar schatting 6,1 miljoen personen (circa 36 procent van de bevolking in 2016) blootgesteld aan het geluid van wegverkeer dat hoger was dan of gelijk was aan de WHO-advieswaarde over het hele etmaal (Lden), en 's nachts waren dat ruim 4,7 miljoen personen (VZinfo 2024a). Ongeveer 2,1 miljoen personen werden in diezelfde periode blootgesteld aan geluidsniveaus boven de advieswaarde voor vliegverkeer, en 's nachts 220.000 personen (VZinfo 2024a).

7.2.3. Infectieziekten

Infectieziekten worden overgedragen door besmet voedsel, inademing van besmette lucht, insectensteken of direct contact van mens tot mens. De veehouderij is een belangrijke bron van infectieziekten. Het gebruik van antibiotica in de veehouderij brengt risico's voor de volksgezondheid met zich mee omdat veelvuldig en onzorgvuldig gebruik ziekmakende bacteriën resistent kan maken tegen veel gebruikte antibiotica (CLO 0565). De bekendste resistente bacteriën die zowel bij mensen als dieren voorkomen, zijn de MRSA-bacterie (ook wel ziekenhuisbacterie genoemd) en ESBL-producerende bacteriën.⁹ Resistentie tegen antibiotica bemoeilijkt de behandeling van infecties bij mensen. Voor mensen met een verlaagde weerstand (zoals baby's en oudere mensen) zijn de risico's hoger dan voor mensen met een normale weerstand.

Bacteriële resistentie tegen antibiotica in vee neemt af

Tussen 2009 en 2023 is het gebruik van antibiotica in de veehouderij met ruim 76 procent gedaald (SDa 2024) en daarmee is de generieke reductiedoelstelling van 70 procent ten opzichte van 2009 bereikt. Tussen 2009-2012 verliep de daling als gevolg van deze doelstelling zeer snel, daarna is deze wat afgevlakt (CLO 0565). Het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) heeft in 2019 nieuwe sectorafspraken gemaakt met de kalver-, varkens- en vleeskuikensector. De varkens- en vleeskuikensector hebben deze afspraken inmiddels gerealiseerd. Nadat het antibioticagebruik is gedaald, is sinds 2012-2013 bij alle diercategorieën ook de resistentie daartegen duidelijk afgenomen. Sinds 2017 is het resistentieniveau voor alle diersectoren stabiel, maar het is gedaald ten opzichte van 2011 (MARAN 2024). Het gebruik van kritische antibiotica die belangrijk zijn voor de behandeling van infecties bij de mens, is stabiel en laag in de veehouderij. Toch is het gebruik van colistine, een antibioticum dat belangrijk is voor de humane gezondheidszorg, in de periode 2017-2020 met 62 procent gestegen. Nadat een sectorale aanpak is opgesteld om het gebruik te verlagen, is het gebruik van dit middel tussen 2020-2023 ook daadwerkelijk gedaald. In 2023 lag het gebruik van colistine 18 procent lager dan in 2017. Het middel wordt voornamelijk ingezet bij varkens en leghennen, en nauwelijks toegepast voor de overige diercategorieën. Leghennen is de enige diercategorie waarvoor het gebruik hoger is dan de vastgestelde benchmarkwaarde: een soort drempelwaarde waarmee bedrijven met elkaar worden vergeleken (SDa 2024).

Gezondheidsrisico's van omwonenden van veehouderijen zijn nog steeds een zorg

In het fijnstof afkomstig van veehouderijen worden endotoxinen (resten van bacteriën), zoönosen en resistente bacteriën gevonden (Maassen et al. 2016). Het fijnstof is vooral afkomstig van mest, en daarnaast van huidschilfers, veren, voer, haren en strooisel. Uit recent onderzoek blijkt dat

⁹ Extended-Spectrum Beta-Lactamases (ESBL)-bacteriën produceren enzymen die andere bacteriën resistent maken tegen een brede groep antibiotica.

longontstekingen vaker voorkomen bij mensen die in een gebied wonen met veel veehouderijen, vooral geitenhouderijen (Van der Giessen et al. 2024). Ook Q-koortspatiënten werden vaak besmet doordat ze lucht inademen waarin de bacterie zat. De bacterie komt door besmette geiten, schapen of runderen in de lucht en de omgeving. Nog steeds worden er Q-koortspatiënten gemeld. In 2022 waren er twaalf meldingen en in 2023 vier (Staat van Zoönosen 2023).¹⁰ Deskundigen van enkele ziekenhuizen hebben op basis van een landelijke database vastgesteld dat sinds 2007 116 patiënten zeker of waarschijnlijk aan Q-koorts zijn overleden (RIVM 2025c).

7.2.4. Toxische stoffen

Veel milieuvreemde stoffen kunnen bij langdurige blootstelling of hoge concentraties schadelijk zijn voor de gezondheid. Milieukwaliteitsnormen moeten ervoor zorgen dat de concentraties daarvan niet boven de norm komen waarbij ze schadelijk zijn voor mens en ecosysteem. Er is echter weinig bekend over het effect dat veel milieuvreemde stoffen – afzonderlijk of in combinatie met andere stoffen – op de langere termijn op de gezondheid hebben. De bronnen van deze stoffen lopen uiteen; dat kan de industrie zijn, de landbouw en huishoudens, maar bijvoorbeeld ook het wegverkeer. Deze stoffen zitten onder andere in de bodem, de lucht en het grond- en oppervlaktewater dat wordt gewonnen voor drinkwater.

Drinkwater in Nederland voldoet aan kwaliteitsnormen, maar de kwaliteit en beschikbaarheid van bronnen staat onder druk

Het Nederlandse drinkwater voldeed in 2023 bij 99,9 procent van de metingen aan de kwaliteitsnormen van het drinkwaterbesluit (ILT 2024). Maar de kwaliteit van drinkwaterbronnen staat onder druk door nitraat en bestrijdingsmiddelen, en door opkomende stoffen, zoals (dier)geneesmiddelen, drugs, industriële stoffen (onder andere PFAS) en stoffen uit consumentenproducten (waaronder microplastics). Bij ongeveer de helft van de grondwaterwinningen worden de normen voor gewasbeschermingsmiddelen of industriële stoffen in het ruwwater van drinkwaterwinningen overschreden (zie hoofdstuk 6). De toename van normoverschrijdingen kan gevolgen hebben voor de beschikbaarheid van drinkwater, omdat hierdoor het aantal geschikte nieuwe locaties voor drinkwaterwinning afneemt (zie hoofdstuk 6).

Strengere norm voor PFAS geadviseerd

Een belangrijke groep opkomende toxische stoffen waar recent veel aandacht voor is, is PFAS (per- en polyfluoralkylstoffen), een verzamelnaam voor een groep stoffen die onder andere water-, vet- en vuilafstotend zijn (Jonker 2024). PFAS worden gebruikt in bijvoorbeeld smeermiddelen, voedselverpakkingsmaterialen, blusschuim, anti-aanbaklagen van pannen, kleding, textiel en cosmetica, maar ook in verschillende industriële toepassingen en processen. PFAS wordt in verband gebracht met verschillende gezondheidsrisico's, zoals de beschadiging van het immuunsysteem en de lever, cholesterol in het bloed en een groter risico op nier- en testiskanker.¹¹ Dit alles hangt onder andere af van de hoeveelheid PFAS die mensen over de tijd binnen krijgen.

PFAS komt onder andere in het milieu doordat bedrijven die PFAS produceren of gebruiken, de stoffen direct en indirect lozen naar het oppervlaktewater. Deze stoffen worden niet of nauwelijks

¹⁰ [Staat van zoönosen 2023](#)

¹¹ [RIVM-PFAS algemeen](#)

afgebroken in het milieu, verspreiden zich gemakkelijk en snel, en hopen zich op in het menselijk lichaam, dieren en planten. Mensen kunnen worden blootgesteld aan PFAS via bijvoorbeeld voedsel of drinkwater, waarna de stoffen in het bloed terechtkomen. Uit recent onderzoek door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) blijkt dat bij vrijwel iedereen de hoeveelheid PFAS hoger is dan de gezondheidkundige grenswaarde (RIVM 2025e). Hoewel het Nederlandse drinkwater voldoet aan de normen voor PFAS-stoffen in de nieuwe Europese Drinkwaterrichtlijn (DWR), adviseert het RIVM een strengere norm te hanteren. Mensen krijgen namelijk niet alleen via drinkwater, maar ook via voedsel PFAS binnen (Van der Aa et al. 2022). Daarom heeft de Nederlandse overheid in 2022 een drinkwaterrichtwaarde voor PFAS aangepast van 100 naar 4,4 nanogram per liter, uitgedrukt als PFOA-equivalenten.¹² Deze richtwaarde zal in de toekomst als wettelijke kwaliteitseis in het Drinkwaterbesluit worden opgenomen. Bovendien adviseerde het RIVM recentelijk om geen eieren van hobbykippen te eten in verband met mogelijk hoge PFAS-concentraties.¹³

De kennis over andere Nederlandse bronnen van PFAS is nog beperkt. Dit komt doordat in het verleden de aandacht vooral is uitgegaan naar de bekende bronnen, waaronder bedrijven als Chemours en Custom Powders. Bovendien loopt het onderzoek naar mogelijke andere bronnen pas sinds circa vier jaar en dit kent slechts een beperkte schaal. Wel is bekend dat een belangrijk deel van de PFAS die aangetroffen wordt in de grote rivieren in Nederland, uit het buitenland komt (Jonker 2024). De aanwezigheid van PFAS in rivierwater is zorgwekkend, omdat rivierwater in Nederland ook voor drinkwater wordt gebruikt. Bovendien wordt het oppervlaktewater gebruikt voor irrigatie in de landbouw en wordt erin gezwommen en gevist, waardoor PFAS zich via allerlei diffuse routes kan verspreiden.

Nog veel onbekend over gezondheidsrisico's van gewasbeschermingsmiddelen op langere termijn

Gewasbeschermingsmiddelen staan breed in de belangstelling omdat het chemische stoffen zijn die op een groot oppervlak worden toegepast, waardoor mensen er op verschillende wijzen aan kunnen worden blootgesteld. Allereerst kan blootstelling plaatsvinden via voedsel en drinkwater. Doordat het gezuiverd wordt, is het drinkwater in het algemeen veilig, ook al staan de bronnen onder druk (zie hierboven). Door strenge Europese wetgeving over voedselveiligheid, voldoet ook het voedsel vrijwel altijd aan de gestelde eisen. Daar komt bij dat supermarktketens vaak aanvullende bovenwettelijke eisen stellen, om reputatieschade te voorkomen (PBL 2019). Naast voedsel en drinkwater kunnen mensen worden blootgesteld die werken met gewasbeschermingsmiddelen of met gewassen die daarmee zijn behandeld, zoals bloemisten. Het RIVM waarschuwt om deze reden mensen met een kinderwens dat gewasbeschermingsmiddelen risico's met zich meebrengen voor het ongeboren kind, zoals een vergrote kans op kanker.¹⁴ Ook omwonenden van bespoten percelen kunnen aan de risico's van deze middelen worden blootgesteld. Rond bollenvelden werden resten gewasbeschermingsmiddelen gevonden in het huisstof en in de urine van omwonenden, hoewel hierbij geen gezondheidkundige risicogrenzen werden overschreden (Montforts et al. 2019). Uit een recent uitgevoerde Europese bemonsteringscampagne bleek dat glyfosaat (een veelvuldig gebruikt onkruidbestrijdingsmiddel) zich ophoopt in huisstof en alom aanwezig is in bodem, water en

¹² [RIVM-PFAS in drinkwater](#)

¹³ [RIVM-nieuwsbericht](#)

¹⁴ [RIVM-bestrijdingsmiddelen](#)

lucht (Geisen 2023).

Over de acute effecten van gewasbeschermingsmiddelen op de menselijke gezondheid is relatief veel bekend. Voor de gevolgen van langdurige blootstelling is dit anders. Recentelijk werden aanwijzingen gevonden dat er mogelijk een verband is tussen de blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen en het risico op neurodegeneratieve ziekten zoals de ziekte van Parkinson (Chambers-Richards et al. 2023). Ook zijn er aanwijzingen uit Frankrijk en Nieuw-Zeeland dat het risico op non-hodgkinlymfoom vaker voorkomt bij landbouwers (VZinfo 2024b). Over de gevolgen van cocktails van gewasbeschermingsmiddelen is eveneens nog relatief weinig bekend. De Europese Autoriteit voor voedselveiligheid (EFSA) heeft om die redenen aangegeven de procedures voor de toelating van middelen te willen aanscherpen. De Gezondheidsraad adviseert om voorzorgsmaatregelen te nemen, en voor de landbouw bijvoorbeeld de afhankelijkheid te verminderen van chemische middelen en de toelatingsprocedures voor chemische middelen te verbeteren (Gezondheidsraad 2020).

7.3. Oorzaken milieugezondheidsrisico's

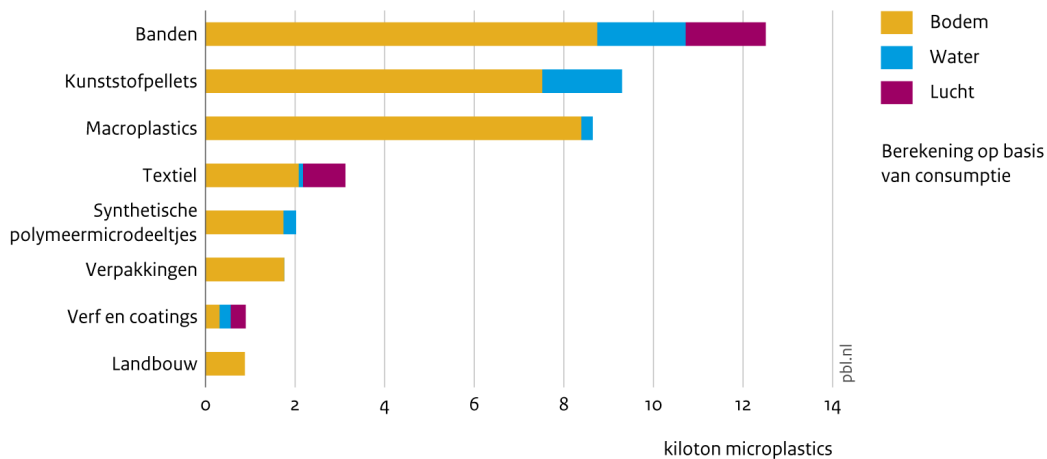
Wegverkeer is belangrijke oorzaak van fijnstof, geluidshinder en microplastics

Wegverkeer is een belangrijke veroorzaker van fijnstof, geluidshinder en de uitstoot van microplastics. Verplichte roetfilters in auto's hebben er aanzienlijk aan bijgedragen dat de concentratie van zowel de fijne (PM_{2,5}) als de grovere fractie (PM₁₀) van fijnstof in de lucht afnam. Tegelijkertijd zorgt ook de snelheidsbeperking tot 100 kilometer per uur, om de stikstofdepositie op natuur terug te dringen, voor minder uitstoot van fijnstof. Daarentegen is het aantal gereden kilometers, het gewicht van de voertuigen, de snelheden en de belading ervan toegenomen, waardoor een deel van deze winst op de emissies verloren is gegaan (CLO 0243). De toename van wegverkeer is het resultaat van een combinatie van factoren, zoals een toename van het aantal inwoners, economische groei, verstedelijking, verbeterde infrastructuur, bereikbaarheid en parkeermogelijkheden (zie hoofdstuk 8). In 2023 is het aantal afgelegde kilometers met personenauto's met 1,7 procent gedaald ten opzichte van 2019. Het aantal afgelegde kilometers met bedrijfsvoertuigen steeg met 2,2 procent. Ten opzichte van 2004 is het aantal afgelegde kilometers met personenauto's met 8,4 procent gestegen en met bedrijfsvoertuigen met 10 procent (CLO 0027). Naar verwachting zal de verkeersprestatie (afgelegde afstand in aantal kilometers) op het hoofdwegennet en op het totale Nederlandse grondgebied in 2027 met respectievelijk 13 en 7,4 procent zijn gegroeid ten opzichte van 2019 (Knoope et al. 2022).

Doordat het wegverkeer blijft toenemen, zal er de komende jaren ook steeds meer geluidshinder zijn, ondanks dat auto's stiller worden (RIVM 2025d). De afwezigheid van motorgeluid bij elektrische auto's is alleen te merken bij lage snelheden binnen de bebouwde kom. Daarbuiten is het vooral het afrolgeluid van de banden dat de geluidsoverlast veroorzaakt. De toepassing van zeer open asfaltbeton (ZOAB), ook wel fluisterasfalt genoemd, reduceert het verkeerslawaai ten opzichte van dicht asfalt. Bij het afrollen van banden komen overigens niet alleen geluid maar ook microplastics vrij. Banden vormen zelfs de voornaamste bron van microplastics die in het milieu terecht komen (Quik et al. 2024; figuur 7.5).

Figuur 7.5

Emissie van microplastics naar omgeving per bron, 2019



Bron: RIVM 2024

Houtstook van consumenten is belangrijke oorzaak van fijnstof

De vraag naar brandhout is de laatste jaren fors gestegen, mogelijk als gevolg van de steeds hogere energieprijzen (TNO 2023). In 2023 gaf 30 procent van de 1,2 miljoen huishoudens met een haard of kachel aan in de voorafgaande twaalf maanden meer te hebben gestookt dan voorheen. Houtstook levert een belangrijke bijdrage aan de uitstoot van fijnstof. Hoewel de totale emissie door houtkachels is gedaald, is de relatieve bijdrage van houtkachels toegenomen van 12 procent in 1990 tot 26 procent in 2020 (TNO 2023). Niet alleen houtkachels zijn een bron van fijnstof, ook vuurkorven en barbecues zijn dat. Bij het verbranden van hout komen naast fijnstof ook andere toxische stoffen vrij (zoals koolmonoxide, roet, PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) en VOS (Vluchtige Organische Stoffen), die onder andere in het oppervlaktewater terecht komen. Tot slot kunnen mensen geurhinder ondervinden van houtstook.

Industrie is belangrijke bron voor fijnstof en toxische stoffen

De industrie levert voor alle luchtverontreinigende stoffen een belangrijk aandeel in de totale emissies naar de lucht in Nederland. De emissies door de industrie (inclusief raffinaderijen) zijn in de periode 1990-2022 aanzienlijk afgenomen. In de periode 1990-2000 daalden de emissies van stikstofoxiden (NO_x), zwaveldioxide (SO_2) en vluchtige organische stoffen (VOS) door technische maatregelen, zoals schonere brandertechnieken, rookgasontzwaveling en selectieve katalytische reductie (CLO 0112). Vanaf 2000 namen de emissies verder af door aanvullende en nieuwe emissiereducerende maatregelen en door de sluiting van bedrijven. Na 2012 hebben zich geen significante ontwikkelingen in de emissietrends meer voorgedaan: de emissies blijven ruwweg constant. De totale productie in de industrie is in de periode 2005-2022 met 31 procent gestegen (CBS Statline 2024), dus er doet zich wel een relatieve daling voor. Toch zijn verschillende milieugezondheidsrisico's nog niet verdwenen als de emissies zijn afgenomen. Zo is de vervuiling van PFAS een ernstig probleem, omdat deze stoffen toxisch en moeilijk afbreekbaar zijn, zich daardoor ophopen in het milieu en zo nog een lange tijd een ernstig risico voor de gezondheid van mensen en dieren vormen.

Ontwikkelingen in de landbouw

De dominante richting waarin de landbouw zich ontwikkelt, is nog steeds gericht op een toenevende productiviteit en kostenverlaging (zie hoofdstuk 6). Deze ontwikkelingen hebben niet alleen

geleid tot een achteruitgang van natuur en biodiversiteit en de vervuiling van grond- en oppervlaktewater, maar ook tot verhoogde gezondheidsrisico's voor omwonenden (Smit & Heederik 2017; Gezondheidsraad 2018b). Daarnaast kunnen omwonenden last hebben van geurhinder en geluidsoverlast (Nijdam & Van Dam 2011). Naast het terugdringen van milieudrukfactoren zoals stikstofemissies, is er steeds meer aandacht voor dierenwelzijn en diergezondheid. De eisen daaraan worden vastgelegd in kwaliteitssystemen, zoals het Beter Leven Keurmerk van de Dierenbescherming. Deze eisen kunnen echter ook een negatief effect hebben op de milieugezondheidsrisico's. Zo steeg de hoeveelheid fijnstof in de pluimveehouderij door andere stalsystemen en de vrije uitloop van dieren. In 2023 is bijna 60 procent van de PM₁₀-emissie binnen de landbouw afkomstig uit de pluimveehouderij (Berkhout et al. 2024). De pluimveesector heeft met de Rijksoverheid afgesproken dat de fijnstofemissie binnen tien jaar moet zijn gehalveerd.

7.4. Een groene leefomgeving bevordert gezondheid

7.4.1. De effecten van groen op gezondheid

Groen heeft een belangrijke positieve impact op gezondheid

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat groen een positief effect heeft op de fysieke en mentale gezondheid van mensen. De aanwezigheid van groen lijkt vooral een positief effect te hebben op de mentale gezondheid die mensen zelf rapporteren, herstel van stress, concentratie en aandacht, en hartziekten (Konijnendijk et al. 2023). Volgens De Vries et al. (2022) zijn de positieve mentale gezondheidseffecten van groen vooral gerelateerd aan een vermindering van stress; mensen lijken minder stress te ervaren in een groene buurt. Een vermindering van stress heeft indirect ook een positieve invloed op de bloeddruk en de psychische belasting (Den Hertog et al. 2022). Doordat het stress reduceert, kan groen een gunstige werking hebben op het immuunsysteem. Het effect van groen op de gezondheid kan per persoon verschillen omdat het hierbij om een indirecte en complexe relatie gaat die wordt beïnvloed door een mix aan factoren, zoals leeftijd, gender, sociaaleconomische status en culturele achtergrond.

Een groene omgeving nodigt uit tot wandelen, spelen en ontspannen. Alhoewel groen de mate van lichamelijke activiteit positief kan beïnvloeden, lijkt dit effect bij volwassenen niet altijd op te treden (De Vries et al. 2022). Bij kinderen kan dit anders liggen omdat buitenspelen voor hen een belangrijke bron van lichamelijke activiteit vormt, als de woonomgeving hier tenminste gelegenheid toe biedt. Zo hebben kinderen in groene wijken bijvoorbeeld 15 procent minder vaak last van overgewicht. Dergelijke verbanden blijken herhaaldelijk het sterkst te zijn bij kansarme groepen (Alejandro & Lynch 2020; WUR 2018). Daarnaast verbetert het immuunsysteem en nemen astma en allergieën af als jonge kinderen in een groene omgeving spelen (Haahtela et al. 2017). Bovendien kan groen een positief effect hebben op de cognitieve ontwikkeling (zoals concentratie en geheugen) van kinderen (Ulset et al. 2017).

Een aantrekkelijke groene leefomgeving geeft een gevoel van verbondenheid met de plek, kan sociale samenhang bevorderen en daardoor eenzaamheid tegengaan, wanneer deze ertoe uitnodigt om er te verblijven en er mensen te ontmoeten (Den Hertog et al. 2022). Van belang blijft wel om bij de aanleg van groen rekening te houden met de potentiële negatieve effecten ervan, zoals de hoeveelheid allergenen (pollen) in de lucht, infectieziekten (Lyme via teken) en een gevoel van

onveiligheid. Door bijvoorbeeld voldoende zicht en verlichting te creëren, kunnen gemeenten de gevoelens van onveiligheid echter wegnemen.

Naast publiek groen, zoals parken en straatbomen, hebben tuinen en waterpartijen ook een grote invloed op de gezondheid. Privaat groen (in de eigen tuin bij het huis) lijkt de meeste invloed op de gezondheid te hebben (De Vries et al. 2025). Zo lijken mensen met een tuin minder vaak last te hebben van darmziekten, beroerte of hersenbloeding, hartziekten en ADHD. Het verband tussen de hoeveelheid tuingroen en de gezondheid is voor mensen met een lage en een hoge sociaaleconomische positie ongeveer gelijk (waarbij is gecorrigeerd voor sociaaleconomische status, De Vries et al. 2025).

Groen heeft beperkt invloed op milieugezondheidsrisico's

In hoeverre groen bijdraagt aan de gezondheid doordat het de milieugezondheidsrisico's vermindert, is minder sterk onderbouwd en soms tegenstrijdig. Zo kan groen (bomen en planten) helpen om verontreinigingen in de lucht weg te vangen, maar het effect op de lokale concentraties fijnstof is beperkt. Ook kan groen de luchtkwaliteit in een stad niet significant verbeteren (Hiemstra 2018). Zo kan de aanwezigheid van vegetatie in een groot gebied enerzijds de achtergrondconcentraties van stikstofdioxide en fijnstof positief beïnvloeden (Wesseling et al. 2011). Het effect is afhankelijk van de achtergrondconcentratie, klimaat en vegetatietype. Anderzijds kan groen ook leiden tot verslechtering van de luchtkwaliteit. Doordat de windsnelheid afneemt als gevolg van de aanwezigheid van bomen langs wegen, kunnen de concentraties stijgen van alle stoffen die het verkeer uitstoot. Desondanks kan meer groen in de stad indirect een positief effect op de luchtkwaliteit hebben, omdat groen, samen met bijvoorbeeld de aanleg van goede fietsroutes, mensen stimuleert tot ander gedrag, zoals meer fietsen en lopen in plaats van de auto te gebruiken. Bovendien kunnen waar groen is aangeplant, geen auto's rijden.

De aanwezigheid van groen heeft ook invloed op het geluidsniveau, zij het bescheiden. Bij metingen werden reducties op het totale geluidsniveau gevonden van 1 tot 3 dB bij een enkele rij bomen of struiken, en van 3 tot 8 dB bij uitgebreidere, dichte vegetatie (Samara & Tsimoni 2011). Groen kan bovendien geluidshinder verminderen, doordat de vegetatie zorgt voor prettiger geluiden. Een prettiger uitzicht draagt er bovendien aan bij dat mensen minder hinder ervaren.¹⁵

Groen vermindert de negatieve impact van klimaatverandering

De WHO stelt dat iedereen in de wereld vanuit gezondheidsoogpunt voldoende toegang tot groen moet hebben (WHO 2012). Dat zou in Europese steden volgens berekeningen kunnen voorkomen dat per jaar zo'n 43.000 mensen overlijden als gevolg van hitte (Pereira Barboza et al. 2021). Extreme hitte in bebouwd gebied zorgt er niet alleen voor dat er meer mensen sterven, maar ook dat de arbeidsproductiviteit afneemt, de waterkwaliteit verslechtert en zich problemen voordoen met de infrastructuur. Vergroening van de openbare ruimte wordt steeds vaker toegepast als maatregel tegen hitte (zie ook hoofdstuk 5). De resultaten van onderzoek (WUR 2020) bevestigen dat schaduw door bomen overdag een grote bijdrage levert aan de verkoeling van een plek. De verschillen in gevoelstemperatuur tussen plekken in de schaduw en in de zon liepen op tot zo'n 10°C. Dit betekent het verschil tussen matige of ernstige hittestress in de zon en nauwelijks hittestress in de schaduw. Ook door de verdamping van vocht kunnen bomen bijdragen aan verkoeling van de

¹⁵ [Informatieblad Groen en geluid – Atlas Natuurlijk Kapitaal](#)

leefomgeving. Daarnaast kunnen bomen met hun schaduw mensen beschermen tegen de schadelijke effecten van uv-straling – bijvoorbeeld huidkanker op latere leeftijd. In de schaduw staan mensen immers minder bloot aan de zon.

Bij de aanleg van groen in stedelijk gebied is het van belang rekening te houden met de potentiële negatieve effecten die klimaatverandering kan hebben op de duur en de intensiteit van het pollen-seizoen (RIVM 2023). Luchtverontreiniging kan voor geïrriteerde slijmvliezen zorgen, waardoor mensen meer last van pollen kunnen krijgen. Met maatregelen voor de inrichting (denk aan plantensoortkeuze) en het beheer (bijvoorbeeld maaidatum) van het groen kunnen deze risico's afnemen.

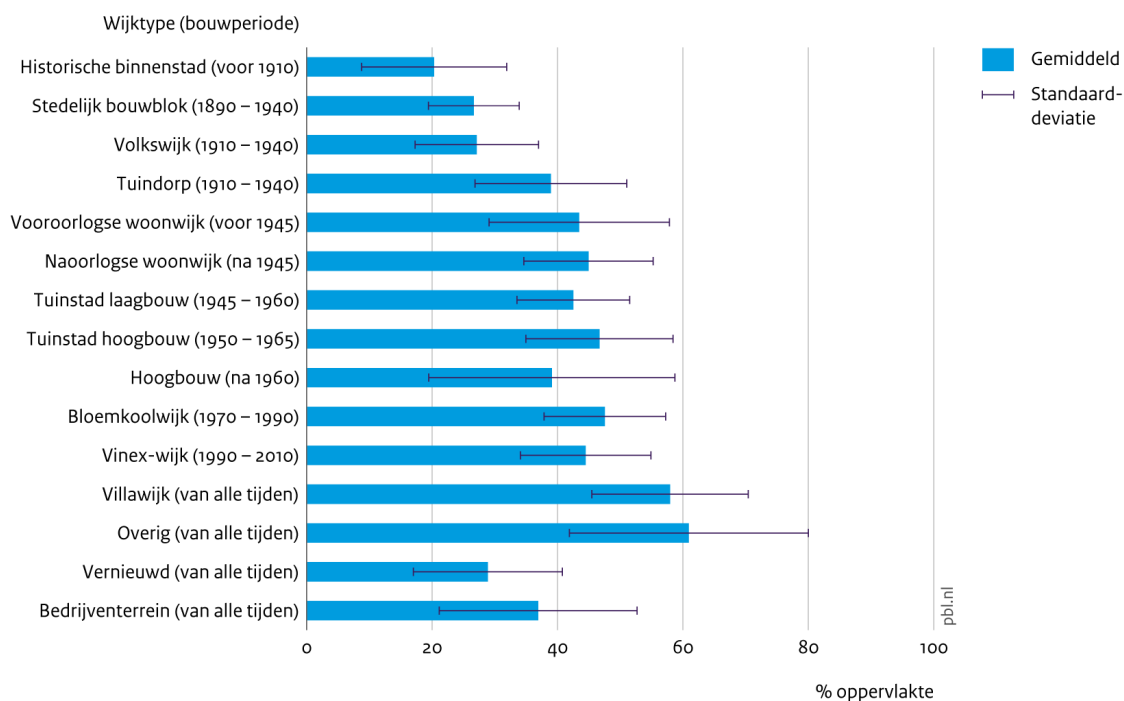
7.4.2. Toestand en trend van groen in de stad

Aandeel groen in de stad is afhankelijk van type wijk en bouwjaar

Tussen 1910 en 1970 is het aandeel privaat en publiek stedelijk groen in verschillende wijktypen toegenomen van 20 tot ongeveer 45 procent. De wijken die in de afgelopen vijftig jaar zijn gebouwd, vertonen echter grotere verschillen in het aandeel groen. Zo is in villawijken tweemaal zoveel groen aanwezig als in vernieuwde volksbuurten (CLO 3008; Kuiper & Spoon 2024). Bij de stadsvernieuwing lijkt geen ruimte te zijn vrijgemaakt voor extra groen. Zo hebben de 'vernieuwde wijken (van alle tijden)' na de stadsvernieuwing maar 29 procent groen; een aandeel dat nauwelijks hoger is dan dat in de volkswijken van de twintiger jaren (zie figuur 7.6).

Figuur 7.6

Aandeel groen per wijktype, 2022



Het aandeel groen in de bebouwde kom neemt af

De afgelopen jaren is de verstening van het stedelijk gebied flink toegenomen. Van de circa 500.000 woningen die in de periode 2000-2017 zijn bijgebouwd binnen bestaand stedelijk gebied, is 10 procent gebouwd op groene binnenstedelijke locaties (Claassens & Koomen 2017). Uit onderzoek op basis van luchtfoto's en de Basisregistratie Grootschalige Topografie blijkt dat ruim de helft van de buurten in de 32 grootste gemeenten in 2024 arm is aan groen. Dat wil zeggen dat er minder dan 75 vierkante meter openbaar groen per woning in de buurt is. Ook is er in de buurt minder dan 1 hectare aaneengesloten openbaar groen aanwezig. Het gaat hierbij om de leefomgeving van ongeveer 3,6 miljoen mensen. De verstening is tussen 2019 en 2024 met 7,6 procent toegenomen (in 30 van deze gemeenten). Het aandeel groen is niet meegegroeid met het aantal woningen (Natuur & Milieu en Sweco 2024). Op lokaal niveau wordt er overigens wel aan vergroening gewerkt om de verstening van de tuinen te keren; denk aan acties als 'tegels wippen'.

Door de grote vraag naar woningen vanwege de woningnood en de lange duur van nieuwbouwprojecten komt de vergroening van wijken dus in gevaar. Zeker wanneer de businesscase van bouw- of renovatieprojecten onder druk komt te staan, wordt al snel bezuinigd op groen (Natuur & Milieu en Sweco 2024). Een aandachtspunt bij stadsuitbreiding en stedelijke vernieuwing is daarom de wijze waarop de stedelijke verdichting wordt gerealiseerd. Stadsverdichting brengt immers een risico met zich mee van verdere verstening en het verlies van groen en waterpartijen in de stad (Aalbers 2024).

7.5. Beleid voor een gezonde leefomgeving

Het verbeteren van de leefomgeving is een ambitie die nationaal en internationaal wordt erkend. Zo staat in het regeerprogramma van het demissionaire kabinet-Schoof: 'Het verbeteren van de leefbaarheid is een belangrijke opgave die we tijdens het sneller en meer bouwen in acht moeten nemen. Dit doen we door rekening te houden met voldoende groen in en om de stad, met ruimte om te bewegen, met het cultureel erfgoed, zoals cultuurlandschappen, monumenten en archeologische sites, en door de omgeving zo in te richten dat deze beter kan omgaan met het veranderende klimaat. De leefbaarheid van zowel nieuwe als bestaande woongebieden heeft namelijk een grote impact op het welzijn van iedereen.' (Rijksoverheid 2024: 37). Voor het verbeteren van de leefomgeving heeft het kabinet sectoraal beleid en bijbehorende sectorale doelen (normen) geformuleerd voor luchtvervuiling, geluidbelasting, groen in de stad en het klimaatbestendig maken van het gebouwde gebied (zie hoofdstuk 4). In het ruimtelijk beleid komen al deze doelen vervolgens samen.

Gezondheidswinst is het streven in het Schone Lucht Akkoord (SLA)

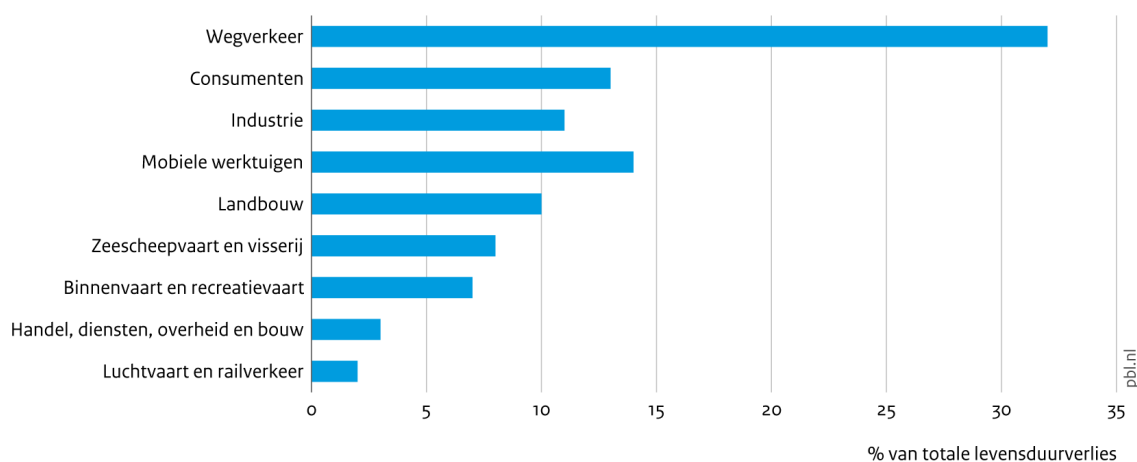
Zoals uit paragraaf 7.2 blijkt, is in Nederland door verschillende maatregelen het fijnstof in de lucht afgenomen, al liggen de concentraties nog steeds boven de (strengere) richtwaarden van de WHO. Om de luchtvervuiling verder terug te dringen, hebben de Nederlandse overheid, provincies en veel gemeenten (de SLA-partners) in 2020 het Schone Lucht Akkoord afgesloten. In dit akkoord liggen afspraken vast om de lucht in Nederland steeds schoner te maken ten behoeve van de gezondheid. Het doel is om in 2030 een gezondheidswinst te bereiken van minimaal 50 procent ten opzichte van 2016 (zie figuur 7.7). Voor de nulmeting van het SLA-doel heeft het RIVM berekend dat de gemiddelde Nederlander in 2016 gemiddeld acht maanden korter leeft door blootstelling aan luchtverontreiniging (Ruyssenaars et al. 2021). De onderzoekers berekenen het levensduurverlies door uit te gaan van de blootstelling aan de jaargemiddelde concentratie van een combinatie van twee stoffen: PM₁₀ en stikstofdioxide (NO₂). Het gaat daarbij alleen om de Nederlandse bijdrage aan de

blootstelling en de gezondheidseffecten daarvan. De bijdrage van wegverkeer, landbouw, industrie en consumenten (vooral houtstook) aan het levensduurverlies is relatief groot (zie figuur 7.7). De voortgang van het SLA wordt gemonitord en berekend door het RIVM.

In de Decentrale Uitvoeringsplannen (DUP's) hebben de SLA-partijen aangegeven hoe ze de uitstoot van stikstofoxiden en fijnstof gaan terugdringen. Wanneer al deze plannen worden uitgevoerd, zijn – volgens berekeningen van het RIVM – de gezondheidseffecten van luchtvervuiling in 2030 met 46 procent gedaald. De geraamde emissies van luchtvervuilende stoffen zullen de komende jaren naar verwachting verder dalen door vastgesteld en voorgenomen beleid (PBL & RIVM 2025). Meer gezondheidswinst is mogelijk (50 procent) als ook de effecten van extra maatregelen voor klimaat en stikstof worden meegerekend (Ruysenaars et al. 2023). Het nieuwe kabinet zal het beleid hiervoor mogen uitwerken.

Figuur 7.7

Bijdrage aan levensduurverlies per sector, 2016



Bron: RIVM 2024

Steeds meer plannen om geluidsbelasting op alle niveaus te verminderen

Hoeveel geluid wegen maximaal mogen opleveren, is vastgelegd in geluidproductieplafonds. De hoogte van die plafonds staan in het geluidregister. In de Wet milieubeheer (op 1 januari 2024 opgegaan in de Omgevingswet) is geregeld dat alle woningen gesaneerd moeten worden waarvoor geldt dat het geluid afkomstig van rijkswegen boven de saneringsdrempel ligt (65 decibel). Saneren wil hier zeggen: zorgen dat het geluid bij of in de woningen wordt verminderd. In het Meerjarenprogramma Geluidsanering voert Rijkswaterstaat deze sanering uit (Rijkswaterstaat 2025a). Er zijn 28 geluidsaneringsplannen waarin staat waar en met welke geluidsmaatregelen de hinder van verkeerslawaai vermindert (Rijkswaterstaat 2025b). Elk plan heeft een inspraakprocedure doorlopen.

Het verminderen van geluidbelasting langs gemeentelijke en provinciale wegen is een verantwoordelijkheid van gemeenten en provincies. Om in aanmerking te komen voor de Subsidieregeling sanering verkeerslawaai, waren gemeenten verplicht om alle geluidsgevoelige situaties (saneringsvoorraad) met een te hoge geluidbelasting, voor 1 januari 2009 te melden aan de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM). Een pand (woning, scholen, en dergelijke) geldt als saneringssituatie wanneer de geluidbelasting op een bepaalde peildatum hoger was dan 60 dB(A) in het geval van wegverkeerslawaai of 65 dB(A) in het geval van railverkeerslawaai. In totaal zijn er circa 64.000 saneringssituaties vanwege railverkeerslawaai en circa 445.000

saneringssituaties vanwege wegverkeerslawaaï. Volgens het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) is ruwweg een derde van deze saneringssituaties inmiddels opgelost (IenW 2025). Maatregelen om geluidbelasting te verminderen zijn bijvoorbeeld: verminderen van de verkeersintensiteit, aanleggen van een stil wegdek, plaatsen van geluidschermen en gevelisolatie (Rijkswaterstaat 2025a).

In gebieden rond Schiphol gelden beperkingen voor de woningbouw vanwege geluid en veiligheidsrisico's. Het Luchthavenindefiningbesluit Schiphol geeft met gebieden aan waar welke beperkingen gelden. In de periode 2020-2022 is het aantal woningen in de gebieden met de grootste geluidbelasting en veiligheidsrisico's iets afgenomen ([CLO 2160](#)). Daarentegen neemt in gebieden rond Schiphol waar minder beperkingen gelden, het aantal woningen met geluidoverlast toe sinds 2016 met 0,5 tot 2,5 procent per jaar. Om de geluidbelasting verder terug te dringen, heeft de overheid een actieplan omgevingslawaaï Schiphol 2024-2029 opgesteld volgens de EU-richtlijn 2002/49/EG. In het actieplan wordt beschreven hoe die woningen en de geluidbelasting worden vastgesteld en met welke maatregelen de geluidbelasting zal worden beperkt, zoals een maximaal aantal vluchten per jaar. Het maatregelenpakket is voorgelegd aan de Europese Commissie en wordt vastgelegd in het Luchthavenverkeersbesluit (LVB). De omwonenden, verenigd in de Stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder, ervaren echter veel overlast en vinden het maatregelenpakket in het LVB geen verbetering. Ze gaan er daarom tegen in beroep.

Beleid voor toxische stoffen is nog beperkt door te weinig kennis

In verschillende internationale verdragen en wettelijke kaders zijn regels gesteld voor (zeer zorgwekkende en toxische) stoffen waarover de zorg bestaat dat zij risico's met zich meebrengen voor mens en milieu. De REACH-verordening (registratie, evaluatie, autorisatie en beperking van chemische stoffen), de Kaderrichtlijn Water (KRW) en andere verordeningen hanteren lijsten van stoffen waarvan het gebruik of de uitstoot moet worden verminderd. Het overheidsbeleid is vastgelegd in het Besluit Activiteiten Leefomgeving (Bal). Met dit besluit verplicht de overheid bedrijven ertoe hun lozingen en uitstoot van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) naar lucht en water te vermijden of te beperken. Voor veel chemische stoffen heeft de wet- en regelgeving echter nog geen normen of beoordelingskader. Daar komt bij dat er weinig bekend is over de effecten van de cumulatie van stoffen en de benodigde aanpassing van normen in dat geval, waardoor er onvoldoende handvatten zijn voor de inspectie om op te treden. Bedrijven zijn zelf verantwoordelijk voor de correcte classificatie van stoffen als ZZS.¹⁶ Pas sinds 14 november 2024 zijn alle PFAS-stoffen in Nederland aangemerkt als zodanig en hebben bedrijven een minimalisatieplicht. Bedrijven moeten dus voorkomen dat ze PFAS uitstoten naar lucht en water. In 2023 is de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) samen met de omgevingsdiensten gestart met een scherper toezicht op de uitstoot van PFAS (ILT Jaarverslag 2023). Vijf Europese landen, waaronder Nederland, hebben een voorstel voor een Europees verbod op PFAS ingediend, maar het is nog een heel traject voordat het verbod van kracht zal zijn.

Er is niet alleen onvoldoende kennis over en toezicht op industriële stoffen, zoals PFAS, maar ook op bestrijdingsmiddelen. Het RIVM heeft recentelijk methoden ontwikkeld om onder andere de effecten van stoffenmengsels voor mens en milieu te kunnen inschatten bij de vergunningverlening

¹⁶ [Informatiepunt Leefomgeving-zeer zorgwekkende stoffen](#)

(Bodar et al. 2023). Meer beleid voor bestrijdingsmiddelen, waterkwaliteit en drinkwater (KRW) wordt beschreven in hoofdstuk 6.

Beleid voor meer oppervlakte en betere kwaliteit van groen in steden

Nationaal en internationaal is er veel aandacht voor het belang van groen voor (alle) mensen in hun dagelijkse leefomgeving. In EU-verband zijn er doelstellingen vastgelegd voor groen in stedelijke ecosystemen. Zo mag er tegen 2030 geen nettoverlies aan groene stedelijke ruimte zijn, en moet het totale gebied dat door groene stedelijke ruimte wordt bestreken tegen 2040 en 2050 zijn toegenomen (EU-natuurherstelverordening¹⁷ in werking sinds eind 2024). Met de Handreiking groen in en om de stad (GIOS; BZK & LNV 2024) biedt de Rijksoverheid gemeenten en provincies inhoudelijke en procesmatige handvatten om groen gelijkwaardig aan andere thema's mee te nemen in de planvorming. Uit de handreiking blijkt dat de uitbreiding van groen in de stad maatwerk is. Eén harde norm voor groen doet geen recht aan de complexe ruimtelijke vraagstukken waarvan groenvoorzieningen onderdeel uitmaken. Bijna alle gemeenten in Nederland stimuleren het vergroenen van wijken. Een aantal gemeenten heeft een eigen natuurinclusief puntensysteem¹⁸ waarmee ze maatregelen en projecten beoordelen. Om buurten te vergroenen, schakelen gemeenten vaak de hulp van inwoners in. Zo zijn er subsidies om een groen dak aan te leggen, of de tuin te 'onttegenen' en het regenwater op te vangen en hergebruiken.

Ambities voor natuurinclusieve ruimtelijke plannen zijn groot, uitwerking is weerbarstig

Ruimtelijk beleid heeft een grote impact op de leefomgeving en daarmee op de gezondheid van mensen. In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) spreekt de Rijksoverheid er een voorkeur voor uit om te bouwen binnen bestaand bebouwd gebied (verdichting of compacte-stadbeleid) en het aanbod en de kwaliteit van groen in de stad te versterken. Het compacte-stadbeleid blijkt echter negatief door te werken op de beschikbaarheid van groen, vooral in lage-inkomenswijken. Het is een lastige opgave om verdichting samen te laten gaan met een gezonde openbare ruimte (Aalbers 2024). Verdergaande verdichting van steden kan bovendien leiden tot meer en sterkere hitte-eilandeffecten en bijbehorende gezondheidseffecten (zie hoofdstuk 5).

Een natuurinclusieve ontwikkeling van de stedelijke regio's en natuurinclusief bouwen zijn een uitgangspunt in het ruimtelijk beleid (Beleidskeuze 3.6 NOVI¹⁹). Hoewel bij natuurinclusief de focus vooral ligt op het tegengaan van biodiversiteitsverlies en het bevorderen van biodiversiteit, ligt vanwege de ecosysteemdiensten van groen een combinatie met klimaatadaptief bouwen en inrichten voor de hand. Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet kunnen gemeenten in het gemeentelijk omgevingsplan eisen stellen aan natuurinclusief bouwen, zowel op het niveau van het gebouw als op het niveau van het gebied. In de Agenda Natuurinclusief 2.0 (NiNO 2023) uit de Rijksoverheid de ambitie dat elke Nederlandse gemeente in 2026 een Natuur Netwerk Gemeente (NNG) heeft: een groen binnenstedelijk netwerk waarin individuele bouwprojecten worden verbonden om de stad als ecosysteem te versterken. Natuurinclusief bouwen komt echter nog maar beperkt van de grond (Mommers et al. 2021). Knelpunten zijn vooral ontbrekende kennis, niet op elkaar afgestemde ambities en financiële beperkingen.

¹⁷ [Verordening van het Europees parlement en de raad inzake natuurherstel en tot wijziging van verordening \(EU\) 2022/869](#)

¹⁸ [Natuurlijk kapitaal.nl](#)

¹⁹ [Nationale Omgevingsvisie](#)

Leefomgevingskwaliteit in de knel door woningbouwopgave

De woningbouwopgave is zeer groot (zie hoofdstuk 8). Hoewel het huidige, demissionaire, kabinet zegt rekening te willen houden met een goede leefomgevingskwaliteit in en om de stad, zijn de geplande maatregelen vooral gericht op het realiseren van de woningbouwopgave. De adviesgroep Schrappen Tegenstrijdige en Overbodige Eisen en Regelgeving (STOER) adviseert om in de regelgeving de uiterste ruimte op te zoeken, zoals een basisbeschermingsniveau in plaats van een aanvaardbaar kwaliteitsniveau voor geluid, trillingen en geur, het bouwen op bijvoorbeeld groenstroken waarvan de huidige functie gemakkelijk op te heffen is, en het accepteren van een bepaalde mate van wateroverlast. Het belang van regels voor gezondheid en veiligheid is volgens de adviesgroep niet absoluut en wordt in de belangenafweging meegenomen. Dit advies zal de kwaliteit van de leefomgeving niet verbeteren. Bovendien is de vraag of het de ongelijke verdeling van milieugezondheidsrisico's en groen tussen wijken en groepen mensen niet verder vergroot.

7.5.1. Beleidsopties voor verbetering van de leefomgeving

Normering en handhaving belangrijk voor verbeteren van milieukwaliteit

Vanaf 2030 gaan strengere Europese grenswaarden gelden voor de luchtkwaliteit. Voor fijnstof (PM₁₀) wordt vanaf 2030 de jaargemiddelde grenswaarde van 40 microgram per kubieke meter aangescherpt naar 20 microgram per kubieke meter. Nederland voldoet nu al ruimschoots aan deze nieuwe normen, waardoor deze waarschijnlijk weinig verandering teweegbrengen. Om te komen tot de WHO-advieswaarden voor luchtkwaliteit en daarmee de ziektelast te verminderen, zijn een extra aanscherping van de EU-normen en extra beleidsmaatregelen nodig. De Gezondheidsraad (2018a) noemt als maatregelen: strikte handhaving van de mestregelgeving, het terugdringen van het gebruik van diesel, toepassing (en handhaving) van roetfilters en strengere eisen voor hout- en pelletkachels. Deze kachels dragen zowel bij aan de lokale blootstelling aan fijnstof en roet als aan de vorming van de 'fijnstofdeken'. Omdat een deel van de 'fijnstofdeken' uit het buitenland komt, zijn ook internationale afspraken nodig om de fijnstofuitstoot terug te dringen, met name voor emissies door de industrie en elektriciteitscentrales. Een internationale aanpak is daarnaast nodig om de jaargemiddelde concentraties ozon niet verder te laten stijgen (Gezondheidsraad 2018a).

In het SLA worden verschillende maatregelen genoemd om de luchtkwaliteit te verbeteren (IenW 2024). Op lokale schaal kunnen overheden bijdragen aan de luchtkwaliteit en overlast beperken door bijvoorbeeld de voorlichting over houtstook te verbeteren en de regels daarvoor aan te scherpen. Handhaving van die regels is daarbij overigens wel een uitdaging. Verder kunnen milieuzones of zero-emissiezones vervuilend verkeer uit de binnensteden weren en daarmee verdere elektrificatie van het verkeer faciliteren. Dat leidt niet alleen tot minder CO₂-uitstoot en fijnstofemissie, maar ook tot minder geluidshinder.

Ook bij geluidshinder kunnen de normen voor lagere gezondheidsrisico's worden aangescherpt. Zo adviseert de WHO een blootstelling van gemiddeld 53 dB, terwijl de saneringsdrempel in Nederland bij 65 dB ligt. Maatregelen die hieraan bijdragen, zijn bijvoorbeeld het verminderen of omleiden van verkeer door eenrichtingswegen, 30-kilometerzones, het omleggen van wegen, rotondes in plaats van stoplichten of autovrije of verkeersluwe gebieden, en dergelijke. Technologische oplossingen om de uitstoot van auto's en vrachtwagens te beperken kunnen ook iets bijdragen. Maar ook daarvoor geldt dat controle en handhaving van belang zijn.

Het beleid rondom toxische stoffen in Nederland is erop gericht de volksgezondheid en het milieu

te beschermen tegen schadelijke chemische stoffen. De overheid heeft in dit kader maatregelen getroffen, zoals het strenge toezicht op industriële emissies, het reguleren van chemische stoffen in consumentenproducten, en het naleven van Europese regelgeving zoals REACH. De recente publieke discussies over PFAS en andere 'forever chemicals' hebben aangetoond dat sommige toxische stoffen moeilijk te reguleren zijn doordat zij langdurig in het milieu aanwezig blijven. Wanneer de volksgezondheid centraal staat, zou het voorzorgsprincipe kunnen worden toegepast waardoor beleidsmakers veel proactiever maatregelen kunnen nemen. Dan gaat het er niet alleen om de bestaande en nieuwe schadelijke stoffen eerder te normeren, te reguleren, te controleren en indien nodig te handhaven, het gaat er ook om te investeren in duurzame, veilige technologieën die de belasting van toxische stoffen op het milieu verminderen.

Gezonde leefomgeving vraagt een integrale aanpak

Alle opgaven vragen ruimte, terwijl die ruimte juist beperkt is. Dit vraagt om slimme combinaties van oplossingen en vooral om het voorkómen van negatieve afwentelingen. Groen in de stad biedt kansen om meerdere stedelijke uitdagingen tegelijk aan te pakken, zoals gezondheid, klimaatadaptatie en biodiversiteit. Meer ruimte voor groen of water draagt niet alleen bij aan klimaatadaptatie, maar bevordert ook de kwaliteit van de leefomgeving en daarmee zowel de fysieke als mentale gezondheid van inwoners. Wel moet daarbij rekening worden gehouden met onbedoelde neveneffecten, zoals de toename van pollen of het risico op infectieziekten (via bijvoorbeeld muggen; Staatsen et al. 2024). Gezien de beperkte ruimte in steden vraagt dergelijk beleid om een integrale benadering en samenwerking over beleidsdomeinen heen (gezondheid, klimaat, natuur), tussen overheden op het nationale, regionale en lokale schaalniveau en met burgers en het bedrijfsleven. Zo'n integrale aanpak biedt ook de mogelijkheid om sterker aan te sluiten bij het actuele beleid, zoals de Nationale aanpak Klimaatadaptatie gebouwde omgeving en natuurinclusief bouwen en juridische verankering. De uitdaging is echter groot om de integrale aanpak vast te houden als meer woningen sneller en goedkoper moeten worden gebouwd.

De voordelen van een integrale aanpak zijn groot

Een klimaatadaptieve leefomgeving is tegelijkertijd een groene en gezonde leefomgeving. Zo worden met de aanleg van 'fietsssnelwegen', een loopvriendelijke leefomgeving en de aanleg van meer groen mensen uitgenodigd de fiets te nemen of te lopen. Fietssnelwegen kunnen ook bijdragen aan een betere bereikbaarheid voor wie deze nu onvoldoende is, namelijk groepen die zich (moeten) verplaatsen per openbaar vervoer of fiets (zie hoofdstuk 8). Daarnaast is een verschuiving gaande van groen als verfraaiing naar meer functioneel groen, waarbij ook aandacht uitgaat naar ecosysteemdiensten die invulling geven aan beleidsmatige opgaven als klimaatverandering met zwaardere regenbuien, stijgende temperaturen en hitte-eilandeffecten; aan het verbeteren van de mentale en fysieke gezondheid; en aan het creëren van ruimte voor biodiversiteit. Daarbij is niet alleen aandacht nodig voor groen, maar ook voor het stedelijke watervraagstuk, waarvoor groen een deel van de oplossing kan zijn (Snep et al. 2024).

Op het niveau van gebouwen kan klimaatadaptief en natuurinclusief bouwen, renoveren en na-isoleren de leefbaarheid van buurten helpen verhogen, voor zowel mens als dier. Zo bieden groene daken en gevels een leefgebied voor planten en dieren, zorgen ze voor meer verkoeling en minder wateroverlast en heeft uitzicht op groen een rustgevende werking. Via stimulerend beleid in combinatie met regelgeving kan de overheid bijvoorbeeld sturen op meer ruimte voor natuurinclusieve opties, zoals het creëren van nestgelegenheid voor vogels en vleermuizen. Deze laatste natuurinclusieve opties kosten enerzijds zeer weinig moeite en geld in vergelijking met de bouw en bouwkosten van woningen, en kunnen anderzijds, bij een gunstig effect op de soorten, de

vergunningverlening voor woningen weer vergemakkelijken. Een gebouw staat niet op zichzelf, maar is onderdeel van zijn omgeving. Ook voor het inrichten en beheren van de groene openbare ruimte ligt een combinatie van oplossingen het meest voor de hand. Daarbij helpt het om de huidige toestand goed in beeld te hebben en te monitoren wat het effect van bepaalde maatregelen is.

Hoogwaardige stedelijke natuur vergt juridische verankering van flexibele en adaptieve norm

Naast stimulering en ruimtelijke ordening, is ook normering en juridische verankering belangrijk voor een betere leefomgeving. Door de vele ruimteclaims in de ruimtelijke plannen staat de ruimte voor gezondheidsbevorderende factoren zoals de hoeveelheid groen onder druk. Omdat deze factoren juist zo belangrijk zijn voor de kwaliteit van de leefomgeving en de gezondheid, klinkt vanuit de praktijk steeds vaker de roep om normen hiervoor (Kruize et al. 2025). Ook de EU heeft stedelijk groen inmiddels verankerd in haar beleid, zoals de Natuurherstelwet en de verplichting om ecosystemerekeningen op te stellen. Vanaf 2026 moeten de lidstaten rapporteren over de omvang en veranderingen van ecosystemen en de toestand daarvan, zoals het percentage groene stedelijke gebieden. Om hoogwaardige stedelijke natuur te bereiken stelt het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) dat juridische verankering van een nationale norm nodig is: een nationale norm die enerzijds flexibel genoeg is om ruimte te laten voor gebiedsgerichte invulling en anderzijds adaptief is om verschillende baten tegelijkertijd te kunnen realiseren (Veerkamp et al. 2023).

Voor het verbeteren van de gezondheid van omwonenden van veehouderijen is maatwerk nodig

De Gemeentelijke Gezondheidsdienst (GGD) adviseert om het voorzorgsprincipe toe te passen en terughoudend te zijn met het bouwen of uitbreiden van veehouderijen binnen 250 meter van woningen, of het plaatsen van nieuwbouwwoningen binnen 250 meter van een veehouderij.²⁰ Voor geitenhouderijen adviseren zij een afstand van 2 kilometer. De Gezondheidsraad vindt dat er voldoende aanleiding is om op basis van het voorzorgbeginsel maatregelen te nemen om de gezondheidsrisico's voor omwonenden van geitenhouderijen te beperken (Gezondheidsraad 2025). De Gezondheidsraad komt naar verwachting eind 2025 met een advies over passende maatregelen en beleidsopties.

Regionale verschillen in de concentraties van veehouderijen vragen om maatwerk en extra beleidscoördinatie. Daarbij zou een toetsingskader kunnen helpen waarin rekening wordt gehouden met de invloed die veehouderijen kunnen hebben op de gezondheid van de omwonenden (denk aan uitstoot van ammoniak, fijnstof, endotoxinen en geur). Op deze wijze kan rekening worden gehouden met de factoren die de concentraties veehouderijen beïnvloeden, zoals de grootte van het bedrijf, de diercategorie, technische voorzieningen als emissiearme stallen, klimaat en de omgeving. Ook zijn de achtergrondconcentraties van fijnstof en ammoniak van belang, en is het zaak daarbij breder te kijken dan naar alleen lokale maatregelen (Muilwijk et al. 2020). Zo zouden bij opkoopregelingen om de stikstofemissies te verminderen (hoofdstuk 6) ook de effecten van de veehouderij op de menselijke gezondheid meegenomen kunnen worden.

²⁰ [RIVM-afstandscriterium veehouderij](#)

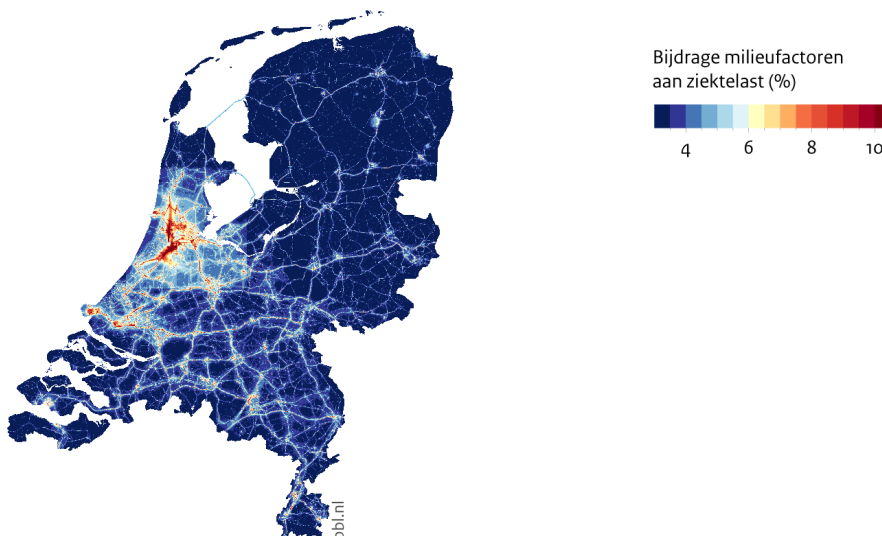
7.6. Verdeling toegang tot gezonde leefomgeving

De blootstelling aan milieugezondheidsrisico's is ruimtelijk ongelijk verdeeld, evenals de hoeveelheid groen in de leefomgeving. Hetzelfde geldt voor de verdeling van milieugezondheidsrisico's over verschillende inkomensklassen (sociaaleconomische status). De mate waarin mensen kwetsbaar zijn, bepaalt mede de impact die de stapeling van leefomgevingsfactoren op hun gezondheid heeft (Kruize et al. 2025).

Milieugezondheidsrisico's zijn het grootst in de Randstad

De belangrijkste milieugezondheidsrisico's (lokaal geschat) veroorzaakt door luchtvervuiling en omgevingsgeluid zijn niet gelijk over Nederland verdeeld (zie figuur 7.8). Het milieugezondheidsrisico (MGR) geeft in procenten aan hoeveel omgevingsgeluid en luchtvervuiling kunnen bijdragen aan de totale ziektelast. In de Randstad en in de omgeving van snelwegen is het MGR hoger dan in andere delen van Nederland. Dat betekent dat mensen in de Randstad een grotere kans hebben om door milieufactoren ziek te worden, eerder te overlijden of zich lichamelijk of geestelijk minder goed te voelen dan bijvoorbeeld mensen in de provincies Groningen, Friesland en Drenthe. Hoe minder luchtvervuiling en omgevingsgeluid, hoe lager het risico. Rondom de rijkswegen en luchthavens is het MGR in Nederland dan ook het hoogst.

Figuur 7.8
Milieugezondheidsrisico, 2020



Bron: RIVM 2023

Het milieugezondheidsrisico (MGR) waarbij de ruimtelijke verschillen worden veroorzaakt door omgevingsgeluid en luchtvervuiling (PM₁₀ en NO₂; CLO3007).

Groene gemeenten vooral in Noordoost-Nederland

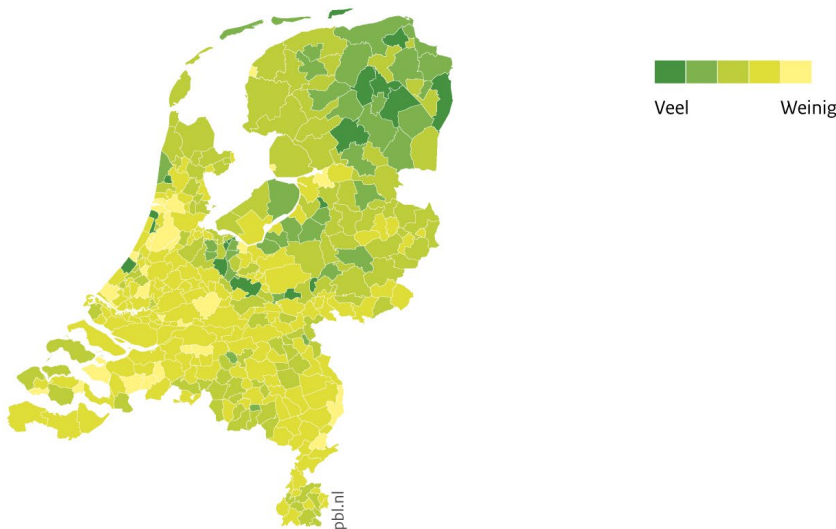
De hoeveelheid groen binnen de bebouwde kom verschilt per gemeente en per wijk. In wijken in de Randstad en Zuid-Nederland is in 2020 veel minder groen aanwezig dan in gemeenten in Noord- en Oost-Nederland, zo blijkt uit de groenmonitor (zie figuur 7.9).²¹ In de Randstad zijn binnen de

²¹ [Groenmonitor.nl](https://www.groenmonitor.nl)

bebouwde kom alleen Wassenaar en Bloemendaal heel groen. De reden waarom de ene plaats of wijk groener is dan de andere, hangt vaak samen met de ligging binnen Nederland (ruimtedruk) en met de geschiedenis van een gemeente, maar ook met het gevoerde beleid. Met bepaalde maatregelen kan een gemeente vergroening op publiek en privaat terrein stimuleren, bijvoorbeeld via de actie ‘tegels wippen’.

Figuur 7.9

Hoeveelheid groen binnen de bebouwde kom per gemeente, 2020



Bron: Groenmonitor WUR

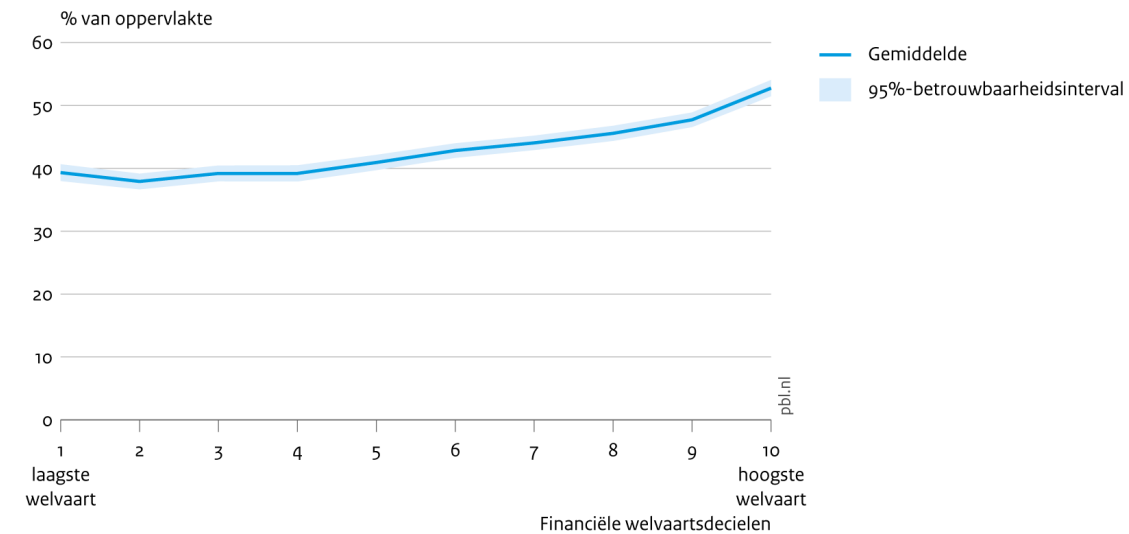
Hoeveelheid groen is niet gelijk verdeeld

In stedelijke gebieden is de groene ruimte ongelijk verdeeld over de inwoners: zowel binnen als tussen wijken en gemeenten (Veerkamp et al. 2023). In algemene zin geldt dat een dichtere bebouwing leidt tot kleinere oppervlakte aan groen per inwoner, maar er zijn ook minder verstedelijkte gebieden met weinig groen. Daarnaast hebben wijken met een lage sociaaleconomische status (SES) vaak een lagere hoeveelheid en lagere kwaliteit van groen in vergelijking met wijken met een hogere sociaaleconomische status (zie figuur 7.10; Veerkamp et al. 2023). Analyses bevestigen dat in buurten met de laagste inkomens niet alleen de groenvoorziening maar ook milieugezondheidsrisico's zoals luchtverontreiniging en lawaai meestal ongunstiger zijn (Velze et al. 2020).

Een ongelijke verdeling wordt versterkt doordat juist in wijken met veel groen de prijzen van huizen gemiddeld harder stijgen dan in wijken met weinig groen. Hierdoor hebben groepen met een lagere SES minder kans om daar een huis te bemachtigen (Aalbers 2024). Uit onderzoek blijkt dat Amsterdammers met de laagste inkomens in die delen van de stad wonen waar ze minder toegang hebben tot verkoeling door groen, zoals parken en bomen, dan inwoners met een hoger inkomen. Hierdoor is deze lage inkomensgroep tijdens hittegolven kwetsbaarder voor hittestress (Rocha et al. 2024).

Figuur 7.10

Aandeel groen in een wijk per sociaal-economische status, 2022



Niet alleen publiek groen, ook privaat groen is ongelijk over de bevolking verdeeld. Zo blijkt uit een enquête onder de Nederlandse bevolking in 2024 dat 21 procent van de respondenten geen tuin heeft. Daarnaast geeft 3 procent van de respondenten aan geen groen in de straat te hebben, terwijl 14 procent weinig en 83 procent redelijk tot veel groen in de straat heeft. Binnen een straal van 5 kilometer van waar ze wonen, heeft 95 procent van de respondenten redelijk tot veel groen beschikbaar (Mattijssen et al. 2024). Juist de mensen die meer tijd dichtbij huis doorbrengen, zoals kinderen, ouderen en mensen met een lagere sociaaleconomische positie, lijken meer baat te hebben van (bruikbaar) lokaal groen, zoals een tuin. Maar met name de laatste groep beschikt daar vaak minder over (De Vries et al. 2020). Het zou goed zijn om hier bij de inrichting van een wijk rekening mee te houden. Publiek groen in de werkomgeving en rond scholen is juist voor deze groep een belangrijk alternatief voor bijvoorbeeld een eigen tuin.

Het draagvlak voor meer groen in de stad is groot maar ongelijk verdeeld over groepen

Beslissingen over de kwaliteit en kwantiteit van natuur zijn vaak onderdeel van complexe afwegingen tussen sociaaleconomische en natuurbelangen. Toch is het draagvlak voor meer groen in de stad groot. Drie kwart van de respondenten vindt meer groen in de stad belangrijk en drie kwart kiest voor meer groen in de stad, ook als dit leidt tot minder ruimte voor parkeerplekken en een goede bereikbaarheid (De Boer & Langers 2025). Hoewel het draagvlak voor groen in de stad gemiddeld genomen hoog is, is het niet gelijk verdeeld over de verschillende bevolkingsgroepen. Uit de enquête blijkt dat ouderen, hoger opgeleiden en mensen met een Nederlandse achtergrond gemiddeld genomen vaker kiezen voor groen in relatie tot het dilemma 'groen versus economie' dan jongeren, lager opgeleiden en mensen met een niet-westerse migratieachtergrond (De Boer & Langers 2022).

7.6.1. Beleidsopties voor een betere verdeling van lusten en lasten

Ruimtelijk beleid kan helpen om de ongelijke verdeling van het milieugezondheidsrisico en groen tussen wijken en bevolkingsgroepen te verkleinen, en om de afwenteling van deze risico's tussen generaties te voorkomen. Daarom is het belangrijk dat overheden verschillende omgevingsfactoren (stapeling) en de kwetsbaarheid van mensen meenemen in hun ruimtelijk beleid (Kruize et al.

2025). Bij een gezondheidsbevorderende aanpak moeten zij erop letten dat maatregelen juist effect hebben in achterstandswijken, waar nog veel te winnen valt aan gezondheid en leefomgevingskwaliteit. Mensen die te maken hebben met onzekerheden rondom hun inkomen, hebben ook het meest te lijden van klimaatverandering en wonen vaker in meer versteende wijken met oudere huizen. Daarom is juist daar aandacht van belang voor meer vergroening, renovatie en verduurzaming. Tegelijkertijd moet voorkomen worden dat hogere-inkomensgroepen de bewoners van wijken waarvoor de groene ruimtestrategieën waren ontworpen, gaan verdringen omdat de huizenprijzen stijgen (gentrificatie). Door samenwerking te stimuleren tussen ruimtelijk ontwerpers en gezondheidsdeskundigen, kunnen opgaven op het gebied van klimaatadaptatie, gezondheid en sociale cohesie goed aangepakt worden (Den Broeder et al. 2024). Met de veranderende bevolkingssamenstelling moet het ook eenvoudiger worden om woningen te splitsen en te stimuleren dat mensen op andere manieren samen kunnen wonen, zodat er enerzijds meer ruimte is voor groen terwijl anderzijds ook het aanbod aan woningen voor verschillende typen huishoudens toeneemt (ouderen, jongeren, kleinere huishoudens; zie ook hoofdstuk 8).

Het is belangrijk dat gemeenten de bewoners van wijken betrekken bij het verbeteren van hun leefomgeving, en daarbij aandacht hebben voor het zogenoemde Mattheus-effect (Van den Broek et al. 2016): de nadruk op participatie kan ertoe leiden dat leefomgevingsproblemen vooral worden geagendeerd in wijken waar hoogopgeleide burgers zich goed kunnen organiseren. Die wijken zijn vaak al op een goede manier ingericht en vanwege de relatief hoge sociaaleconomische status hebben de bewoners al een lang en gezond leven. Het lastige is dat mensen in wijken met een relatief lage sociaaleconomische status vaak niet het sociaal-culturele kapitaal (netwerk, vaardigheden en hulpbronnen) hebben om mee te kunnen doen aan de participatiesamenleving. Dit is een uitdaging. Als het erom gaat inwoners bij de leefomgeving te betrekken, is het onder andere van belang aan te sluiten bij hun beleavingswereld en taalgebruik, een beloning te geven, sleutelfiguren in te zetten (bijvoorbeeld buurtcoaches), en concrete laagdrempelige activiteiten op te zetten.



8. Wonen en bereikbaarheid

In het kort

Op de Nederlandse woningmarkt lopen de vraag naar en het aanbod van nieuwe woonruimte steeds verder uit elkaar. Voor een steeds grotere groep mensen wordt het hierdoor steeds moeilijker om een woning te vinden die bij hun behoeften en financiële mogelijkheden past. Vooral jongvolwassenen met een laag en, in toenemende mate, een middeninkomen die in de stedelijke regio's wonen, ervaren een tekort aan betaalbare woningen. Dit woningtekort is overigens niet alleen problematisch voor woningzoekenden maar heeft ook negatieve gevolgen voor de samenleving en de economie.

De opschaling van het woningaanbod door nieuwbouw en andere toevoegingen aan de woningvoorraad is dan ook een belangrijke beleidsprioriteit voor de overheid. De afgelopen tien jaar is echter de mismatch toegenomen tussen het type woningen dat aan de woningvoorraad is toegevoegd en het type woningen dat voor een grote groep huishoudens passend zou zijn geweest. Wil de overheid de doelstelling halen van 100.000 nieuwe woningen per jaar waarvan twee derde ook nog betaalbaar is, dan lijken ingrijpende systemische veranderingen in het woningbouw- en woonbeleid noodzakelijk.

De opschaling en versnelling van de woningbouw op verschillende locaties kent ook nadelige effecten. Uitgangspunt voor het beleid zou moeten zijn om de opschaling te bewerkstelligen in de context van leefbare, veilige en toekomstbestendige woonomgevingen. Nagenoeg alle woningen die nu gebouwd worden, zijn er immers voor de langere termijn.

De bereikbaarheid van werk, voorzieningen en sociale contacten is essentieel voor mensen om volwaardig deel te kunnen nemen aan de samenleving. In het maatschappelijk debat neemt de zorg toe of die bereikbaarheid in Nederland nog wel voor iedereen gegarandeerd is. Er zijn grote en toenemende verschillen in de bereikbaarheid van voorzieningen en werkgelegenheid, vooral tussen mensen met en zonder auto. Die veranderingen in de bereikbaarheid weerspiegelen historische keuzes rondom het vervoers-, ruimtelijk en voorzieningenbeleid, maar zijn niet onveranderlijk.

In het kabinetsstandpunt Bereikbaarheid op peil (IenW 2025) is expliciet opgenomen dat iedereen in Nederland werk en belangrijke voorzieningen goed moet kunnen bereiken. De ambitie is om die bereikbaarheid op orde te houden en te verbeteren. Daarbij gaat bijzondere aandacht uit naar gebieden waar de bereikbaarheid duidelijk achterblijft en naar gebieden die voor belangrijke opgaven staan, zoals woningbouw. Het ontbreekt vooralsnog aan een nadere precisering van dit beleidsdoel: wil de overheid de bereikbaarheid voor zoveel mogelijk mensen of regio's maximaliseren, verschillen in de bereikbaarheid tussen of binnen regio's verkleinen of juist voldoende (minimum)bereikbaarheid garanderen voor iedereen en in elke regio?

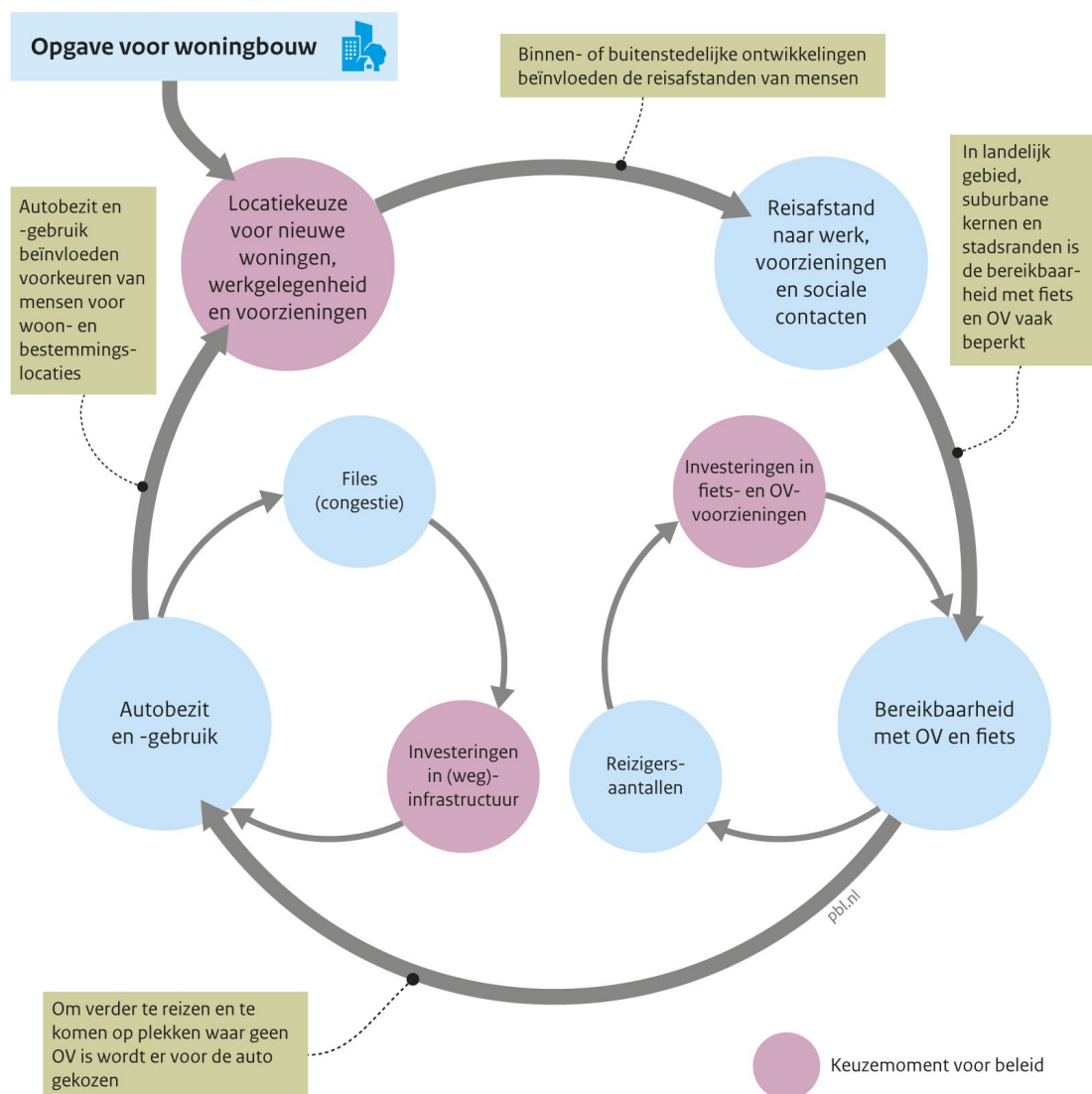
Indien zij de bereikbaarheid voor iedereen wil garanderen, moet de overheid verschillende richtingen overwegen om deze ook daadwerkelijk te verbeteren door middel van vervoers-, ruimtelijk en voorzieningenbeleid. Investeren in het openbaar-vervoers- (ov-) en (e-)fietsnetwerk ligt voor de hand, juist ook op plekken waar veel mensen zijn geraakt door een afgenomen bereikbaarheid. Door locaties nabij stedelijke centra en rond ov-knooppunten beter te benutten voor voorzieningen en werkgelegenheid kan de bereikbaarheid eveneens toenemen. Ook woningbouw op dergelijke locaties kan de bereikbaarheid verhogen doordat het hierbij mogelijk is aan te sluiten op de bestaande ov- en fietsinfrastructuur.

8.1. Inleiding

In de afgelopen tien jaar is de vraag naar ruimte en woningen in Nederland sterk toegenomen. Tussen 2014 en 2024 groeide de bevolking hier met ruim één miljoen mensen, van 16,8 naar 17,9 miljoen inwoners. Deze groei is vooral toe te schrijven aan een positief migratiesaldo, en gaat gepaard met een sterke toename van het aantal huishoudens en de trend naar steeds kleinere huishoudens. De bevolkingsgroei concentreert zich ruimtelijk gezien voornamelijk in de grotere stedelijke gebieden in en rond de Randstad. Dit is een direct gevolg van de sterke economische ontwikkeling in deze stedelijke regio's. Tegelijkertijd heeft de hoge werkgelegenheidsgroei in sectoren als landbouw, distributie en logistiek ook geleid tot bevolkingsgroei in minder stedelijke gebieden. Op enkele uitzonderingen na zijn er momenteel weinig regio's die met een bevolkingskrimp te maken hebben.

Figuur 8.1

Locatiekeuze woningbouwopgave beïnvloedt mobiliteit



Bron: PBL

Een direct gevolg van deze ontwikkelingen is dat de vraag naar woningen, voorzieningen en (mobiliteits)infrastructuur sterk stijgt. De kloof tussen de vraag naar en het aanbod van woningen wordt

steeds groter; er zijn onvoldoende woningen beschikbaar, en ook onvoldoende betaalbare woningen. Het opschalen van de woningvoorraad op verschillende locaties, vooral in en rond de stedelijke gebieden, wordt dan ook algemeen gezien als een noodzakelijke stap om het woningtekort terug te dringen.

Naast de woningbouw is het ook de bevolkingsgroei die tot extra ruimteclaims leidt voor voorzieningen en uitbreiding van infrastructuur en mobiliteit, met name in en rond de grote steden. De Nederlandse ruimtelijke ordening is traditioneel gericht op compacte verstedelijking, waarbij uitbreiding zoveel mogelijk binnen bestaande stedelijke gebieden plaatsvindt. Door maatschappelijke ontwikkelingen en beleidskeuzes zijn woonlocaties, voorzieningen en werkgelegenheid de afgelopen decennia echter meer en meer verschoven naar (auto)locaties in de stadsranden en langs snelwegen (Hamers et al. 2014; PBL 2023). Tegelijkertijd is het openbaar vervoer in toenemende mate gericht op snelle verbindingen tussen de stedelijke centra, terwijl de fiets, zeker voor langere afstanden, lang niet altijd een passend vervoersalternatief biedt. Hierdoor zijn grote verschillen ontstaan in de bereikbaarheid van banen en voorzieningen, en deze verschillen nemen bovendien toe. Mensen met (toegang tot) een auto kunnen veruit de meeste voorzieningen en banen bereiken, zelfs in de spitsuren. Voor mensen die zich per openbaar vervoer of fiets (moeten) verplaatsen, zijn deze voorzieningen en banen echter aanzienlijk minder bereikbaar, vooral als zij wonen in landelijk gebied, in de stadsranden of in suburbane kernen. Deze bereikbaarheidspatronen weerspiegelen historische keuzes rondom de ruimtelijke ordening, het voorzieningenbeleid en de inrichting van het vervoersysteem (zie figuur 8.1), maar ze zijn niet onveranderlijk.

In dit hoofdstuk schetsen we hoe de beleidsterreinen wonen en bereikbaarheid zich in de afgelopen jaren hebben ontwikkeld. We benaderen beide onderwerpen als verdelingsvraagstukken: welke ontwikkelingen en knelpunten doen zich voor? Wie ondervindt hinder en wie profiteert ervan? Welk beleid is de afgelopen jaren gevoerd? En welke handelingsperspectieven zijn er om de problemen op de woningmarkt en de verslechterde bereikbaarheid voor specifieke groepen aan te pakken?

8.2. Wonen

8.2.1. Beschikbaarheid en betaalbaarheid op de woningmarkt

Woningtekort en huizenprijzen blijven stijgen

Voor een steeds grotere groep mensen in Nederland wordt het steeds moeilijker om een woning te vinden die bij hun behoeften en financiële mogelijkheden past. Het aanbod aan beschikbare woningen is de afgelopen jaren gestaag afgenomen. Volgens berekeningen van ABF Research (2024) is het statistische woningtekort²² tussen 2017 en 2024 gestegen van 250.000 naar ruim 400.000

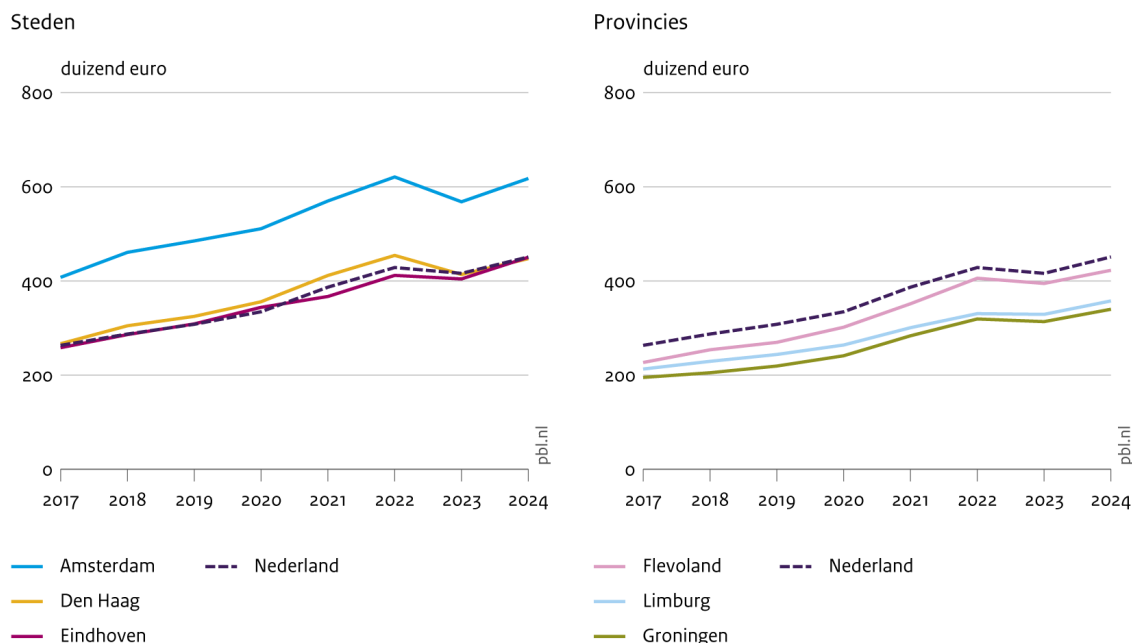
²² Het statistische woningtekort van ABF zet de geschatte woningvraag af tegen de beschikbare woningen. De woningvraag wordt bepaald op basis van de verwachte huishoudensgroei in een gegeven jaar, woningdelers van 25 jaar en ouder (exclusief de hoofdbewoner) en huishoudens van 25+ die in niet-woongebouwen wonen. De geschatte vraag van deze groep wordt afgezet tegen het aanbod van langdurig leegstaande woningen, per regio. Het landelijke woningtekort wordt bepaald door regionale tekorten bij elkaar op te tellen.

woningen. In diezelfde periode is de gemiddelde verkoopprijs van een koopwoning in Nederland toegenomen van 260.000 naar ruim 450.000 euro (zie figuur 8.2).

De toename van zowel het woningtekort als de woningprijzen doet zich in vrijwel alle regio's van Nederland voor: niet alleen in de stedelijke gebieden binnen en buiten de Randstad, maar ook in de periferie van het land. Toch blijven de regionale verschillen aanzienlijk. Zo zijn de hoogste woningprijzen te vinden in de grote steden, waarbij Amsterdam met kop en schouders boven de andere stedelijke regio's uitsteekt. De stijging van de huizenprijzen hangt sterk samen met het oplopende woningtekort in dezelfde gebieden. De grootste tekorten doen zich voor in de Randstad en aangrenzende gebieden, zoals delen van Flevoland, Gelderland en Noord-Brabant.

Figuur 8.2

Gemiddelde verkoopprijs van bestaande koopwoningen



De huizenprijzen worden echter niet alleen bepaald door het tekort aan beschikbare woningen. Uit verschillende studies (bijvoorbeeld DNB 2021; Boelhouwer 2019; Lennartz et al. 2019; Hoenselaar et al. 2021) blijkt dat de hoge huizenprijzen in Nederland mede het gevolg zijn van een relatief hoge leencapaciteit²³, fiscale subsidies voor woningeigenaren – met name de hypotheekrenteaftrek – en verschillende subsidies voor specifieke groepen kopers, zoals de starterslening. Deze subsidies jagen de vraag naar vooral koopwoningen aan en leiden bij een beperkt (nieuw) aanbod tot verdere prijsstijgingen. Daarnaast speelde de ruimere schenkingsvrijstelling voor starters om de eerste eigen woning te kunnen kopen, de afgelopen tien jaar een belangrijke rol bij de prijsstijgingen op de woningmarkt. Wel is dit beleid de afgelopen twee jaar versoerd, juist om te bevorderen dat de

²³ In vergelijking met andere landen heeft Nederland, ondanks een versoering in 2014, nog steeds ruime normen voor *loan-to-income* (de verhouding tussen het totale hypotheekbedrag en het inkomen van de aanvrager(s)) en *loan-to-value* (de verhouding tussen de hoogte van de lening en de waarde van de woning).

kansen op de woningmarkt voor jonge kopers met en jonge kopers zonder vermogende ouders gelijk worden.

Problemen rond beschikbaarheid en betaalbaarheid van woningen ongelijk verdeeld

Het aanbod van relatief goedkope woningen is in alle woningmarktsectoren schaars. Zo is het aandeel corporatiewoningen in de sociale verhuur afgenomen van 30 procent in 2012 tot minder dan 27 procent in 2024 (Autoriteit Woningcorporaties 2025). Het gevolg hiervan is dat de gemiddelde wachttijd voor sociale huurwoningen steeds verder oploopt. In grootstedelijke regio's als Amsterdam en Utrecht ligt de gemiddelde wachttijd voor potentiële sociale huurders tussen de tien en vijftien jaar. Tegelijkertijd ligt het geschatte woningtekort in het middensegment van huurwoningen boven de 10 procent, terwijl het totale woningtekort rond de 5 procent ligt (ABF Research 2019). Door de stijgende huizenprijzen is bovendien het aantal koopwoningen dat haalbaar is voor mensen met een middeninkomen, sterk gedaald. Werden in 2017 nog 180.000 woningen onder de 350.000 euro verkocht, in 2024 waren dat er minder dan 80.000 (Kadaster 2024).

Een direct gevolg hiervan is dat de problemen rond de betaalbaarheid en de toegankelijkheid van de woningmarkt voornamelijk terechtkomen bij woningzoekenden met een laag inkomen, en in toenemende mate ook bij woningzoekenden met een middeninkomen (zie bijvoorbeeld Hochstenbach & Arundel 2021; Schilder 2020; VRO 2025). Hierbij zijn het vooral 'outsiders op de woningmarkt' (Arundel & Lennartz 2019) die de grootste belemmeringen ervaren, waaronder alleenstaande jongeren en jongvolwassenen die zelfstandig willen wonen (Howard 2025), jonge gezinnen die meer woonruimte nodig hebben (Kuyvenhoven & Van Wijk 2024), en urgente woningzoekers zoals echtscheiders of mensen uit de daklozenopvang (SER 2022).

Omdat deze groep vaak niet genoeg wachttijd voor een sociale huurwoning heeft opgebouwd en vaak (nog) niet voldoende financiële middelen voor een koopwoning heeft, zijn deze mensen in toenemende mate aangewezen op een particuliere huurwoning. Berekeningen van de ING (2025) op basis van het WoonOnderzoek 2024 laten zien dat de netto woonquote van jongvolwassenen onder de 35 jaar in de private huursector is gestegen van 38 procent in 2015 naar 46 procent in 2024. Kortom, als deze groep er überhaupt in slaagt een woning te bemachtigen, leidt dit vaak tot onevenredige netto woonlasten waarbij bijna de helft van het beschikbare inkomen naar wonen gaat.

Tegenover deze problemen van de 'outsiders' staat de vaak gunstigere positie van 'market insiders'. Voor sociale huurders en vooral woningeigenaren bleven de woonlasten de afgelopen tien jaar gemiddeld genomen relatief stabiel (zie Kremer & Van Dijck 2025), waardoor deze sectoren op het eerste gezicht betaalbaarder lijken dan de particuliere en met name de vrije huursector.

Daarnaast heeft een groot deel van de zittende woningeigenaren aanzienlijk geprofiteerd van de krapte op de woningmarkt en de sterk stijgende huizenprijzen. Zo steeg tussen 2014 en 2023 het mediane vermogen van een huiseigenaar van 110.000 naar 325.000 euro, terwijl huurders in dezelfde periode hun mediane vermogen zagen stijgen van 1.600 naar 3.800 euro (CBS 2025c). Verschillende onderzoeken wijzen uit dat de woningmarkt een aanjager is van de groeiende vermogenskloof tussen huishoudens (bijvoorbeeld Arundel & Hochstenbach 2020). Hierbij hoort ook dat de toegang tot een koopwoning steeds meer wordt bepaald door het vermogen van ouders, als gevolg van schenkingen en erfenissen (voor een overzicht zie Ronald & Lennartz 2019). Hierdoor neemt de vermogensongelijkheid binnen jonge generaties toe. Zelfversterkende effecten spelen hierbij een rol. Zo komen schenkingen en erfenissen vooral terecht in dure stedelijke regio's

en daarbinnen in de duurste wijken (Van Gent et al. 2024), en dragen deze bij aan overbiedingen op de koopmarkt die de huizenprijzen verder opdrijven (Bos et al. 2023).

De woningmarkt laat zich dan ook begrijpen als één groot verdelingsvraagstuk waarbij winst voor de ene groep vaak verlies voor de andere betekent. Een sprekend voorbeeld is de verhouding tussen particuliere beleggers en koopstarters. Sinds de financiële crisis, met name vanaf 2014, is het aantal particuliere beleggers flink toegenomen. Zij kochten met name woningen die ook aantrekkelijk zijn voor koopstarters (Kadaster 2024). Met de invoering van de Wet Betaalbare Huur (juni 2024) zijn deze verhoudingen echter verschoven. In de afgelopen twee jaar is het aandeel aankopen door jonge koopstarters gestegen, terwijl veel particuliere beleggers (een deel van) hun woningbezit hebben afgestoten. Deze ontwikkeling kent ook een keerzijde: doordat het aanbod aan betaalbare huurwoningen is afgenomen (Van Dijk & Korevaar 2024), komen huishoudens die (nog) niet willen of kunnen kopen en aangewezen zijn op particuliere huurwoningen in het lagere en midden-segment, in de knel.

Een onbetaalbare en ontoegankelijke woningmarkt beïnvloedt ook andere domeinen

Dat een steeds grotere groep mensen een steeds groter deel van hun inkomen aan wonen moet besteden – of zelfs helemaal geen woning kan vinden –, is niet alleen een probleem voor deze mensen zelf. De toenemende onzekerheid heeft ook brede gevolgen voor de samenleving en de economische ontwikkeling als geheel. Hieronder belichten we enkele belangrijke aspecten.

Het tekort aan passende en betaalbare woningen heeft gevolgen voor specifieke demografische ontwikkelingen. Onderzoek wijst op een verband tussen stijgende huizenprijzen – en de daarmee samenhangende hoge kosten van extra woonruimte – en het uitstellen van gezinsvorming (zie bijvoorbeeld Van Wijk 2024; Li 2024; Clark 2012). Deze ontwikkeling staat niet op zichzelf, maar is nauw verbonden met de bredere invloed van de woningmarkt op eerdere levensgebeurtenissen. Zo is de gemiddelde leeftijd waarop jongvolwassenen het ouderlijk huis verlaten, in de afgelopen tien jaar gestaag gestegen²⁴ (CBS 2024). Hierdoor vertragen vervolgens andere processen, zoals voor het eerst zelfstandig wonen of samenwonen binnen een vaste relatie.

Daarnaast wijzen verschillende studies erop dat de toenemende ontoegankelijkheid en onbetaalbaarheid van de woningmarkt gepaard gaan met meer stress, gevoelens van onbehagen en een verslechterende mentale gezondheid. Deze problemen komen vooral voor in de huursector en treffen met name jongeren (bijvoorbeeld Arundel et al. 2022; Talmatzky 2023; PBL 2023). De woningmarkt is op deze manier uitgegroeid tot een belangrijke kracht in de toenemende maatschappelijke polarisatie, waardoor solidariteit zich voornamelijk binnen families manifesteert (SCP 2024a; PBL 2020).

Vanuit economisch perspectief blijkt uit verschillende onderzoeken dat een gebrek aan betaalbare woningen, vooral in economisch sterke regio's, de toegang tot de arbeidsmarkt en het hoger onderwijs kan belemmeren. Deze ontwikkeling kan op haar beurt de regionale economische groei en productiviteitsontwikkeling afremmen. Dit betekent vooral dat mensen met minder goed betaalde

²⁴ Het aandeel jongvolwassenen tussen de 18 en 30 jaar dat nog in het ouderlijk huis woont, is tussen 2013 en 2023 gestegen van 41 naar 45 procent. Daarbinnen is het aandeel thuiswonende 24-27-jarigen gestegen van 27 naar 32 procent, en het aandeel thuiswonende 27-30-jarigen van 12 naar 15 procent (CBS 2024)

banen, waaronder cruciale beroepen zoals leerkrachten, zorgmedewerkers en werknemers in het openbaar vervoer, minder vaak dicht bij hun werklocatie kunnen wonen, waardoor de pendelafstanden sterk toenemen of de werklocatie verandert. Zo kan de personeelskrapte in cruciale sectoren verder toenemen (zie bijvoorbeeld Anthony 2023; Chakrabati 2018; Eliasson & Westerlund 2023; Haas & Osland 2014).

8.2.2. Mismatch tussen vraag en nieuw aanbod

De kwantitatieve mismatch als drijver van het statistische woningtekort

Het steeds verder opgelopen woningtekort kan worden begrepen als een disbalans tussen de vraag naar en het aanbod van woningen. Nieuwe woningen hoeven daarbij niet alleen nieuwbouwwoningen te zijn, maar omvatten ook andere nieuwe zelfstandige en onzelfstandige wooneenheden, die bijvoorbeeld zijn ontstaan door transformatie of splitsing van een woning.

Bevolkings- en huishoudensgroei stuwten vraag naar woonruimte op

Aan de vraagzijde van de woningmarkt spelen twee demografische factoren een rol: de sterke bevolkingsgroei en de toenemende huishoudensverduunning. De Nederlandse bevolking en het aantal huishoudens zijn de afgelopen decennia fors toegenomen. Sinds 2016 kwamen er jaarlijks gemiddeld ongeveer 120.000 nieuwe inwoners bij; alleen het eerste coronajaar 2020 en het eerste jaar van de oorlog in Oekraïne, toen er respectievelijk 67.000 en 220.000 inwoners bij kwamen, vormen hierop een uitzondering. Deze bevolkingsgroei wordt grotendeels gedreven door een stabiel hoog migratiesaldo, vooral vanuit Centraal- en Oost-Europa (CBS 2025d).

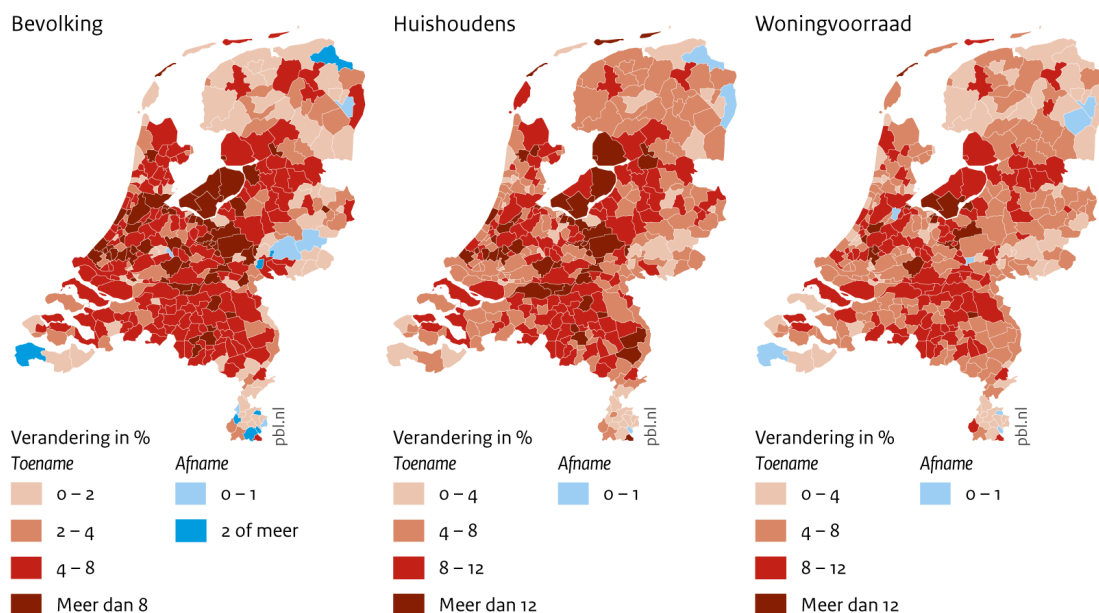
Behalve de bevolkingsgroei is het vooral de toename van het aantal eenpersoonshuishoudens die voor extra druk op de woningmarkt zorgt. Steeds meer mensen wonen alleen, onder invloed van vergrijzing, minder paarvorming en een hoger risico op echtscheiding (CBS 2021). De ontwikkeling van het aantal huishoudens hangt deels samen met de woningmarkt zelf: het woningtekort belemmert de vorming van nieuwe, zelfstandige huishoudens, vooral doordat er te weinig betaalbare woningen voor alleenstaanden zijn.

Met de groei van de stedelijke economieën sinds de jaren 1990 is de vraag naar woonruimte in en rond de grote steden sterk toegenomen. Ook in recente jaren blijven de bevolkings- en huishoudensgroei zich concentreren in de grote steden en de Randstad (zie figuur 8.3). Zo nam de bevolking tussen 2016 en 2024 het sterkst toe in Flevoland, grote delen van Noord-Brabant, de Randstad, de Veluwe en het westen van Overijssel (rond Zwolle). In absolute aantallen kende Amsterdam de grootste toename (+80.000 inwoners), gevolgd door Den Haag (+46.000), Rotterdam (+41.000) en Utrecht (+35.000). Voor de algemene huishoudensgroei zijn vergelijkbare regionale ontwikkelingen te zien, al speelt bij de toename van het aantal en het aandeel eenpersoonshuishoudens wel de veroudering van de bevolking een doorslaggevende rol. Zo is de procentuele toename van het aandeel eenpersoonshuishoudens het hoogst in de provincies met een relatief 'oudere' bevolking, namelijk Limburg, Fryslân, Overijssel en Zeeland (CBS 2025d; zie figuur 8.3).

Uit figuur 8.3 blijkt bovendien dat bevolkingskrimp of -stagnatie zich voordoet in slechts enkele regio's aan de randen van Nederland, zoals Zuid-Limburg, Groningen, de Achterhoek en Zeeuws-Vlaanderen. Opvallend is dat deze krimpgebieden kleiner zijn dan tien jaar geleden in de regionale bevolkingsprognoses werd voorspeld. Een voorlopige conclusie is dan ook dat er nog steeds regionale verschillen bestaan, maar dat de dominante trend in Nederland die van bevolkingsgroei is – en daarmee van een toenemende vraag naar woningen en voorzieningen.

Figuur 8.3

Ontwikkeling bevolking, huishoudens en woningvoorraad per gemeente, 2016 – 2024



Bron: CBS, BAG/ABF

Aanbod nieuwe woningen blijft achter bij de beleidsdoelstelling

Hoewel het woningtekort in de afgelopen jaren verder is opgelopen, betekent dit niet dat het woningaanbod niet reageert op de toenemende vraag. In grote delen van de Randstad, Flevoland, Noord-Brabant (vooral de regio Eindhoven), Overijssel en de grote steden in perifere regio's, zoals Groningen, Leeuwarden, Maastricht en Venlo, stijgt de woningvoorraad wel degelijk (zie figuur 8.3). Toch heeft het woningaanbod de vraag in de afgelopen tien jaar niet kunnen bijbenen. Het streefdoel van 100.000 woningen per jaar – te realiseren door zowel nieuwbouw als transformatie van bestaande woningen – om het woningtekort in 2035 terug te brengen naar 2 procent, wordt de laatste jaren doorgaans niet behaald.

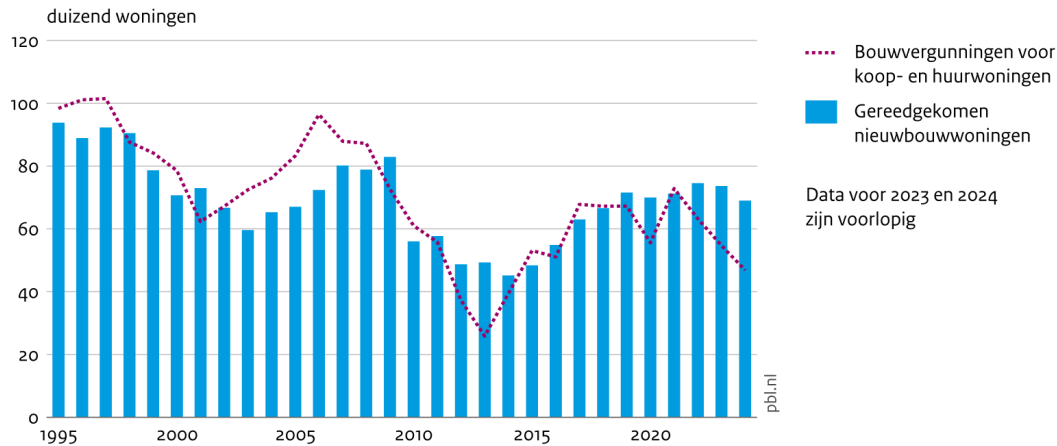
Sinds 2020 worden jaarlijks ongeveer 70.000 nieuwbouwwoningen opgeleverd (zie figuur 8.4). Daarnaast zijn er door onder andere woningsplitsingen en -transformaties tussen de 20.000 en 25.000 woningen per jaar aan de voorraad toegevoegd. Doordat echter ook een aanzienlijk aantal woningen wordt gesloopt of aan de voorraad wordt onttrokken – vaak is sloop van oude woningen een voorwaarde om in het stedelijke gebied te kunnen bouwen – wordt het streefdoel van per saldo 100.000 nieuwe woningen per jaar over de gehele periode ruimschoots gemist.

Ook vertalen bouwvergunningen zich niet altijd één-op-één in daadwerkelijke nieuwbouw. Doordat bovendien het aantal verleende vergunningen in de afgelopen drie jaar is gedaald, zal de nieuwbouwrealisatie in de komende jaren naar verwachting wederom niet de beoogde doelstelling benaderen. Deze ontwikkeling wordt beïnvloed door het samenspel van verschillende, al langer bekende, factoren, zoals stijgende materiaalkosten, een tekort aan vakmensen in de bouwsector, een gebrek aan capaciteit bij gemeenten om vergunningsaanvragen te kunnen verwerken, hoge eisen aan kwaliteit en duurzaamheid, en vooral onvoldoende beschikbare grondposities (CPB 2025a). Recentere oorzaken van de achterblijvende nieuwbouw zijn ontwikkelingen zoals de gestegen rente,

netcongestie, de stikstofuitspraken van de Raad van State, en de onzekerheden rond de herregulering van het middensegment aan huurwoningen.

Figuur 8.4

Bouwvergunningen en gereedgekomen nieuwbouwwoningen



Bron: CBS 2025

Vooraf nieuwe woningen voor de (dure) koopmarkt en de particuliere huurmarkt

Hoewel het aantal gerealiseerde nieuwe woningen de afgelopen jaren nog niet in lijn was met de doelstelling van 100.000 woningen per jaar, zijn er in de laatste tien jaar op veel plekken in Nederland wel nieuwe woningen aan de voorraad toegevoegd, zowel door nieuwbouw als door transformatie van bestaande woningen. Om de toekomstige woningbouwopgave beter te kunnen begrijpen, is het waardevol om terug te kijken op welke woningen waar en voor wie zijn gerealiseerd. In hoeverre sloot de woningbouw aan bij de woonbehoeften van verschillende groepen? En in hoeverre zijn de plannen voor de komende jaren een voortzetting van, of juist een breuk met, de uitbreiding van de woningvoorraad in de afgelopen periode?

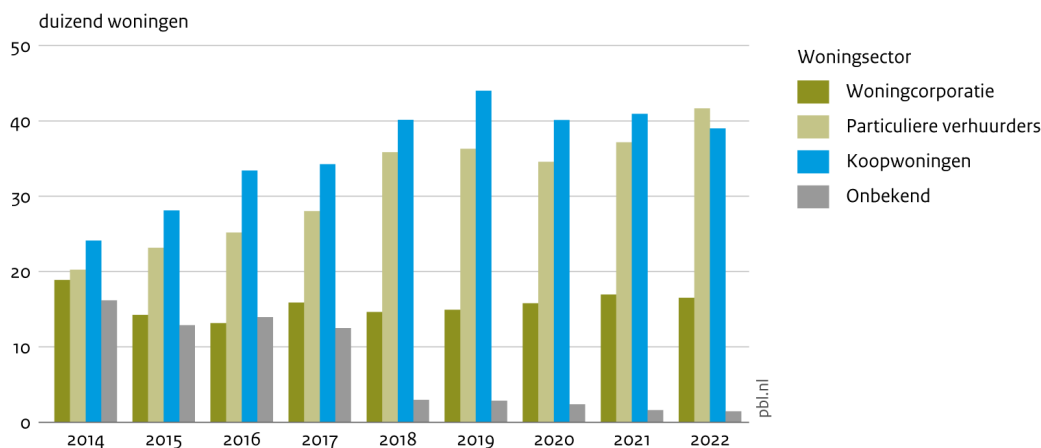
Figuur 8.5 laat zien dat in de periode 2016-2022 voornamelijk woningen voor de koopmarkt en de particuliere huurmarkt werden gerealiseerd. Nieuwbouwwoningen waren vaker koopwoningen, terwijl woningen die werden gerealiseerd door bestaande woningen te transformeren of te splitsen, vaker in de particuliere huursector terechtkwamen. Over het algemeen vertoonde de particuliere huurmarkt in deze periode een stijgende lijn. Daartegenover staat het aantal woningen dat in die tijd voor de sociale huursector werd gebouwd: rond de 15.000 per jaar, ofwel de helft van wat de corporatiesector zou moeten bouwen (30.000 woningen per jaar). Uit een recente studie van de Woonbond (2024) blijkt dat in de periode 2020-2024 in slechts 51 van de 342 gemeenten de nieuwbouwdienststelling van 30 procent aan sociale huurwoningen werd gehaald. Dat de uitbreiding van de sociale huurwoningvoorraad achterblijft, wordt mede veroorzaakt door het al in gang gezette beleid. Denk aan de invoering van de Woningwet, de verhuurdersheffing, de Anti-Tax Avoidance Directive (ATAD) en de vennootschapsbelastingplicht (bijvoorbeeld Wissink et al. 2020; Finance Ideas 2022).

Om de doelstelling van 100.000 woningen per jaar te behalen, is het noodzakelijk om in alle sectoren op te schalen. De grootste uitdagingen lijken echter in de corporatiesector te liggen. Dit komt deels doordat corporaties niet alleen hun woningvoorraad moeten uitbreiden, maar ook worden

geconfronteerd met andere maatschappelijke investeringen, zoals verduurzaming en het verbeteren van de leefbaarheid in buurten en wijken. Daarnaast beschikken de corporaties over relatief weinig grondposities waar ze betaalbare huurwoningen kunnen bouwen, doordat de overheid beleid voerde om deze grondposities tegen te gaan (Autoriteit Woningcorporaties 2025).

Figuur 8.5

Aantal nieuwe woningen door nieuwbouw en transformatie naar woningsector



Bron: Syswov; bewerking PBL

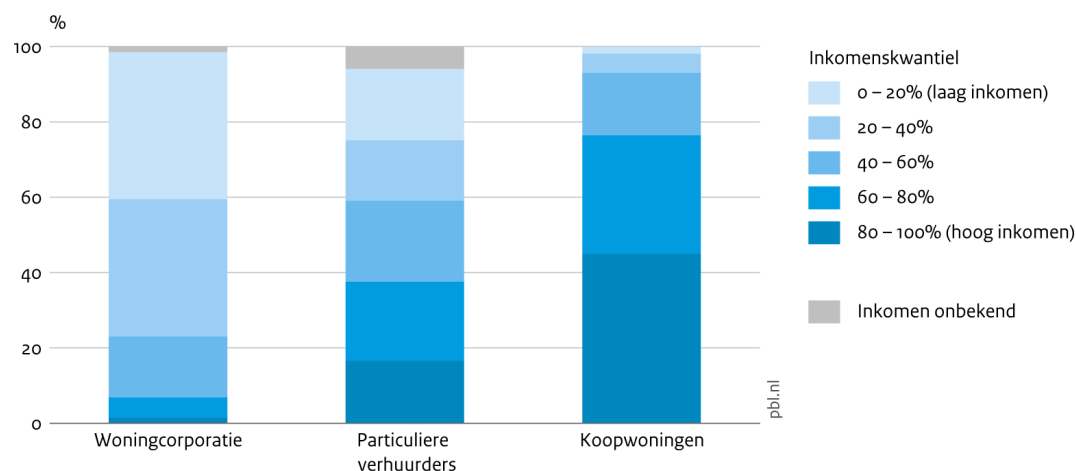
Nieuwe koopwoningen worden overwegend betrokken door huishoudens met hoge inkomens en hogere middeninkomens

Op basis van de nieuwbouwmonitor van het CBS (2025f) is het mogelijk om voor de jaren 2018 tot 2021 te bepalen in welke prijssegmenten de nieuwe woningen in de drie sectoren (corporatiewoningen, particuliere verhuur en koopsector) terecht zijn gekomen, en welke inkomensgroepen deze woningen hebben betrokken. Binnen de huursector valt op dat een groot deel van de nieuwe woningen (60 procent) onder de liberalisatiegrens wordt verhuurd. In de koopsector daarentegen werden vooral relatief dure woningen gerealiseerd: meer dan 70 procent van alle nieuwe koopwoningen had een WOZ-waarde boven de grens van de Nationale Hypotheek Garantie (NHG) – deze lag in de periode 2018-2021 tussen 265.000 en 325.000 euro. In een recente studie laat Sniekers (2024) zien dat deze trend in de koopsector al langer gaande is. Al sinds 1995 worden er in de koopsector in toenemende mate relatief dure woningen gerealiseerd.

Figuur 8.6 laat zien dat nieuwe woningen in de corporatiesector bijna uitsluitend terechtkomen bij mensen met een laag inkomen of een laag middeninkomen. Dit sluit aan bij de geldende inkomenscriteria en het beleid van passend toewijzen binnen de sociale huursector. In de particuliere huursector zijn de nieuwe woningen daarentegen juist evenwichtig over de verschillende inkomensgroepen verdeeld. In de koopsector is het beeld weer anders: ongeveer 90 procent van de nieuwe koopwoningen gaat naar huishoudens met ten minste een middeninkomen, waarbij de 20 procent hoogste inkomens verantwoordelijk zijn voor bijna de helft van alle aankopen.

Figuur 8.6

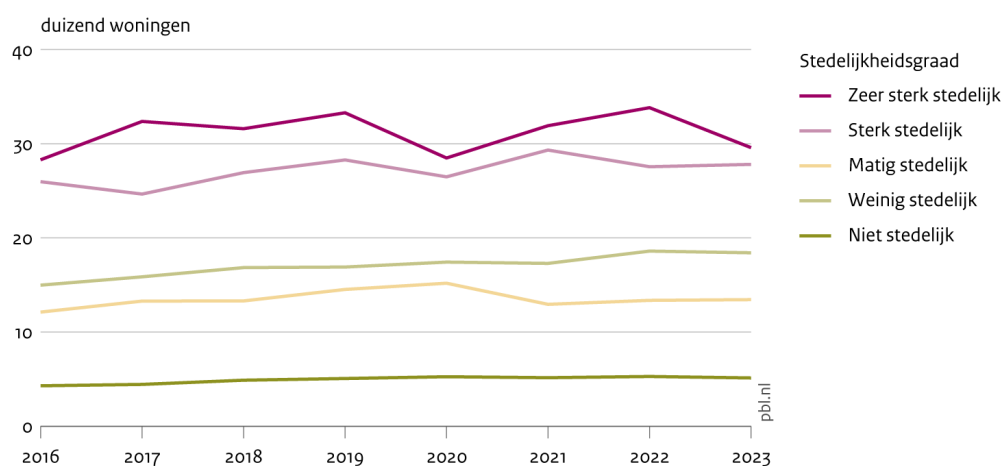
Inkomensverdeling van bewoners van nieuwe woningen naar woningsector, 2018 – 2021



Bron: CBS; bewerking PBL

Figuur 8.7

Aantal nieuwe woningen naar stedelijkheidsgraad van de buurt



Bron: Syswov; ABF Research 2025

Dure koopwoningen en kleine huurwoningen concentreren zich ruimtelijk

In de afgelopen jaren werden de meeste woningen gerealiseerd in stedelijke buurten: meer dan 60 procent van alle tussen 2016 en 2023 nieuwgebouwde woningen kwam terecht in sterk stedelijke of zeer sterk stedelijke gebieden. Daarnaast werd een substantieel deel van de nieuwe woningvoorraad gebouwd in suburbane buurten aan de stadsranden (weinig stedelijk en matig stedelijk in figuur 8.7). In de meeste gebieden, met uitzondering van Flevoland, werd voornamelijk gekozen voor verdichting als verstedelijkingsstrategie (zie ook [CLO 2012](#)).

Een belangrijke trend binnen de stedelijke regio's is de toenemende ruimtelijke differentiatie in de woningbouwproductie. Recente analyses van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL 2024a) laten zien dat met name de Vinex-wijken zich in het afgelopen decennium hebben ontwikkeld tot locaties met relatief dure en grote koopwoningen. Tegelijkertijd neemt op deze nieuwbouwlocaties

de ontwikkeling van huurappartementen, in het bijzonder binnen de sociale huursector, zichtbaar af.

Daarentegen worden in de centraal gelegen stedelijke wijken in toenemende mate relatief kleine huurwoningen gerealiseerd, vaak binnen grootschalige appartementencomplexen. Binnen zowel de sociale als de particuliere huursector is daarbij in nieuwbouwprojecten een duidelijke afname te zien van de gemiddelde woninggrootte. Deze ontwikkeling sluit deels aan bij de stijging van het aandeel eenpersoonshuishoudens, maar is tevens een noodzakelijke aanpassing aan de hoge bouwkosten en schaarse, dure grondposities in de stedelijke omgevingen. Door de woningoppervlaktes te verkleinen lijkt het mogelijk om überhaupt nieuwe sociale huurwoningen en woningen in het middeldure huursegment aan de woningvoorraad toe te kunnen voegen (PBL 2024b).

De hier besproken ontwikkelingen in de woningbouw van de afgelopen tien jaar wijzen ook op huishoudensniveau op een toenemende ruimtelijke uitsortering: huishoudens met hogere inkomens concentreren zich in de meest leefbare en welvarende gebieden in de stadsregio's, terwijl huishoudens met lagere inkomens en urgente woningzoekers in kwetsbaardere gebieden in en rond de stad wonen – dit zijn niet alleen naoorlogse stadswijken maar in toenemende mate ook suburbane gebieden zoals delen van de groeikernen (zie ook SCP 2024b; PBL 2024). Uiteindelijk heeft dit proces ingrijpende gevolgen voor gebieden waar zich steeds meer inwoners concentreren met lagere inkomens of beperkte kansen op sociale mobiliteit (bijvoorbeeld Tammaru et al. 2021).

8.2.3. Doelstellingen en maatregelen woon- en woningbouwbeleid

Om het structurele woningtekort terug te dringen, hebben zowel het kabinet-Rutte IV als het demissionaire kabinet-Schoof de versnelling en opschaling van de woningbouw aangemerkt als een centrale beleidsprioriteit. In het huidige beleidsdiscours wordt de woningmarktcrisis primair benaderd als een gevolg van een langdurig achterblijvende woningproductie. De ambitie om jaarlijks 100.000 woningen toe te voegen – zowel via nieuwbouw als via overige uitbreidingen van de woningvoorraad – heeft de demissionaire minister van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO), Mona Keijzer, integraal overgenomen van haar voorganger Hugo de Jonge. Deze doelstelling moet ertoe leiden dat tot 2035 circa 900.000 nieuwe woningen worden gerealiseerd. Daarmee wordt het statistische woningtekort (ABF Research 2025) naar verwachting teruggebracht van de huidige 5 procent van de totale woningvoorraad tot circa 2 procent (VRO 2025).

Daarnaast erkent het kabinet dat vooral de beschikbaarheid en de betaalbaarheid van woningen voor huishoudens met een laag en middeninkomen verbeterd moeten worden. Daarom blijft het beleid zich richten op het realiseren van ongeveer twee derde van de nieuwbouwwoningen in het betaalbare segment. Hieronder vallen 300.000 nieuwe sociale huurwoningen (ongeveer 30 procent van de totale woningbouwopgave), te realiseren door de woningcorporaties. Marktpartijen nemen de verantwoordelijkheid op zich voor de bouw van 150.000 zogeheten middenhuurwoningen²⁵ en

1.1. ²⁵ De Rijksoverheid definieert een woning als middenhuurwoning als een huurcontract na 1 januari 2025 is ingegaan en de kale beginhuurprijs tussen de 900,07 en 1.184,83 euro per maand ligt, of de kale beginhuurprijs in 2025 hoger is dan 1.184,82 euro maar de woning volgens het puntensysteem 144 tot en met 186 punten heeft. Het puntensysteem bepaalt de waarde van een woning (Rijksoverheid 2025).

meer dan 160.000 betaalbare koopwoningen. De laatste categorie betreft koopwoningen onder de NHG-grens, die in 2025 is vastgesteld op 450.000 euro, met een betaalbaarheidsgrens van 405.000 euro.

Ook zet de minister van VRO de verstedelijkingsstrategie voort, waarbij een groot deel van de woningbouw onder de Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX) valt. Dit beleid richt zich op de ontwikkeling van zestien grootschalige woningbouwlocaties, waar in totaal 600.000 van de geplande woningen gerealiseerd moeten worden. De grootste gebieden binnen dit programma zijn 'MRA Oost' (ontwikkelingen in en rond Almere) en 'Oude Lijn Leiden-Dordrecht', met respectievelijk 63.000 en 53.000 nieuwe woningen. De Rijksoverheid streeft ernaar om bestaande voorzieningen en infrastructuur zo goed mogelijk te benutten voor de bereikbaarheid van deze locaties. Waar nodig, worden grootschalige investeringen gedaan om zowel de bestaande infrastructuur uit te breiden als nieuwe verbindingen aan te leggen (BZK 2022). Binnen deze gebieden zijn 24 zogenoemde doorbraaklocaties aangewezen waar de bouw van ten minste 2.500 woningen per locatie versneld in gang wordt gezet (VRO 2025).

Het Rijk stelt diverse financiële middelen beschikbaar om de woningbouw op te schalen en betaalbare woningen te realiseren. De realisatiestimulus, waarmee gemeenten een vast bedrag per betaalbare woning kunnen ontvangen (in totaal 2,5 miljard euro), maakt hier onderdeel van uit. Daarnaast is er de woningbouwimpuls, die gemeenten ondersteunt bij het versnellen of opschalen van (betaalbare) nieuwbouwprojecten (in totaal 530 miljoen euro). Tot slot draagt het Rijk via het gebiedsbudget bij aan gebiedsontwikkeling (in totaal 850 miljoen euro).

In het herziene voorstel voor de Wet versterking regie volkshuisvesting streeft het ministerie van VRO er niet alleen naar om het Rijk, provincies en gemeenten te voorzien van de juiste middelen om de woningbouw te versnellen en op te schalen. Daarnaast moet de wet ervoor zorgen dat voldoende betaalbare woningen beschikbaar komen, met name voor huishoudens met een midden- of laag inkomen, studenten en ouderen. Met de aangepaste wet wordt het beleid van het kabinet-Rutte IV grotendeels voortgezet, maar worden ook enkele belangrijke breekpunten en nieuwe accenten geïntroduceerd:

- In de eerste plaats wordt de Ladder voor duurzame verstedelijking afgeschaft, om woningbouw op buitenstedelijke locaties te stimuleren. Dit zou tot een groter aantal nieuwe grootschalige uitleglocaties moeten leiden, en een snellere ontwikkeling daarvan. Daarnaast wordt deze maatregel als een middel gezien om de potentie van 'het straatje erbij' (zie PBL 2024) beter te benutten.
- In de tweede plaats wordt regelgeving verminderd die de bouwversnelling en -opschaling belemmert. Hiervoor is de Commissie STOER (Schrappen Tegenstrijdige en Overbodige Eisen en Regelgeving) ingesteld. In haar (concept)eindrapport formuleert deze commissie een set aan beleidsvoorstellen om de woningnieuwbouw op te schalen, te versnellen en goedkoper te maken (Adviesgroep STOER 2025). Dit alles moet volgens de adviesgroep bereikt worden door de regeldruk binnen de bouwsector te verlagen, ruimtelijke beoordelingsregels (waaronder het water- en bodembeleid) te versoepelen en procedures te stroomlijnen.

- Ten derde wordt vergunningsvrij bouwen mogelijk gemaakt voor mantelzorg- en familie-woningen op het eigen erf.
- En in plaats van 30 procent sociale huurwoningen per gemeente, wordt nu gestuurd op 30 procent sociale huurwoningen op regionaal niveau.

Daarnaast heeft het ministerie van VRO aangekondigd te willen stimuleren dat bestaande woningen en gebouwen beter worden benut om aan de toegenomen vraag naar woonruimte te kunnen voldoen. De middelen uit de Versnellingsagenda Transformaties en de Stimuleringsregeling flex- en transformatiewoningen moeten hieraan bijdragen. Hiernaast worden nieuwe maatregelen beoogd om nieuwe woningen eenvoudiger te realiseren door bestaande woningen op te toppen, te splitsen en te delen. Tot nog toe ziet de Rijksoverheid haar rol hierbij voornamelijk liggen bij het ter beschikking stellen van informatie en de coördinatie van beleidsexperimenten (VRO 2025).

8.2.4. Reflectie op doelbereik woningbouw- en woonbeleid

De problemen op de woningmarkt zijn dringend. Vooral jongvolwassenen, alleenstaanden, urgente woningzoekenden, verschillende migrantengroepen en in het algemeen mensen met een laag inkomen of een laag middeninkomen ervaren grote moeilijkheden bij het vinden van betaalbare en bij hun woonbehoeften passende woningen. De woningmarkt kan daarbij worden gezien als een verdelingsvraagstuk, waarbij beleidsingrijpen vaak tot gevolg heeft dat de verbetering van de positie van de ene groep ten koste gaat van die van een andere groep. Deze uitruil speelt zich niet alleen af binnen en tussen verschillende groepen, maar heeft vaak ook een ruimtelijke dimensie waarbij zich binnen en tussen verschillende woongebieden uitsorteringprocessen aftekenen.

In het huidige beleid worden de toegankelijkheids- en betaalbaarheidsproblemen voornamelijk gezien als een kwantitatieve mismatch tussen de groeiende vraag naar woningen door de bevolkings- en huishoudensgroei aan de ene kant en de achterblijvende toename van de woningvoorraad door het gebrek aan nieuwe woningen aan de andere kant. Het beleid is daarbij voornamelijk gericht op de aanbodkant en minder op de vraagkant.

De hoge vraag naar woningen, vooral koopwoningen, blijft relatief ongemoeid

Maatregelen om de vraag naar nieuwe woningen te verminderen, zijn relatief beperkt en richten zich voornamelijk op het terugdringen van de vraag naar reguliere huisvesting door verschillende migrantengroepen. Eén doelstelling van de demissionaire minister van VRO, Mona Keijzer, daarbij is om de voorrangsregeling voor statushouders in de sociale huursector te schrappen (VRO 2025c). Een direct gevolg van deze maatregel is dat statushouders in de toekomst sterker zijn aangewezen op woonruimte in de private huursector. Dit kan de kwetsbaarheid van deze groep verder verhogen omdat deze vaak niet in staat is om de in die sector hogere woonlasten zelf te dragen. Hierdoor kunnen de kosten voor gemeenten verder gaan oplopen; deze hebben immers de plicht om voor passende huisvesting voor statushouders te zorgen.

Met betrekking tot de steeds grotere groep arbeidsmigranten is een vaak gebruikte strategie om deze groep in specifieke huisvesting te plaatsen, namelijk flexwoningen, en hun vraag naar reguliere woningen in de woonkernen terug te dringen. Hier dringt zich de vraag op in hoeverre deze beleidsstrategie een effectief middel is om de vraagdruk in de reguliere woonsectoren duurzaam te verlichten. Uit recent onderzoek van het PBL (Manting et al. 2025) komt naar voren dat een substantieel deel van de arbeidsmigranten langere tijd in Nederland verblijft en uiteindelijk doorstroomt naar reguliere particuliere en sociale huurwoningen of zelfs koopwoningen. Zo ontstaat

een dubbele huisvestingsopgave, namelijk voor arbeidsmigranten die relatief kort in Nederland verblijven én voor arbeidsmigranten die zich langdurig in Nederland vestigen.

Beleidsmaatregelen die de vraag naar koopwoningen opstuwten en uiteindelijk tot hogere huizenprijzen leidden, blijven vooralsnog buiten beeld bij de Rijksoverheid. Zo blijven de leennormen, verschillende vormen van startersleningen en intergenerationele vermogensoverdrachten (met name de lage erfbelasting) vooralsnog ongemoeid in zowel het fiscale als het woonbeleid. Hierbij dient zich vooral een handelingsoptie voor de Rijksoverheid aan. In de wetenschap bestaat namelijk grote eensgezindheid over het feit dat met name de versnelde afbouw van de hypotheekrenteaftrek – geflankeerd door lagere inkomensbelastingen om de verdelingseffecten daarvan te verzachten – op de langere termijn een effectieve maatregel is om de vraag naar koopwoningen, en daarmee de woningprijzen, te beteugelen (zie ook DNB 2021).

Met ‘meer regie’ en ‘minder regelgeving’ komt het doel van 100.000 woningen niet automatisch dichterbij

Aan de aanbodzijde richt het volkshuisvestingsbeleid zich op zowel de opschaling en versnelling van de woningbouw als een efficiëntere benutting van de bestaande woningvoorraad, onder meer via maatregelen als woningsplitsing. De in de Wet Regie Versterking Volkshuisvesting voorgestelde interventies zijn primair gericht op het realiseren van een jaarlijkse woningproductie van 100.000 nieuwe woningen. Tegelijkertijd moet ten minste twee derde van deze toevoegingen tot het betaalbare segment behoren, waarvan circa de helft uit sociale huurwoningen dient te bestaan.

Om deze versnellingsambitie te realiseren, acht de demissionaire minister van VRO het noodzakelijk om knellende regelgeving te verminderen of af te schaffen. Onder meer het STOER-programma en het schrappen van de ‘ladder voor duurzame verstedelijking’ worden hierbij als beleidsmatige speerpunten beschouwd om de woningnieuwbouw voor projectontwikkelaars rendabeler te maken en de doorlooptijd van nieuwe projecten te verlagen. Of deze deregulering daadwerkelijk bijdraagt aan het realiseren van de beoogde woningproductie, blijft vooralsnog onzeker. Ook is nog onzeker in hoeverre mogelijke kostenbesparingen door minder regels daadwerkelijk tot lagere woningprijzen en uiteindelijk tot betaalbaardere woonruimte leiden. Lagere kosten voor de productie van nieuwe woningen kunnen, gegeven de huidige marktomstandigheden, simpelweg ook leiden tot hogere winstmarges bij projectontwikkelaars.

Vast staat echter dat regelgeving niet de enige, en waarschijnlijk niet de meest doorslaggevende, belemmering vormt voor de uitbreiding van het woningaanbod. Knelpunten die zich vooral lokaal voordoen, vormen waarschijnlijk grotere obstakels (zie ook Schilder et al. 2021). Denk aan de netcongestie bij grootschalige gebiedsontwikkeling, de hoge bouw- en materiaalkosten, een tekort aan vakbekwaam personeel – zowel in de bouwsector als bij decentrale overheden –, schaarste aan betaalbare bouwgrond, en deels ook de stikstofproblematiek. Pas als ‘meer regie op de volkshuisvesting’ betekent dat ook deze knelpunten geadresseerd kunnen worden, lijkt het haalbaar om de woningnieuwbouw op te schalen. Maar omdat veel van deze problemen structureel van aard zijn, lijkt versnelling van de woningbouw de komende jaren moeilijk te realiseren.

Doelbereik vergt ook betere benutting van bestaande gebouwen en woningen

Tegen de achtergrond van de genoemde onzekerheden op de traditionele nieuwbouwmarkt, lijkt een intensievere benutting van bestaande woningen en gebouwen een kansrijke beleidsstrategie om het woningaanbod op kortere termijn te vergroten. Op dit moment dragen, onder andere, kantoortransformaties, woningsplitsingen en optoppingen tussen de 15 en 20 procent bij aan alle

nieuwe woningrealisaties (VRO 2025). Het is mede aan de Rijksoverheid en de lagere overheidslagen om te verkennen in hoeverre specifieke belemmeringen voor de uitbreiding van de woningvoorraad in deze segmenten weggenomen kunnen worden zonder de kwaliteit van woningen en woonomgevingen sterk aan te tasten. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan regelingen die het voor woningeigenaren aantrekkelijker maken om over te stappen naar hospitaverhuur, waarbij tegelijkertijd de rechten van huurders gewaarborgd blijven. Een ander voorbeeld is de verruiming van de mogelijkheden om woningen te splitsen – de laatste jaren zijn veel gemeenten juist overgegaan op een splitsingsverbod –, waarbij negatieve gevolgen voor de woonomgeving en omwonenden beperkt blijven.

Ook ‘60 procent betaalbare nieuwbouw’ lijkt moeilijk te realiseren

Aangezien de afgelopen jaren (netto) niet veel minder nieuwe woningen gerealiseerd werden dan het gewenste aantal van 100.000 per jaar – namelijk tussen de 80.000 en 85.000 eenheden per jaar –, is het aannemelijk dat de opschaling van de nieuwbouw relatief weinig impact zal hebben op de prijsvorming en daarmee op de betaalbaarheid op de woningmarkt. Hiervan lijkt de Rijksoverheid zich bewust te zijn. Daarom verbindt zij de doelstelling van 100.000 nieuwe woningen per jaar tot 2035 aan de doelstelling dat twee derde daarvan betaalbaar moet zijn.

Of deze doelstelling haalbaar is, hangt sterk af van de mate waarin woningcorporaties erin slagen de woningbouw op te schalen en betaalbare koopwoningen te ontwikkelen. Aangezien woningcorporaties in de afgelopen decennia gemiddeld maar rond de helft van de beoogde 30.000 nieuwe woningen per jaar gebouwd hebben, lijkt het onwaarschijnlijk dat zij deze ambitie op korte termijn wel kunnen realiseren. Woningcorporaties staan voor een complexe investeringsopgave: hun financiële ruimte is beperkt, terwijl zij niet alleen verantwoordelijk zijn voor uitbreiding van de sociale huursector, maar ook moeten investeren in verduurzaming van hun woningvoorraad en de leefbaarheid van wijken. Om deze trend te keren, is daarom een structurele verbetering van de financiële positie van woningcorporaties noodzakelijk. Zo’n structurele verbetering is al in gang gezet met de afschaffing van de verhuurderheffing, waardoor woningcorporaties inderdaad meer zijn gaan investeren in nieuwbouw en in de instandhouding van de bestaande woningvoorraad (Finance Ideas 2023). Het is daarbij noodzakelijk nader te verkennen welke aanvullende maatregelen – bijvoorbeeld de afschaffing van de vennootschapsbelasting of verdere kortingen op de grondprijzen – het meest doeltreffend en doelmatig zijn om de nieuwbouwinvesteringen van de sector verder te verhogen.

Eerder zagen we al dat projectontwikkelaars voornamelijk actief zijn in het hogere segment van de woningmarkt, en zich richten op ontwikkelingen waarvoor de winstmarges het grootst zijn: relatief grote eengezinswoningen aan de stadsranden op grondposities die al in hun bezit zijn, en relatief kleine appartementen in de binnenstedelijke gebieden. Om de beoogde doelstelling te kunnen behalen, lijkt vooral in de koopsector een omslag nodig naar meer nieuwbouw in het lagere prijssegment. Hoewel de overheid via subsidies en impulsen deze beweging probeert te stimuleren, brengen de hoge bouwkosten en schaarse bouwgrond in de stedelijke regio’s het risico met zich mee dat extra publieke middelen er vooral toe leiden dat de grondprijzen verder stijgen in plaats van dat de woningen betaalbaarder worden (zie ook CPB 2025b). Hieruit volgt dat de Rijksoverheid verder moet verkennen in hoeverre zij overheidsmiddelen daadwerkelijk doelmatig kan inzetten om in de private sectoren te komen tot zowel meer als betaalbaarder nieuwbouwwoningen.

Betere match tussen huishoudens met lagere inkomens en goedkopere woningen noodzakelijk

Zelfs als het projectontwikkelaars lukt aan de doelstelling rond betaalbare nieuwbouw te voldoen, is het niet vanzelfsprekend dat deze woningen ook in handen komen van mensen met een laag of middeninkomen. Hiervoor bleek al dat het de hogere-inkomensgroepen zijn die het grootste deel van alle nieuwe koopwoningen kopen. In een vrije markt met een schaars goed is dit een logische uitkomst.

In het huidige beleid pleit de overheid (incidenteel) voor maatregelen, of zet zij deze al in, om de positie van potentiële kopers met een laag of middeninkomen op de koopmarkt te verbeteren; denk bijvoorbeeld aan de voorrangregeling bij stedelijke nieuwbouwprojecten of verschillende startersregelingen voor mensen met een cruciaal beroep. Uitgangspunten voor een doeltreffend en doelmatig beleid zijn daarbij:

1. Hoe ervoor te zorgen dat de ‘doelgroep’ nieuwe woningen koopt?
2. Hoe ervoor te zorgen dat de woning bij doorverkoop binnen hetzelfde segment blijft?
3. Hoe ervoor te zorgen dat de maatregelen de woningprijzen niet verder opdrijven?

Het nieuwe Nationaal Fonds Betaalbare Koopwoning (VRO 2025c) beoogt aan deze parameters te voldoen, door een structuur te gebruiken waarbij de waarde stijging van een woning (deels) terugvloeit naar het fondsvermogen. In hoeverre hierdoor daadwerkelijk geen (of alleen beperkte) verstorende effecten ontstaan, moet nog geëvalueerd worden. Zo dringt zich de vraag op naar financiële doelmatigheid: voor een bedrag van 100 miljoen euro wordt alleen een selecte groep jonge kopers direct geholpen, en neemt mogelijk de investeringsbereidheid van projectontwikkelaars om goedkoper te bouwen af.

Ook in de middenhuursector en de sociale huursector speelt de vraag hoe de betaalbaarheid op de lange termijn te borgen. Niet alleen bij toewijzing, maar ook bij opnieuw verhuren, moet rekening worden gehouden met inkomenscriteria. Daarnaast vraagt de omgang met inkomensstijgingen van zittende huurders om beleidsmatige aandacht, om te voorkomen dat huishoudens die daar niet langer op zijn aangewezen, betaalbare woningen langdurig bezet houden. Mogelijke denklijnen zijn hier om de huurprijzen meer inkomensafhankelijk te maken of juist de taakstelling van de corporatiesector te verbreden, waardoor ook mensen met een middeninkomen (dan wel met een niet-gesubsidieerde huur) bij de corporatiesector terecht kunnen.

In ieder geval is in de beleidsdiscussie meer aandacht nodig voor de betekenis van het begrip ‘betaalbaarheid’. Betaalbaarheid wordt nu vaak gedefinieerd vanuit een specifiek segment op de woningmarkt: sociale huur, middenhuur, koopwoningen nabij de NHG-grens. Maar betaalbaarheid is een relatief concept dat het inkomen van huishoudens relateert aan de prijs van een woning.

Doorstroming kan toegankelijkheid van de woningmarkt verhogen maar leidt niet noodzakelijk tot betere betaalbaarheid

Een alternatief voor het bouwen van meer woningen in het relatief goedkope segment van de koopsector is een woningbouwbeleid dat zich richt op maximale doorstroming, met name door relatief veel grote, en daarmee duurdere, woningen aan de woningvoorraad toe te voegen (zie bijvoorbeeld Groot 2024). Door woningen aan de bovenkant van de markt toe te voegen, zo is het idee, komen lange verhuisketens op gang en krijgen uiteindelijk meer mensen een bij hun woonbehoeften passende woning.

Toch zijn er bij dit perspectief ook kanttekeningen te plaatsen. Sturing op doorstroming is bijvoorbeeld moeilijk te realiseren. In een markt zoals de koopmarkt, waar meer vraag is dan aanbod en

waar woningen vrij verhandeld worden, is het onzeker dat woningen die vrijkomen in een lange verhuisketen, ook terecht komen bij huishoudens aan de onderkant van de markt, die de grootste behoefte hebben aan dit type woningen. Daarnaast roept beleid dat inzet op de bouw van voornamelijk dure woningen – zowel grote eengezinswoningen als relatief kleine appartementen –, de vraag op of dit niet juist leidt tot verdere prijsstijgingen. Internationaal onderzoek (bijvoorbeeld Whitehead et al. 2015; Zahirovich-Herbert & Gibler 2014; Bratu et al. 2021; Mast 2023) wijst op een complexe relatie tussen nieuwbouw en betaalbaarheid: op stedelijk niveau lijkt nieuwbouw de prijsdruk te kunnen verlichten, maar op buurniveau kunnen grotere en duurdere woningen de prijs juist opdrijven.

Voor de Rijksoverheid is het daarom belangrijk een beleid te ontwikkelen dat gevoelig is voor deze contextuele effecten. Daarbij moeten niet alleen de gevolgen van nieuwbouw voor de doorstroming op en toegankelijkheid van de woningmarkt worden meegewogen, maar ook de impact op de betaalbaarheid van woningen in verschillende marktsegmenten. De veronderstelling dat ‘meer nieuwbouw automatisch leidt tot een betaalbare woningmarkt’ verdient daarbij een kritische beschouwing.

Leefbaarheid en demografische toekomstbestendigheid behoeven meer aandacht in het woningbouwbeleid

De kwantitatieve opschaling en versnelling van de woningbouw raakt onvermijdelijk ook aan de leefbaarheid van woongebieden. Het terugdringen van het woningtekort – en in het bijzonder het creëren van betaalbare woningen voor verschillende doelgroepen – is terecht een centrale beleidsprioriteit. Wanneer deze opgave echter primair kwantitatief wordt ingevuld, bestaat het risico dat de leefbaarheid van zowel nieuwe als bestaande wijken onder druk komt te staan.

Zo kan grootschalige woningbouw op uitleglocaties botsen met andere maatschappelijke uitdagingen, zoals klimaatadaptatie (zie hoofdstuk 5), bereikbaarheid, natuurbehoud en demografische transitie. Verdichting binnen bestaande stadswijken kan op haar beurt leiden tot verlies van groen, toenemende drukte en verminderde kwaliteit van de leefomgeving (zie Hoofdstuk 7). En het bouwen van tijdelijke woningen voor specifieke doelgroepen buiten de bestaande woonkernen kan in de hand werken dat voorzieningen onbereikbaar worden of zelfs dat sociale uitsluiting ontstaat.

Wanneer de focus eenzijdig ligt op een snelle realisatie van woningen, zonder daarbij oog te hebben voor leefbaarheid en de langetermijneffecten op de woningmarkt, dreigt het beleid van vandaag de oorzaak te worden van de problemen van morgen. Daarom zou het uitgangspunt voor beleid moeten zijn: hoe kunnen we meer betaalbare woningen realiseren zonder de leefbaarheid en de toekomstbestendigheid van bestaande en nieuwe woningen en woongebieden aan te tasten? Alleen met een benadering die kwantiteit én kwaliteit van de woningen in balans brengt, kan de woningbouwopgave duurzaam worden ingevuld. Naast de betaalbaarheid van nieuwe woningen is het zaak daarbij ook gevoelig te zijn voor demografische transitie in het woningbouwbeleid. Uit de Toekomstverkenning WLO (PBL 2025) blijkt immers dat de relatieve en absolute toename van eenpersoonshuishoudens van voornamelijk ouderen een robuuste trend is die zich de komende decennia voortzet. Kwalitatief hoogwaardige woningen bouwen in een leefbare woonomgeving waarbij rekening gehouden wordt met de behoeften van deze steeds grotere groep, is een prangende beleidsopgave.

8.3. Bereikbaarheid

Toenemende consensus over centrale positie van bereikbaarheid in mobiliteitsbeleid

Bereikbaarheid van werk, voorzieningen en sociale contacten is essentieel om volwaardig deel te kunnen nemen aan de samenleving. In het adviesrapport *Elke regio telt!* constateren de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli), de Raad voor het Openbaar bestuur (ROB) en de Raad voor Volksgezondheid & Samenleving (RVS) dat er tussen Nederlandse regio's onwenselijke verschillen bestaan in de beschikbaarheid en bereikbaarheid van voorzieningen voor zorg, onderwijs, openbaar vervoer en werkgelegenheid (Rli et al. 2023). Door maatschappelijke ontwikkelingen en beleidskeuzes zijn werkgelegenheid, voorzieningen en woonlocaties de afgelopen decennia in sterke mate verplaatst naar autolocaties in de stadsranden en langs snelwegen (Hamers et al. 2014; PBL 2023). Tegelijkertijd is het openbaar vervoer steeds meer geconcentreerd op snelle verbindingen tussen de stedelijke centra, terwijl de fiets lang niet altijd een passend vervoersalternatief biedt. In het maatschappelijk debat wordt hierdoor in toenemende mate de zorg geuit of de bereikbaarheid voor iedereen in Nederland nog wel gegarandeerd is.

Onvoldoende bereikbaarheid – ofwel ‘vervoersarmoede’ – kan een barrière vormen voor de toegang die mensen hebben tot werk, zorg, onderwijs en sociale contacten. Dat kan belangrijke sociale en economische consequenties hebben, zoals werkloosheid, gemiste zorgafspraken, gebrek aan toegang tot of keuzevrijheid in het onderwijs, of sociaal isolement (SEU 2003; Meert et al. 2003; Lucas 2012; Bastiaanssen et al. 2013). Daar waar mensen basale verplaatsingen voor werk, dagelijkse boodschappen en medische zorg niet kunnen maken, voldoet de bereikbaarheid niet. Vooral minder mobiele groepen lopen een risico op vervoersarmoede, zoals mensen met een laag inkomen, ouderen, jongeren en mensen zonder vervoer, vooral in de stedelijke periferie en het landelijk gebied (Bastiaanssen et al. 2013).

In het kabinetsstandpunt *Bereikbaarheid op peil* (2025) onderkent de minister van IenW dat bereikbaarheid van essentieel belang is voor het functioneren van de maatschappij en het welzijn van mensen: “Iedereen in Nederland heeft er recht op dat belangrijke voorzieningen als ziekenhuizen, scholen en winkels en ook banen goed en snel te bereiken zijn” (IenW 2025: 7). De ambitie is om de bereikbaarheid op nationaal niveau op orde te houden en waar mogelijk te verbeteren. In dit kader werken Rijk, provincies en gemeenten samen op alle beleidsterreinen die de bereikbaarheid beïnvloeden: mobiliteit, ruimtelijke ordening en voorzieningen. Bijzondere aandacht gaat daarbij uit naar gebieden waar de bereikbaarheid duidelijk achterblijft en naar gebieden die voor belangrijke opgaven staan, zoals woningbouw.

Autoafhankelijkheid is toegenomen door meer arbeidsplaatsen en inwoners op autolocaties

Dat de functies wonen en werken in grote mate op autolocaties te vinden zijn, wordt duidelijk als we kijken naar de toename van het aandeel arbeidsplaatsen en inwoners naar ontsluitingskwaliteit (zie ook [CLO 2139](#), [CLO 2147](#)). In tabel 8.1 is te zien dat tussen 1996 en 2022 het aandeel arbeidsplaatsen op autosnelweglocaties, zoals bedrijventerreinen, sterk is toegenomen, namelijk van ruim 26 procent in 1996 tot ruim 30 procent in 2022. Ook op multimodaal ontsloten locaties (nabij een autosnelweg én openbaar vervoer) is het aandeel arbeidsplaatsen toegenomen. Daarentegen is het aandeel arbeidsplaatsen op locaties met uitsluitend openbaar vervoer, zoals stadscentra, en op overige locaties (die niet per autosnelweg of openbaar vervoer ontsloten zijn) afgenomen. De inwonersontwikkeling vertoont een vergelijkbaar patroon: een groei van het aandeel inwoners op snelweg- en multimodaal ontsloten locaties, en juist een afname van het aandeel inwoners op ov-

locaties en met name op overige locaties. Wel is het aandeel inwoners op ov-locaties en multimo-
daal ontsloten locaties aanzienlijk hoger dan het aandeel arbeidsplaatsen.

Tabel 8.1 a
Aandeel arbeidsplaatsen naar ontsluitingskwaliteit, 1996-2022

	Arbeidsplaatsen 1996	Arbeidsplaatsen 2022	Arbeidsplaatsen verschil
Autosnelweg	26,3%	30,2%	+3,9%
Multimodaal	18,9%	20,2%	+1,3%
OV	17,4%	16,2%	-1,2%
Overig	37,4%	33,3%	-4,0%
Totaal	100%	100%	

Tabel 8.1 b
Aandeel inwoners naar ontsluitingskwaliteit, 1996-2022

	Inwoners 1996	Inwoners 2022	Inwoners verschil
Autosnelweg	12,2%	13,3%	+1,1%
Multimodaal	25,1%	27,5%	+2,4%
OV	27,2%	27,1%	-0,1%
Overig	35,5%	32,1%	-3,4%
Totaal	100%	100%	

De toename van het aandeel arbeidsplaatsen en inwoners op autosnelweglocaties heeft vooral te maken met de bouw van nieuwe woningen en de toename van het aantal arbeidsplaatsen nabij be-
staande op- en afritten van snelwegen, terwijl de groei bij multimodaal ontsloten locaties vooral
samenhangt met de opening van nieuwe stations ([CLO 2139](#), [CLO 2147](#)). Het effect van nieuwe stati-
ons is echter beperkt doordat de arbeidsplaatsen rond bestaande stations sterk zijn afgenomen;
dat heeft er onder andere mee te maken dat stationsgebieden zijn getransformeerd tot woonloca-
ties. Hierdoor bevinden zich nu relatief minder arbeidsplaatsen op locaties die uitsluitend per open-
baar vervoer te bereiken zijn.

Deze ontwikkeling impliceert dat – ondanks de nabijheid van openbaar vervoer in de woonomge-
ving – meer en meer arbeidsplaatsen niet door openbaar vervoer ontsloten zijn. Dit kan gevolgen
hebben voor de arbeidsmarktkansen van mensen die geen toegang hebben tot een auto (zie Basti-
aanssen et al. 2020 voor een review). Hiernaast zijn er potentiële gevolgen voor de mobiliteit: de
vervoersmiddelenkeuze wordt namelijk sterker bepaald door de kenmerken van de bestemmings-
locatie dan door die van de herkomstlocatie. Een woning binnen de stad en een werkplek daarbui-
ten leveren doorgaans meer automobilititeit op dan omgekeerd, waardoor (snel)wegen in met name
stedelijke regio’s nóg drukker worden.

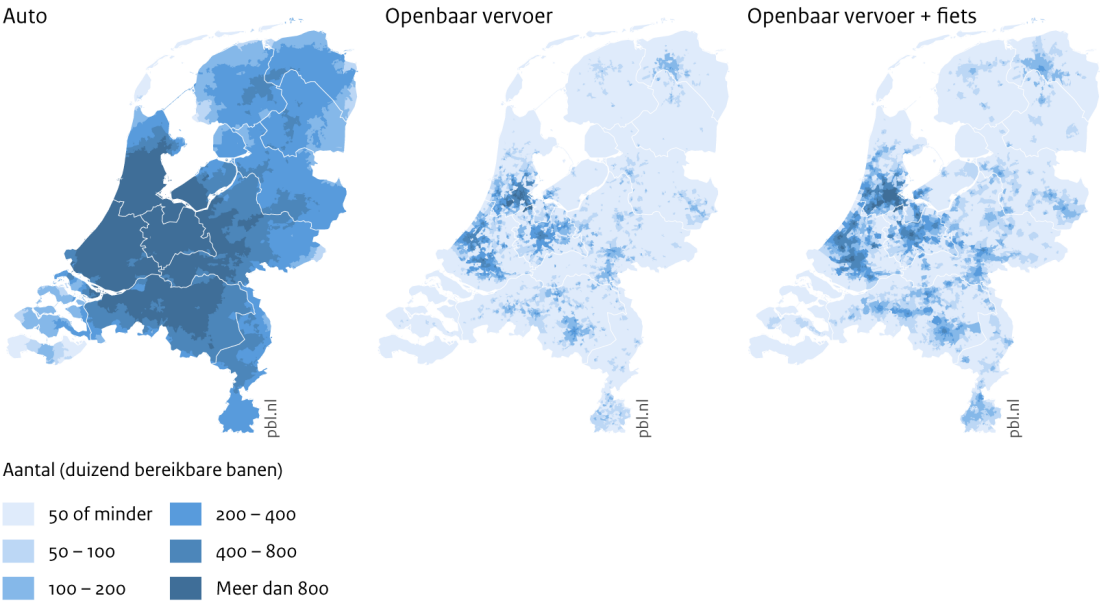
Grote verschillen in bereikbaarheid van arbeidsplaatsen en voorzieningen

De toename van de werkgelegenheid op autolocaties heeft tot aanzienlijke verschillen in de bereik-
baarheid van arbeidsplaatsen geleid, vooral tussen mensen met en zonder (toegang tot een) auto
(zie Bastiaanssen & Breedijk 2024). Figuur 8.8 toont per vervoerswijze (auto, ov, en ov in combina-
tie met de fiets) het aantal arbeidsplaatsen dat vanuit iedere buurt in Nederland binnen 45 minuten
reistijd bereikbaar is op dinsdagochtend in 2022. We hanteren een reistijdgrens van 45 minuten

omdat ov-reistijden vaak langer zijn dan de gemiddelde woon-werkreistijd in Nederland van circa een half uur (ODiN 2022).

De analyses laten zien dat de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen in de Randstad en in de grote steden voor alle vervoerswijzen aanzienlijk hoger is dan in de rest van het land. Hier weegt de grotere nabijheid van arbeidsplaatsen duidelijk op tegen de lagere reissnelheden als gevolg van congestie. Tussen de vervoerswijzen bestaan echter aanzienlijke verschillen in bereikbaarheid. Voor mensen die toegang tot een auto hebben, zijn de arbeidsplaatsen het best bereikbaar, zelfs in de spitsuren, terwijl dit er voor mensen die per openbaar vervoer of de fiets (moeten) reizen, aanzienlijk minder zijn, vooral als ze wonen in landelijk gebied, in de stadsranden of in suburbane kernen.

Figuur 8.8
Bereikbaarheid arbeidsplaatsen per vervoerswijze binnen 45 minuten reistijd, 2022



Bron: CBS, LISA, OSM, Stichting OpenGeo, TomTom; bewerking PBL

Tabel 8.2
Gemiddeld aantal bereikbare arbeidsplaatsen* per vervoerswijze binnen 45 minuten reistijd, 2022

	Auto	Openbaar vervoer	Fiets+ov
Totaal – Spits	1.067.550	325.250	450.500
Totaal – Dal	1.122.100	288.200	405.850
Stedelijk – Spits	1.258.100	364.050	503.650
Stedelijk – Dal	1.318.100	324.700	454.650
Landelijk – Spits	716.350	66.150	95.850
Landelijk – Dal	760.950	44.650	80.500

* Aantal bereikbare arbeidsplaatsen afgerond op vijftigtallen

In tabel 8.2 staat voor iedere vervoerswijze het gemiddeld aantal arbeidsplaatsen dat vanuit iedere buurt in Nederland binnen 45 minuten reistijd bereikbaar is op dinsdagochtend (spits) en dinsdagavond (dal) in 2022, gewogen naar aandeel van de beroepsbevolking met en zonder auto in het huishouden per buurt. Per auto is de gemiddelde bereikbaarheid van arbeidsplaatsen veruit het

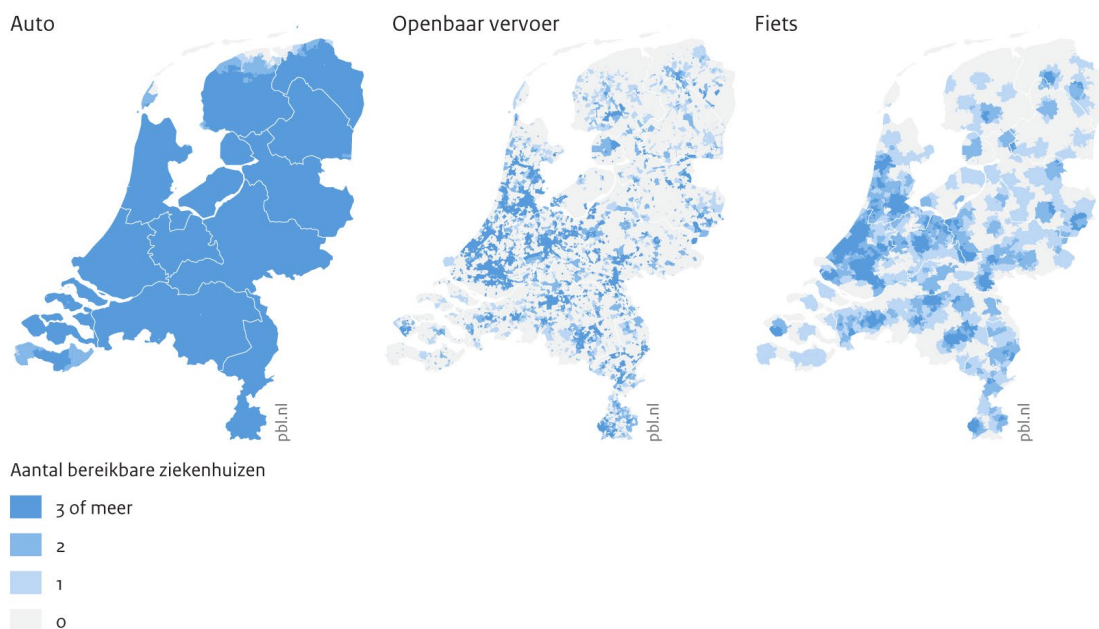
hoogst: binnen 45 minuten reistijd is de bereikbaarheid per auto ruim drie keer hoger dan per openbaar vervoer en ook nog altijd bijna 2,5 keer hoger dan per fiets in combinatie met openbaar vervoer. In de daluren nemen de verschillen in de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen nog verder toe; de gemiddelde bereikbaarheid per auto is dan bijna vier keer hoger dan per ov en bijna drie keer hoger dan met de fiets in combinatie met openbaar vervoer. Deze toename in de daluren heeft te maken met de beperktere congestie op het wegennet en met lagere ov-frequenties. Daarnaast zijn duidelijke verschillen zichtbaar tussen stedelijke en landelijke buurten. Zo is de gemiddelde bereikbaarheid per auto voor landelijke buurten in de spits gemiddeld bijna elf keer hoger dan per openbaar vervoer en ook nog altijd bijna 7,5 keer hoger dan per fiets in combinatie met openbaar vervoer.

Ook voor voorzieningen zijn er grote verschillen in de bereikbaarheid; dit geldt met name voor zorglocaties, maar ook voor onderwijs en winkels (zie Bastiaanssen & Breedijk 2024). Figuur 8.9 toont per vervoerswijze (auto, ov en fiets) het aantal bereikbare ziekenhuizen en buitenpoliklinieken vanuit iedere buurt in Nederland binnen 45 minuten reistijd op dinsdagochtend in 2022. We hanteren wederom een reistijd van 45 minuten omdat de ziekenhuiszorg een regionale voorziening is die mensen minder frequent (moeten) bezoeken.

Uit de analyses blijkt dat ook de bereikbaarheid van ziekenhuizen en buitenpoliklinieken vanuit het hoogst is in de Randstad en in de steden. De grotere nabijheid van zorgvoorzieningen en het uitgebreide vervoerssysteem wegen hier duidelijk op tegen de gemiddeld lagere reissnelheden. Er zijn wederom vooral grote verschillen in de bereikbaarheid tussen de vervoerswijzen, waarbij de autobereikbaarheid in heel Nederland aanzienlijk hoger is dan de bereikbaarheid per openbaar vervoer of fiets.

Figuur 8.9

Bereikbaarheid ziekenhuizen (incl. poli) per vervoerswijze binnen 45 minuten reistijd, 2022



Bron: CBS, RIVM, OSM, Stichting OpenGeo, TomTom; bewerking PBL

Tabel 8.3a

Aantal ouderen* (65+ hoog inkomen, in duizendtallen) naar bereikbare ziekenhuizen (incl. buitenpoliklinieken) binnen 45 minuten reistijd met de auto, 2022

	Stedelijk	Landelijk	Percentage
3+ ziekenhuizen	1.115,7	646,4	99%
2 ziekenhuizen	1,9	14,1	1%
1 ziekenhuizen	0,0	1,8	0%
0 ziekenhuizen	0,0	2,5	0%
Totaal	1.117,6	664,8	100%

Tabel 8.3b

Aantal ouderen* (65+, laag inkomen, in duizendtallen) naar bereikbare ziekenhuizen (incl. buitenpoliklinieken) binnen 45 minuten reistijd met het openbaar vervoer, 2022

	Stedelijk	Landelijk	Percentage
3+ ziekenhuizen	762,3	113,2	53%
2 ziekenhuizen	189,6	117,5	19%
1 ziekenhuizen	128,4	120,4	15%
0 ziekenhuizen	52,9	162,8	13%
Totaal	1.133,3	513,9	100%

Tabel 8.3c

Aantal ouderen* (65+, laag inkomen, in duizendtallen) naar bereikbare ziekenhuizen (incl. buitenpoliklinieken) binnen 45 minuten reistijd met de fiets, 2022

	Stedelijk	Landelijk	Percentage
3+ ziekenhuizen	478,1	42,4	32%
2 ziekenhuizen	272,0	89,2	22%
1 ziekenhuizen	328,1	170,4	30%
0 ziekenhuizen	55,1	212,0	16%
Totaal	1.133,3	513,9	100%

* In duizendtallen

In tabel 8.3 staat per vervoerswijze hoeveel ziekenhuizen en buitenpoliklinieken voor ouderen binnen 45 minuten reistijd bereikbaar zijn, op dinsdagochtend (spits) in 2022. Als voorbeeld hanteren we het aantal ouderen in de leeftijd van 65 jaar en ouder, uitgesplitst naar huishoudinkomen, omdat deze groep relatief veel gebruik maakt van de gezondheidszorg.

Per auto kunnen ouderen binnen 45 minuten reistijd vaak meerdere ziekenhuizen of buitenpoliklinieken bereiken vanuit nagenoeg alle buurten in Nederland; alleen enkele buurten in het uiterste noorden zijn hierop een uitzondering. Per openbaar vervoer daarentegen kan 13 procent van alle ouderen (215.700 ouderen) geen enkel ziekenhuis of buitenpolikliniek bereiken binnen 45 minuten reistijd. Dit is met name het geval in landelijke buurten (162.800 ouderen), maar geldt eveneens voor een omvangrijke groep ouderen in stedelijke buurten (52.900 ouderen). Ook kan 15 procent van de ouderen maar één enkel ziekenhuis of buitenpolikliniek bereiken, hetgeen betekent dat de specifieke zorgbehoefte sterk bepalend is voor de vraag of de geboden bereikbaarheid voor hen

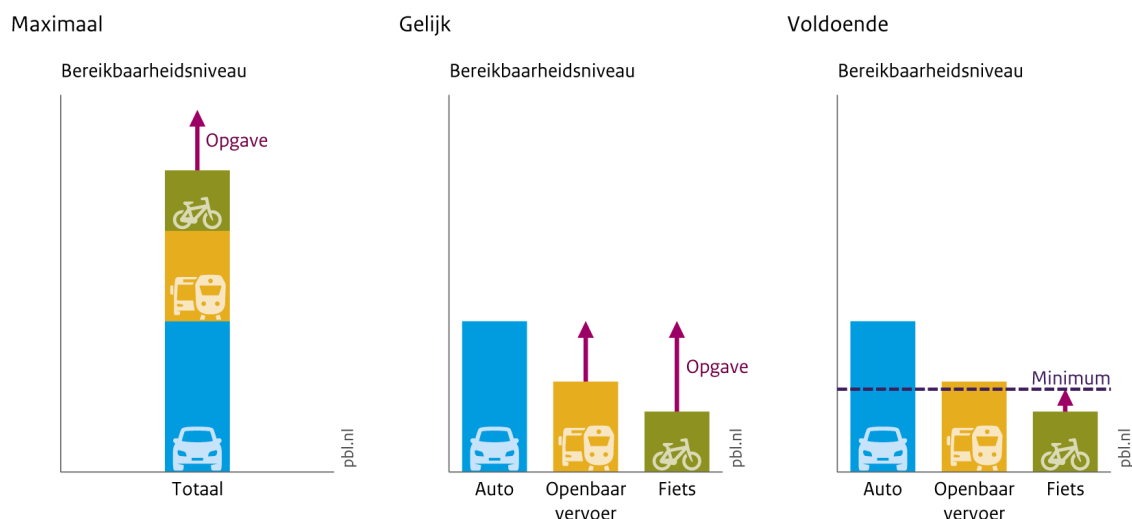
volstaat. In de daluren en in het weekend nemen de verschillen in de bereikbaarheid per auto en openbaar vervoer toe doordat de congestie op het wegennet en het ov-aanbod beperkter zijn (zie Bastiaanssen & Breedijk 2024). De fiets heeft een vergelijkbaar bereikbaarheidspatroon, maar deze zal, in combinatie met de reistijd van maximaal 45 minuten, veelal geen passend vervoersalternatief bieden.

Gebrek aan concrete bereikbaarheidsdoelen bemoeilijkt beleidsafweging

In het kabinetsstandpunt *Bereikbaarheid op peil* (IenW 2025) onderkent de minister van IenW weliswaar het belang van bereikbaarheid, maar het ontbreekt daarbij vooralsnog aan concrete doelen daarvoor. Dit bemoeilijkt een goede beleidsafweging. Zo zou het verbeteren van de bereikbaarheid kunnen worden opgevat als het maximaliseren van de bereikbaarheid voor zoveel mogelijk mensen of regio's ('maximaal'), zoals we in figuur 8.10 hebben weergegeven. Maar het verbeteren van de bereikbaarheid is ook te interpreteren als het verkleinen van de verschillen in bereikbaarheid tussen verschillende groepen mensen of regio's ('gelijk'). Of juist als het garanderen van voldoende (minimum)bereikbaarheid die mensen nodig hebben om volwaardig deel te kunnen nemen aan de samenleving ('voldoende').

Figuur 8.10

Verdelingsprincipes toegepast op bereikbaarheid



Bron: PBL

Het is niet altijd mogelijk, of zelfs wenselijk, dat de bereikbaarheid van voorzieningen en banen in alle regio's eenzelfde niveau heeft. De concentratie van voorzieningen en banen en de optimalisatie van vervoersdiensten brengen voordelen met zich mee. Door de grote verschillen tussen regio's in omvang en spreiding van de bevolking zijn forse verschillen in de bereikbaarheid van sommige voorzieningen en activiteiten vrijwel onvermijdelijk. Binnen een regio zijn er echter wel degelijk mogelijkheden om grote verschillen, en dus een extreem lage bereikbaarheid, te vermijden, zowel door (verschuiving van) vervoersinvesteringen als door ruimtelijke-ordeningsmaatregelen of maatregelen in het domein van de betreffende voorzieningen (zoals zorg en onderwijs).

In recente academische en beleidsmatige discussies ligt de nadruk dan ook vaak op het borgen van voldoende bereikbaarheid of het verkleinen van verschillen in de bereikbaarheid tussen groepen mensen en tussen gebieden (zie ook Snellen et al. 2021). Welk minimumniveau voor bereikbaarheid voldoende wordt geacht of welk maximumniveau voor verschillen in bereikbaarheid acceptabel

wordt bevonden, is uiteindelijk een politieke keuze.

Het concretiseren van bereikbaarheidsdoelen helpt om vervolgens te bepalen of, en onder welke randvoorwaarden, vervoers-, ruimtelijk en voorzieningenbeleid en bijbehorende investeringen doelmatig zijn. Door bereikbaarheid als uitgangspunt van het beleid te nemen, komt de vraag centraal te staan of investeringen wel tot verbeteringen in de bereikbaarheid leiden en welke groepen mensen en regio's die verbeteringen dan ervaren. Om dit te kunnen beoordelen, is het in ieder geval nodig om de (on)bereikbaarheidsniveaus in beeld te brengen waarmee verschillende groepen en regio's worden geconfronteerd. Een volgende stap is om na te gaan hoe die niveaus door investeringen en interventies in het vervoerssysteem en de ruimtelijke ordening verbeterd kunnen worden. Staat bereikbaarheid centraal, dan zouden bijvoorbeeld plannen voor nieuwe infrastructuur, een bedrijventerrein of het verplaatsen van een zorgvoorziening systematisch beoordeeld moeten worden op hun bijdrage aan de (on)bereikbaarheid voor verschillende groepen en regio's. Bereikbaarheidsanalyses kunnen helpen bij de besluitvorming over en de evaluatie van investeringen en beleid. Het gaat dan niet alleen over beleid in het vervoers- en ruimtelijk domein, maar ook om publieke voorzieningen. Bereikbaarheidsanalyses kunnen daarmee een basis vormen voor sectoroverstijgend beleid (Geurs 2018), zoals de minister van IenW in het kabinetsstandpunt *Bereikbaarheid op peil* (IenW 2025) beoogt met een nieuwe aanpak waarbij Rijk, provincies en gemeenten samenwerken op alle gebieden die de bereikbaarheid beïnvloeden: mobiliteit, ruimtelijke ordening en voorzieningen.

Beleidsopties om de bereikbaarheid te verbeteren

De bereikbaarheidspatronen van arbeidsplaatsen en voorzieningen weerspiegelen historische keuzes rondom het vervoers-, ruimtelijk en voorzieningenbeleid. Deze patronen zijn echter niet onveranderlijk. De afschaling van het openbaar vervoer, de concentratie van voorzieningen in stedelijk gebied en de verschuiving van werkgelegenheid naar autolocaties zijn immers in belangrijke mate het gevolg van politieke keuzes.

Indien de overheid bereikbaarheid belangrijk vindt, kan zij verschillende richtingen overwegen om deze te verbeteren door middel van vervoers-, ruimtelijk en voorzieningenbeleid (Bastiaanssen & Breedijk 2024). Door de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en frequentie van het openbaar vervoer in met name de stadsranden, de suburbane kernen en het landelijk gebied te verbeteren, neemt de bereikbaarheid per openbaar vervoer toe. Dit vergt altijd een afweging tussen het verbeteren van de ov-bereikbaarheid enerzijds en de effecten hiervan op uitstoot door de sector mobiliteit en de kosten daarvan anderzijds. Een focus op de verbetering van het openbaar vervoer in gebieden met een relatief hoge vraag en bevolkingsdichtheid ligt daarbij voor de hand, omdat juist daar veel mensen zijn geraakt door een afnemende bereikbaarheid. Zo kan bovendien worden aangesloten op het al bestaande ov-netwerk, waardoor de bijdrage aan de bereikbaarheid fors kan zijn en het aantal ov-gebruikers in het gehele netwerk mogelijk stijgt. Een verdere verbetering van het (snel)fietsnetwerk en fietsvoorzieningen, zoals stallingslocaties en deelfietsen, kan de bereikbaarheid in deze gebieden eveneens verbeteren. Ook het gebruik van de e-bike kan hieraan een belangrijke bijdrage leveren doordat deze de actieradius vergroot. Dergelijke maatregelen helpen bovendien om de gezondheid van mensen en de verkeersveiligheid te verbeteren en helpen om de uitstoot door de sector mobiliteit te verkleinen.

De bereikbaarheid wordt echter niet alleen beïnvloed door het mobiliteitssysteem, maar ook door de nabijheid van woonlocaties, voorzieningen en werkgelegenheid. Door locaties nabij stedelijke centra en rond ov-knooppunten beter te benutten voor voorzieningen en werkgelegenheid kan de

overheid bereikbaarheid daarvan vergroten. Ook de woningbouwopgave zou, waar mogelijk, op dergelijke locaties kunnen worden geconcentreerd, bijvoorbeeld door te kiezen voor verdichting en functiemenging (mix van wonen, werken en voorzieningen op één locatie, in plaats van monofunctionele woonwijken en bedrijventerreinen). Maar ook door aan te sluiten op bestaande fiets- en ov-infrastructuur, met minder (auto)mobiliteit als gevolg, kan de bereikbaarheid toenemen. De bewoners hebben dan tevens voorzieningen beschikbaar op loopafstand.

Referenties

Bevindingen

- Bastiaanssen, J. & K. Martens (2013), 'Vervoersarmoede belemmert arbeidsre-integratie', *ESB Economisch Statistische Berichten*, 98: 654-655.
- Bellen, L. van & Van der Have, C. (2025). *Circulair én rechtvaardig: Bouwstenen voor inclusief beleid*. Rotterdam: Drift.
- Betgen, C.D., S. Boekhold, C. Boomsma, A. van Dijk, E.F. Hall, W. Hagens, J. Limaheluw, P. Ruysenaars, J. van der Ree & A. Versteeg-de Jong (2024), *Gezondheidsrisico's van klimaatverandering*, RIVM-rapport 2023-0324, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
- Bos, J.W., N. Kok & J. Wogh (2023), *Bidder beware: Intergenerational wealth transfers and overpayment in housing markets*. Maastricht: Universiteit Maastricht.
- Bruyn, S.M. de, H. Vollebergh & J. de Vries (2025), *Actualisering monetaire milieuschade: Een verkenning naar de welvaartsverliezen door milieuvervuiling in Nederland in 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- CBS (2024), 'Jongeren die graag het huis uit willen lukt dat minder vaak', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/25/jongeren-die-graag-het-huis-uit-willen-lukt-dat-minder-vaak>
- Dröes, M. & Y. van der Straten (2025), *Verduurzamingssubsidies bereiken armere huishoudens het minst*, ESB, te verschijnen.
- Ecologische Autoriteit (2024), *Doen wat moet én kan: nu aan de slag met noodzakelijk natuurherstel, met natuurdoelanalyses als fundament*, Utrecht: Ecologische Autoriteit.
- Gent, W. van, R. Damhuis, R. & S. Musterd (2023), 'Gentrifying with family wealth: Parental gifts and neighbourhood sorting among young adult owner-occupants', *Urban Studies*, 60(16):
- Gies, E., T. Cals, P. Groenendijk, H. Kros, T. Hermans, J.P. Lesschen, L. Renaud, G., Velthof & J.-C. Voogd, (2023), *Scenariostudie naar doelen en doelrealisatie in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied: een integrale verkenning van regionale water-, klimaat- en stikstofdoelen en maatregelen in de landbouw*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Hanemaaijer, A., M. Muller, M. de Krom, A. Mangnus, K. Schotten & D. in 't Veld (2025), *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Ipsos I&O (2025), [*Klimaatverlamming de barrières tussen denken en doen*](#), Amsterdam juni 2025
- Kluizenaar, Y. de, G. ten Berge en J. Iedema (2025), *Klimaat en Samenleving – Burgerperspectieven*, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau
- KNMI (2023), *KNMI'23-klimaatscenario's voor Nederland*, De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- Lucas, K. (2012), 'Transport and social exclusion: Where are we now?', *Transport Policy*, 20: 105-113.
- Meert, H., M. Bourgeois, K. van Hoof & T. Asperges (2003), *Immobil op het platteland; Omtrent rurale vervoersarmoede in Vlaanderen*, Brussel: Koning Boudewijnstichting.
- PBL (2025a), *Klimaat- en Energieverkenning 2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2025b), *Landbouw- en Natuurverkenning 2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- PBL, Deltares, RIVM & WUR (2025), *Reflectie op MCEN-maatregelenpakket spoor 2. Toelichting op de PowerPoint-presentatie*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rli (2024), [*Goed gefundeerd*](#). Advies om te komen tot een nationale aanpak van funderingsproblematiek, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Rli (2025), *Falen en opstaan: naar een doeltreffende aanpak van problemen in de leefomgeving*, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Ronald, R. & C. Lennartz (2019), 'Housing careers, intergenerational support and family relations', pp. 1-13 in: R. Ronald & C. Lennartz (eds.), *Housing careers, intergenerational support and family relations*. Taylor & Francis.
- Ros, G.H., H. Kager, G. Boom & W. de Vries, W. (2025), *Verkenning effecten landbouwinnovaties. Potentieel van landbouwinnovaties om emissies van ammoniak en broeikasgassen naar de lucht en verliezen van nutriënten naar het water te verlagen*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Ruysenaars, P.G. et al. (2021), [*Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord. Eerste voortgangsmeting*](#), RIVM-rapport 2021-0114, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- SEU (2003), *Making the connections: Final Report on Transport and Social Exclusion*, London: Social Exclusion Unit.
- Vrooman, C., J. Iedema en J. Boelhouwer (2025). *Verdeeld over het land. Ongelijkheden, leefwerelden en overtuigingen in provincies, regio's en gemeenten*. Den Haag: Sociaal Cultureel Planbureau.
- WMO (2025), [*wmo-global-annual-decadal-climate-update-2025-2029*](#), Genève: World Meteorological Organization.
- WRR (2023), *Goede zaken. Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen*, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Hoofdstuk 1: Inleiding

- Hulscher, S., Bovens, M, A. de Vries et al. (2023), *Rechtvaardigheid in Klimaatbeleid: Over de Verdeling van Klimaatkosten*, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- Jenkins, K., D. McCauley, R. Heffron et al. (2016), "Energy Justice: A Conceptual Review" in: *Energy Research & Social Science* volume 11: 174-82. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.10.004>.
- Moroni, S. (2020), "The Just City. Three Background Issues: Institutional Justice and Spatial Justice, Social Justice and Distributive Justice, Concept of Justice and Conceptions of Justice" in: *Planning Theory* volume 19: 251-67. <https://doi.org/10.1177/1473095219877670>.
- PBL (2023), *Balans van de Leefomgeving; Toekomstbestendig kiezen, rechtvaardig verdelen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Wood, N., N. van Uffelen, G. Frigo, et al. (2024), "Strengthening the Foundations of Energy Justice Scholarship: What Can Philosophy Contribute?" in *Energy Research & Social Science* volume 117:103699. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103699>.

Hoofdstuk 2: Nederland in de wereld

- Abels, R. (2025, 1 juli), 'Hoekstra bedenkt geitenpaadje om klimaatdoelen te halen. 'Dit is een klimaataflaat'', *Trouw*. <https://www.trouw.nl/buitenland/hoekstra-bedenkt-geitenpaadje-om-klimaatdoelen-te-halen-dit-is-een-klimaataflaat~b2b14aod/>

- AIV (2012), *Ongelijke werelden. Armoede, groei, ongelijkheid en de rol van internationale samenwerking*, Den Haag: Adviesraad Internationale Vraagstukken.
- AIV (2023), *Klimaatrechtvaardigheid als noodzaak*, Den Haag: Adviesraad Internationale Vraagstukken.
- AIV (2024), *Onlosmakelijk verbonden: SDG's in Nederland en de rest van de wereld*, Den Haag: Adviesraad Internationale Vraagstukken.
- Ashraf, N., D. Adeniyi & J. van Seters (2024), *External implications of the circular economy transition of the Netherlands and the EU* (Discussion Paper 362), Maastricht: European Centre for Development Policy Management.
- Berthet, E., J. Lavalley, C. Anquetil-Deck, F. Ballesteros, K. Stadler, U. Soytaş, M. Hauschild & A. Laurent (2024), 'Assessing the social and environmental impacts of critical mineral supply chains for the energy transition in Europe', *Global Environmental Change*, 86: 102841.
- BRS Convention Secretariat (2023), *Input by the President of the Conference of the Parties to the Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade to the 2023 Session of the United Nations High-Level Political Forum and Economic and Social Council*, Basel, Rotterdam, and Stockholm Conventions Secretariat.
- Carbon Brief (2023), *How colonial rule radically shifts historical responsibility for climate change*, Carbon Brief.
- Carlin, D. (n.d.), *COP 16's Chaotic End: What It Means For The Future Of Biodiversity*, Forbes. Retrieved May 22, 2025, from <https://www.forbes.com/sites/davidcarlin/2024/11/04/cop-16s-chaotic-end-what-it-means-for-the-future-of-biodiversity/>
- Carr-Wilson, S., S.K. Pattanayak & E. Weinthal (2024), 'Critical mineral mining in the energy transition: A systematic review of environmental, social, and governance risks and opportunities', *Energy Research & Social Science*, 116: 103672.
- CBD (2022), *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF)*, Convention on Biological Diversity.
- CBD (2025), *Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity on 27 February 2025 (CBD/COP/DEC/16/32)*, Convention on Biological Diversity.
- CBS (2024), *Nederland Handelsland 2024*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
<https://download.cbs.nl/maatwerk/Nederland-Handelsland-2024.pdf>
- Christen, E., B. Meyer, H. Oberhofer, J. Hinz, K. Kamin & J. Wanner (2022), *The Brussels Effect 2.0: How the EU sets global standards with its trade policy* (No. 2022-07; FIW-Research Reports), Wien: FIW - Research Centre International Economics.
- Clack, T., Z. Meral & L. Selisny (Eds.), (2023), *Climate Change, Conflict and (In)Security: Hot War*, Routledge.
- Climate Watch (2025), *NDC Tracker*. <https://www.climatewatchdata.org/ndc-tracker>
- Colenbrander, S., D. Dodman & D. Mitlin (2018), 'Using climate finance to advance climate justice: The politics and practice of channelling resources to the local level', *Climate Policy*, 18(7): 902-915.
- Conijn, J.G., & P.M. Post (2023), *Analyse extra beschikbaar voedsel bij vervanging veevoergewassen op akkerland door voedselgewassen*, Wageningen: Wageningen University & Research.
- Cotula, L. (2020), (Dis)integration in Global Resource Governance: Extractivism, Human Rights, and Investment Treaties. *Journal of International Economic Law*, 23(2), 431-454.
- Dagnachew, A. G., Yalew, S. G., Tesfamichael, M., Okereke, C., & Abraham, E. (2025), A green hydrogen revolution in Africa remains elusive under current geopolitical realities. *Climate Policy*, 25(2), 291-302.
- Díaz, S., J. Settele, E. Brondízio, H.T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. Brauman, R.T. Watson, I.A. Baste, A. Larigauderie, P. Leadley, U. Pascual, B. Baptiste, S. Demissew, L. Dziba, G. Erpul, A. Fazel, ... & B. Vilá (2019), *Summary for policymakers of the global assessment*

- report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES.
- Dooley, K., C. Holz, S. Kartha, S. Klinsky, J.T. Roberts, H. Shue, H. Winkler, T. Athanasiou, S. Caney, E. Cripps, N.K. Dubash, G. Hall, P.G. Harris, B. Lahn, D. Moellendorf, B. Müller, A. Sagar & P. Singer (2021), 'Ethical choices behind quantifications of fair contributions under the Paris Agreement', *Nature Climate Change*, 11(4): 300-305.
- EC (2022), *The Economic Impact of Climate Change: Literature Review and Data Sources*, European Commission.
- ESDN (2020), *The European Green Deal and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Implications for the Implementation of Sustainability Policies in Europe*, European Sustainable Development Network (ESDN),
- European Parliament (2022), *Sustainability in the age of geopolitics*, European Union.
[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_ATA\(2022\)679092](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_ATA(2022)679092)
- FAO (2025), *Sustainable nitrogen management in agrifood systems*, Rome: FAO.
- Fuller, R., P.J. Landrigan, K. Balakrishnan, G. Bathan, S. Bose-O'Reilly, M. Brauer, J. Caravanos, T. Chiles, A. Cohen, L. Corra, M. Cropper, G. Ferraro, J. Hanna, D. Hanrahan, H. Hu, D. Hunter, G. Janata, R. Kupka, B. Lanphear, ... & C. Yan (2022), 'Pollution and health: A progress update', *The Lancet Planetary Health*, 6(4): e322-e331.
- GCEW (2024), *The Economics of Water*, Global Commission on the Economics of Water.
- Grinsven, H.J.M. van, M.M. van Eerdt, H. Westhoek & S. Kruitwagen (2019), 'Benchmarking Eco-Efficiency and Footprints of Dutch Agriculture in European Context and Implications for Policies for Climate and Environment', *Frontiers in Sustainable Food Systems*, Volume 3-2019.
- Gupta, J., X. Bai, D.M. Liverman, J. Rockström, D. Qin, B. Stewart-Koster, J.C. Rocha, L. Jacobson, J.F. Abrams, L.S. Andersen, D.I. Armstrong McKay, G. Bala, S.E. Bunn, D. Ciobanu, F. DeClerck, K.L. Ebi, L. Gifford, C. Gordon, S. Hasan, ... & G. Gentile (2024), 'A just world on a safe planet: A Lancet Planetary Health–Earth Commission report on Earth-system boundaries, translations, and transformations', *The Lancet Planetary Health*, 8(10): e813-e873.
- Haes, S. de & H. Brink (2025), *Social impacts of mining critical raw materials*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Haes, S. de & P. Lucas (2024), *Environmental impacts of extraction and processing of raw materials for the energy transition*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hanemaaijer, A., M. Kishna, J. Koch, P. Lucas, T. Rood, K. Schotten & M. van Sluijsveld (2023), *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hanemaaijer, A., M. Muller, M. de Krom, A. Mangnus, K. Schotten & D. in 't Veld (2025), *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving PBL.
- Hickel, J., C. Dorninger, H. Wieland & I. Suwandi (2022), 'Imperialist appropriation in the world economy: Drain from the global South through unequal exchange, 1990-2015', *Global Environmental Change*, 73: 102467.
- Hickel, J., M. Hanbury Lemos & F. Barbour (2024), 'Unequal exchange of labour in the world economy', *Nature Communications*, 15(1): 6298.
- Hickel, J., D.W. O'Neill, A.L. Fanning & H. Zoomkawala (2022), 'National responsibility for ecological breakdown: A fair-shares assessment of resource use, 1970-2017', *The Lancet Planetary Health*, 6(4): e342-e349.
- Hill, P. (2024), *Strategy and justice: Managing the geopolitics of climate change*, Grantham Institute.
https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2024/09/Strategy-and-justice_Managing-the-geopolitics-of-climate-change.pdf
- Hinsberg, A. van, M. Vonk & M. Hellegers (2024), *Verkenning van de lange termijn externe invloeden op landbouw en natuur in Nederland*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- Hooper, L. & P. Gilding (2025), *Competing in the Age of Disruption*. Cambridge Institute for Sustainability Leadership. <https://www.cisl.cam.ac.uk/news-and-resources/publications/competing-age-disruption>
- Hoppe, R., M.I. Jeliaskova, A. Krouwel & N.C. Bandelow (2022), *Netherlands Report. Sustainable Governance Indicators 2022*, Bertelsmann Stiftung.
- Hsu, A., S. Chan, M. Roelfsema, M. Schletz, T. Kuramochi, S. Smit & A. Deneault (2023), 'From drumbeating to marching: Assessing non-state and subnational climate action using data', *One Earth*, 6(9): 1077-1081.
- Huda, M.S. (2024), 'Renewable energy diplomacy and transitions: An environmental peacebuilding approach', *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 50: 100815.
- IISD (2023), *Basel, Rotterdam, and Stockholm Conventions (BRS COPs 2023)*, International Institute for Sustainable Development.
- IOB (2022), *Evaluation of the Policy agenda for aid, trade and investment*, Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- IOB (2023a), *Evaluation of climate change adaptation in water and food security programmes—Report*, Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- IOB (2023b), *Evaluation of Dutch climate diplomacy 2018-2021*, Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- IOB (2023c, May 19), 'Results – Evaluation action plan on policy coherence for development', Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- IOB (2024a), 'Resultaten – Evaluatie van de Nederlandse invloed in de Europese Unie', Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- IOB (2024b), *Grip door begrip: De Nederlandse invloed in de Europese Unie (2016-2023)*, Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- IOB (2024c), *Periodic review of international climate policy 2016-2022*, Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- IPBES (2019), *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Version 1)*, Zenodo.
- IPCC (2014), 'Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change', Genève: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC (2022), 'Sustainable Development, Poverty Eradication and Reducing Inequalities', pp. 445-538 in IPCC (Ed.), *Global Warming of 1.5°C: IPCC Special Report on Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels in Context of Strengthening Response to Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, Cambridge University Press.
- IPCC (2023), *IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Genève: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC (2023), *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press; Cambridge Core.
- Jhagroe, S. (2024), *Voorbij duurzaamheid*, Zuthpen: Walburgpers.
<https://www.walburgpers.nl/nl/book/9789464564259/voorbij-duurzaamheid>
- Jones, B., V. Nguyen-Tien & R.J.R. Elliott (2023), 'The electric vehicle revolution: Critical material supply chains, trade and development', *The World Economy*, 46(1): 2-26.
- Karkare, P. (2024), *Resource Nationalism in an Age of Green Industrialisation*, ECDPM Discussion Paper 365, European Centre for Development Policy Management.

- Kok, M., M. van Oorschot, T. Dassen, J. Meijer, M. Immovilli, A. Fransen & S. van der Jagt (2022), *Exploring Nature-Positive Pathways: A contribution to the implementation of the CBD Post-2020 Global Biodiversity Framework*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Korteweg, R. & V. Kranenburg, V. (2024), *The good, the bad, and the ugly Resource nationalism, geopolitics, and processing strategic minerals in Indonesia, South Africa, and Malaysia*, Den Haag: Clingendael.
- Kumar, C., K. Hargrave, N. Cravioetto & J. Puduserry (2025, July 4), *The case for development in 2025: Exploring new narratives for aid in the context of the EU's new strategic agenda*, ODI Global.
- Lafortune, G. & G. Fuller (2025), *Europe Sustainable Development Report 2025: SDG Priorities for the New EU Leadership*, SDSN and Dublin University Press.
- Lazard, O. (2022), *The blind spots of the green energy transition*, Video recording. go.ted.com/olivialazard
- Lucas, P., H. Brink & M. van Oorschot v (2022), *Addressing international impacts of the Dutch circular economy transition Challenges and opportunities for low- and middle-income countries*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Mahbubani, K. (2020), 'Emerging Powers, a Declining West, and Multilateralism', in *Routledge Handbook on the UN and Development*, Routledge.
- McElwee, P.D., P.A. Harrison, T.L. van Huysen, V. Alonso Roldán, E. Barrios, P. Dasgupta, F. DeClerck, Z. Harmáčková, D.T.S. Hayman, M. Herrero, R. Kumar, D. Ley, D. Mangalagiu, R.A. McFarlane, C. Paukert, W.A. Pengue, P.R. Prist, T.H. Ricketts, M.D.A. Rounsevell, ... & D. Obura (2024), *IPBES Nexus Assessment: Summary for Policymakers*, Zenodo.
- Ministerie van Buitenlandse Zaken. (2022), *National Action Plan Business and Human Rights*, Den Haag: Ministerie van Buitenlandse Zaken.
- Ministry of Foreign Affairs (2023), *Letter to Parliament on the action plan on policy coherence for development*, Kamerstuk, Den Haag: Ministerie van Algemene Zaken.
- Mulvaney, D. & M. Bazilian (2023), 'Price volatility, human rights, and decarbonization challenges in global solar supply chains', *Energy Research & Social Science*, 102: 103167.
- Naddaf, M. (2023), 'The world faces a water crisis – 4 powerful charts show how', *Nature*, 615(7954): 774-775.
- Nascimento, L., T. Kuramochi & H. Höhne (2022), 'The G20 emission projections to 2030 improved since the Paris Agreement, but only slightly', *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 27(6): 39.
- Nascimento, L., J.-L. Scheewel, T. Kuramochi, I. Dafnomilis, E. Hooijschuur, M. den Elzen, N. Forsell, N., Z.A. Gutiérrez, A. Missirliu, S. Woollands, N. Zhang, J. Wong, M. Hagemann, N.P. Salsabila, H. Fekete, G. de Vivero, N. Pelekh, C. Godinho, M.J. de Villafranca Casas, ... & M. Gusti (2024), *Progress of Major Emitters Towards Climate Targets: 2024 Update*, NewClimate Institute.
- Nationaal Kiezersonderzoek (2021), *Versplinterde vertegenwoordiging*, Stichting KiezersOnderzoek Nederland (SKON).
- NATO. (2024), *NATO Climate Change and Security Impact Assessment*, NATO.
- Nijdam, D.S., T.G.A. Rood & M.M.P. van Oorschot (2019), 'Land use related to Dutch consumption', 1990-2013, *Land Use Policy*, 82: 401-413.
- Oates, L. & L. Verveld (2024), *Just transitions: Conceptual tools for policy reflection*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- O'Brien, K., L. Garibaldi, A. Agrawal, E. Bennett, O. Biggs, R. Calderón Contreras, E.R. Carr, N. Frantzeskaki, H. Gosnell, J. Gurung, S. Lambertucci, J. Leventon, L. Chuan, V. Reyes García, L. Shan-non, S. Villasante, F. Wickson, Y. Zinngrebe & L. Périanin (2024), *IPBES Transformative Change Assessment: Summary for Policymakers*, IPBES.
- OECD (2023), *OECD Development Co-operation Peer Reviews: Netherlands 2023*. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development.

- Oel, P.R. van, M.M. Mekonnen & A.Y. Hoekstra (2009), 'The external water footprint of the Netherlands: Geographically-explicit quantification and impact assessment', *The DPSIR Framework for Biodiversity Assessment*, 69(1): 82-92.
- Oorschot, M. van (2024), *De betekenis van het VN 'Kunming-Montreal Raamwerk voor biodiversiteit' voor het Nederlandse beleid*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Oorschot, M. van, H. Wilting & H. Bredenoord (2021), *Halveren van de Nederlandse voetafdruk*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Payró, C., O. Taherzadeh, M. van Oorschot, J. Koch & S. Marselis (2024), Consumer resistance diminishes environmental gains of dietary change, *Environmental Research Letters*, 19(5): 054033.
- PBL (2024), *Klimaat- en Energieverkenning 2024*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Persson, L., B.M. Carney Almroth, C.D. Collins, S. Cornell, C.A. de Wit, M.L. Diamond, P. Fantke, M. Hassellöv, M. MacLeod, M.W. Ryberg, P. Sogaard Jørgensen, P. Villarrubia-Gómez, Z. Wang & M.Z. Hauschild (2022), 'Outside the Safe Operating Space of the Planetary Boundary for Novel Entities', *Environmental Science & Technology*, 56(3): 1510-1521.
- Pilla, R.M. & C.E. Williamson (2023), 'Multidecadal trends in ultraviolet radiation, temperature, and dissolved oxygen have altered vertical habitat availability for *Daphnia* in temperate Lake Giles, USA', *Freshwater Biology*, 68(3): 523-533. <https://doi.org/10.1111/fwb.14044>
- Reuters (2024, november 29), 'Coffee prices at 47-year high on Brazil crop concerns', *Reuters*.
- Richardson, K., W. Steffen, W. Lucht, J. Bendtsen, S.E. Cornell, J.F. Donges, M. Drüke, I. Fetzer, G. Bala, W. Von Bloh, G. Feulner, S. Fiedler, D. Gerten, T. Gleeson, M. Hofmann, W. Huiskamp, M. Kummu, C. Mohan, D. Nogués-Bravo, ... & J. Rockström (2023), 'Earth beyond six of nine planetary boundaries', *Science Advances*, 9(37): eadh2458.
- Robiou du Pont, Y., M.L. Jeffery, J. Gütschow, J., Rogelj, P. Christoff & M. Meinshausen (2017), 'Equitable mitigation to achieve the Paris Agreement goals', *Nature Climate Change*, 7(1): Article 1.
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F.S. Chapin, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber, B. Nykvist, C.A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P.K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, ... & J.A. Foley (2009), 'A safe operating space for humanity', *Nature*, 461(7263): 472-475.
- Roelfsema, M., M. van Sluijsveld & M. van Oorschot, M. (2024), *Inzicht in emissies binnen de handelsketens van grote Nederlandse bedrijven. Een scoping studie van beschikbare data en methodes*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Schaik, L. van & G. Cretti (2023), *Rethinking European energy relations in times of crisis*, Den Haag: Clingendael Institute.
- Steffen, W., K. Richardson, J. Rockström, S.E. Cornell, I. Fetzer, E.M. Bennett, R. Biggs, S.R. Carpenter, W. de Vries, C.A. de Wit, C. Folke, D. Gerten, J. Heinke, G.M. Mace, L.M. Persson, V. Ramanathan, B. Reyers & S. Sörlin (2015), 'Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet', *Science*, 347(6223): 1259855.
- Takam Tiamgne, X., F.K. Kalaba & V.R. Nyirenda (2022), 'Mining and socio-ecological systems: A systematic review of Sub-Saharan Africa', *Resources Policy*, 78: 102947.
- Thapa, K., W.J.V. Vermeulen, M.M. de Waal, P. Deutz & H.Q. Nguyễn (2024), 'Towards a Just Circular Economy Transition: The Case of European Plastic Waste Trade to Vietnam for Recycling', *Circular Economy and Sustainability*, 4(2): 851-876.
- Tsioumani, E., K. Hovden, A. Tsioumanis & E. Vovk (2025), *Earth Negotiations Bulletin: Vol. 9 No. 856 – CBD COP 16 Resumed Session, Rome*, International Institute for Sustainable Development (IISD).

- UN Water (2023), *Blueprint for Acceleration: Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report on Water and Sanitation 2023*, UN-Water.
- UNCTAD (Ed.) (2024), *Rethinking development in the age of discontent: United Nations Conference Report on Trade and Development*, United Nations.
- UNEP (2021), *Making peace with nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies*, United Nations Environment Programme (UNEP).
- UNEP (2024a), *Global Resources Outlook 2024: Summary for Policymakers*, International Resource Panel IRP.
- UNEP (2024b), *Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes*, International Resource Panel IRP.
- UNEP (2024c), *Emissions Gap Report 2024*, United Nations Environment Programme.
- UNEP (2024d), *Beyond an Age of Waste: Turning Rubbish into a Resource*, United Nations Environment Programme.
- UNEP (2025e), *Intergovernmental Negotiating Committee on Plastic Pollution*, Global Plastics Treaty.
- Veer, R. van der & B. Verbeek, B. (2024), *Europese autonomie in een multipolaire wereld. Dilemma's voor (Nederland in) de Europese Unie in een fragmenterende wereldorde*, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- Velze, K. van, N. Pieterse, A. Martens, M. Breedijk & G. de Hollander (2020), *Verdeling van gezondheid en leefomgevingskwaliteit over buurten. Een verkennend onderzoek naar aspecten van gezondheid en van de sociale en fysieke leefomgeving in relatie tot het inkomen op buurtniveau*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vuuren, D. van, D. van Dam, M. Dekker, L. Oates, I. Tagomori, R. van der Veen & C. Würschinger (2024), *Wat zijn rechtvaardige en haalbare klimaatdoelen voor Nederland?*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Vuuren, D.P. van, J.C. Doelman, I. Schmidt Tagomori, A.H.W. Beusen, S.E. Cornell, J. Röckström, A.M. Schipper, E. Stehfest, G. Ambrosio, M. van den Berg, L. Bouwman, V. Daioglou, M. Harmsen, P. Lucas, K.-I. van der Wijst & W.-J. van Zeist (2025), 'Exploring pathways for world development within planetary boundaries' *Nature*.
- Weert, L. de, M. van Oorschot, A. Marques, L.B. Bayer, H. Westhoek, M. Maaoui & H. Blonk (2025), 'Linking a biodiversity abundance metric to life cycle assessment for quantifying the biodiversity footprint of Dutch diets', *Journal of Cleaner Production*, 520: 146081.
- Westhoek, H., T. Rood, M. van Eerdt, M. van Gelder, H. van Grinsven, M. Reudink & H. van Zeijts (2013), *De macht van het menu. Opgaven en kansen voor duurzaam en gezond voedsel*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Wilting, H., E. Horlings, A.G. Prins, N. Schoenaker, M. van Oorschot & A.N. Walker (2022), 'Duurzaam economisch beleid heeft meetbare voetafdrukken nodig' *ESB*, 107(4814): 458-461.
- World Bank (2022), *The Global Health Cost of PM_{2.5} Air Pollution: A Case for Action Beyond 2021*, World Bank.
- WRR (2024), *Nederland in een fragmenterende wereldorde*, Rapport aan de Regering nr. 109, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Hoofdstuk 3: Grondstoffen

- Avelino, F. et al. (2024), *Delivering justice in sustainability transitions*, Copenhagen: European Environment Agency.

- Bachaus, A., G. Warringa, A. Heideveld & J. Hekman (2024), *Circulaire beleidsinstrumenten en te verwachten effecten*, Delft: CE Delft.
- Bastein, T. & E. Rietveld (2015), *Materialen in de Nederlandse economie - Een kwetsbaarheidsanalyse*, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Delft: TNO.
- Bletsis, A., J. van Bommel, S. Bours, A. van Hoorn, M. Kamps & J. van Oorschot (2024) *Productgroep Analyse Woningen; Een Productgroep Analyse Aanpak voor de Monitoring en Sturing in de transitie naar een Circulaire Economie*, Den Haag: TNO.
- Bocken, N.M., I. de Pauw, C. Bakker & B. van der Grinten (2016), 'Product design and business model strategies for a circular economy', *Journal of industrial and production engineering*, 33(5): 308-320. DOI: 10.1080/21681015.2016.1172124
- Calisto Friant, M., K. Reid, P. Boesler, W.J. Vermeulen & R. Salomone (2023), 'Sustainable circular cities? Analysing urban circular economy policies in Amsterdam, Glasgow, and Copenhagen', *Local Environment*, 28(10), 1331-1369.
- CBS (2024a), *Indicatoren op basis van de Materiaal Monitor ten behoeve van de ICER 2025*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. Via <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2024/50/materiaal-monitor-2022>, geraadpleegd op 13 augustus 2025.
- CBS (2024b), *Decomposition of Changes in Primary Abiotic Resources in the Netherlands, 1996-2022*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- |CBS (2025), 'StatLine: Winning, invoer en uitvoer van materialen naar soort; nationale rekeningen', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CE Delft (2024), *Beleidsinstrumenten voor verduurzaming kunststof verpakkingen*, Delft: CE Delft.
- Conradie, M., M. Driessen, & N. van Huizen (2024), *CASI-onderzoek statiegeld op blikjes*, Enschede en Amsterdam: Ipsos I&O. <https://www.ipsos-publiek.nl/actueel/statiegeldblikjes-inleveren-routinegedrag-in-de-dop/>
- Copper8 & Circular Finance Lab (2024), *Geld genoeg – maar niet voor circulaire bedrijven*, Amsterdam: Copper8.
- Drift (2024), *Naar een rechtvaardige transitie: Toekomstonderzoek circulaire samenleving*, Rotterdam: Drift.
- EIB (2022), *Materiaalstromen in de bouw en infra*, Amsterdam: Stichting Economisch Instituut voor de Bouw.
- European Environment Agency (2024), *Delivering justice in sustainability transitions*, Kopenhagen: European Environment Agency.
- Europees Parlement en Raad (2024). *Richtlijn (EU) 2024/1799 van het Europees Parlement en de Raad van 13 juni 2024 betreffende gemeenschappelijke regels ter bevordering van de reparatie van goederen en tot wijziging van Verordening (EU) 2017/2394 en de Richtlijnen (EU) 2019/771 en (EU) 2020/1828*, Brussel: Europees Parlement en Raad.
- Europese Commissie (2025), *White paper for European defence – readiness 2030*, Brussel: Europese Commissie.
- Europese Commissie (2024), *Eurostat. Material Flow Accounts Data Browser*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_MFA__custom_6936531/default/table?lang=en
- Europese Commissie (2022), *Raadpleging: Duurzame consumptie van goederen – stimuleren van reparatie en hergebruik*. Via https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13150-Sustainable-consumption-of-goods-promoting-repair-and-reuse/public-consultation_nl, geraadpleegd op 25 juni 2025.
- EZK (2022), *Nationale Grondstoffenstrategie*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

- Geuting, E., J. Wevers, M. Thomasia & A. Dul (2023), *De potentie van splitsen en optoppen*, Arnhem: Stec Groep.
- Gözet, B., W. van Opstal, G. Sebis, J. Günther, & R. Old (2025), *A Just Transition to Circular Economy: Exploring current and potential social implications exemplary for the value chains batteries, plastics, and textiles* (ETC CE Report 2025/8), Copenhagen: European Environment Agency.
- Greve, M. & M. Koning (2024), *Meer woningen door verbouw: Potentie en belemmeringen bij optoppen, splitsen en transformeren*, Amsterdam: Economisch Instituut voor de Bouw.
- Hanemaaijer, A., M. Kishna, J. Koch, P. Lucas, T. Rood, K. Schotten & M. van Sluisveld (2023), *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hanemaaijer, A., M. Muller, M. de Krom, A. Mangnus, K. Schotten & D. in 't Veld (2025), *Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- IenW (2023), *Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW, EZK, BZK, LNV & BZ (2023), *Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030*, Den Haag: Ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, en Buitenlandse Zaken.
- Koch, J. & K. Vringer (2023), *Hoe 'circulair' zijn Nederlandse consumenten? Een empirisch onderzoek naar gedrag, bereidheid en de potentiële milieuwinst van circulair consumeren*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Koning, A. de, R. Elzinga, R. Balkende, F. van Heusden & R. Kleijn (2024), *Productgroepanalyse hernieuwbare energietechnologie. Werkpakket 6: Aangrijpingspunten voor beleid*, Leiden: CML.
- KplusV (2022), *Reparatie en refurbishment EEA*, Arnhem: KplusV.
- Oates, L. & L. Verveld (2024), *Just transitions: Conceptual tools for policy reflection*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Ozturkcan, S. (2024), 'The right-to-repair movement: Sustainability and consumer rights', *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 14(2), 217-222.
- Rikhof, M., R. van der Linden, E. Hilhorst & M. Schabracq (2024), *Reductiemaatregelen in de regeling kunststofproducten voor eenmalig gebruik*, Utrecht: Berenschot, in samenwerking met Arcadis & IPSOS.
- Plastic Tafel (2025), *Eindrapport Plastic Tafel*. Via <https://www.verenigingafvalbedrijven.nl/public/News/500/download/Eindrapportage%20PlasticTafel%201%20juli%202025.pdf>
- Plastics Europe (2023), *Plastics – the fast Facts 2023*, Brussel: Plastics Europe.
- Rijkswaterstaat (2025), *Landelijke zwerfafvalmonitor 2024*, Utrecht: Rijkswaterstaat.
- Rli (2023), *Weg van de wegwerpmatschappij*, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F.S. Chapin, E.F. Lambin, ... & J.A. Foley (2009), 'A safe operating space for humanity', *Nature*, 461(7263): 472-475.
- RVO (2024b), *MilieuPrestatie Gebouwen – MPG*, Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- SIRE (2019), *Waardeer het. Repareer het*, Amsterdam: SIRE.
- Spanbroek, N., S. Bours, M. Pruijn, E. van den Beuken, P. Stegmann, S. Lensen, M. Veenhuizen & F. Heens (2024), *Productgroepanalyse kunststofverpakkingen en drankenkartons*, RIVM Briefrapport 2024-0099, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Stec Groep (2023), *Optoppen, aanplakken en uitplinten in naoorlogse wijken*, Arnhem: Stec Groep.
- UNEP (2024a), *Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes*, Nairobi: International Resource Panel.

Verpact (2023), *Op weg naar fossielvrij en circulair verpakken Recycling en hergebruik verpakkingen Nederland 2022*, Den Haag: Verpact.

Warringa, G., A. Bachaus, G. Bergsma, P. Bouwman, N. Odenhoven (CE Delft), N. Ahsman, J. Sengers (KplusV) & A. Heideveld (Groene Brein) (2024), *Effectbeoordeling Nationale Programma Circulaire Economie - Effecten van een geselecteerd aantal beleidsmaatregelen*, Delft: CE Delft.

Hoofdstuk 4: Klimaatmitigatie

Agora Energiewende (2024), EU climate policy between economic opportunities and fiscal risks. Assessing the macroeconomic impacts of Europe's transition to climate neutrality, Agora Energiewende. 325/02-S-2024/EN.

Brink, C. & Vollebergh, H. (2025), *Klimaatverandering in de prijzen in 2024*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Bruegel (2023), 'National policies to shield consumers from rising energy prices', Bruegel Datasets, <https://www.bruegel.org/dataset/national-policies-shield-consumers-rising-energy-prices>, geraadpleegd op 7 juli 2025.

CBS (2023), Ruim tweehonderd jaar energieverbruik in Nederland. Transitie, afhankelijkheid en besparing van 1800 tot 2023, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek, 10 oktober 2023. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/statistische-trends/2023/ruim-tweehonderd-jaar-energieverbruik-in-nederland>.

CBS (2024), Groeiend naar een groene economie? Achtergrondrapportage bij de Materiaalmonitor, Centraal Bureau voor de Statistiek. Publicatiedatum: 11-12-2024.

CBS (2025a), Wat is onze broeikasgasvoetafdruk? <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/dossier-broeikasgassen/wat-is-onze-broeikasgasvoetafdruk>. Geraadpleegd op 16 juli 2025.

CBS (2025b), Minder bedrijven investeren dit jaar in verduurzaming, <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/29/minder-bedrijven-investeren-dit-jaar-in-verduurzaming>. Geraadpleegd op 17 juli 2025.

CBS (2025c), Nederland afhankelijker van energie uit VS, minder van Rusland, 3 juli 2025, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek; <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/27/nederland-afhankelijker-van-energie-uit-vs-minder-van-rusland>.

CLO (2025), Emissies broeikasgassen, 1990-2023. <https://www.clo.nl/indicatoren/nlo16543-emissies-broeikasgassen-1990-2023>. geraadpleegd op 16 juli 2025.

CPB (2024), Kiezen voor later – vier visies voor 2050. Een langetermijnverkenning voor de Nederlandse economie, Den Haag, Centraal Planbureau, oktober 2024.

Dreijerink, L.J.M. & Klösters, M.P.W.M. (2021), Wat is het maatschappelijk draagvlak voor klimaatbeleid? Onderzoek naar beleidsopties van de studiegroep Invulling klimaatopgave Green Deal, Amsterdam: TNO 2021 P10473.

CE Delft (2024), Syntheseonderzoek klimaatbeleid - Reconstructie beleidstheorie en inzicht in doeltreffendheid en doelmatigheid van het huidige klimaatbeleid, Delft: CE Delft, april 2024 Publicatienummer: 24.230269.048.

Dröes, M. & Y. van der Straten (2025), Verduurzamingssubsidies bereiken armere huishoudens het minst, ESB, te verschijnen.

- Drouet, L., Bosetti, V. & Tavoni, M. (2022), 'Net economic benefits of well-below 2°C scenarios and associated uncertainties', Oxford Open Climate Change, Volume 2, Issue 1, 2022, kgac003, <https://doi.org/10.1093/oxfclm/kgac003>.
- EPRS (2023), The concept of 'climate refugee', European Parliamentary Research Service.
- EC (2021), Verordening (EU) 2021/1119 van het Europees Parlement en De Raad van 30 juni 2021 tot vaststelling van een kader voor de verwezenlijking van klimaatneutraliteit, en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 401/2009 en Verordening (EU) 2018/1999. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>.
- EC (2022), REPowerEU Plan - COM(2022) 230 final. https://commission.europa.eu/publications/key-documents-repowereu_en.
- EC (2024), Impact Assessment Europe's 2040 climate target, SWD (2024) 63 final.
- EC (2024b), The use of crisis State aid measures in response to the Russian invasion of Ukraine (until end-June 2023) | Competition State aid Brief No 1/2024 KD-AM-24-001-EN-N, doi 10.2763/394754. European Union, 2024.
- EC (2025a), A Competitiveness Compass for the EU, COM(2025) 30 final, available at https://commission.europa.eu/document/download/10017eb1-4722-4333-add2-e0ed18105a34_en.
- EC (2025b), The Clean Industrial Deal: A Joint Roadmap for Competitiveness and Decarbonisation (COM(2025) 85 final).
- EC (2025c), Proposal for a regulation of the European Parliament and the Council, amending Regulation (EU) 2021/1119 establishing the framework for achieving climate neutrality, Brussels, 2.7.2025. COM(2025) 524 final.
- EC (2025d), Keynote speech by Commissioner Hoekstra at the European Sustainable Energy Week: 'Powering a fair and competitive green transition'. Brussels, 10 June 2025. SPEECH/25/1470.
- European Court of Auditors (2021), Special Report 12/2021: The Polluter Pays Principle: Inconsistent application across EU environmental policies and actions, <https://www.eca.europa.eu/en/Pages/DocItem.aspx?did=58811>.
- European Scientific Advisory Board on Climate Change (2024), Towards EU climate neutrality: progress, policy gaps and opportunities, ESABCC.
- EZ (2024), Verslag Raad voor Concurrentievermogen 26 september 2024 en kabinetsreactie op het Draghi-rapport, Ministerie van Economische Zaken, 4 oktober 2024. Kenmerk: DEIZ / 87340570.
- EZK (2023), Klimaatwet, 22 juli 2023, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat; <https://wetten.overheid.nl/BWBR0042394/2023-07-22>.
- Forster et al. (2025), 'Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence', ESSD, 17, 2641–2680, 2025. <https://doi.org/10.5194/essd-17-2641-2025>.
- Geden, O., & Schenuit, F. (2019), Climate Neutrality as Long-term Strategy. The EU's Net Zero Target and Its Consequences for Member States, https://www.swp-berlin.org/publications/products/comments/2019C33_Gdn_Schenuit.pdf.
- Graichen et al. (2024), Supply and demand in the ETS 2. Assessment of the new EU ETS for road transport, buildings and other sectors (Umweltbundesamt, 2024).
- Heshusius, S. et al. (2024), Monitor RES 2024. Een voortgangsanalyse van de Regionale Energiestrategieën, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- Hornkohl & Pelekis (2025), State Aid Control as a Coordinating Instrument for EU Industrial Policy in the Internal Market (February 16, 2025). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5140227> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5140227>.
- HCSS (2024), Een snelle energietransitie | Niet alleen voor het klimaat!, Den Haag: The Hague Centre for Strategic Studies.
- IEA (2024), Global investment in clean energy and fossil fuels, 2015-2024, Parijs: IEA <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-investment-in-clean-energy-and-fossil-fuels-2015-2024>, Licence: CC BY 4.0.
- JRC (2024), GHG emissions of all world countries, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/4002897>, JRC138862.
- Karkatsoulis, P., Capros, P., Fragkos, P., Paroussos, L. & Tsani, S. (2016), 'First-mover advantages of the European Union's climate change mitigation strategy', *International Journal of Energy Research*, Vol. 40(6), pp. 814-830.
- KGG (2025a), Klimaatplan 2025 – 2035; Op weg naar een klimaatneutraal Nederland, Den Haag: Ministerie van Klimaat en Groene Groei.
- KGG (2025b), Pakket voor Groene Groei: voor een weerbaar energiesysteem en een toekomstbestendige industrie, Den Haag: Ministerie van Klimaat en Groene Groei.
- KGG (2025c), Kamerbrief Het Windenergie Infrastructuurplan Noordzee, 16 juli 2025. DGKE-DRE / 99614154.
- Kotz, M., Levermann, A. & Wenz, L. (2024), 'The economic commitment of climate change', *Nature* 628, 551–557 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07219-0>.
- LVN (2022), Ontwikkeldocument Nationaal Programma Landelijk Gebied, November 2022.
- Marhold, A. (2023). 'Towards a 'Security-Centred' Energy Transition: Balancing the European Union's Ambitions and Geopolitical Realities.' *Journal of International Economic Law* 26 (December): 756–769. <https://doi.org/10.1093/jiel/jgado43.22407009>.
- NKP (2023), Brief Maatschappelijke Alliantie voortgang klimaatbeleid. Nationaal Klimaatplatform, 25 augustus 2023. IENW/BSK-2023/241272.
- Oates, L. et al. (2024), Just transitions: Conceptual tools for policy reflection, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- PBL (2020), Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa. Verslag van een zoektocht naar gedeelde feiten en opvattingen, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023), Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050. Ruimtelijke Verkenning 2023, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024a), Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024b), Klimaat- en Energieverkenning 2024, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024c), Klimaat- en energieverkenningen door de jaren heen. Tien jaar NEV en KEV en de invloed op het beleid, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024d), Wat zijn rechtvaardige en haalbare klimaatdoelen voor Nederland?, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024e), Aardgasvrij: een goed idee, maar ...Hoe legitiem vinden burgers beleidskeuzes in de warmtetransitie?, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- PBL (2024f), Het waarom van de wijkaanpak in de warmtetransitie - Verschillende discourses over de wijkaanpak in het rijksbeleid, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024g), Trajecten naar een klimaatneutrale Nederlandse industrie met klimaatneutrale grondstoffen. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024h), Trajecten naar een 'klimaatneutrale' landbouw, landgebruik en glastuinbouw in 2050, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024i), Klimaatbeleid richten op maatschappelijke transformatie; eindrapport van de lerende evaluatie klimaatbeleid, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024j), Aandachtspunten voor klimaatbeleid 2030 naar aanleiding van de KEV 2024 (sheetpresentatie), Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024k), Inzicht in emissies binnen de handelsketens van grote Nederlandse bedrijven. Een scouting studie van beschikbare data en methodes, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2025a), Groene waterstof: de praktische uitdagingen tussen droom en werkelijkheid; een verkenning naar de knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen in de ontwikkeling van een groenewaterstofmarkt, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2025b), Integrale Circulaire Economie Rapportage 2025, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2025c), Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2024, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2025d), Klimaat- en Energieverkenning 2025, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2025e), Toekomstverkenning WLO 2025: Cahier Klimaat en Energie. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Raad van State (2025), Beschouwing ontwerp-Klimaatplan 2025. 4 maart 2025. Kenmerk W19.24.00360/IV
- Rajamani, L., Jeffery, L., Höhne, N., Hans, F., Glass, A., Ganti, G., & Geiges, A. (2021), 'National 'fair shares' in reducing greenhouse gas emissions within the principled framework of international environmental law', *Climate Policy*, 21(8), 983–1004.
- Rli (2025), Falen en opstaan: naar een doeltreffende aanpak van problemen in de leefomgeving, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- SCP (2024), Regie nemen, ruimte geven – Roep om een rechtvaardige verdeling, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- SCP (2025), Klimaat en Samenleving, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- Steenbekkers, A. & S. Scholte (2019), Onder de pannen zonder gas? Woningeigenaren en hun afwegingen voor aardgasvrije alternatieven, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- TNO (2025), Het potentieel van leefstijlveranderingen in de Nederlandse klimaattransitie, TNO Publiek. TNO 2025 R11073 – 20 juni 2025
- UBA (2024), Supply and demand in the ETS 2 – Assessment of the new EU ETS for road transport, buildings and other sectors.
- Van der Wijst (2023), 'New damage curves and multimodel analysis suggest lower optimal temperature', *Nat. Clim. Chang.* 13, 434–441 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01636-1>
- VNO-NCW & MKB Nederland (2024), Een sterk bedrijfsleven voor een sterke EU. Een Europese agenda van het bedrijfsleven voor 2024 – 2029, Den Haag.
- VROM (1991), Notitie bekostiging milieubeleid, Kamerstukken II 1990/91, 21137, nr. 95, p. 9.

- VvV (2025), Kosten en impact van klimaatverandering op Nederland, Position paper Verbond van Verzekeraars t.b.v. rondetafelgesprek De kosten en impact van klimaatverandering op Nederland d.d. 26 maart 2025.
- WKR (2023), Met iedereen de transities in. Richtinggevende keuzes voor een klimaatneutraal en klimaatbestendig Nederland, Advies ten behoeve van het Klimaatplan 2025-2035. Wetenschappelijke Klimaatraad, 15 december 2023.
- WKR (2025), Vaart maken met visie. WKR-advies 005. Den Haag: Wetenschappelijke Klimaatraad.
- WRR (2023a), Goede zaken. Naar een grotere maatschappelijke bijdrage van ondernemingen, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- WRR (2023b), Rechtvaardigheid in klimaatbeleid. Over de verdeling van klimaatkosten, WRR-Rapport 106, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Hoofdstuk 5: Klimaat – adaptatie

- Amsterdam Stedelijk Strategieteam (2024), *Klimaatverandering en bestaanszekerheid. De impact van klimaatverandering op de bestaanszekerheid van Amsterdammers*, Amsterdam.
- ARK (2025), [Drinkwater onder druk](#), Den Haag: Algemene Rekenkamer.
- Ballester, J., et al. (2024/2025), 'Net increase in temperature-related deaths under climate change in Europe', *Nature Medicine*. Beschikbaar via: [Nature Medicine](#). DOI: 10.1038/s41591-025-03597-8.
- Bani, M., E. Barendregt, M. Blom, S. Burgers, C. de Groot, R. Hordijk, A. Nobel, S. Philippen & B. Vandel (2024), *Climate change and the Dutch housing market: Insights and policy guidance based on a comprehensive literature review*, ING, Rabobank en ABN AMRO.
- Betgen, C.D., S. Boekhold, C. Boomsma, A. van Dijk, E.F. Hall, W. Hagens, J. Limaheluw, P. Ruysenaars, J. van der Ree & A. Versteeg-de Jong (2024), *Gezondheidsrisico's van klimaatverandering*, RIVM-rapport 2023-0324, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
- Boer, G. de & J. Knegtel (2023), [Achtergrondrapport NAS - Huidige klimaatrisico's voor cultureel erfgoed](#), Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- BZK (2023), [Landelijke strategie en interbestuurlijke uitvoeringsagenda 2023-2024](#), water en bodem sturend, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- CAS (2024), *Inventarisatie Monitor Beleidsimplementatie Klimaatadaptatie*, Bussum: Climate Adaptation Services.
- Copernicus (2025), Copernicus: [2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level](#), Copernicus Climate Change Service.
- Deltares (2024), *De droogte van 2022: een brede analyse van de ernst en maatschappelijke gevolgen*. Achtergrondrapport, 11210273-001-BGS-0001, Delft: Deltares.
- DPRA (2024), [Nationale aanpak concrete doelen ruimtelijke adaptatie](#), Den Haag: Deltaprogramma ruimtelijke adaptatie.
- DPRA (2025), *Bovenregionale Stresstesten wateroverlast*, [nieuwe Handreiking](#), Den Haag: Deltaprogramma ruimtelijke adaptatie.
- EC (2021), [Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change](#), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brussels: European Commission.

- Eden, J.M., S.F. Kew, O. Bellprat, G. Lenderink, I. Manola, H. Omrani & G.J. van Oldenborgh (2018), 'Extreme precipitation in the Netherlands: An event attribution case study', *Weather and Climate Extremes* 21: 90-101.
- Eriksen, S., E.L.F. Schipper, M. Scoville-Simonds, K. Vincent, H.N. Adam, N. Brooks, B. Harding, D. Khatri, L. Lenaerts, D. Liverman, M. Mills-Novoa, M. Mosberg, S. Movik, B. Muok, A. Nightingale, H. Ojha, L. Sygna, M. Taylor, C. Vogel & J.J. West (2021), 'Adaptation interventions and their effect on vulnerability in developing countries: Help, hindrance or irrelevance?', *World Development*, 141, 105383.
- Forster, P.M., C. Smith, T. Walsh, W.F. Lamb, R. Lamboll, C. Cassou, M. Hauser, Z. Hausfather, J.-Y. Lee, M.D. Palmer, K. von Schuckmann, A.B.A. Slangen, S. Szopa, B. Trewin, J. Yun, N.P. Gillett, S. Jenkins, H.D. Matthews, K. Raghavan, A. Ribes, J. Rogelj, D. Rosen, X. Zhang, M. Allen, L. Aleluia Reis, R.M. Andrew, R.A. Betts, A. Borger, J.A. Broersma, S.N. Burgess, L. Cheng, P. Friedlingstein, C.M. Domingues, M. Gambarini, T. Gasser, J. Gütschow, M. Ishii, C. Kadow, J. Kennedy, R.E. Killick, P.B. Krummel, A. Liné, D.P. Monselesan, C. Morice, J. Mühle, V. Naik, G.P. Peters, A. Pirani, J. Pongratz, J.C. Minx, M. Rigby, R. Rohde, A. Savita, S.I. Seneviratne, P. Thorne, C. Wells, L.M. Western, G.R. van der Werf, S.E. Wijffels, V. Masson-Delmotte & P. Zhai (2025), 'ESSD - Indicators of Global Climate Change 2024: annual update of key indicators of the state of the climate system and human influence', *Earth System Science Data*, 17: 2641-2680, <https://doi.org/10.5194/essd-17-2641-2025>.
- Gemeente Enschede (2025), *Brief aan de raad 2 april 2025 Wateroverlast Pathmos – Stadsveld*, <https://enschede.bestuurlijkeinformatie.nl>.
- Heshusius, S., A. Boekenoogen, A. ten Boom (RHDHV), A. van Hoorn, P. van der Kooij, M. Kool (RHDHV), J. Matthijsen, G. de Vries, W. Wetzels (2024), *Monitor RES 2024. Een voortgangsanalyse van de Regionale Energiestrategieën*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- HWBP (2024), *Jaarbericht 2023. Resultaten*, Utrecht: Hoogwaterbeschermingsprogramma.
- IenW (2016), *Aanpassen met ambitie: nationale klimaatadaptatiestrategie 2016* (NAS), Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2020), *Handleiding verdringingsreeks*, Versie 26 maart 2020, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2022a), *Voorkomen kan niet, voorbereiden wel. Allemaal aan de slag. Eindadvies van de Beleidstafel wateroverlast en hoog water*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2022b), *Water en Bodem sturend*, Kamerstukken 27 625 en 30 015, nr. 592, Den Haag.
- IenW (2023), *Nationaal waterprogramma*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2023a), Brief aan de Tweede Kamer, Deltaprogramma *Kamerstuk 31710*, nr.82, Den Haag.
- IenW (2024a), *Visie op water en bodem*, brief naar de Tweede Kamer 24 oktober 2024, Den Haag.
- IenW (2024b), *Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2024c), *Nationale Klimaatadaptatiestrategie Notitie Reikwijdte en Detailniveau*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- IenW (2024d), Brief aan de Tweede Kamer *Waterbeleid*, Kamerstuk 27625, nr. 670, 19 juni 2024, Den Haag.
- IenW (2025a), *Resultaten evaluatie Waterwet, subsidieregeling HWBP en herijking HWBP*, Kamerbrief 15 januari 2025, Den Haag.
- IenW (2025b), Brief: Actieprogramma beschikbaarheid drinkwaterbronnen 2023-2030, Tweede Kamer, vergaderjaar 2024-2025, 27 625, nr. 697, Den Haag.

- IenW et al. (2023), [*Nationaal Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie; slimmer, intensiever, voor en door iedereen*](#), Den Haag.
- IenW, Vewin & IPO (2025), [*Actieprogramma Beschikbaarheid Drinkwaterbronnen 2023-2030*](#) Voorstel door het Interprovinciaal Overleg, Vewin en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.
- ILT (2023), [*Landelijk beeld van de staat van de primaire waterkeringen. Beoordelingsronde 2017-2023*](#), Den Haag: Inspectie Leefomgeving en Transport.
- [*Informatiepunt Leefomgeving*](#) (2025), geraadpleegd 9-9-2025.
- IPCC (2021), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge Cambridge: University Press, doi:10.1017/9781009157896.
- Kloosterboer, de Y., G. ten Berge & J. Iedema (2025), [*Klimaat en Samenleving Burgerperspectieven*](#), Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- KNMI (2022), [*'Zeespiegel Nederlandse kust stijgt nu sneller door klimaatverandering'*](#), De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. (geraadpleegd 16-11-2023).
- KNMI (2023), *KNMI'23-klimaatscenario's voor Nederland*, De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- KNMI (2024a), *De staat van het klimaat 2023*, De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- KNMI (2024b), [*'KNMI - Het weer van vandaag in de toekomst'*](#), De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- KNMI (2025a), [*De staat van ons klimaat 2024*](#), De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- KNMI (2025b), [*'Wat betekent het voor Nederland als de Golfstroom stilvalt? - Klimaatadaptatie'*](#), De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- KNMI (2025c), [*'Aantal ijsdagen neemt snel af'*](#), De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.
- Kuiper, J., H. Otten & T. van der Spek (2000), *Weer een eeuw. Het weer in Nederland van 1900 tot 2000*, Den Haag: ANWB.
- Kuiper, R. & M. Spoon (2024), *Monitor Nationale Omgevingsvisie 2024. Tweede vervolgmeting*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Leerdam, R.C. van, J.H. Rook, N.F.G. Riemer & M. van der Aa (2023), *Waterbeschikbaarheid voor de bereiding van drinkwater tot 2030 - knelpunten en oplossingsrichtingen*, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne. <https://www.rivm.nl/publicaties/waterbeschikbaarheid-voor-bereiding-van-drinkwater-tot-2030>
- LVN (2020), [*Actieprogramma klimaatadaptatie landbouw*](#), Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedsel.
- LVN, IenW & BZK (2022), *Ontwikkeldocument Nationaal Programma Landelijk Gebied*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- LVVN (2024a), *Kamerbrief Hoofdlijnen inzet op stikstofemissiereductie*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur.
- LVVN (2024b), *Kamerbrief Contourenbrief agrarisch natuurbeheer*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur.
- LVVN (2024c), *Kamerbrief Ruimte voor landbouw en Natuur*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur.

- LVVN (2024d), [Aanbieding van het onderzoek beleving en gedrag](#) van agrarische ondernemers met betrekking tot klimaatadaptatie en de evaluatie subsidieregeling Brede Weersverzekering, brief Tweede Kamer, 15 augustus 2024, Den Haag.
- Munich Re (2025), [‘Climate change is showing its claws: The world is getting hotter, resulting in severe hurricanes, thunderstorms and floods’](#).
- Nationaal Deltaprogramma (n.d.), [Unieke aanpak nationale Deltaprogramma](#).
- Nationaal Deltaprogramma (n.d.), [NLAAA-Klimaatbestendig](#), website bezocht 1-6-2025
- PBL (2024), *Klimaatrisico’s in Nederland; De huidige stand van zaken*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving
- Philip, S.Y., S.F. Kew, K. van der Wiel, N. Wanders & G.J. van Oldenborgh (2020), ‘Regional differentiation in climate change induced drought trends in the Netherlands’, *Environmental Research Letters*, 15. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab97ca>.
- Plantinga, R., S. Swinkels, J. van den Berg & D. Kamphorst (WUR) (2025), *De provinciale zoektocht naar een nieuwe koers voor het landelijk gebied*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Platform voor Duurzame Financiering (2023), [Klimaatadaptatie in een stroomversnelling](#). Financiële sector en overheid samen aan de slag.
- Rli (2024a), [Goed gefundeerd](#). Advies om te komen tot een nationale aanpak van funderingsproblematiek, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Rli (2024b), [Ruimtelijke ordening in een veranderend klimaat](#), Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur
- Rijksoverheid (2024), [Besluit kwaliteit Leefomgeving, Hoofdstuk 2 Omgevingswaarden veiligheid primaire waterkeringen](#), Den Haag.
- Rijksoverheid (2024a), [Regeerprogramma Uitwerking van het hoofdlijnenakkoord door het kabinet](#), Den Haag. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-f525d4046079bobe-abc6f897f79045ccf2246e08/pdf>
- RIVM (2023), [Waterbeschikbaarheid voor de bereiding van drinkwater tot 2030 – knelpunten en oplossingsrichtingen](#), Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
- RIVM (2024), [Health effects of climate change](#). An update of the current risks of climate change for health, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
- RIVM (2025a), [Evaluatie nationaal hitteplan. Relatie tussen hitte en sterfte](#), Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
- RIVM (2025b), [Evaluatie nationaal hitteplan. Scenario-analyse code rood](#), Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
- RVO (2025), [Gezond binnenklimaat en ToJuli](#), geraadpleegd 31 mei 2025.
- Schlosberg, D., L.B. Collins & S. Niemeyer (2017), ‘Adaptation policy and community discourse: risk, vulnerability, and just transformation’, *Environmental Politics*, 26(3): 413-437.
- SER (2025), [Signalering Naar een toekomstbestendige omgang met water](#), Den Haag: Sociaal-Economische Raad.
- Swiss Re Institute (2021), *The economics of climate change: no action not an option*, Zurich: Swiss Re Management Ltd.
- Verbond van Verzekeraars (2025), [Position paper Verbond van verzekeraars t.b.v. rondetafelgesprek kosten en impact van klimaatverandering op Nederland](#), Den Haag.
- VNO-NCW & MKB Nederland (2024), *Een sterk bedrijfsleven voor een sterke EU. Een Europese agenda van het bedrijfsleven voor 2024 – 2029*, Den Haag.

- VRO (2025), [*Klimaatadaptatie gebouwde omgeving*](#), Brief aan de Tweede kamer 7 april 2025.
- VWS (2025), [*Brief aan de Tweede Kamer aanbieding hitte aanpak 2025*](#), Den Haag: Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.
- VWS, VRO & IenW (2025), [*Hitte aanpak 2025 Een samenhangend overzicht van stappen voor de korte termijn*](#), Den Haag.
- Wijst, K.-I. van der, F. Bosello, S. Dasgupta, L. Drouet, J. Emmerling, A. Hof, M. Leimbach, R. Parrado, F. Piontek, G. Standardi & D. van Vuuren (2023), 'New damage curves and multimodel analysis suggest lower optimal temperature', *Nature Climate Change*, 13: 434-441.
- WKR (2025), [*Meeveranderen met het klimaat: ruimtelijke en maatschappelijke keuzes voor klimaatadaptatie*](#), Den Haag: Wetenschappelijke Klimaatraad.
- WMCN (2021), [*Landelijk draaiboek waterverdeling en droogte Informatie-uitwisseling en afstemming van maatregelen en communicatie*](#), Den Haag: Watermanagementcentrum Nederland (WMCN).
- WMO (2025), [*WMO Global Annual to Decadal Climate Update \(2025-2029\)*](#), Genève: World Meteorological Organization.
- WRR (2023), [*Rechtvaardigheid in klimaatbeleid. Over de verdeling van klimaatkosten*](#), Rapport nr. 106, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.
- WRR (2025), [*Mens en klimaat. De kracht van sociale infrastructuur bij adaptatie*](#), Rapport nr. 112, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Hoofdstuk 6: Natuur en landbouw

- Adams, A., R.-J. Bijlsma, G. Bos, S. Clerkx, J. Janssen, A. van Kleunen, W. Remmelts, N. van Rooijen, J. Schaminée, A. Schmidt, C. van Swaay & S. Wijnhoven (2020), *Vogel- en Habitatrichtlijnrapportage 2019*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Agrimatie (2024), [*Melkproductie per koe en per hectare voedergras weinig veranderd in 2022*](#). Wageningen: Wageningen Social & Economic Research.
- Baayen, R.P., A.M. van Doorn, J. Reijs, T. Kisters, O. van Hal, (2022), *Sturing, waardering en beloning van duurzaamheid in de landbouw met kritische prestatie-indicatoren*. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Berkhout, P. & S. Galema (2022), *Duurzaam verdienen: Analyse verdienvermogen verduurzamingsmodellen landbouw*. Wageningen: Wageningen Economic Research.
- Berkhout, P., H. van der Meulen, P. Ramaekers (2024), *Staat van Landbouw, Visserij, Voedsel en Natuur; Editie 2024*. Wageningen: Wageningen Economic Research.
- Biesmeijer, K., S. Klumpers, I. Visseren-Hamakers, D. Kleijn & R. Kwak (2021), *Op weg naar Basiskwaliteit Natuur*. Leiden: Naturalis Biodiversity Centre.
- BIJ12 (2024), [*Voortgangsrapportage wolf*](#). Utrecht: BIJ12.
- Bloem, J., A.I. Schouten, S.J. Sørensen, M. Rutgers, A. van der Werf & A.M. Breure (2006), *Monitoring and evaluating soil quality*. In: Bloem, J., D.W. Hopkins and A. Benedetti (eds.), *Microbiological Methods for Assessing Soil Quality*, Wallingford: CABI.
- Boezeman, D. (2024), *Reflectie PBL op het hoofdlijnenakkoord 2024-2028. Achtergrondnotitie onderdeel landbouw en natuur*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- Bonekamp, G., M.A. Schoon, S.-J. Hiemstra, R.A.H. Hoving-Bolink, J. ten Napel & J.J. Windig (2025), *Breed-Environment Interaction of native Dutch cattle breeds in agroecological context*. Journal of Dairy Science (108): 6130-6150.
- Bonnet, J. & A. Tiktak (2025), *Uitdagingen voor de akker- en tuinbouw*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Boonstra, F.G., W. Nieuwenhuizen, T. Visser, T. Mattijssen, F.F. van der Zee, R.A. Smidt & N. Polman (2021), *Stelselvernieuwing in uitvoering: tussenevaluatie van het agrarisch natuur- en landschapsbeheer*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- CBS (2012), *Smakelijk weten. Trends in voeding en gezondheid*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2023), [Akkerbouwgewassen; productie naar regio 1994-2023](#). Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CBS (2025), [De gebruikswaarde van natuur in Nederland](#). Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- CLA (2023), [In beweging. Concept Landouwakkoord 2040](#). Den Haag: Voorzitter en secretariaat Landbouwakkoord.
- Claessens, J., D. van Gils, T.J. Brussée, R. van Duijnen, M. Oosterwoud, A. Vrijhoef, A.C.C. Plette, M.C. Kotte, J.C. Rozemeijer, K. Ouwerkerk, M. Gosseling, J.L. Roskam & F. Taconis (2024), *Landbouwpraktijk en waterkwaliteit in Nederland; toestand (2020-2023) en trend (1992-2023). Resultaten van de monitoring van de effecten van de EU Nitraatrichtlijn actieprogramma's, 2024*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Ctgb (2024), *Beleidsregel van het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden van 23 oktober 2024 inzake de toepassing van artikel 44 van Verordening (EG) nr. 1107/2009 in het kader van werkzame stoffen en metabolieten uit gewasbeschermingsmiddelen die het toelatingscriterium voor oppervlaktewater structureel overschrijden (Beleidsregel toepassing artikel 44 Verordening (EG) nr. 1107/2009 bij structurele overschrijdingen van het toelatingscriterium in oppervlaktewater*. Ede: College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden.
- De Boer, M.E., R.J.M. Kleijberg, M.M. Kaajan, B.J.H. Koolstra, C.W. Backes, P.R. Kalders (2020), *Doorlichting Natura 2000: Onderzoek naar mogelijkheden voor aanpassing van de beschermde status van Natura 2000-gebieden*. Rotterdam: Arcadis.
- EA (2024), *Doen wat moet én kan: nu aan de slag met noodzakelijk natuurherstel, met natuurdoelanalyses als fundament*, Utrecht: Ecologische Autoriteit.
- EC (2018), *EU Pollinators Initiative*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2018) 395 final.
- EFSA PPR Panel (2015), *Scientific Opinion addressing the state of the science on risk assessment of plant protection products for non-target arthropods*. EFSA Journal 13(2): 3996.
- Erismán J.W., N. van Eekeren, A. van Doorn, W. Geertsema, & N. Polman (2017), *Maatregelen natuurinclusieve landbouw*. Bunnik: Louis Bolk Instituut. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Erismán, J.W., W. de Vries, E. van Donk, J. Reumer, J. van den Broek, A. Smit, J. Kerklaan & P. van Schayk (2021), *Stikstof. De sluipende effecten op natuur en gezondheid*. Stichting Biowetenschappen en Maatschappij.
- ERK (2024), *Plannen in het kader van het gemeenschappelijk landbouwbeleid. Groener maar niet conform de milieu- en klimaatambities van de EU*. Brussel: Europese Rekenkamer.
- Europees Hof (2024), [Arrest van het Hof \(Tweede kamer\) van 25 april 2024](#). Brussel: Europees Hof.

- EZ (2013), *Natuurpact ontwikkeling en beheer van natuur in Nederland*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Geiger, F., J. Bengtsson, F. Berendse, W.W. Weisser, M. Emmerson, M.B. Morales, & P. Inchausti (2010), *Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland*. *Basic and Applied Ecology* 11(2): 97-105.
- Gies, E., T. Cals, P. Groenendijk, H. Kros, T. Hermans, J.P. Lesschen, L. Renaud, G., Velthof & J.-C. Voogd, (2023), *Scenariostudie naar doelen en doelrealisatie in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied: een integrale verkenning van regionale water-, klimaat- en stikstofdoelen en maatregelen in de landbouw*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Grievink, J.-W. (2023), [Loopt de inkoopmacht van supermarkten echt te spuigaten uit?](#) Foodlog 28 oktober 2023.
- Groenendijk, P., T. Cals, H. Kros, L. Renaud & J.-C. Voogd (2024), *Effecten van het mestbeleid op de uit- en afspoeling van meststoffen; Berekeningen ten behoeve van de Evaluatie Meststoffenwet 2024*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Guyomard, H., C. Détang-Dessendre, P. Dupraz, L. Delaby, C. Huyge, J.-L. Peyraud, X. Reboud & C. Sirami (2023), *How the Green Architecture of the 2023–2027 Common Agricultural Policy could have been greener*. *Ambio* (52): 1327-1338.
- Hallmann, C.A., R.P.B. Foppen, C.A.M. van Turnhout, H. de Kroon & E. Jongejans (2014), *Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations*. *Nature* 511: 341.
- Hallmann, C.A. & E. Jongejans (2021), *Long-term trends and drivers of aquatic insects in the Netherlands*. Amersfoort: Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
- Hass, A.L., U.G. Kormann, T. Tschantke, Y. Clough, A.B. Baillod & C. Sirami (2018), *Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe*. *Proceedings of the Royal Society of Biological Sciences* (285): 20172242.
- Henkens, R.J.H.G., A. Cormont, C.A.M. van Swaay, G.W.W. Wamelink & F.G.W.A. Ottburg (2024), *Risico's en kansen van klimaatverandering voor de Nederlandse natuur; Invloed van temperatuurstijging, extreme droogte of natheid, zeespiegelstijging en verzilting op de doelen voor VHR, KRW, ecosysteemdiensten en algemene biodiversiteit*. Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Huitzing, H., W. Kuindersma, W. van Dijk & W. Nieuwenhuizen (2025), *Agrarisch natuurbeheer. Handvatten voor een succesvol agrarisch natuurbeheer*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- IPO & LVVN (2024), *Natuur in Nederland. Stand van zaken 2023*. Utrecht: Interprovinciaal overleg. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur.
- IPO, Vewin & IenW (2025), *Actieprogramma beschikbaarheid drinkwaterbronnen 2023-2030*. Den Haag: Interprovinciaal Overleg.
- Jongeneel, R.A. (2020), *Juiste en eerlijke prijzen voor voedsel*. Wageningen: Wageningen Economic Research.
- Klinnert, A., A.L. Barbosa, R. Catarino, T. Fellmann, E. Baldoni, C. Beber, J. Hristov, M.-L. Paracchini, C. Rega, F. Weiss, P. Witzke & E. Rodriguez-Cerezo (2024), *Landscape features support natural pest control and farm income when pesticide application is reduced*. *Nature Communications* 15(1): 5384.
- Lemm, J.U., M. Venohr, L. Globevnik, K. Stefanidis, Y. Panagopoulos, J. van Gils, L. Posthuma, P. Kristensen, C.K. Feld, J. Mahnkopf, D. Hering & S. Birk (2020), *Multiple stressors determine river*

ecological status at the European scale: Towards an integrated understanding of river status deterioration. Global Change Biology (2021;27): 1962-1975.

LNv (2020), *Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie gewasbescherming 2030*. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Logatcheva, K. (2023), *Monitor Duurzaam Voedsel 2023*, Wageningen: Wageningen University & Research.

Luske, B., B. Tinhout & M. Veenenbos (2024), *Natuurinclusieve landbouw in de praktijk*. Wageningen: Brill | Wageningen Academic.

LVVN (2025), *Nationaal Biodiversiteit Strategie & Actieplan Nederland 2025-2030*. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur.

Mantingh, M. & J. Buijs (2020), *Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in vier Natura 2000 gebieden in Drenthe en de mogelijke invloed van de afstand van natuurgebieden tot landbouwgebieden op de belasting met bestrijdingsmiddelen*. Geeuwenbrug: Vereniging Meten=Weten.

Meesters, H., K. Biesmeijer, F. Edixhoven, C. Grashof-Bokdam, H. Hofhuis, M.W. de Vries, M. Wortel & R. Zollinger (2024), *Kennisdocument Basiskwaliteit Natuur*. Wageningen: Stichting Deltaplan Biodiversiteitsherstel.

Naturalis (2025). *Statusrapport Nederlandse biodiversiteit 2025*. Naturalis Biodiversity Center, Leiden. DOI: 10.5281/zenodo.15350844

Mineau, P. & M. Whiteside (2013), *Pesticide Acute Toxicity Is a Better Correlate of U.S. Grassland Bird Declines than Agricultural Intensification*. PLoS One 8(2): e57457.

Neumann & Blacquière (2016), *The Darwin cure for apiculture? Natural selection and managed honeybee health*. Evolutionary Applications 10(3): 226-230.

OECD (2023), *Policies for the Future of Farming and Food in the Netherlands*. OECD Agriculture and Food Policy Reviews. Paris: OECD Publishing.

Outhwaite, C.L., P. McCann & T. Newbold (2022), *Agriculture and climate change are reshaping insect biodiversity worldwide*. Nature (605): 97-102

Ouwerkerk, K., J.C. Rozemeijer & K.H.M. Gommans (2024), *Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater: toestand en trends tot en met 2023*. Utrecht: Deltares.

PBL (2018), *Naar een wenkend perspectief voor de landbouw*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2019a), *Dagelijkse kost. Hoe overheden, bedrijven en consumenten kunnen bijdragen aan een duurzaam voedselsysteem*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2019b), *Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd. Tussenevaluatie van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2020), *Lerende evaluatie van het natuurpact 2020*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2021), *Naar een uitweg uit de stikstofcrisis*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2023a), *Balans van de Leefomgeving 2023. Toekomstbestendig kiezen, eerlijk verdelen*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2023b), *Reflectie op 'in beweging'. Concept-Landbouwakkoord 2040*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2025a), *Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2024*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2025b), *Effecten wijzigingen meststoffenwet. Analyse naar aanleiding van de motie Van Campen & Grinwis*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

- Plantinga, R., S. Swinkels, J. van den Berg & D. Kamphorst (2025), *De provinciale zoektocht naar een nieuwe koers voor het landelijk gebied*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Raad van State (2025), *Meer onderzoek nodig naar natuurgevolgen door gebruik gewasbeschermingsmiddelen in lelieteelt*. Den Haag: Raad van State.
- Rechtbank Den Haag (2025), [Staat moet wettelijk stikstofdoel 2030 halen en voorrang verlenen aan gebieden met grootste stikstofoverbelasting](#). Den Haag: Rechtbank Den Haag.
- Reemer, M. (2018), *Basisrapport voor de Rode Lijst Bijen*. Leiden: EIS Kenniscentrum Insecten.
- Robinson, J.M., A.C. Breed, A. Camargo, N. Redvers & M.F. Breed (2024), *Biodiversity and human health: A scoping review and examples of underrepresented linkages*. *Environmental Research* 246(1): 118115.
- Ros, G.H., H. Kager, G. Boom & W. de Vries, W. (2025), *Verkenning effecten landbouwinnovaties. Potentieel van landbouwinnovaties om emissies van ammoniak en broeikasgassen naar de lucht en verliezen van nutriënten naar het water te verlagen*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Rougoor, C., W. van der Weijden & K. Poppe (2025), [Ontwikkeling landbouw sinds 1955 gedreven door spectaculaire veranderingen in prijsverhoudingen](#). Ede: Foodlog Media B.V.
- Slagter, L., M.H. Roseboom, D. van Wieringen, I.H. Phernambucq, R.L.J. Nieuwkamer, L.C. Oosterom, E.C.M. Ruijgrok & L.G. Turlings (2024), *Koepelrapport tussenevaluatie KRW*. Utrecht: Witteveen+Bos.
- SOVON (2024), *Vogelbalans 2024*. Nijmegen: Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- Thijssen, M., L. Verwoerd, R. Westerhof & H. Brinks (2019), *Eindrapportage GGDO: Handelingsperspectieven*. Leiden: ORGID bv.
- Trienekens, S.J., R. Plantinga, M. Vink, S. van Berkum & D.F. Boezeman (2024), *Sociaaleconomische effecten van stikstofbronmaatregelen en natuurmaatregelen*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Van Dam, F., L. Pols, M. Schoolenberg & C. Veerkamp (2024), *Naar een breder gedragen natuurbesluit in Nederland*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Van Doorn, A., D. Melman, J. Westerink, N. Polman, T. Vogelzang & H. Korevaar (2016), *Natuurinclusieve landbouw: food for thought*. Wageningen: Wageningen University & Research.
- Van Drietzum, I.H., J. Beekman, A. van Loon, R.C. van Leerdam, S. Wuijts, M. Rutgers, S. Boekhold & M.C. Zijp (2020), *Staat drinkwaterbronnen*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Van Eck, L., K. Ouwerkerk & J. van den Roovaart (2024), *Langjarige trends in de kwaliteit van de Nederlandse oppervlaktewateren. KRW-stoffen en toxische druk*. Utrecht: Deltares.
- Van Leerdam, R.C., K.S. As & N.G.F.M. van der Aa (2024), *De drinkwatervoorziening van de toekomst. Ontwikkeling bronnen, zuiveringstechnologie en klimaatrisico's 2030-2050*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Van Gaalen, F., R. Franken, F. Kirkels, S.I. Ibrahim, A. Bouwman, M. Vonk & J. van Minnen (2024), *Klimaatrisico's in Nederland. De huidige stand van zaken*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Van Galen, M., W. Baltussen, K. Gardebroek, N. Herceglíć, R. Hoste, R. Ihle, J. Jager, B. Janssens, G. Jukema, M. Kornelis, K. Logatcheva, E. Oosterkamp, J. Roskam, H. Silvis & R. Stokkers (2020), *Agro Nutri Monitor 2020; Monitor prijsvorming voedingsmiddelen en analyse belemmeringen voor verduurzaming*. Wageningen: Wageningen Economic Research.

- Van Hinsberg, A., M. Vonk, M. Hellegers & S. van der Esch (2024), *Verkenning van de lange termijn externe effecten op landbouw en natuur in Nederland*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Van Loon, A., S. Clevers & M. Jalink (2019), *De waarde van natuur voor de watervoorziening*. Nieuwegein: KWR.
- Van Selm, B., R. Hijbeek, M.K. van Ittersum, O. van Hal, C.E. van Middelaar & I.J.M. de Boer (2023), *Recoupling livestock and feed production in the Netherlands to reduce environmental impacts*. *Journal of the Total Environment* (899): 165540.
- Veerkamp, C., M. Schoolenberg, F. van Rijn & T. Dassen (2023), *Natuur in en om de stad. Van een groene ambitie naar het realiseren van een gezonde, klimaatadaptieve, biodiverse en economisch aantrekkelijke leefomgeving*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Verdonschot, P.F.M. & R. Verdonschot (2022), *De effecten van droogte op de ecologie*. Amersfoort: Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.
- Visser, T. & E. Kleyheeg (2025), *Ecologische evaluatie Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.
- Wang, Z., G.W. Walker, D.C.G. Muir & K. Nagatani-Yoshida (2020), *Towards a global understanding of chemical pollution: A first comprehensive analysis of national and regional chemical inventories*. *Environmental Science & Technology* (54): 2575-2584.
- Ziółkowska E. & C.J. Topping (2019), *A modelling approach to evaluate the effectiveness of different mitigation strategies to reduce the negative effects of agricultural practices on biodiversity in the Netherlands: Final report within the framework of the project: 'Developing and application of a methodology to assess impacts of pesticides on key ecosystem services'*. Kraków: Jagiellonian University.
- Ziółkowska, E., A. Tiktak & C.J. Topping (2022), *Is the effectiveness of policy-driven mitigation measures on carabid populations driven by landscape and farmland heterogeneity? Applying a modelling approach in the Dutch agroecosystems*. *PLoS ONE* 17(12): e0279639

Hoofdstuk 7: Gezonde en groene leefomgeving

- Aa, N. van der, J. Hartmann & C. Smit (2022), *PFAS in Nederlands drinkwater vergeleken met de nieuwe Europese Drinkwaterrichtlijn en relatie met gezondheidkundige grenswaarde van EFSA*, RIVM-briefrapport 2022-0149, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2022-0149.pdf>
- Aalbers, C.B.E.M. (2024), *Verkenning historisch verstedelijkingsbeleid in Nederland en haar doorwerking op groen in lage-inkomenswijken*, WOT-technical report 265, Wageningen: Wettelijke Onderzoektaken Natuur & Milieu,. <https://edepot.wur.nl/677329>
- Alejandre, J.C. & M. Lynch (2020), 'Kids get in shape with nature: a systematic review exploring the impact of green spaces and childhood obesity', *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, 66(Supplement): S129-S133. <https://doi.org/10.3177/jnsv.66.s129>
- Berkhout, P., H. van der Meulen & P. Ramaekers (2024), *Staat van Landbouw, Visserij, Voedsel en Natuur; Editie 2024*, Rapport 2024-089, Wageningen: Wageningen Economic Research.
- Bodar, C., W. ter Burg, M. Faber, R. van Herwijnen, M. Hof, L. van Leeuwen, M. Naus & M. Pronk (2023), *Cumulatie ZKS en vergunningverlening (vervolgonderzoek 2023)*, RIVM-briefrapport 2023-0411, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0411.pdf>

- Boer, T.A. de en F. Langers (2022). *Maatschappelijk draagvlak voor natuur in 2021 en trends in het draagvlak*, WOt-rapport 138, Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
<https://edepot.wur.nl/561309>
- Boer, T.A. de & F. Langers (2025, in prep), *Draagvlak voor natuur en natuurbeleid in 2025*, Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Bosch, M. van den & Å.,O. Sang, (2017), 'Urban natural environments as nature-based solutions for improved public health – A systematic review of reviews', *Environmental Research*, 158: 373-384. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.040>.
- Broeder, L. den, H. Hilderink, J. Polder, B. Staatsen, L. Dekker, T. Jansen-van Eijndt, F. van der Lucht, A. Spijkerman, M. van Bakel, C. Deuning, N. Kupper & C. Couwenbergh (2024), *Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024 Kiezen voor een gezonde toekomst*, RIVM-rapport 2024-0110, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0110.pdf>
- Broek, A. van den, A. Steenbekkers, P. van Houwelingen & K. Putters (2016), *Niet buiten de burger rekenen! Over randvoorwaarden voor burgerbetrokkenheid in het nieuwe omgevingsbestel*, SCP-publicatie 2016-5, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau. https://www.scp.nl/binaries/scp/documenten/publicaties/2016/02/03/niet-buiten-de-burger-rekenen/Niet_buiten_de_burger_rekenen.pdf
- Bruyn, S.M. de, H. Vollebergh & J. de Vries(2025), *Actualisering monetaire milieuschade: Een verkenning naar de welvaartsverliezen door milieuvervuiling in Nederland in 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- BZK & LNV (2024), *Handreiking Groen in en om de stad. Systematiek en richtlijnen voor de borging van Groen in en om de stad*, Den Haag: Ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. <https://open.overheid.nl/documenten/c41ef7a4-b83d-4fb7-bc8f-a60dc67a0908/file>
- CBS Statline (2024), <https://opendata.cbs.nl/stat-line/#/CBS/nl/dataset/83838NED/table?ts=1689762691589>
- Chambers-Richards, T., Y. Su, B. Chireh & C. D'Arcy (2023), 'Exposure to toxic occupations and their association with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis', *Reviews on Environmental Health*, 38(1): 65-83. <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0111>
- Claassens, J. & E. Koomen (2017), 'Steden blijven verdichten', *ROm: maandblad voor ruimtelijke ontwikkeling*, 35(9): 18-25.
- EEA (2023), *Harm to human health from air pollution in Europe: burden of disease 2023*, Briefing no. 23/2023, European Environmental Agency.
- Geisen, V. (2023), *Wetenschappelijke reflectie glyfoaat*, Wageningen: Wageningen Universiteit.
- Gezondheidsraad (1999), *Committee on Health Impacts of Large Airports. Grote luchthavens en gezondheid*, publicatienummer: 1999/14, Den Haag: Gezondheidsraad.
- Gezondheidsraad (2018a), *Gezondheidswinst door schonere lucht*, publicatienummer 2018/01, Den Haag: Gezondheidsraad. <https://www.gezondheidsraad.nl/binaries/gezondheidsraad/documenten/adviezen/2018/01/23/gezondheidswinst-door-schonere-lucht/kernadvies-Gezondheidswinst-door-schonere-lucht.pdf>
- Gezondheidsraad (2018b), *Gezondheidsrisico's rond veehouderijen: vervolgadvis*, Den Haag: Gezondheidsraad.
- Gezondheidsraad (2021), *Risico's van ultrafijnstof in de buitenlucht*, publicatienummer 2021/38, Den Haag: Gezondheidsraad.

- Gezondheidsraad (2020), *Vervolgadvies gewasbescherming en omwonenden*, publicatienummer 2020/10, Den Haag: Gezondheidsraad. <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2020/06/29/vervolgadvies-gewasbescherming-en-omwonenden>
- Gezondheidsraad (2025), *Gezondheidsrisico's rond veehouderijen 2025: deel I*, publicatienummer 2025/12, Den Haag: Gezondheidsraad.
- Giessen, J. van der, T. Hagenars, J. IJermans, R. van Gageldonk-Lafeber & L. Smit (2024), *Veehouderij en gezondheid omwonenden (VGO-III) Actualisatie epidemiologische studies 2014-2019: Onderzoek naar longontstekingen rond geitenhouderijen 2018-2024*, RIVM-rapport: 2024-0167, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0167.pdf>
- Hahtela T., E. Valovirta, J. Bousquet, M. Mäkelä, et al. (2017), 'The Finnish Allergy Programme 2008-2018 works', *European Respiratory Journal*, 49: 1700470. <https://doi.org/10.1183/13993003.00470-2017>
- Hertog, F. den, K. van den Hout, H. Kruize, N. Brombacher, A. Gootzen & D. de Jongh (2022), *Kennisbundeling Groen en Gezondheid*, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu https://www.rivm.nl/sites/default/files/2022-05/Kennisbundeling%20Groen%20en%20Gezondheid_V6.pdf
- Hiemstra, J. (2018), *Factsheet: Groen in de stad: luchtkwaliteit*, Wageningen: Wageningen University & Research. <https://edepot.wur.nl/460539>
- IenW (2024), *Uitvoeringsagenda Schone Lucht Akkoord 2024-2030*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.schoneluchtakkoord.nl/publish/pages/202073/uitvoeringsagenda-sla-2024-2030.pdf>
- IenW (2025), *Omvang Sanering*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.bureausaneringverkeerslawai.nl/lokale-sanering-3/sanering/omvang-sanering/> (bezoekt 28 maart 2025).
- ILT (2024), *Drinkwaterkwaliteit 2023*, Den Haag: Inspectie Leefomgeving en Transport. https://www.ilent.nl/binaries/ilt/documenten/leefomgeving-en-wonen/drinkwater/drinkwater/rapporten/drinkwaterkwaliteit-2023/Drinkwaterkwaliteit_2023_ILT.pdf
- Jonker, M.T.O. (2024), *PFAS-bronnen in Nederland. Bronnenonderzoek op basis van monitoringdata*, Utrecht: Institute for Risk Assessment Sciences. <https://www.ilent.nl/binaries/ilt/documenten/leefomgeving-en-wonen/stoffen-en-producten/pfas/rapporten/onderzoek-universiteit-utrecht-pfas/PFAS-bronnen+in+Nederland.pdf>
- Kuiper, R. & M. Spoon (2024), *Monitor Nationale Omgevingsvisie 2024. Tweede vervolgmeting*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Kruize, H., J. Hin, & B. Staatsen (2025), *Kwetsbaarheid en kansen in de stapeling van omgevingsfactoren*, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/kwetsbaarheid-en-kansen-in-de-stapeling-van-omgevingsfactoren.pdf>
- Knoope, M., R. Faber & J. Francke (2022), *Trendprognose wegverkeer 2022-2027*, Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM). https://www.kimnet.nl/binaries/kimnet/documenten/notities/2022/05/30/trendprognose-wegverkeer-2022-2027/KiM+Trendprognose+wegverkeer+2022-2027_definitief.pdf
- Konijnendijk, C., D. Devkota, S. Mansourian & C. Wildburger (Eds.) (2023), *Forests and trees for human health : pathways, impacts, challenges and response options : a global assessment report*, Vienna : International Union of Forest Research Organizations (IUFRO).

- Maassen, K., L. Smit, I. Wouters, E. van Duijkeren, I. Janse, T. Hagenaars & D. Heederik (2016), *Veehouderij en gezondheid omwonenden*, RIVM-rapport 2016-0058, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0058.html>
- MARAN (2024), *Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2023*, Wageningen: Wageningen University & Research. <https://www.wur.nl/maran>
- Mattijssen, T.J.M., T.A. de Boer, R. Michels & D. van Wonderen (2024), *De inzet van burgers voor natuur en groen in Nederland; Een representatieve enquête onder groene vrijwilligers*, WOT-rapport 162, Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. <https://edepot.wur.nl/677293>
- Montforts M.H.M.M., C.W.M. Bodar, C.E. Smit, J.M. Wezenbeek & A.G. Rietveld (2019), *Bestrijdingsmiddelen en omwonenden. Samenvattend rapport over blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten*, RIVM-rapport 2019-0052, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Mommers, V., G. Dekker, W. van de Leemkolk & S. Handgraaf (2021), *Analyse knelpunten natuurinclusief bouwen*. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-99962b1f-bode-42c2-ac8f-9bc2b6fdb79f/pdf>
- Muilwijk, H., D. Boezeman & A. Tiktak (2020), *Kansrijk landbouw- en voedselbeleid. Analyse van beleidsopties voor de Tweede Kamerverkiezingen van 2021 vanuit verschillende perspectieven*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2020-kansrijk-landbouw-en-voedselbeleid-3967_1.pdf
- Natuur & Milieu en Sweco (2024), *Tekort aan groen in Nederlandse steden. Onderzoek naar de verstening van Nederlandse gemeenten*, Utrecht: Natuur & Milieu. <https://natuurenmilieu.nl/app/uploads/NM2024-Onderzoek-Tekort-aan-groen-in-Nederlandse-steden.pdf>
- Nijdam, R. & A.S.G. van Dam (2011), *Informatieblad Intensieve Veehouderij en Gezondheid. Update 2011*, Utrecht: GGD Nederland.
- NiNO (2023), *De Agenda Natuurinclusief 2.0*, Den Haag: Natuur Inclusief Nationaal Overleg. <https://open.overheid.nl/documenten/ef4ae588-f750-4259-b8e9-338634788d09/file>.
- PBL (2019), *Dagelijkse kost. Hoe overheden, bedrijven en consumenten kunnen bijdragen aan een duurzaam voedselsysteem*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL & RIVM (2025), *Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen 2025. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2024*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Pereira-Barboza, E., M. Cirach, S. Khomenko, T. Lungman, N. Mueller, J. Barrera-Goméz, D. Rojas-Rueda, M. Kondo & M. Nieuwenhuijsen (2021), 'Green space and mortality in European cities: a health impact assessment study', *The Lancet Planetary Health*, 5(10), e718 - e730. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00229-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00229-1)
- Poll, R. van & S.N. Simon (2024), *Onderzoek Beleving Woonomgeving (OBW): Hinder en slaapverstoring in 2023*, RIVM-rapport 2024-0129, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0129.pdf>.
- Quik, J.T.K., A.R. Hids, M.A. Steenmeijer, Y. Mellink & A. van Bruggen (2024), *Emission of Microplastics to Water, Soil, and Air. What can we do about it?*, RIVM report 2024-0106, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0106.pdf>
- Rijksoverheid (2024), *Regeerprogramma. Uitwerking van het hoofdlijnenakkoord door het kabinet*, 13 september 2024, Den Haag: Rijksoverheid. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-f525d4046079bobeabc6f897f79045ccf2246e08/pdf>
- Rijkswaterstaat (2025a), *Meerjarenprogramma geluidsanering*, Den Haag: Rijkswaterstaat. <https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/projectenoverzicht/meerjarenprogramma-geluid-sanering-mjpg-aanpak-geluidoverlast-woningen> (bezocht 28 maart 2025).

- Rijkswaterstaat (2025b), *Aanpak Geluidsoverlast woningen*, Den Haag: Rijkswaterstaat.
<https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/projectenoverzicht/meerjarenprogramma-geluid-sanering-mjpg-aanpak-geluidsoverlast-woningen/aanpak> (bezocht 28 maart 2025).
- RIVM (2023), *Gezondheidseffecten van klimaatverandering . Actualisatie van de huidige klimaatrisico's voor gezondheid*, RIVM-briefrapport 2023-0324, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- RIVM (2025a), 'Luchtkwaliteit in Nederland', Website: <https://www.rivm.nl/lucht/luchtkwaliteit-Nederland> (bezocht 25 maart 2025).
- RIVM (2025b), 'Gezondheidseffecten van geluid', Website: <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-omgevingsgeluid/gezondheidseffecten-geluid> (bezocht 25 maart 2025).
- RIVM (2025c), 'Q-koorts', Website: <https://www.rivm.nl/q-koorts>. Laatst gewijzigd 06-03-2025, bezocht 25 maart 2025).
- RIVM (2025d), 'Over geluid', Website: <https://www.rivm.nl/geluid/over-geluid>, wijzigingsdatum 16-07-2024, . bezocht 25 maart 2025.
- RIVM (2025e), *PFAS in bloed van de Nederlandse bevolking*, RIVM-briefrapport 2025-0094, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2025-0094.pdf>
- Rocha, A.D., S. Vulova, M. Förster, B. Gioli, B. Matthews, C. Helfter, F. Meier, G.-J. Steeneveld, J.F. Barlow, L. Järvi, N. Chrysoulakis, G. Nicolini & B. Kleinschmit (2024), 'Unprivileged groups are less served by green cooling services in major European urban areas', *Nature Cities*, 1: 424-435.
<https://doi.org/10.1038/s44284-024-00077-x>
- Ruysenaars, P., A. Couvreur, J. Hoekstra, J. Jacobs, M. Lammerts-Huitema, W.J.R. Swart & W. de Vries (2023), *Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord, Tweede voortgangsmeting*, RIVM-rapport 2023-0383, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0383.pdf>
- Ruysenaars, P.G. et al. (2021), *Monitoringsrapportage Doelbereik Schone Lucht Akkoord. Eerste voortgangsmeting*, RIVM-rapport 2021-0114, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-c81668f3f658d4ed73db623cb94c3b2fo4427884/pdf>
- Samara, T. & T. Tsitsoni (2011), 'The effects of vegetation on reducing traffic noise from a city ring road', *Noise Control Engineering Journal*, 59 (1): 68-74. <https://doi.org/10.3397/1.3528970>
- SDa (2024), *Het gebruik van antibiotica bij landbouwhuisdieren in 2023. Trends, nebmken bedrijven en dierenartsen*, SDA/1159/2023, Utrecht: Autoriteit Diergeneesmiddelen. [sda-rapport-met-brief---het-gebruik-van-antibiotica-bij-landbouwhuisdieren-in-2023-def.pdf](https://www.sda.nl/documenten/1159/2023/het-gebruik-van-antibiotica-bij-landbouwhuisdieren-in-2023-def.pdf)
- Smet, P.A.M. de, et al. (2022), *Monitoringsrapportages NSL 2022: Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit*, rapport 2022-0142, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/publicaties/monitoringsrapportage-nsl-2022>
- Smit, L.A.M. & D. Heederik (2017), 'Impacts of intensive livestock production on human health in densely populated regions', *GeoHealth*, 1: 272-277.
- Snep, R., J. Spijker, J. Voeten, J. Hiemstra & I. Weppelman (2024), *SIGS synthese Leren van groene stadsontwikkelingsprojecten*, Wageningen: Wageningen University & Research. <https://www.groenestadsontwikkeling.nl/en/show-10/sigs-synthese-leren-van-groene-stadsontwikkelingsprojecten.htm>
- Staatsen, B., E. Hall, M. Strak, C. Betgen, J. Limaheluw, Y. Mulder, M. van Bakel, N. Kupper, C. Deuning, C. Couwenbergh & L. den Broeder (2024), *Naar een gezonde leefomgeving in een veranderend*

- klimaat, Themaverkenning bij de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024, RIVM-rapport 2024-0048, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0048.pdf>
- TNO (2023), 'Zonder extra beleid dreigt overlast houtrook door kachels te gaan stijgen', Website: <https://www.tno.nl/nl/newsroom/insights/2023/03/extra-beleid-dreigt-overlast-houtrook/> (bezocht 25 maart 2025).
- Ulset, V., F. Vitaro, M. Brendgen, M. Bekkhus & A.I.H. Borge (2017), 'Time spent outdoors during preschool: Links with children's cognitive and behavioral development', *Journal of Environmental Psychology*, 52: 69-80.
- Veerkamp, C., M. Schoolenberg M., F. van Rijn & T. Dassen (2023), *Natuur in en om de stad – van een groene ambitie naar het realiseren van een gezonde, klimaatadaptieve, biodiverse en economisch aantrekkelijke leefomgeving*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2023-natuur-in-en-om-de-stad-5023.pdf>
- Velze, K. van, N. Pieterse, A.L. Martens, M.C. Breedijk & A.E.M. de Hollander (2020), *Verdeling van gezondheid en leefomgevingskwaliteit over buurten*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-verdeling-van-gezondheid-en-leefomgevingskwaliteit-over-buurten-2198_o.pdf
- Vries, S. de, A.E. Buijs & R.P.H. Snep (2020), 'Environmental Justice in The Netherlands: Presence and Quality of Greenspace Differ by Socioeconomic Status of Neighbourhoods', *Sustainability* 12(15): 5889.
- Vries, S. de, C. Baliatsas, R. Verheij & M. Dückers (2025), 'Domestic gardens and morbidity: Associations between private green space and diagnosed health conditions in the Netherlands', *Environment international*, 109450. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109450>
- Vries, S. de., D.A. Kamphorst & F. Langers (2022), *Beleidsdenken over stedelijk groen en gezondheid; En de mate waarin dit zich laat onderbouwen vanuit het onderzoek*, WOt-rapport 141, Wageningen: Wet-
telijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. [WOt-rapport 141](https://www.wot.nl/rapporten/141)
- VZinfo (2024a), 'Leefomgeving – Geluid', Website: <https://www.vzinfo.nl/leefomgeving/geluid>. (bezocht 25 maart 2025)
- VZinfo (2024b), 'Non-hodgkinlymfomen (NHL), Oorzaken en gevolgen', Website: <https://www.vzinfo.nl/non-hodgkin-lymfomen-nhl/oorzaken-en-gevolgen> (bezocht 25 maart 2025).
- Welkers, D., E. van Kempen, R. Helder, E. Verheijen & R. van Poll (2019), *Motie Schonis en de WHO-richtlijnen voor omgevingsgeluid (2018): Het doel heiligt de middelen*, RIVM-rapport 2019-0227, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2019-0227.pdf>
- Wesseling, J., S. van der Zee & A. van Overveld (2011), *Het effect van vegetatie op luchtkwaliteit. Update 2011*, RIVM-rapport 680705019/2011, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/680705019.pdf>
- WHO (2012), *Health Indicators of sustainable cities in the Context of the Rio+20 UN Conference on Sustainable Development*, Genève: Wereldgezondheidsorganisatie. WHO/HSE/PHE/7.6.2012
- WHO (2018), *Environmental noise guidelines for the European Region*, Genève: Wereldgezondheidsorganisatie. www.euro.who.int/en/env-noise-guidelines
- WUR (2018), 'Zeven redenen om te investeren in een groene stad', Website: <https://www.wur.nl/nl/show-longread/zeven-redenen-om-te-investeren-in-een-groene-stad.htm>. Bezocht 25 maart 2025.

WUR (2020), 'Groen in de wijk als maatregel tegen hitte'. Website: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/groen-in-de-wijk-als-maatregel-tegen-hitte.htm>. Bezocht: 25 maart 2025.

Hoofdstuk 8: Wonen en bereikbaarheid

- ABF Research (2024), *Woningtekort, Primos-Prognose*, Delft: ABF Research.
- Adviesgroep STOER (2025), *Sneller, beter, goedkoper*, Den Haag.
- Anthony, J. (2023), 'Housing affordability and economic growth', *Housing policy debate*, 33(5): 1187-1205.
- Arundel, R. & C. Hochstenbach (2020), 'Divided access and the spatial polarization of housing wealth', *Urban Geography*, 41(4): 497-523.
- Arundel, R., A. Li, E. Baker & R. Bentley (2024), 'Housing unaffordability and mental health: dynamics across age and tenure', *International Journal of Housing Policy*, 24(1): 44-74.
- Autoriteit Woningcorporaties (2025), *Staat van de Corporatiesector 2025*, Den Haag.
- Bastiaanssen, J. & K. Martens (2013), 'Vervoersarmoede belemmert arbeidsre-integratie', *ESB Economisch Statistische Berichten*, 98: 654-655.
- Bastiaanssen, J. & M. Breedijk (2024), *Beter bereikbaar? Veranderingen in de toegang tot voorzieningen en banen in Nederland tussen 2012 en 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Bastiaanssen, J. & M. Breedijk (2022), *Toegang voor iedereen? Een analyse van de (on)bereikbaarheid van voorzieningen en banen in Nederland*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Boelhouwer, P. (2019), 'The housing market in The Netherlands as a driver for social inequalities: proposals for reform', *International Journal of Housing Policy*, 20(3): 447-456.
<https://doi.org/10.1080/19491247.2019.1663056>
- Bos, J.W., N. Kok & J. Wogh (2023), *Bidder beware: Intergenerational wealth transfers and overpayment in housing markets*. Maastricht: Universiteit Maastricht.
- Bratu, C., O. Harjunen & T. Saarimaa (2021), 'City-wide effects of new housing supply: Evidence from moving chains', *Journal of Urban Economics*, 133.
- BZK (2022), *Programma Novex*, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- CBS (2024), 'Jongeren die graag het huis uit willen lukt dat minder vaak', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/25/jongeren-die-graag-het-huis-uit-willen-lukt-dat-minder-vaak>
- CBS (2025a), 'Bestaande koopwoningen; gemiddelde verkoopprijzen, regio', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83625NED>
- CBS (2025b), '33 duizend mensen dakloos begin 2024', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/05/33-duizend-mensen-dakloos-begin-2024>
- CBS (2025c), 'Vermogen van huishoudens; huishoudenskenmerken, vermogensbestanddelen', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://open-data.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83834NED/table>
- CBS (2025d), 'Lagere bevolkingsgroei in 2024', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/05/lagere-bevolkingsgroei-in-2024>

- CBS (2025e), 'Bouwvergunningen woonruimten; type, opdrachtgever, eigendom, gemeente', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/83671NED>
- CBS (2025), 'Nieuwbouw en transformaties; kenmerken woning en bewoning op 31 december', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://open-data.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/86084NED/table?searchKeywords=nieuwbouw>
- CBS (2025g), 'Huishoudens; samenstelling, grootte, regio, 1 januari', Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/71486ned>.
- CPB (2025a), *Beschermde regio's bouwen minder*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- CPB (2025b), *De effecten van subsidies op woningbouw*, Den Haag: Centraal Planbureau.
- Chakrabarti, R. & J. Zhang (2015), 'Unaffordable housing and local employment growth: Evidence from California municipalities', *Urban Studies*, 52(6): 1134-1151.
- Clark, W.A. (2012), 'Do women delay family formation in expensive housing markets?', *Demographic research*, 27(1): 1.
- DNB (2021), *Vier ingrediënten voor een evenwichtigere woningmarkt*, Amsterdam: De Nederlandsche Bank.
- Eliasson, K. & O. Westerlund (2024), 'Housing markets and geographical labour mobility to high-productivity regions: The case of Stockholm', *European Urban and Regional Studies*, 31(3): 259-280.
- Finance Ideas (2022), *Resultaten onderzoek: effect afschaffing verhuurderheffing*, Utrecht.
- Gent, W. van, R. Damhuis, R. & S. Musterd (2023), 'Gentrifying with family wealth: Parental gifts and neighbourhood sorting among young adult owner-occupants', *Urban Studies*, 60(16): 3312-3335.
- Geurs, K. (2018), *Transport Planning With Accessibility Indices in the Netherlands*. Discussion Paper, International Transport Forum, Paris.
- Groot, S. (2024), 'Woonbeleid onderschat de rol van doorstroming', Utrecht: Rabobank. <https://www.rabobank.nl/kennis/do11424773-woonbeleid-onderschat-de-rol-van-doorstroming>
- Haas, A. & L. Osland (2014), 'Commuting, migration, housing and labour markets: Complex interactions', *Urban Studies*, 51(3): 463-476.
- Hamers, D., D. Snellen, M. Breedijk, H. Hilbers, K. Nabielek & J. Tennekes (2014), *Kiezen én delen: Strategieën voor een betere afstemming tussen verstedelijking en infrastructuur*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Hoenselaar, F. et al. (2021), *Mortgage finance across OECD countries*, Economics department working papers no. 1693, Paris: OECD.
- Howard, A. (2025), *Housing Inequality in Young Adulthood*, Amsterdam: University of Amsterdam.
- IenW (2025), *Bereikbaarheid op peil. Kabinetsstandpunt over bereikbaarheid behouden en verbeteren*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- ING (2025), 'Sterke stijging woonlasten voor jongeren in private huur', Amsterdam: ING Bank. <https://www.ing.nl/zakelijk/economie/woningmarkt/sterke-stijging-woonlasten-voor-jongeren-in-private-huur>
- Korevaar, M. & J. van Dijk (2024), *De Wet Betaalbare Huur helpt woningzoekenden van de regen in de drup*, Den Haag: Instituut voor Publieke Economie.
- Kuyvenhoven, J. & D. van Wijk (2024), 'Met lage inkomens steeds vaker in overbezette woning', *Demos*, 40(10): 4-5.

- Lennartz, C., B. Baarsma & N. Vrieselaar (2019), 'Exploding house prices in urban housing markets: Explanations and policy solutions for the Netherlands', pp. 207-221 in: R. Nijskens, M. Lohuis, P. Hilbers & W. Heeringa (eds), *Hot Property*, Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11674-3_18.
- Li, W. (2024), 'Do surging house prices discourage fertility? Global evidence, 1870-2012', *Labour Economics*, 90: 102572.
- Lucas, K. (2012), 'Transport and social exclusion: Where are we now?', *Transport Policy*, 20: 105-113.
- Manting, D., D. Loomans & C. Lennartz (2025), *Wie komt, wie blijft, wie vertrekt? Een analyse van vestigings- en verhuispatronen van EU-arbeidsmigranten op het platteland*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Mast, E. (2019), 'The effect of new market-rate housing construction on the low-income housing market', *Journal of Urban Economics*, 133: 103383.
- Meert, H., M. Bourgeois, K. van Hoof & T. Asperges (2003), *Immobiel op het platteland; Omtrent rurale vervoersarmoede in Vlaanderen*, Brussel: Koning Boudewijnstichting.
- PBL (2020), *Wonen en gevoelens van onbehagen? Een verkenning naar de relatie tussen onzekerheid, controle en het Nederlandse woonbeleid*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023a), *Balans van de Leefomgeving 2023: toekomstbestendig kiezen, rechtvaardig verdelen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023b), *Analyse Leefomgevingseffecten Verkiezingsprogramma's 2023-2027*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2023), *Verdeling van gezondheid en leefomgevingskwaliteit over buurten*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024a), *Hoe grote nieuwbouwwijken aan de stadsranden veranderen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024b), *Woningen voor kleine huishoudens*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL (2024c), 'Straatje erbij'. *Ruimtelijke analyse van de mogelijkheden voor kleinschalige uitleg*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Rli, ROB & RVS (2023), *Elke regio telt! Een nieuwe aanpak van verschillen tussen regio's*, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Raad voor het Openbaar Bestuur, Raad voor Volksgezondheid & Samenleving.
- Rijksoverheid, 2025. Wat is het verschil tussen een sociale huurwoning, een middenhuurwoning en een huurwoning in de vrije sector? <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/huurwoning-zoeken/vraag-en-antwoord/wat-is-het-verschil-tussen-een-sociale-huurwoning-een-middenhuurwoning-en-een-huurwoning-in-de-vrije-sector>
- Ronald, R. & C. Lennartz (2019), 'Housing careers, intergenerational support and family relations', pp. 1-13 in: R. Ronald & C. Lennartz (eds.), *Housing careers, intergenerational support and family relations*. Taylor & Francis.
- Schilder, F. (2020), *Position Paper – (On)betaalbaar wonen voor middeninkomens. Rondetafelbijeenkomst Tweede Kamer*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Schilder, F. (2021), *Wonen na de verkiezingen*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- SCP (2024a), *Op elkaar bouwen? Solidariteit in Nederland op het gebied van wonen*, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.
- SCP (2024b), *De leefwerelden van arm en rijk*, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.

- SER (2022), *Hoe wonen werkt – Een sociaaleconomische verkenning*, Den Haag: Sociaal Economische Raad.
- SEU (2003), *Making the connections: Final Report on Transport and Social Exclusion*, London: Social Exclusion Unit.
- Snellen, D., J. Bastiaanssen & M. 't Hoen (2021), *Brede welvaart en mobiliteit*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- Sniekers, F. (2024), 'Nederland bouwt vooral dure woningen', *ESB Economisch Statistische Berichten*, 109(4840): 536-537.
- Talmatzky, M., L. Nohr, C. Knaevelsrud & H. Niemeyer (2023), 'Exploring the association between housing insecurity and mental health among renters: A systematic review', *medRxiv*: 2023-11.
- Tammaru, T., A. Sinitsyna, A. Akhavizadegan, M. van Ham, S. Marcińczak & S. Musterd (2021), 'Income inequality and residential segregation in European cities', *Urban inequality and segregation in Europe and China: Towards a new dialogue*, pp. 39-54 in G. Pryce, Y. Ping Wang, Y. Chen, J. Shan & H. Wei (Eds.), *Urban Inequality and Segregation in Europe and China: Towards a New Dialogue*, Springer.
- VRO (2025), *Staat van de Volkshuisvesting 2024*, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening.
- VRO (2025b), 'Afspraken over versnelde woningbouw op 24 doorbraaklocaties', Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/actueel/nieuws/2025/06/12/versnelde-woningbouw-op-24-doorbraaklocaties>
- VRO (2025c), 'Wet Regie Versterking Volkshuisvesting', Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/wet-versterking-regie-volkshuisvesting>
- Whitehead, C. et al. (2015), *Understanding the Local Impact of New Residential Development - a Pilot Study*, London: London School of Economics.
- Wijk, D. van (2024), 'House prices and fertility: Can the Dutch housing crisis explain the post-2010 fertility decline?', *Population, Space and Place*, 30(7): 2787.
- Wissink, J. et al. (2020), *De impact van de verhuurderheffing op de investeringsmogelijkheden van Woningcorporaties*, Companen.
- Woonbond (2025), *Nieuwbouw van corporatiewoningen in beeld (2020-2024)*, Den Haag: Woonbond.
- Zahirovich-Herbert, V. & K.M. Gibler (2014), 'The effect of new residential construction on housing prices', *Journal of Housing Economics*, 26: 1-18.

Planbureau voor de Leefomgeving

Postadres:
Postbus 30314
2500 GH Den Haag

www.pbl.nl
[@leefomgeving](https://twitter.com/leefomgeving)

2025