Planbureau voor de Leefomgeving

Toekomstbestendig kiezen,
rechtvaardig verdelen

BALANS VAN DE LEEFOMGEVING

2023



Toekomstbestendig kiezen,
rechtvaardig verdelen

BALANS VAN DE LEEFOMGEVING 2023

Balans van de Leefomgeving 2023. Toekomstbestendig kiezen, rechtvaardig verdelen

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2023
PBL-publicatienummer: 5008

Contact
Melchert.Reudink@pbl.nl

Auteurs
Melchert Reudink, Jeroen Bastiaanssen, Hans Elzenga, Ron Franken, Hans van Grinsven, Aldert Hanemaaijer, Christian Lennartz, Maarten van Schie, Johanna Schild, Kees Schotten, Roel van der Veen, Marijke Vonk (allen PBL), Marlies Sanders (WUR).

Supervisie
André van Lammeren, Olav-Jan van Gerwen, Jeannette Beck, Daniëlle Snellen en Jaco Stremler.

Met dank aan
Aan deze publicatie hebben meegewerkt: Mieke Berkers en Lia van den Broek (PBL). Daarnaast is het PBL prof. em. dr. Pieter Leroy (RUN) en dr. Lianne van Duinen (RLI) bijzonder erkentelijk voor hun review van onderdelen van deze Balans. Ook is dank verschuldigd aan de departementen – met name de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat, Landbouw, Natuur en Voedsel-kwaliteit, Economische Zaken en Klimaat en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties – en IPO, UVW en VNG voor hun commentaren op conceptversies van deze Balans. Tot slot bedanken we de vele collega's van het PBL en Wageningen UR voor hun bijdragen en commentaren.

Redactie figuren
Beeldredactie PBL

Fotoverantwoording
Omslagfoto: ANP/Eugene Winthagen; Hoofdstuk 1 ANP/Flip Franssen; Hoofdstuk 2 ANP/Sander Koning; Hoofdstuk 3 ANP/Juliette Mohamed; Hoofdstuk 4 ANP/Fred Hoogervorst; Hoofdstuk 5 ANP/Peter Hilz; Referenties ANP/Rob Engelaar

Eindredactie en productie
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 bron-vermelding: PBL (2023), *Balans van de Leefomgeving 2023. Toekomstbestendig kiezen, rechtvaardig verdelen*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyse op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

Voorwoord 7

BEVINDINGEN 9

Balans van de Leefomgeving 2023 10
Toekomstbestendig kiezen, rechtvaardig verdelen 10
Klimaatbeleid schiet tekort in uitvoering 15
Circulaire economie komt moeizaam van de grond 16
Natuur-, water- en klimaatdoelen alleen haalbaar bij fundamentele keuzes in de landbouw 18
Meer regie nodig bij de concurrentieslag om de schaarse ruimte 19

VERDIEPING 21

1 Inleiding 23

2 Klimaatverandering en energie 25
2.0 In het kort 25
2.1 Klimaatverandering 26
2.2 Klimaatmitigatie 27
2.2.1 Schoon 28
2.2.2 Betrouwbaar 30
2.2.3 Betaalbaar 32
2.2.4 Uitvoerbaar 33
2.3 Klimaatadaptatie 36
2.3.1 Hitte, droogte en wateroverlast in het stedelijk gebied 39
2.3.2 Droogte en watertekorten in het landelijk gebied 41
2.3.3 Waterveiligheid en de gevolgen van overstroming 44

3 Circulaire economie 49
3.0 In het kort 49
3.1 Urgentie grondstoffenproblematiek 50
3.2 Grondstoffengebruik en effecten 54
3.3 Voortgang circulaire-economiebeleid 58
3.3.1 Doelen en doelbereik 59
3.3.2 Hindernissen 62
3.3.3 Instrumenten 65
3.3.4 Governance 67

4 Natuur, landbouw en voedsel 71
4.0 In het kort 71
4.1 Samenhang opgaven natuur, water en klimaat 72
4.2 Natuur, water en klimaat in het landelijk gebied 74
4.2.1 Natuur 74
4.2.2 Waterkwaliteit 77
4.2.3 Klimaat: broeikasgasemissies van landbouw en landgebruik 81
4.3 Landbouwproductie en voedselconsumptie 84
4.3.1 Ontwikkelingen landbouw 84
4.3.2 Ontwikkelingen in voedselbeleid 88
4.4 Reflectie 89
4.4.1 Recente beleidsontwikkelingen 89
4.4.2 Reflectie op het voorgenomen en geagendeerde beleid 90
4.4.3 Aanknopingspunten voor beleid 96

5 Stad en regio 99
5.0 In het kort 99
5.1 Maatschappelijke ontwikkelingen en ruimtevraag 101
5.2 Ruimtevraag door verstedelijking 103
5.3 Wonen 105
5.4 Bereikbaarheid 111

Referenties 119

Voorwoord

Klimaat, wonen, natuur, stikstof. De leefomgeving staat momenteel in het brandpunt van de politieke belangstelling. Dit in tegenstelling tot tien, twintig jaar geleden; toen hadden beleid en politiek relatief weinig aandacht voor duurzaamheid en leefomgeving.
Een belangrijke aanjager van die omslag is de externe druk die maatschappelijke organisaties uitoefenen via juridische procedures. Denk aan de 'Urgenda-uitspraak' over klimaat en de uitspraak van de Raad van State over natuur en stikstof. Vooral die laatste had een instant-effect: beleidsplannen belandden in de ijskast omdat ze niet voldoende waren gericht op natuurbehoud en -herstel. Het gevoel van urgentie is ook toegenomen doordat met name klimaatverandering voor iedereen steeds merkbaarder wordt. Juli 2023 is wereldwijd de warmste maand ooit. Maar ook het verlies aan biodiversiteit wordt breed uitgemeten in de media, evenals het grote tekort aan woningen; bijna iedereen kent wel iemand die op zoek is naar woonruimte.

De leefomgevingsvraagstukken zijn inmiddels zo groot dat veelvuldig het woord 'crisis' opduikt. Er is sprake van een klimaatcrisis, een stikstofcrisis en een wooncrisis. Kan het zijn dat de Nederlandse politiek alleen belangstelling voor de leefomgeving heeft als er een crisis is? Dat zou zorgelijk zijn. Op het moment van crisis moeten beleid en politiek snel en ad hoc in actie komen. Dat kan weliswaar veel in beweging zetten, maar ook gepaard gaan met overhaaste keuzes die mogelijk niet leiden tot het beste beleid. Consistent langjarig beleid is nodig om de grote opgaven het hoofd te bieden en Nederland door de grote transities van de komende decennia te loodsen. Dergelijk beleid had de huidige crises mogelijk kunnen voorkomen.

In deze Balans van de Leefomgeving geven we een overzicht van de stand van zaken rond een aantal grote leefomgevingsvraagstukken. We laten zien dat de recente politieke en beleidsaandacht het nemen van klimaatmaatregelen heeft versneld, met positieve gevolgen voor bijvoorbeeld de opwekking van hernieuwbare energie, maar dat er nog veel progressie gemaakt dient te worden bij andere thema's. We wijzen ook op de complexiteit van de leefomgeving; alles hangt met elkaar samen. Versneld doorvoeren van veranderingen bij het ene dossier heeft vaak een negatieve invloed op een ander dossier. Zo kan beleid voor natuurherstel op gespannen voet staan met de bouw van infrastructuur voor de energie-transitie. Complex is ook de verdeling van lusten en lasten. Transities gaan samen met ingrijpende maatregelen, met kosten, veranderingen van gewoonten en verschuivingen in het dagelijks bestaan van veel mensen. Het is geen eenvoudige opgave die transities eerlijk en rechtvaardig te laten verlopen.

Het huidige tijdperk waarin Nederland verkeert is te kenmerken als chaotisch en zoekend. Maar dit hoort bij grote transformaties. Dat is niet alleen lastig maar ook hoopvol. Want die

chaos en zoektocht zijn een teken dat de transformatie uit de startblokken is. Het is nu de kunst om niet stil te blijven staan en de hordes te nemen op weg naar de duurzame samenleving. We hopen dat deze Balans inspireert om de grote uitdagingen van deze tijd aan te gaan.

Prof. dr. Marko Hekkert, directeur PBL
Dr. ir. André van Lammeren, plaatsvervangend directeur PBL

BEVINDINGEN

Balans van de Leefomgeving 2023

Toekomstbestendig kiezen, rechtvaardig verdelen

Het leefomgevingsbeleid staat op een keerpunt. Mede door een gebrek aan voortgang zijn leefomgevingsvraagstukken meer dan ooit actuele politieke vraagstukken. Het PBL maakt in dit rapport de balans op van het leefomgevingsbeleid, zowel per thema als over de breedte. Op verschillende vlakken loopt het probleemoplossend vermogen van de overheid tegen zijn grenzen. Om verdere voortgang te boeken ontkomt Nederland er niet aan om toekomstbestendige en veelal fundamentele keuzes te maken – die zullen ingrijpen in het dagelijkse leven van de Nederlander. Daarbij is een samenhangende, heldere en breed gedragen visie die de ingrijpende keuzes onderbouwt van belang. Een goede visie geeft niet alleen een beeld van de toekomst, maar geeft ook aan hoe daar te komen. Hoe ziet een duurzaam Nederland in 2050 er uit? Welke stappen moeten er worden gezet om de visie te realiseren en welke keuzes vraagt dat onderweg? En welke verdeling van de lusten en lasten hebben beleid en politiek hierbij voor ogen? Een perspectief op rechtvaardigheid is dus ook in het leefomgevingsbeleid onontbeerlijk.

Leefomgevingsvraagstukken zijn meer dan ooit actuele politieke vraagstukken

De afgelopen jaren zijn leefomgevingsvraagstukken steeds meer in het centrum van de politieke en maatschappelijke discussie komen te staan. Breed in de samenleving wordt de urgentie gevoeld om klimaatverandering en biodiversiteitsverlies tegen te gaan, de verspilling van grondstoffen te beperken en het woningtekort op te lossen: de media staan er dagelijks bol van. Daarnaast komen de ongewenste effecten van de leefomgevingsvraagstukken steeds dichterbij. Van het steeds vaker voorkomen van extreme droogte en regenval als gevolg van de klimaatverandering tot een generatie jongeren die belangrijke levenskeuzes uitstelt vanwege een gebrek aan woonruimte. Er staat steeds meer op het spel en verschillende belangen komen sterker tegenover elkaar te staan. Dat blijkt bijvoorbeeld uit een toenemende actiebereidheid over een breed spectrum van belanghebbenden, van Farmers Defence Force tot Extinction Rebellion. Meer dan ooit zijn leefomgevingsvraagstukken actuele politieke vraagstukken geworden.

In de kern zijn leefomgevingsvraagstukken altijd politieke vraagstukken geweest. De leefomgeving is immers begrensd, en daarmee is de mogelijkheid voor het accommoderen van maatschappelijke en economische ontwikkelingen beperkt. Dit betekent dat er keuzes moeten worden gemaakt tussen de maatschappelijke en economische ontwikkelingen die binnen de begrensde leefomgeving mogelijk zijn. Aanvankelijk konden veel milieuvraagstukken echter prima worden aangepakt met technische oplossingen. Voorbeelden van

succesvolle technologische interventies zijn het invoeren van de katalysator bij motorvoertuigen en het vervangen van CFK-houdende drijfgassen in spuitbussen door ozonvriendelijke drijfgassen. Dit soort technische oplossingen is goed in te passen in bestaande maatschappelijke en economische processen, omdat ze niet of nauwelijks om gedragsverandering vragen.

Het gangbare leefomgevingsbeleid stuit op grenzen
De effectiviteit van het gangbare leefomgevingsbeleid neemt echter af. Het PBL constateert in diverse eerdere Balansen van de Leefomgeving, en ook nu weer, dat de druk op de leefomgeving niet of nauwelijks afneemt. Intussen is het met de kwaliteit van de leefomgeving dermate slecht gesteld dat een aantal belangrijke leefomgevingsdoelen waarschijnlijk niet wordt gehaald. Het voldoen aan de KRW-richtlijn in 2027, de doelen voor natuurherstel (VHR), het fors verminderen van het primaire (abiotische) grondstoffengebruik, en het realiseren van 900.000 woningen in 2030 gaat hoogstwaarschijnlijk niet lukken. En of het lukt om in 2030 de broeikasgasemissies te hebben teruggebracht met ten minste 55 procent is ook heel onzeker.

De effectiviteit van maatregelen die vooral op verdere optimalisering zijn gericht begint steeds meer op grenzen te stuiten. De relatief eenvoudige technische oplossingen, het zogenoemde 'laaghangend fruit', zijn inmiddels al toegepast. De investeringskosten voor nieuwe technologieën nemen toe, terwijl de bijdrage aan een verdere afname van de druk op de leefomgeving gering is of niet met zekerheid is vast te stellen. De milieudruk uit de veehouderij loopt bijvoorbeeld al lange tijd gelijk op met de omvang van de veestapel. Van een significante afname van de milieudruk is hier de laatste 10 jaar niet of nauwelijks sprake geweest (PBL et al. 2023). En ook de creatieve arrangementen die zijn gericht op het creëren van meer ruimte voor economische ontwikkeling door te beloven de negatieve effecten op de leefomgeving later of elders te compenseren, stuiten steeds vaker op grenzen. Een bekend en ook verstrekkend voorbeeld is het Programma Aanpak Stikstof (PAS), dat door de rechter ongeldig is verklaard. Andere, meer fundamentele oplossingen zijn nodig.

Daarnaast beïnvloeden oplossingen voor leefomgevingsvraagstukken elkaar en gaan de opgaven over gemeente- en provinciegrenzen heen. Er is dan ook een samenhangende aanpak nodig, waarbij tal van actoren en bestuurslagen zijn betrokken. Deze complexiteit maakt (de uitvoering van) het leefomgevingsbeleid er niet eenvoudiger op. Decentrale overheden zijn in toenemende mate betrokken bij zowel de nadere invulling als de uitvoering van beleid. Denk aan de Regionale Energie Strategieën met de gemeenten, en aan het Nationaal Programma Landelijk Gebied met provincies. Dat is een welkome ontwikkeling omdat veel leefomgevingsbeleid in de regio samenkomt en daar (onder andere ruimtelijk) moet worden afgewogen en ingepast (PBL 2021a). Tegelijkertijd is dat een complexe opgave voor de betrokken partijen zelf, die hoge eisen stelt aan de uitvoering van het beleid. Hier is niet altijd voldoende oog voor (zie ook Tjeenk Willink 2021).

Daarbij is veel nationaal leefomgevingsbeleid nog sterk sectoraal van aard, denk aan beleid gericht op natuurbescherming en de sterke focus op aantallen te bouwen woningen. Bij de doorvertaling van dit beleid naar de decentrale overheden is er veelal nog onvoldoende regie en coördinatie (Raad van State 2023). Hierdoor ontstaat er bij sommige uitvoerders een stapeling van beleid; de uitvoering wordt complexer en het aanpakken van problemen wordt moeilijker (Staat van de Uitvoering 2022). Dit gebrek aan probleemoplossend vermogen heeft mede tot gevolg dat het vertrouwen van burgers in de overheid momenteel historisch laag is (ROB 2022; SCP 2023).

Een duurzame samenleving vraagt om toekomstbestendige keuzes

Het halen van de leefomgevingsdoelen en het realiseren van de ambities voor een duurzame samenleving in 2050 vraagt om een fundamenteel andere invulling van het leefomgevingsbeleid die verder gaat dan het optimaliseren binnen de bestaande kaders en echt inzet op de transformatie naar een duurzame samenleving. Technologie kan daaraan een belangrijke bijdrage leveren, bijvoorbeeld doordat deze de samenleving beter in staat stelt om producten te delen (platform-economie), gps-gestuurde precisielandbouw mogelijk te maken, kweekvlees te produceren of waterstof te gebruiken voor de staalproductie. Maar niet alleen vernieuwing is belangrijk, ook het durven afbouwen van praktijken die niet passen in een duurzame toekomst is een essentieel onderdeel van transformatie naar een duurzame samenleving. In vrijwel alle gevallen vraagt zowel vernieuwing als afbouw óók om significante gedragsverandering. Denk aan de bereidheid om producten te delen maar ook om minder vlees te eten en minder spullen te gebruiken. Verdere verduurzaming van de samenleving vraagt om het verder inbedden en opschalen van duurzame technologieën, maar het vraagt daarnaast om veranderingen in gedrag en de instituties die dit gedrag ondersteunen.

Beïnvloeding van gedrag is bij transities onvermijdelijk, maar ligt echter gevoelig. In het leefomgevingsbeleid is tot op heden regelmatig ingezet op vrijwillige gedragsverandering op basis van voorlichting of subsidies. Daarnaast wordt ingezet op ontmoediging door het invoeren van heffingen (zie ook PBL 2021b; IBO Klimaat 2023). Keuzes voor meer beperkende en/of dwingende maatregelen grijpen in in de handelingsruimte van consumenten, ondernemers, en burgers, en raken aan gevestigde belangen. Het is onvermijdelijk dat dit pijn gaat doen, er zullen winnaars en verliezers zijn. Om voldoende maatschappelijk draagvlak te vinden voor de te maken (soms pijnlijke) keuzes is het van belang dat deze keuzes goed doordacht en onderbouwd zijn, en helder worden uitgelegd.

Ook recent is het lastig gebleken om dergelijke ingrijpende maatregelen te treffen. In het eindrapport van het Interdepartementale Beleidsonderzoek ‘Scherpe doelen, scherpe keuzes: IBO aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050’ zijn diverse van dit soort maatregelen aangereikt, zoals krimp van de veestapel en het verdubbelen van het bpm-tarief voor fossiele personenauto’s (IBO Klimaat: 10-11). In het uiteindelijk vastgestelde aanvullend klimaatpakket om het gat tot 2030 te dichten (Ministerie van EZK 2023a) zijn dergelijke scherpe keuzes vooralsnog uit de weg gegaan.

Toekomstbestendige keuzes vragen om een samenhangende, heldere en breed gedragen visie
Doordachte keuzes in het leefomgevingsbeleid vragen in ieder geval om het in samenhang beschouwen van de leefomgevingsopgaven. Daarbij moet rekening worden gehouden met oplossingen die elkaar mogelijk in de weg zitten of juist versterken. Het vraagt ook om rekening houden met de aansluiting bij de uitvoeringspraktijk, en om een expliciete en zorgvuldige afweging van de (verdeling van) lusten en lasten voor sectoren en bevolkingsgroepen. Het vraagt, kortom, om een samenhangende, heldere en breed gedragen visie, waaraan het nu nog ontbreekt.

Zo'n visie is cruciaal om belangen en afwegingen te verkennen, in kaart te brengen én te communiceren. Ook in relatie tot transities en maatschappelijke transformatie is een belangrijke rol weggelegd voor visies. Met een visie kan richting en inspiratie worden gegeven aan het handelen van verschillende maatschappelijke partijen. Daarbij kan een visie onderbouwing geven aan maatschappelijke langetermijndoelen, het zo nodig aanpassen van die doelen, en het inzetten van uiteenlopende beleidsinstrumenten (Nabielek et al. 2023). Een visie kan verder behulpzaam zijn bij het verkennen van mogelijke paden naar een gewenst toekomstbeeld, en van de keuzes en keuzemomenten die aan deze paden verbonden zijn. Een visie kan zo ook een basis zijn voor het maatschappelijke debat. Vervolgens vraagt het de bestuurlijke moed en discipline om de keuzes te maken op het moment dat dit nodig is en niet te wachten met het maken van keuzes totdat er een crisis ontstaat.

Een samenhangende, heldere en breed gedragen visie is niet zomaar gemaakt, zoals ook blijkt uit het stranden van het Landbouwakkoord in juni 2023. Er zijn echter ook goede voorbeelden uit de Nederlandse bestuurlijke geschiedenis. De Vierde Nota Ruimtelijke Ordening (VINO) bijvoorbeeld, uit eind jaren tachtig, leverde een belangrijke impuls voor het huidige aantrekkelijke vestigingsklimaat van Nederland (De Klerk & Van der Wouden 2021). Naast een perspectief op de toekomst, werd in de nota ook beschreven hoe de overheid dat wilde bereiken – '2015, daar wordt nu aan gewerkt'. Hieruit volgden nu welbekende projecten waaronder de Vinex-wijken, de Hogesnelheidslijn en de Betuweroute, en sleutelprojecten zoals de Kop van Zuid in Rotterdam en Céramique in Maastricht. De renovatie van stations zoals Arnhem en Rotterdam Centraal volgden in een tweede generatie 'Nieuwe Sleutelprojecten'.

Een toekomstbestendige visie bevat ook een perspectief op rechtvaardigheid
De samenleving ontkomt er niet aan om ingrijpende keuzes te maken met betrekking tot de leefomgeving. Het PBL heeft in de Ruimtelijke Verkenning van 2023 laten zien hoe verschillende normatieve scenario's tot verschillende ruimtelijke invullingen van de samenhangende leefomgevingsopgaven leiden. Ook daar is een belangrijke boodschap dat in geen enkel scenario 100 procent doelbereik op alle leefomgevingsdoelen mogelijk is, en dat ieder scenario vraagt om het maken van fundamentele (maar per scenario verschillende) keuzes (PBL 2023a).

Dergelijke keuzes zullen lusten en lasten met zich meebrengen, en winnaars en verliezers kennen. Wat een rechtvaardige verdeling van deze lusten en lasten is, is een normatief maar onvermijdelijk vraagstuk bij het aanpakken van leefomgevingsvraagstukken. De verdelingen van de lusten en lasten van (mogelijke) beleidsinterventies over regio's, bevolkingsgroepen, en huidige en toekomstige generaties zijn rechtvaardigheidsvraagstukken waarover beleid en politiek keuzes moeten maken en zich uit moeten spreken. Een visie is dan ook onvolledig zonder een helder perspectief op verdeling en rechtvaardigheid. Een belangrijk punt van aandacht hierbij is de mogelijke stapeling van (zowel negatieve als positieve) effecten, bijvoorbeeld in een regio of bij een bevolkingsgroep.

Naast deze vormen van zogeheten distributieve rechtvaardigheid is er ook de zogeheten procedurele rechtvaardigheid: hoe zijn besluiten tot stand gekomen, zijn belanghebbenden bij het besluitvormingsproces betrokken, heeft er inspraak plaatsgevonden, hoe is met de resultaten omgesprongen (PBL 2023b)? Het expliciet aandacht besteden aan rechtvaardigheidsvraagstukken, in zowel het afwegings- en keuzeproces als bij de communicatie over deze keuzes, kan een belangrijke bijdrage leveren aan het vertrouwen van burgers in de overheid (SCP 2023).

Samenvattend

In deze Balans van de Leefomgeving wordt de staat en de voortgang van het leefomgevingsbeleid beschreven met betrekking tot vier thema's: klimaatverandering en energie, circulaire economie, natuur, landbouw en voedsel, en stad en regio. Die 'staat en voortgang' laten zien dat de doelen maar beperkt dichterbij komen en dat er problemen zijn met de uitvoering van het beleid. Het gangbare beleid dat jarenlang gebaseerd is geweest op een sectorale benadering en waarbij oplossingen veelal werden gezocht binnen de bestaande kaders, loopt tegen zijn grenzen aan – met grote gevolgen voor het vertrouwen van burgers en bedrijfsleven in de overheid.

Fundamentele veranderingen in het leefomgevingsbeleid zijn nodig om de transformatie naar een duurzame samenleving te maken. Dat vraagt van bestuur en beleid het vermogen om maatschappelijke innovatie en creatieve oplossingen tot stand te brengen en niet-toekomstbestendige praktijken af te bouwen. Daarnaast vraagt het om beleid dat richting geeft, dat in staat is om in te spelen op veranderende omstandigheden en dat als legitiem wordt ervaren (Nabielek et al. 2023). Een heldere en breed gedragen visie draagt bij aan het geven van richting door ontwikkelingen tijdig te verkennen en afwegingen expliciet te maken. Ook draagt een visie bij aan het inhoudelijk onderbouwen van de keuzes voor doelen en maatregelen en het, indien nodig, aanpassen van deze keuzes en maatregelen. Een bewuste en expliciete omgang met zowel distributieve als procedurele rechtvaardigheid ten slotte, draagt bij aan de legitimiteit van het beleid die nodig is om de samenleving mee te nemen in de fundamentele en soms ook pijnlijke keuzes die bijdragen aan een toekomstbestendig Nederland.

De vier afzonderlijke leefomgevingsthema's kennen naast deze 'het gehele leefomgevingsbeleid overziende' conclusies ook hun eigen karakteristieken, met per thema aanvullende

eigen aandachtspunten. Daar gaan we in de volgende paragrafen kort op in; uitgebreider komen ze aan bod in de Verdieping.

Klimaatbeleid schiet tekort in uitvoering

De klimaatverandering wordt steeds duidelijker zichtbaar en lijkt de laatste jaren ook steeds sneller te gaan. In alle IPCC-emissiescenario's wordt de 1,5°C temperatuurstijging over circa tien jaar bereikt; een decennium eerder dan verwacht. Vergeleken met de decennia daarvoor is er sinds 2010 sprake van de grootste absolute toename van de mondiale uitstoot van broeikasgassen, ook al vlakte de procentuele toename af. De huidige toezeggingen van landen om hun uitstoot te beperken, zijn onvoldoende om de temperatuurstijging onder de 1,5°C te houden. Zonder aanscherping van de huidige plannen stevent de wereld volgens het IPCC af op circa 3,2°C opwarming in 2100.

Nederland ondervindt nu al de gevolgen van klimaatverandering; in de vorm van een toename van weersextremen. Watertekorten, droogte en ernstige wateroverlast nemen door klimaatverandering toe. Uitvoering van klimaatadaptatiebeleid schiet nog tekort in het beperken van en omgaan met die gevolgen. In het landelijk gebied ondervinden natuur en landbouw schade door droogte, en in het stedelijk gebied kunnen hittestress, droogte en piekbuien verschillende effecten hebben op de gezondheid van de bewoners en robuustheid van de gebouwde omgeving. Verder is de opgave voor dijkversterking zeer groot. Van de primaire waterkeringen voldoet 62 procent niet aan de wettelijke normen. Voor 26 procent hiervan is versterking urgent, dit betreft vooral dijken in het rivierengebied. De uitvoering van dijkversterking verloopt vooralsnog zeer traag.

Om bij te dragen aan de mondiale inspanningen om de temperatuurstijging te beperken, heeft Nederland zich als doel gesteld om de emissie van broeikasgasemissies in 2030 ten minste met 55 procent te hebben gereduceerd ten opzichte van 1990, met een streven om een reductie van 60 procent te realiseren. Tussen 1990 en 2021 is de uitstoot van broeikasgassen (CO_2-equivalenten) met bijna 25 procent afgenomen. Om het minimale doel van 2030 te halen, moet in de resterende negen jaar vanaf 2021 nog eens een reductie van 30 procent bereikt worden: meer dan een verdrievoudiging van het tempo van de afgelopen 30 jaar.

De energievoorziening: balanceren tussen schoon, betrouwbaar en betaalbaar
De ontwikkeling van een klimaatneutrale energievoorziening is essentieel voor het tegengaan van klimaatverandering. Daarvoor is een samenhangende langetermijnvisie op een schone, betrouwbare en betaalbare energievoorziening essentieel. Een eenzijdige focus op een van die drie kenmerken, kan leiden tot problemen. Dit heeft de recente energiecrisis opnieuw laten zien. Om de leveringszekerheid veilig te stellen na het stopzetten van de import van Russisch gas, moest noodgedwongen grootschalig geïnvesteerd worden in de import van lng, wat niet bijdraagt aan de transitie naar een schone energievoorziening. Daarnaast is de prikkel voor verduurzaming verkleind door de – veelal generieke – steun-

maatregelen van de overheid om de energierekening voor veel huishoudens betaalbaar te houden. Verder is er onvoldoende geanticipeerd op de elektrificatie die met de verduurzaming gepaard gaat, wat op veel plekken leidt tot congestie op het elektriciteitsnet. Het is belangrijk om van deze ervaringen te leren en tot meer samenhang in het energiebeleid te komen. De eerste aanzetten voor die samenhang lijken er al te zijn, met het Nationaal Plan Energiesysteem en een Programma Energie Hoofdstructuur (Ministerie van EZK 2023b, 2023c).

Het realiseren van de beoogde emissiereductie in 2030, op weg naar klimaatneutraliteit in 2050, zal vergaande aanpassingen vragen op het gebied van energiegebruik, -opwekking en -transport. De uitdaging is om daarbij ook de betaalbaarheid en betrouwbaarheid van de energievoorziening en een rechtvaardige verdeling van lasten en lusten van het klimaatbeleid in het oog te houden. Of de aanvullende maatregelen waartoe het kabinet dit voorjaar heeft besloten voldoende zijn in omvang, concreetheid en tijdigheid om het doel voor 2030 te halen, zal blijken uit de Klimaat- en Energieverkenning 2023 (PBL 2023c, te verschijnen). Het kabinet stelt weliswaar grote bedragen beschikbaar en kiest ook meer dan voorheen voor normering en beprijzing, maar het heeft ook te maken met belangrijke knelpunten – zoals netcongestie, leveringsrisico's voor bepaalde grondstoffen, en gebrek aan ruimte en gekwalificeerd personeel – die de uitvoerbaarheid van het energietransitiebeleid in het vereiste tempo onder druk zetten.

Circulaire economie komt moeizaam van de grond

De vervuiling van lucht, water en bodem, biodiversiteitsverlies en klimaatverandering is voor een belangrijk deel terug te voeren op het verspillende gebruik van grondstoffen. Dit grondstoffengebruik kan aanzienlijk afnemen door een meer circulaire manier van produceren en consumeren. Een circulaire economie is dan ook een belangrijke oplossingsrichting om negatieve milieueffecten te beperken. Bovendien draagt ze bij aan het vergroten van de leveringszekerheid van grondstoffen.

De afgelopen jaren is het grondstoffengebruik in Nederland afgenomen. Tussen 2018 en 2020 bedroeg deze afname 7 procent. Deze afname is tijdelijk en vooral toe te schrijven aan de lockdown tijdens corona, die leidde tot een afname van het gebruik van fossiele brandstoffen door een daling in het woon-werkverkeer en vliegverkeer. Recente ontwikkelingen, zoals de oorlog in Oekraïne, hebben geleid tot aanzienlijk hogere prijzen voor energie, voedsel en andere materialen. Dit heeft vrijwel zeker ook geleid tot een lager gebruik van grondstoffen in Nederland in 2022. De exacte omvang hiervan en welk deel hiervan als structureel mag worden beschouwd, is nog niet bekend. Voor mineralen en metalen (die onder andere worden gebruikt voor de energietransitie) was echter nauwelijks een daling in het gebruik zichtbaar.

Het kabinet heeft zich ten doel gesteld om de hoeveelheid gebruikte abiotische grondstoffen, zoals mineralen, metalen en fossiele grondstoffen, in 2030 te halveren. Op basis van trendmatige ontwikkelingen gaat deze halvering hoogstwaarschijnlijk niet lukken.

Bovendien staat Nederland voor een aantal opgaven, zoals de energietransitie en het bouwen van 900.000 woningen, waar nog een aanzienlijke vraag naar grondstoffen uit voort zal komen. Een oplossing om primaire abiotische grondstoffen te vervangen door secundaire materialen is maar in beperkte mate mogelijk met de beschikbare materialen in de Nederlandse economie; de totale vraag naar gerecyclede grondstoffen voor eigen gebruik in Nederland en voor de Nederlandse economie bedraagt respectievelijk zo'n 4 tot 8 maal de huidige beschikbare hoeveelheid secundair materiaal. Een andere oplossingsrichting is het vervangen van abiotische grondstoffen door biotische grondstoffen, zoals hout en biogassen, maar de productie daarvan kan druk geven op het landgebruik voor andere doelen zoals woningbouw, voedsel en natuur.

Door de energietransitie is er een sterk toenemende vraag naar kritieke materialen
Naast het verminderen van de milieudruk door grondstoffengebruik is een circulaire economie er ook op gericht om de Nederlandse economie minder afhankelijk te maken van (te importeren) grondstoffen. Die afhankelijkheid is nog niet afgenomen; de Nederlandse economie heeft te maken met de nodige leveringsrisico's. Dit is vooral merkbaar in de maakindustrie bij hightechproducten, zoals ICT en elektronica. Levertijden en prijzen van grondstoffen en onderdelen zijn sinds 2020 sterk toegenomen. De komende decennia zal de vraag naar kritieke materialen zoals lithium, kobalt en zeldzame aardmetalen wereldwijd en dus ook in Nederland sterk toenemen omdat ze nodig zijn voor de energietransitie, onder andere in batterijen, elektromotoren, dynamo's en voor de bouw van windmolens. De energietransitie zal naar verwachting leiden tot een grotere afhankelijkheid van China, omdat China een groot deel van de zeldzame aardmetalen levert en een dominante positie heeft in de mondiale raffinage van deze metalen.

Gedragsverandering en meer verplichtend beleid zijn noodzakelijk voor de gewenste versnelling van de circulaire transitie
De omvang van de circulaire economie in Nederland is bescheiden. Hoewel het aantal circulaire bedrijven toeneemt, geven ondernemers aan dat er diverse belemmeringen zijn. Dit betreft onder andere het onvoldoende beprijzen van milieueffecten, de moeite die mkb'ers hebben om externe financiering aan te trekken voor circulaire verdienmodellen, en de huidige wet- en regelgeving rond afval. Aan de consumptiekant vraagt de transitie naar een circulaire economie om gedragsverandering. Vooralsnog zijn consumenten maar heel beperkt geneigd om hun gedrag te veranderen, mede door (culturele) gewoonten en institutionele belemmeringen. Consumenten willen wel afval gescheiden inzamelen en tweedehandsspullen wegbrengen, maar ze zijn veel minder bereid om tweedehandsproducten te kopen, en delen of huren van producten willen ze nauwelijks. Hierdoor blijft een substantiële marktvraag naar circulaire producten en diensten uit.

De huidige beleidsaanpak is met name gericht op het ondersteunen en faciliteren van circulaire initiatieven van partijen die vooral aan het experimenteren zijn. Om substantiële stappen te kunnen zetten richting een circulaire economie zijn er naast faciliterend beleid, beprijzende en normerende instrumenten nodig, zowel op nationaal als Europees niveau.

Daarbij is het van belang dat de voorstellen uit het Nationaal Programma Circulaire Economie uitmonden in het vaststellen van meer verplichtend beleid. Maar ook het verbeteren van de afstemming tussen verschillende departementen, afspraken met maatschappelijk betrokken partijen en extra financiële middelen gericht op uitvoering en versnelling van de circulaire transitie zijn nodig.

Natuur-, water- en klimaatdoelen alleen haalbaar bij fundamentele keuzes in de landbouw

De kwaliteit van natuur en water staat onder druk door vele oorzaken. Deze milieudrukfactoren, zoals verlaging van het waterpeil, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en emissies van stikstof, hangen sterk samen met de huidige intensieve landbouw. Door technische oplossingen daalden de landbouwemissies in de periode 1990-2010, maar daarna namen ze niet of nauwelijks meer af. Ook de uitstoot van broeikasgassen door de landbouw bleef na 2010 vrijwel gelijk, evenals de omvang van de veestapel.

Het huidige en vastgestelde beleid is onvoldoende om de doelen voor natuur (VHR; Vogel- en Habitatrichtlijnen) en water (KRW; Kaderrichtlijn Water) te halen, en de ambities voor klimaat (*Fit for 55*) waar te maken. Zo heeft op basis van de meest recente metingen (2018) slechts 26 procent van de beschermde planten- en diersoorten en 12 procent van de habitattypen (VHR) een zogeheten 'gunstige staat'. Ook voldeed in 2021 slechts 14 procent van de waterlichamen aan de KRW-doelen voor biologische kwaliteit.

Er resteren daarom grote opgaven om de natuur te herstellen, de waterkwaliteit te verbeteren en ook de broeikasgasuitstoot van de landbouw te reduceren. Nederland zoekt bovendien naarstig naar een uitweg uit de 'stikstofcrisis'. De opgaven worden urgenter en complexer. Alles moet tegelijk en de tijd om de doelen te halen wordt steeds korter. Hoe langer er wordt gewacht met extra ingrijpen, hoe moeilijker en duurder het wordt om deze opgaven tijdig op te lossen. Hierdoor, en door de juridische druk om deze opgaven te realiseren, is er in het landelijke gebied sprake van een opschaling, versnelling en stapeling van oude en nieuwe (inter)nationale doelen, afspraken en verplichtingen. De Europese Commissie dringt aan op extra maatregelen en het nakomen van bestaande afspraken, en schaft de derogatie per 2026 af.

Voorgestelde aanpak potentieel kansrijk, maar tijdig en volledig doelbereik niet realistisch
Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) is potentieel kansrijk om de doelen voor natuurherstel, waterkwaliteitsverbetering en klimaatmitigatie binnen bereik te brengen. Een belangrijke voorwaarde hierbij is dat maatregelen goed op elkaar aansluiten en elkaar versterken, zoals de aanpak van de zogenoemde piekbelasters en de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn), in combinatie met generieke rijksmaatregelen zoals beëindigingsregelingen voor de veehouderij en financieringsregelingen voor de toepassing van nieuwe landbouwtechnologie.

De vraag is of die synergie ook daadwerkelijk bereikt gaat worden. Met de huidige voorgestelde aanpak is volledig en tijdig doelbereik niet realistisch vanwege het korte tijdspad, de omvang van de opgaven en de daarmee samenhangende complexiteit van het gekozen uitvoeringsproces. De inhoudelijke, juridische en beleidsmatige complexiteit, alsook nieuwe planvorming vragen veel tijd. Veel van de geagendeerde beleidsmaatregelen leunen op vrijwilligheid, moeten nog ontwikkeld worden of op een veel grotere schaal dan in het verleden worden toegepast. Gebiedsprocessen kennen lange doorlooptijden.
Het is bovendien de vraag of de som van het doelbereik van de provinciale plannen optelt tot het gewenste doel van de nationale opgave.

Veranderingen in de hele consumptieketen nodig voor een duurzaam landbouw- en voedselsysteem
Daarnaast is beleid dat er op is gericht om de doelen voor 2030 te halen, mogelijk suboptimaal voor doelbereik op de langere termijn (2050). Het kabinet erkent dat duurzamere landbouw in Nederland alleen haalbaar is als naast de landbouw ook de voedselconsumptie duurzamer wordt, en ook ketenpartijen hun bijdrage aan verduurzaming leveren. Een dergelijke transitie naar een duurzaam landbouw-voedselsysteem wordt echter nog onvoldoende ondersteund door het huidige Nederlandse beleid; het ontbreekt aan een langetermijnvisie en sturing. Dit heeft als risico dat vooral het huidige systeem verder wordt geoptimaliseerd en er onvoldoende toekomstbestendige keuzes worden gemaakt.

Meer regie nodig bij de concurrentieslag om de schaarse ruimte

De druk op de stedelijke ruimte is de afgelopen jaren toegenomen en zal in de toekomst nog verder toenemen. Er is immers ruimte nodig voor meer woningen, bedrijven, infrastructuur, en ook voor de transities rond energie, klimaatadaptatie en circulaire economie moet het nodige worden aangelegd. In sommige gevallen kan de ruimte efficiënter worden ingericht, door bijvoorbeeld wonen, groen en waterberging te combineren, maar in toenemende mate is er sprake van concurrentie tussen de verschillende functies en 'niet alles kan overal'. De concurrentieslag om de ruimte vraagt om keuzes en regie van de overheid: wat zijn de gewenste typen verstedelijking (verdichten of uitbreiden)? Wat zijn de geschikte locaties voor welke functies? Daarnaast is er een verandering nodig in de bestuurspraktijk om meervoudig ruimtegebruik mogelijk te maken en te stimuleren, bijvoorbeeld door het ontschotten van budgetten.

Locatiekeuze woningbouw vraagt om zorgvuldige afweging tussen mobiliteit en klimaatbestendigheid
Eén van de grote ruimteclaims komt voort uit het woningtekort; om dit tekort op te lossen heeft de Rijksoverheid als doelstelling om tot 2030 ongeveer 900.000 nieuwe woningen te bouwen. Een groot deel daarvan moet terechtkomen op de zeventien grootschalige woningbouwlocaties die in de Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX) zijn aangewezen. Het gaat daarbij om zowel binnenstedelijke verdichting als de aanleg van nieuwe woonwijken op buitenstedelijke locaties aan de stadsranden. Bij de planning van deze wijken is het van belang oog te hebben voor de ontwikkeling van de stadsregio's op de lange termijn;

vooral als ontwikkelingen in het heden tot een bepaalde richting leiden. Zo voeren het nu steeds verder oplopende woningtekort en het voor de bouwsector verslechterde investeringsklimaat, de druk op om snel en veel te (blijven) bouwen op buitenstedelijke locaties; buiten de stad is er immers meer ruimte, is het grondeigendom vaak makkelijker te regelen en is het eenvoudiger bouwen dan op compacte binnenstedelijke locaties. Daarbij is het zaak om de lessen uit de Vinex-periode ter harte te nemen, waarin ook een groot aantal woonwijken werd gerealiseerd op uitleglocaties. Deze wijken pakten soms monofunctioneel uit, de woningtypen en -prijzen waren geschikt voor een beperkte doelgroep, en ze bevonden zich vaak op autolocaties.

De nieuw te bouwen NOVEX-wijken zouden dus kunnen worden gericht op een mix aan doelgroepen en een goede ontsluiting per fiets en openbaar vervoer. De locatie van nieuwbouw heeft immers grote invloed op mobiliteitspatronen. Ook na de Vinex, in de afgelopen jaren, zijn veel nieuwe stedelijke functies – wonen, werken, voorzieningen – gerealiseerd in suburbane gebieden en op autoafhankelijke locaties. Dit had een toename van drukte op (snel)wegen in stedelijke regio's tot gevolg, terwijl op stedelijke locaties die ook met openbaar vervoer of fiets goed bereikbaar zijn, veel minder werd gebouwd. Woningbouw in stedelijke centra en nabij openbaarvervoerknooppunten, zoals voorgesteld voor de NOVEX-gebieden, kan de bereikbaarheid per fiets en openbaar vervoer verbeteren, en de autoafhankelijkheid beperken. De Vinex-periode en recentere nieuwbouw laten zien dat de praktijk echter weerbarstig is en dat een goede samenhang tussen ruimte en mobiliteit aanhoudend aandacht behoeft. Bovendien speelt bij de NOVEX een nieuwe opgave: bij nieuwe uitleglocaties zal rekening moeten worden gehouden met klimaatadaptatie en met het NOVI-principe van 'bodem en water sturend'.

VERDIEPING





1 Inleiding

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; we laten zien wat de staat is van milieu, natuur en ruimte. Daarnaast is de Balans een evaluatie van het leefomgevingsbeleid; welk effect hebben de maatregelen gehad en in hoeverre wordt de leefomgevingskwaliteit die parlement en regering zich ten doel hebben gesteld, tijdig bereikt?

We maken de balans op aan de hand van verscheidene PBL-studies van de afgelopen jaren, zoals de *Klimaat- en Energieverkenning* (KEV) en de *Integrale Circulaire Economie Rapportage* (ICER). Voor veel feiten en cijfers putten we uit het Compendium voor de Leefomgeving (www.clo.nl); op deze website is de stand van de leefomgeving door iedereen te raadplegen, met uiteenlopende informatie over bijvoorbeeld de toe- of afname van vogels in het agrarische gebied; de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in het water; de mate waarin arbeidsplaatsen bereikbaar zijn met openbaar vervoer; en de hoeveelheid afval die huishoudens produceren.

De thema's die in deze Balans aan bod komen zijn Klimaatverandering en energie; Circulaire economie; Natuur, landbouw en voedsel; en Stad en regio. Voor deze thema's hebben we de beleidsontwikkelingen tot 1 juli 2023 meegenomen. We bespreken de thema's in vier opzichzelfstaande hoofdstukken, maar beschouwen ze ook in samenhang. Ontwikkelingen bij het ene thema beïnvloeden immers de andere thema's en vice versa. Daarnaast hebben ze alle een groot of minder groot ruimtebeslag, waardoor ze soms concurreren om de beschikbare ruimte. Bij de leefomgeving gaat het daarom niet alleen om de kwaliteit van de fysieke ruimte, maar ook om de kwaliteit van de ruimtelijke samenhang. Daarmee heeft het begrip 'balans' niet alleen een evaluatieve betekenis, in de zin van 'de balans opmaken' van het beleid. Het verwijst ook naar het vinden van het juiste evenwicht tussen de verschillende functies die om ruimte vragen, en bovenal: het evenwicht tussen het benutten van de leefomgeving ten dienste van maatschappelijke behoeften én het beschermen van die leefomgeving tegen de negatieve gevolgen daarvan.

Het beschermen van de leefomgeving blijkt nog onvoldoende te lukken. Bij alle vier de thema's die in deze Balans centraal staan, constateren we een stagnatie in het verbeteren van de leefomgevingskwaliteit. Het is een grote uitdaging om de nationale en internationale doelen tijdig te realiseren. Het waarmaken van deze ambities zal niet alleen vragen om scherpere keuzes en steviger maatregelen, maar ook om meer samenhang in de aanpak van de vraagstukken. Dat beleid heeft de meeste kans van slagen als er voldoende oog is voor een rechtvaardige verdeling van lusten en lasten en met een betrokken samenleving.



2 Klimaatverandering en energie

2.0 In het kort

Klimaatmitigatie

- De klimaatverandering gaat sneller dan gedacht en heeft grote gevolgen. De temperatuur in Nederland is in de afgelopen drie decennia met gemiddeld 1,1°C toegenomen. Dat is ruim twee keer zoveel als de toename van de wereldgemiddelde temperatuur in dezelfde periode. In de periode 1901-2020 is de jaargemiddelde temperatuur in Nederland met 2,3°C toegenomen. De weersextremen zijn in de laatste dertig jaar sterk veranderd. De weg naar het mondiale 1,5°C-doel is een smal paadjes geworden.
- Het tegengaan van klimaatverandering vereist een schone, betrouwbare en betaalbare energievoorziening, waarin een structurele verlaging van de energievraag en verduurzaming van de energieopwekking centraal staan. De tijdige realisatie hiervan wordt bemoeilijkt door een aantal knelpunten, waaronder leveringsrisico's van grondstoffen, netcongestie, lange vergunningsprocedures, gebrek aan gekwalificeerd personeel en ruimte, en de stikstofproblematiek. Oplossing van deze knelpunten vergt aanvullend overheidsbeleid.
- De in 2022 sterk gestegen aardgasprijzen hebben geleid tot een forse daling van het aardgasgebruik door huishoudens, maar ook tot energiearmoede. Door de tijdelijke steunmaatregelen van de overheid is de energiearmoede afgenomen, maar door het generieke karakter van de maatregelen is ook de prikkel tot verduurzaming bij huishoudens zonder betalingsproblemen verminderd. Verduurzaming van woningen is een manier om energiearmoede structureel aan te pakken.

Klimaatadaptatie

- Het klimaatadaptatiebeleid schiet tekort waar toenemende droogte en watertekorten in het landelijk gebied zijn vastgesteld. De waargenomen neerslag- en verdampingstrends laten zien dat extreem droge zomers waarschijnlijker worden. De gevolgen hiervan zijn aanzienlijk, zoals een forse achteruitgang van grond- en regenwaterafhankelijke natuurgebieden, landelijke opbrengstderving in de landbouw, schade aan funderingen en infrastructuur. Door toenemende droogte neemt het risico op onbeheersbare natuurbranden toe.
- Zonder sturing van de ruimtelijke ontwikkeling nemen de bevolking en woningbouw vooral toe in het overstromingsgevoelige gebied. De kwetsbaarheid voor overstromingen

neemt daardoor ook toe. De waarschijnlijkheid en consequenties van overstromingen worden groter als de zeespiegelstijging zich versneld doorzet en boven de 1 meter uitkomt. Deze kwetsbaarheid wordt versterkt door bodemdaling.
- Uit een recente beoordeling van de primaire waterkeringen blijkt dat 62 procent niet voldoet aan de wettelijke norm. Voor 26 procent hiervan is verbetering urgent. Dit betreft vooral dijktrajecten in het rivierengebied. Zolang de dijken daar niet versterkt zijn, zijn aangrenzende gebieden kwetsbaar voor overstroming,

2.1 Klimaatverandering

Klimaatverandering gaat sneller dan eerder gedacht
Overal ter wereld hebben zich snelle klimaatveranderingen voltrokken, die zich manifesteren in een toename van weersextremen (KNMI 2021a). Voortschrijdend wetenschappelijk inzicht laat zien dat klimaatverandering sneller gaat dan eerder verwacht en onmiskenbaar door de mens wordt veroorzaakt. Van de 1,1°C opwarming sinds het pre-industriële tijdperk kan volgens het IPCC (2021) minder dan 0,1°C worden toegeschreven aan natuurlijke processen, zoals vulkanisme of variaties in de zon. In alle IPCC-emissiescenario's wordt de 1,5°C temperatuurstijging over circa tien jaar bereikt, een decennium eerder dan verwacht.

De verwachte mondiaal gemiddelde zeespiegelstijging is ten opzichte van het vorige IPCC-rapport (2013) toegenomen. Als de uitstoot van broeikasgassen niet vermindert, kan de zeespiegel voor de Nederlandse kust rond 2100 met 1,2 meter stijgen ten opzichte van begin deze eeuw (KNMI 2021b). Een overschrijding van 2 meter zeespiegelstijging in 2100 en 5 meter in 2150 kan niet worden uitgesloten als bij het hoogste emissiescenario het Zuidpoolijs versneld smelt (KNMI 2021a). Dit is een voorbeeld van een zogenoemd kantelpunt, waarbij er een grote, vaak onomkeerbare verandering plaatsvindt in het klimaatsysteem. Deze veranderingen leiden vaak tot een zichzelf versterkend opwarmend effect. Het IPCC waarschuwt in zijn zesde klimaatrapport (2021) ook voor de toenemende kans op het bereiken van dergelijke kantelpunten.

In Nederland zijn in de afgelopen dertig jaar de temperatuur (CLO 0226), de zonnestraling, de neerslag (CLO 0508), de verdamping en het neerslagtekort toegenomen. De temperatuur in Nederland is in de afgelopen drie decennia met gemiddeld 1,1°C toegenomen. Dat is ruim twee keer zoveel als de toename van de wereldgemiddelde temperatuur in dezelfde periode. In de periode 1901-2020 is de jaargemiddelde temperatuur in Nederland met 2,3°C toegenomen. De weersextremen zijn in de laatste dertig jaar sterk veranderd. Extreme buien nemen toe en de kans op langdurige droogte of hitte wordt groter (CLO 0590; CLO 0589). 's Zomers neemt de kans op laagwater in de rivieren toe, terwijl in de winter juist de kans op hoogwater toeneemt.

De weg naar het 1,5°C-doel is een smal paadje geworden
Vergeleken met eerdere decennia, was in het afgelopen decennium (2010-2019) sprake van de grootste absolute toename van de mondiale uitstoot van broeikasgassen, ook al vlakte

de procentuele toename af. De huidige toezeggingen van landen over beperking van hun uitstoot zijn onvoldoende om de temperatuurstijging onder de 1,5°C te houden. Zonder aanscherping van de huidige plannen stevent de wereld volgens het IPCC (2021) af op circa 3,2°C opwarming in 2100. Voor 1,5°C geven de meeste berekeningen aan dat de mondiale uitstoot vóór 2025 zijn hoogste punt bereikt moet hebben, rond 2030 al bijna gehalveerd moet zijn en rond 2050 op nul moet uitkomen; om daarna negatief te worden, dat wil zeggen dat er grote hoeveelheden CO_2 uit de atmosfeer worden gehaald. Dat betekent dat de weg naar het 1,5 °C-doel een smal paadje is geworden en dat bij investeringen nu dit doel reeds centraal moet staan (PBL 2022a).

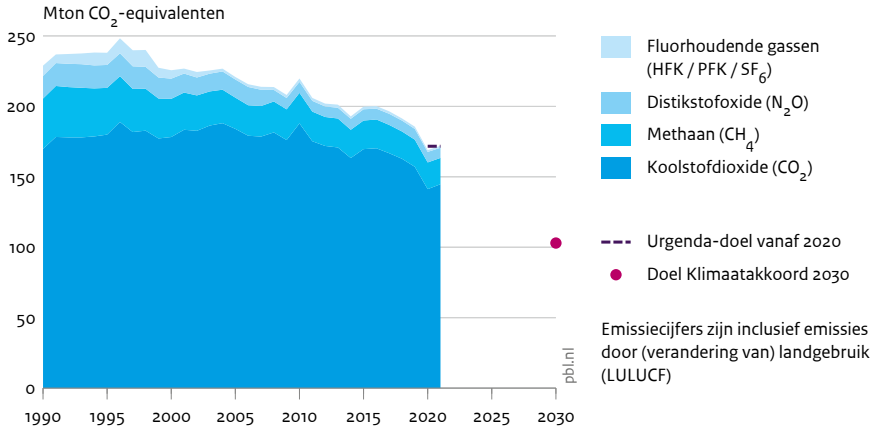
Ook als de broeikasgasemissies wél worden teruggedrongen, zal de wereldwijde temperatuur tot het midden van deze eeuw blijven stijgen (IPCC 2021). Met de huidige 1,1°C-opwarming beginnen sommige zeer kwetsbare groepen en ecosystemen al de grenzen te bereiken van hun aanpassingsvermogen (WRI 2022). Dit betekent dat de noodzaak om klimaatverandering zoveel mogelijk te beperken onverminderd is, maar ook dat Nederland zich moet voorbereiden op weersextremen die desondanks zullen gaan toenemen.

2.2 Klimaatmitigatie

Uitvoerbaarheid van de transitie naar een schoon, betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem
Het uitgangspunt van het Nederlandse energiebeleid, zoals nader gedefinieerd in het *Energierapport* (EZ 2008), zijn de drie publieke belangen 'schoon, betrouwbaar en betaalbaar'. In zijn recente advies aan het kabinet-Rutte IV herformuleerde het Expertteam Energiesysteem deze uitgangspunten als 'duurzaam, robuust en rechtvaardig', om te onderstrepen dat de reikwijdte van deze publieke belangen breed moet worden opgevat (Haar et al. 2023). Tot voor kort lag de nadruk van het klimaatbeleid vooral op reductie van de CO_2-uitstoot[1] door middel van het verminderen van het energiegebruik en de verduurzaming van de energievoorziening. De beschikbaarheid en betaalbaarheid van aardgas en elektriciteit waren nauwelijks punt van aandacht, onder andere omdat Rusland tot begin 2022 altijd een betrouwbare leverancier van grote hoeveelheden goedkoop aardgas was geweest, en niet verwacht werd dat dit zou veranderen. Door de oorlog in Oekraïne viel de gaslevering door Rusland echter weg en werd aardgas schaars en duur en moesten kolencentrales weer op vol vermogen draaien. Daardoor staan in de energietransitie de beschikbaarheid en betaalbaarheid van energie weer prominent op de agenda: er moet een nieuwe balans worden gevonden tussen betrouwbaar, betaalbaar en schoon. Door een aantal knelpunten – waaronder netcongestie, leveringsrisico's voor bepaalde grondstoffen, een gebrek aan gekwalificeerd personeel en ruimte, lange vergunningstrajecten en de stikstofproblematiek – staat de uitvoerbaarheid van het transitiebeleid echter onder druk.

[1] En op het reduceren van emissies van niet-CO_2-broeikasgassen, zoals methaan, lachgas en F-gassen. Methaan- en lachgasemissiereductie wordt behandeld in het hoofdstuk over natuur en landbouw (hoofdstuk 4).

Figuur 2.1
Emissie broeikasgassen



Bron: Emissieregistratie

2.2.1 Schoon

Grote versnelling in de reductie van broeikasgasemissies is noodzakelijk om klimaatdoelen te halen
In de periode 1990-2021 zijn de broeikasgasemissies met bijna 25 procent gedaald. De CO_2-emissies zijn in die periode met bijna 15 procent gedaald, de emissies van overige broeikasgassen met bijna 54 procent (CLO 0165; figuur 2.1).

Voor 2030 is in het coalitieakkoord van 2021 (VVD et al. 2021) – in navolging van de Europese *Fit for* 55-doelstelling – een nationaal streefdoel vastgesteld van ten minste 55 procent reductie van broeikasgasemissies ten opzichte van 1990, overeenkomend met een restemissie van 103 megaton (inclusief emissies uit het landgebruik). In de komende zeven jaar moet dus een grotere reductie worden bereikt dan in de afgelopen dertig jaar; bovendien moet de reductie grotendeels bij CO_2 worden gerealiseerd, door energiebesparing en omschakeling naar hernieuwbare energie. Om dit streefdoel met voldoende zekerheid te kunnen halen, richtte het kabinet-Rutte IV zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid op een emissiereductie van 60 procent in 2030, zodat de 55 procent ook bij tegenvallers binnen bereik zou blijven.

Hoewel de broeikasgasemissies volgens de *Klimaat- en Energieverkenning 2022* (PBL et al. 2022; hierna KEV 2022) in 2030 met het op 1 mei 2022 vastgestelde en voorgenomen beleid met 33 tot 58 megaton zullen zijn gedaald ten opzichte van 2021[2], is die daling niet voldoende om in 2030 55 procent reductie ten opzichte van 1990 te bereiken: de geraamde reductie bedraagt 39 tot 50 procent. Om het gat ten opzichte van het streefdoel te dichten, is een verdere uitwerking en implementatie van geagendeerd beleid nodig. Daarnaast moet aanvullend beleid worden vormgegeven dat op de kortst mogelijke termijn geïmplementeerd moet worden om nog effect te kunnen hebben voor 2030.

Een evenwichtige mix van normeren, beprijzen en subsidiëren is nodig

Het kabinet-Rutte IV betoonde zich in het coalitieakkoord bewust van de noodzakelijke versnelling van emissiereductie op weg naar klimaatneutraliteit in 2050. Dit blijkt uit de doelstelling van de 55 procent reductie van broeikasgasemissies in 2030, de reservering van 35 miljard euro voor een Klimaatfonds en het Beleidsprogramma Klimaat dat het kabinet heeft uitgewerkt. In zijn reflectie op het coalitieakkoord heeft het PBL aangegeven dat het aangescherpte klimaatdoel voor 2030 grenst aan wat praktisch maximaal haalbaar is (PBL 2021). In de KEV 2022 wordt dit beeld bevestigd. In de genoemde reflectie stelde het PBL ook dat een sterkere kanteling in het instrumentarium nodig is, van subsidiegedreven naar kaderstellend, bijvoorbeeld door regelgeving als 'stok achter de deur' in te zetten en door met beprijzing betere prikkels te geven. Daar waar dit in het coalitieakkoord nog beperkt het geval was, werden in de *Voorjaarsnota 2023* van het kabinet-Rutte IV op dat vlak wel stappen gezet (Financiën 2023). Of de aanvullende maatregelen waartoe dit kabinet heeft besloten voldoende zijn in omvang, concreetheid en tijdigheid om het doel voor 2030 te halen, zal blijken uit de KEV 2023 die in het najaar van 2023 verschijnt. Een onzekere factor is in welke mate de val van het kabinet-Rutte IV zal leiden tot wijzigingen in het voorgenomen en geagendeerde beleid of vertraging in de uitvoering daarvan.

De beoogde 55 procent reductie van broeikasgasemissies in 2030 is een tussendoel. Om in 2050 klimaatneutraal te zijn, zullen de CO_2-emissies ruim vóór 2050 volledig moeten zijn teruggedrongen. De beperkte tijd die hiervoor resteert zet grote druk op de uitvoerbaarheid en het draagvlak van de energietransitie. Het expliciet rekenschap geven van rechtvaardigheid in het klimaatbeleid (WRR 2023) en het goed betrekken van burgers is daarbij van groot belang om draagvlak te behouden.

[2] In de elektriciteitssector dalen de emissies door een verbod op kolen, een toename van hernieuwbare elektriciteit en een afname van de inzet van aardgas en restgassen; in de industrie door de combinatie van het Europese emissiehandelssysteem, de Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++-regeling) en de nationale CO_2-heffing (leidend tot CO_2-afvang en -opslag, elektrificatie, energiebesparing en reducties in de methaan- en lachgasuitstoot); in de gebouwde omgeving door duurzame nieuwbouw, verduurzaming tijdens reguliere woningverbetering, warmere winters en zuinig stookgedrag door hoge gasprijzen; in de mobiliteit door een versnelde groei van het aantal elektrische auto's en het gebruik van meer hernieuwbare brandstoffen; in de landbouwsector door lager gasgebruik (minder energie-intensieve teelten en kleiner areaal glastuinbouw), minder kunstmestgebruik en een kleinere veestapel; en in het landgebruik door minder grasland, vernatting en meer koolstofvastlegging in bossen.

2.2.2 Betrouwbaar

Crisis legt kwetsbaarheid van de energievoorziening bloot
Waar de jaren negentig in het teken stonden van betaalbaarheid via liberalisering van de energiemarkten, lag in de afgelopen jaren de focus vooral op een schone, fossielvrije energievoorziening. Op het vlak van de derde doelstelling van het energiebeleid, betrouwbaarheid, is de aandacht vooral uitgegaan naar een stabiele energievoorziening en leveringszekerheid op de korte termijn. Onvoldoende aandacht voor strategisch energiebeleid heeft geresulteerd in een te hoge afhankelijkheid van een beperkt aantal energieleveranciers, zo is gebleken tijdens de energiecrisis van 2022.

In 2021 begonnen de prijzen voor olie, gas en elektriciteit geleidelijk te stijgen, om in het najaar van 2021 tot recordhoogtes te pieken. De belangrijkste oorzaak was het onverwacht snelle economische herstel na de coronapandemie. Andere factoren, zoals het uitvallen van Franse kerncentrales en droogte waardoor elektriciteitscentrales in Noordwest-Europa minder elektriciteit konden produceren, droegen bij aan wat wel een *perfect storm* werd genoemd. Hier bovenop kwam in februari 2022 de Russische invasie van Oekraïne en de verstoring van de levering van Russisch gas. Deze gebeurtenissen hebben de kwetsbaarheid van de energievoorziening blootgelegd, waarmee betrouwbaarheid ervan weer prominent op de agenda is gekomen.

De beleidsopties die in de energiecrisis zijn voorgesteld om de energieafhankelijkheid (van Rusland) te verminderen, zijn te verdelen in drie categorieën: (1) het verminderen van het energiegebruik; (2) het bevorderen van hernieuwbare energie; en (3) diversificatie van fossiele bronnen. Van deze drie opties zijn de versnelling van hernieuwbare energie en energiebesparing in lijn met alle drie de uitgangspunten van het energiebeleid: het is goed voor het milieu en klimaat (schoon), het vermindert de afhankelijkheid van energie-import (betrouwbaar), en hernieuwbare energie is goedkoper dan fossiele alternatieven (betaalbaar). Voor de langere termijn is de energietransitie de belangrijkste oplossingsrichting.

Focus op vloeibaar aardgas (lng) staat op gespannen voet met de ontwikkeling naar een schone en betaalbare energievoorziening
Tegelijkertijd kan een versnelling van de energietransitie in een crisissituatie maar beperkt directe verlichting bieden. Investeringen in energie-efficiëntie en hernieuwbare energie kosten vaak tijd. Alleen een vermindering van de energieconsumptie door bijvoorbeeld het terugdraaien van de thermostaat en het stilleggen van processen heeft een onmiddellijk effect. Dit betekent dat de noodgreep naar fossiele diversificatie op de korte termijn, zelfs bij een maximale inzet op de energietransitie, vrijwel onvermijdelijk was. De hoeveelheid geïmporteerde lng heeft daarbij alle verwachtingen overtroffen. Dit leidde tot meer leveringszekerheid, maar gaat zowel op de korte als lange termijn ten koste van de twee andere doelstellingen betaalbaar en schoon. In zijn '10-puntenplan' voor de Europese Unie ging het Internationaal Energieagentschap (IEA) uit van 20 miljard kubieke meter (bcm) extra lng-import in 2022. Meer import werd technisch mogelijk geacht, maar zou leiden tot 'uitzonderlijk krappe' lng-markten en 'zeer hoge prijzen' (IEA 2022). De Europese lng-import

is in 2022 gestegen met ongeveer 50 miljard kubieke meter, veel meer dan de 20 miljard kubieke meter die het agentschap voorrekende. Dit heeft inderdaad geleid tot zeer hoge energieprijzen die de betaalbaarheid onder druk hebben gezet.

Ook op lange termijn kunnen echter vraagtekens worden gezet bij de investeringen die worden gedaan voor de lng-import. Als de gasvraag zich ontwikkelt volgens de zogenoemde netto-nul scenario's van het IEA, het Europees netwerk van transmissiesysteembeheerders voor gas (ENTSO-G) en de Europese Commissie, dan heeft de Europese Unie al over een paar jaar een overcapaciteit voor zowel import als distributie van pijpleidinggas en lng. Met de geplande extra capaciteit kan dit ertoe leiden dat de Europese lng-terminals in 2030 voor slechts 36 procent van hun capaciteit worden benut (IEEFA 2022). De consequentie daarvan is dat deze investeringen al snel 'gestrande activa' (activa die niet rendabel geëxploiteerd kunnen worden) blijken te zijn (Anderson et al. 2022). McKinsey (2022) suggereert dan ook om vergunningseisen aan te scherpen voor dergelijke investeringen (McKinsey 2022). De nieuwe infrastructuur voor fossiele import in Europa past bovendien niet in de uitfaseringsroutes voor gas in de Europese Unie die consistent zijn met maximaal 1,5°C opwarming (IISD 2022).

Op korte termijn draagt de import van lng niet bij aan een schone energievoorziening. Het leeuwendeel van die import bestaat uit vloeibaar gemaakt schaliegas uit de Verenigde Staten. Winning daarvan wordt mogelijk gemaakt door fracking, een techniek die in de meeste EU-landen verboden is vanwege de impact op het milieu. Bovendien is ook de klimaatimpact van het schaliegas uit de Verenigde Staten aanzienlijk. Volgens CE Delft en TNO (2022) zijn de methaanemissies van dit gas door winning, gasbehandeling en transport zelfs hoger dan die van Russisch gas.

Nieuwe balans tussen schoon, betaalbaar en betrouwbaar

In reactie op de crisis is de balans doorgeslagen naar betrouwbaarheid, met een negatief effect op 'schoon' en 'betaalbaar' op de korte en mogelijk ook de lange termijn. De energiecrisis van de jaren zeventig en de reactie daarop hebben geleerd dat aanpassingen in zowel gedrag als investeringen nog tientallen jaren kunnen doorwerken. Er moet nu dus worden gezocht naar een structurele oplossing van de energiecrisis, met een goede balans tussen schoon, betaalbaar en betrouwbaar. Tegelijkertijd is de realiteit dat het aandeel hernieuwbare energie in het totale energieverbruik van Nederland in 2021 tussen de 12,0 en 13,4 procent lag (CBS 2022), dus Nederland blijft voorlopig grotendeels afhankelijk van fossiele energie. Het opbouwen van hernieuwbare energie en het afbouwtraject van fossiele brandstoffen zullen dus goed op elkaar moeten worden afgestemd. In plaats van gesloten kolen- of gascentrales te ontmantelen, kunnen deze bijvoorbeeld beschikbaar worden gehouden, zodat ze in de toekomst mogelijk met schone brandstof een deel van het back-upvermogen kunnen leveren dat nodig is voor een betrouwbare elektriciteitsvoorziening. Om vergelijkbare redenen adviseert de Gasunie (2023) om het Groningse gasveld voorlopig op de waakvlam te zetten in plaats van dit definitief te sluiten.

2.2.3 Betaalbaar

Door de sterk gestegen aardgasprijs is in 2022 een kwart minder aardgas gebruikt dan in 2021
Zoals in de vorige paragraaf is aangegeven, heeft het grootschalig inkopen van lng in de zomer van 2022 geleid tot sterk gestegen prijzen voor aardgas. Volgens het CBS (2023a) steeg de leveringsprijs (exclusief belastingen en netbeheerkosten) van aardgas voor huishoudens tussen het laatste kwartaal van 2021 en het derde kwartaal van 2022 van 0,31 naar 1,01 euro per kubieke meter. Door de hoge aardgasprijzen hebben huishoudens in 2022 15 procent minder aardgas gebruikt dan in 2021 (CBS 2023b). De daling zal waarschijnlijk voor het grootste deel veroorzaakt zijn door aanpassing van het stookgedrag – het omlaag draaien van de thermostaat – en in mindere mate door isolatiemaatregelen. Dat suggereert dat het gebruik weer zal stijgen als – zoals in de eerste helft van 2023 gebeurde – de gasprijs daalt. Volgens ramingen van TNO (2023)[3] zullen de leveringsprijzen voor aardgas voor huishoudens in 2030 echter nog steeds 70 procent hoger zijn dan in 2020. Mogelijk zal het zuiniger stookgedrag daarom deels structureel zijn. Bovendien zullen huishoudens die het kunnen betalen waarschijnlijk vaker hun woning energiezuiniger maken aangezien dat met hogere prijzen eerder rendabel is. Vanuit besparingsoogpunt zijn hoge gasprijzen dus gunstig, maar ze kunnen ook leiden tot energiearmoede.

Tijdelijke steunmaatregelen van de overheid hebben energiearmoede verminderd ...
Hoge aardgasprijzen maken het wonen in slecht geïsoleerde huizen duur. Voor een aanzienlijk aantal huishoudens leidt dat tot energiearmoede. Volgens TNO (2023) hadden in 2022 ruim 600.000 huishoudens (7,4 procent) te maken met energiearmoede, een toename van 90.000 ten opzichte van 2020. Dat betekent dat deze huishoudens enerzijds een relatief laag inkomen[4] hadden, en anderzijds óf een woning hadden met een lage energiekwaliteit óf hoge energiekosten. Bij het ingeschatte niveau van energiearmoede is rekening gehouden met de verschillende financiële compensatiemaatregelen die in 2022 van kracht waren. Daarbij gaat het om de energietoeslag van 1.300 euro voor mensen met een inkomen rond het sociale minimum, de eenmalige korting van 380 euro op de energierekening voor elk huishouden, de eenmalige verhoging van de korting op de energiebelasting met 265 euro en de tijdelijke verlaging van de energiebelasting en de btw op gas en elektra. Het prijsplafond voor gas en elektriciteit is pas in 2023 ingegaan en is dus niet door TNO meegenomen.[5] Als er geen financiële steunmaatregelen zouden zijn geweest, zouden circa 1 miljoen huishoudens te maken hebben gekregen met energiearmoede, oftewel 400.000 meer dan mét die maatregelen.

[3] In euro2023 gebaseerd op de groothandelsprijzen uit de KEV 2022, maar met aangepaste groothandelsmarges.
[4] Waarbij het besteedbare inkomen lager is dan 130 procent van het wettelijk sociaal minimum en een financieel vermogen dat bij de laagste 10 procent van Nederland hoort.
[5] Voor elektriciteit is het prijsplafond 0,40 euro per kilowattuur tot een verbruik van 2.900 kilowattuur, en voor aardgas 1,45 euro per kubieke meter tot een verbruik van 1.200 kubieke meter.

… maar ook de prikkel tot verduurzaming verlaagd

De genoemde steunmaatregelen voor huishoudens hebben alle een tijdelijk karakter, en bieden daardoor geen structurele oplossing. Aangezien de aardgasprijzen zoals gezegd in de komende jaren aanzienlijk hoger zullen blijven dan in 2020, zullen veel armere huishoudens weer te maken krijgen met energiearmoede zodra de regelingen stoppen. Een bijkomend nadeel van het beleid van lagere belastingen en btw op energie en het prijsplafond is dat het ten koste gaat van de prikkels tot verduurzaming bij huishoudens die geen betalingsproblemen hebben. De Nederlandsche Bank raamt dat het energieverbruik bij 50 tot 60 procent van de huishoudens volledig onder het prijsplafond valt (DNB 2023). Volgens het CPB (2022) is het effectiever en doelmatiger om gerichte maatregelen te nemen die leiden tot een structurele verhoging van het besteedbare inkomen van huishoudens met lage inkomens, zoals het verhogen van de bijstand en het wettelijk minimumloon. Dit soort maatregelen in het inkomensbeleid vergt volgens het CPB wel een afweging tussen inkomensverdeling, arbeidsmarktprikkels en overheidsfinanciën.

De overheid ondersteunt ook verduurzaming van woningen

Daarnaast kan ook verbetering van de energiekwaliteit van woningen waarin huishoudens met lagere inkomens wonen een manier zijn om energiearmoede structureel te verminderen. De overheid ondersteunt dit met verschillende instrumenten. Zo kunnen eigenaren-bewoners voor energiebesparende maatregelen via het Nationale Warmtefonds gunstige leningen afsluiten en vanuit de Investeringssubsidie Duurzame energie en Energiebesparing (ISDE) subsidie krijgen. Daarnaast is met woningbouwcorporaties afgesproken dat uiterlijk in 2028 alle circa 250.000 E-, F- en G-labels uit de sector zijn verdwenen (CLO 0556), dat tot en met 2030 450.000 woningen aardgasvrij worden gemaakt en 675.000 woningen worden geïsoleerd, en dat vanaf 2023 in woningen met label D of beter op vervangingsmomenten minimaal hybride warmtepompen worden geïnstalleerd. Tot slot mogen particuliere verhuurders vanaf 2030 geen woningen meer verhuren met een energielabel E, F, of G. Zij kunnen via de Subsidieregeling Verduurzaming en Onderhoud Huurwoningen (SVOH) subsidie aanvragen voor het verduurzamen van hun gereguleerde huurwoningen. Het Rijk onderkent dat ondanks informatiecampagnes niet alle eigenaren-bewoners op de hoogte zijn van de subsidie- en leenmogelijkheden of hun weg kunnen vinden in de geboden informatie. Om die reden past het Rijk mede in het kader van het Nationaal Isolatieprogramma een lokale aanpak toe waarmee mensen ondersteund en ontzorgd worden (BZK 2022). Het gaat daarbij onder andere om laagdrempelig energieadvies via het gemeentelijke energieloket, hulp bij het doe-het-zelven, collectieve inkoopacties en ‘totaalontzorging van A tot Z’ door marktpartijen.

2.2.4 Uitvoerbaar

Zoals gezegd zijn de doelen voor de uitgangspunten schoon, betrouwbaar en betaalbaar op de langere termijn het meest gebaat bij een structurele vermindering van de vraag naar energie en verduurzaming van de energievoorziening. De uitvoerbaarheid van die transitie dreigt echter in de komende jaren in toenemende mate belemmerd te worden door een aantal knelpunten. Het gaat daarbij onder andere om een beperkte capaciteit van de

elektriciteitsinfrastructuur (uitgewerkt in deze paragraaf), leveringsrisico's voor bepaalde materialen (uitgewerkt in hoofdstuk 3 (circulaire economie), een tekort aan technici en ambachtslieden (beschreven in Weterings et al. 2023), schaarse ruimte (bijvoorbeeld voor wind- en zonne-energie op land en het aan land brengen van elektriciteit van windturbines op zee), lange vergunningstrajecten en stikstofproblematiek (zoals bij het Porthosproject voor CO_2-opslag[6]).

Elektriciteitsnetcongestie dreigt door toenemende vraag naar en opwekking van elektriciteit …

Volgens de KEV 2022 zal de elektriciteitsvraag bij vastgesteld en voorgenomen beleid toenemen van bijna 110 terawattuur in 2021 naar bijna 120 terawattuur in 2030 en 145 terawattuur in 2040. Oorzaken van de stijging zijn een toenemende elektrificatie in de nijverheid, de gebouwde omgeving en de mobiliteit. Als de verduurzaming van de industrie volgens de eigen plannen van de industrieclusters doorzet, dan komt daar in 2030 nog bijna 95 terawattuur bij, door directe elektrificatie, de productie van groene waterstof en nieuwe industriële bedrijven en datacenters (Koelemeijer et al. 2022). Aan de opwekkingskant zal het totale geïnstalleerde vermogen aan windenergie op zee bij de huidige plannen zijn toegenomen van 2,5 gigawatt in 2021 tot 21 gigawatt in 2031. De opgewekte elektriciteit zal via een beperkt aantal punten aan land worden gebracht, en – voor zover die niet in de nabijheid van die punten wordt verbruikt – verder landinwaarts moeten worden getransporteerd. Voor opwekking van hernieuwbare elektriciteit op land verkende[7] het kabinet-Rutte IV samen met de koepels van de decentrale overheden hoe in 2030 meer dan het in het Klimaatakkoord afgesproken doel van 35 terawattuur kon worden gerealiseerd; gedacht werd aan 55 terawattuur (PBL 2022). De investeringen in netcapaciteit kunnen op dit moment de stijging van vraag en aanbod van elektriciteit onvoldoende bijbenen, wat op steeds meer plaatsen leidt tot netcongestie.

… en vormt daarmee een belemmering voor het verwezenlijken van de duurzaamheidsambities van het klimaat- en energiebeleid

Bij de huidige netcapaciteit zullen in steeds meer gebieden zonne- en windparken niet kunnen worden aangesloten. Volgens een netcapaciteitskaart van Netbeheer Nederland van begin januari 2023 zitten Gelderland, Flevoland, Friesland, de Kop van Noord-Holland en delen van Zuid-Holland en Zeeland volledig op slot voor het leveren van elektriciteit aan het net (invoeding); dat betekent dat nieuwe aanvragen voor transport van opgewekte elektriciteit niet worden gehonoreerd (NBNL 2023). Voor een groot aantal andere gebieden is een vooraankondiging gedaan van voorziene structurele netcongestie bij de Autoriteit Consument & Markt (ACM). Op basis van onder andere gegevens van de netbeheerders schat het PBL in dat de gemiddelde realisatiegraad van grootschalige zon-pv-projecten die al een vergunning en een beschikking voor SDE++-subsidie hebben, in de afgelopen drie jaar sterk

[6] Zie bijvoorbeeld Nieuwe zitting Raad van State in stikstofzaak Porthos.

[7] Om te voorkomen dat het proces zou worden vertraagd door mogelijk tijdrovende heronderhandelingen werd in de Kamerbrief over de voortgang van de Regionale Energiestrategieën (RES'en) afgesproken om het doel van 35 terawattuur niet formeel op te hogen (EZK 2022b).

is gedaald, van 60-75 procent in 2020 naar 25-58 procent eind 2022 (PBL 2022b). Volgens de netcapaciteitskaart is de situatie voor nieuwe aanvragen voor zware netaansluitingen (groter dan 3 x 80 ampère) slechts iets minder ongunstig dan voor invoeding. Dat betekent dat het vaker zal voorkomen dat bijvoorbeeld laadpalen niet kunnen worden aangesloten en bedrijven die willen elektrificeren geen zwaardere aansluiting kunnen krijgen. Netcongestie vormt dus een belemmering voor het verwezenlijken van de duurzaamheidsambities van het klimaat- en energiebeleid.

Netverzwaring is nodig maar duurt lang; oplossingsrichtingen voor de kortere termijn zijn betere benutting van het net en vergroting van de flexibele capaciteit

Voor een langetermijnoplossing van de congestieproblemen zetten overheden en netbeheerders in op het zogenoemd integraal programmeren van toekomstige energie-infrastructuur, opslag en conversie (EZK & BZK 2023).[8] In het *Landelijk Actieplan Netcongestie* van de landelijke en regionale overheden, netbeheerders, de ACM en marktpartijen (EZK 2022a) wordt daarnaast gefocust op een aantal routes die in de komende tijd meer ruimte op het elektriciteitsnet zouden moeten creëren: een snellere netverzwaring, een sterkere sturing op het beter benutten van het net en het vergroten van de flexibele capaciteit.

- Snellere netverzwaring: elektrificatie vereist dat het elektriciteitsnet in het komende decennium twee- tot driemaal zwaarder wordt uitgevoerd. Volgens het ministerie van EZK kunnen geplande projecten jaren sneller worden uitgevoerd als netbeheerders, overheden en marktpartijen hun plannen beter op elkaar afstemmen en procedures parallel en sneller doorlopen (EZK 2022a).
- Sterkere sturing op betere benutting van het net en vergroting van de flexibele capaciteit: door 'spitsmijden' voor bedrijven voordeliger te maken of zo nodig af te dwingen, flexibele contracten te introduceren en het delen van één aansluiting voor wind-, zon- én opslagprojecten mogelijk te maken. Provincies en gemeenten gaan aan de slag met de ondersteuning van 'energyhubs'. Dit zijn lokale netwerken – bijvoorbeeld op bedrijventerreinen – waarin één aansluiting wordt gedeeld en waarin opwekking, warmte, opslag en verbruik op elkaar worden afgestemd.

Voorlopig is prioriteren van aansluitingen nodig

Ondanks de inzet op een snellere netverzwaring zal dat waarschijnlijk pas op de langere termijn een oplossing kunnen bieden voor netcongestie. Zo constateert de ACM (2022) op basis van een toetsing van de investeringsplannen van netbeheerders dat er in de komende tien jaar nog steeds sprake zal zijn van transportschaarste, omdat onder andere een tekort aan personeel, lange vergunningsprocedures en materieeltekorten een tijdige afronding van geplande projecten in de weg staan. Zolang de netcongestieproblemen niet structureel

[8] In de *Handreiking Integraal Programmeren* (versie 1.0) van december 2022 wordt integraal programmeren als volgt gedefinieerd: 'Integraal programmeren is een gezamenlijk proces van in ieder geval overheden en netbeheerders, gericht op het ontwerpen en plannen (in tijd en plaats) van en keuzes maken over toekomstige energie-infrastructuur, opslag en conversie, in nauwe samenhang met ruimtelijke en sectorale planvorming voor vraag en aanbod (industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, opwek, landbouw), op basis van een publieke afweging' (IPO et al. 2022).

zijn opgelost, zijn wachtrijen voor aansluitingen in congestiegebieden onvermijdelijk (EZK 2022a). Netbeheerders hebben anno 2023 een wettelijke plicht om partijen 'non-discriminatoir' aan te sluiten. Dat gebeurt door aan te sluiten op basis van het principe van 'wie het eerst komt, het eerst maalt', waarbij aparte wachtrijen voor invoeding en afname worden gehanteerd. Volgens het ministerie van EZK (2022a) is er een sterke wens om in congestiegebieden voorrang te kunnen verlenen aan klanten die een groot algemeen belang dienen, om op die manier de nog beschikbare transportcapaciteit optimaal te benutten. Welk type klanten aan dat criterium voldoen, wordt niet gespecificeerd.

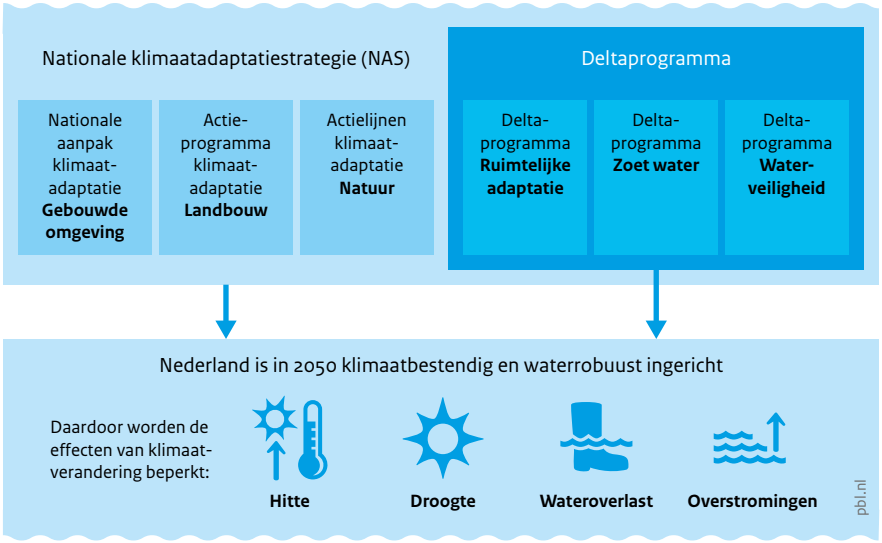
Ook bij andere knelpunten kan prioriteren nodig zijn
Niet alleen bij het verdelen van schaarse netcapaciteit kan prioriteren nodig zijn, maar ook bij de andere, in de inleiding op deze paragraaf genoemde schaarse 'voorraden'. Zo zouden parallel aan (de tijd kostende) scholing van technici en ambachtslieden met voorrang die investeringen kunnen worden gedaan die het minst arbeidsintensief zijn en die toch een grote bijdrage hebben aan de uitgangspunten schoon, betrouwbaar en betaalbaar (Weterings et al. 2023). Ook in het Interdepartementaal Beleidsonderzoek Klimaat (IBO Klimaat 2023) wordt gesteld dat er vanwege de beperkte capaciteit bij vergunningverlenende instanties en de rechterlijke macht prioritering en heldere keuzes nodig zijn bij de uitvoering van projecten. Waar het in deze voorbeelden over 'menskracht' gaat, zouden ook 'grondstoffen', 'ruimte', 'stikstofrechten' en/of 'subsidiegelden' kunnen worden ingevuld.
De uitdaging zal er in liggen om praktisch toepasbare afwegingskaders voor 'prioritering in geval van schaarste' te formuleren.

2.3 Klimaatadaptatie

Klimaatrisico's maken een verdere ontwikkeling van het klimaatadaptatiebeleid noodzakelijk
Het klimaat verandert, met uiteenlopende risico's tot gevolg, zoals een stijgende zeespiegel, weersextremen of langdurige droogte. De impacts van deze klimaatrisico's in Nederland zijn groot vergeleken met de gevolgen van andere nationale veiligheidsrisico's. Dit heeft voornamelijk te maken met de omvang van de gebieden die getroffen kunnen worden door klimaatrampen. Omdat grote gebieden geraakt kunnen worden, bijvoorbeeld door een overstroming, een orkaan (Caribisch deel) of extreme hitte en droogte, kan het grondgebied of de ecologie ook op grote schaal worden aangetast, kan de biodiversiteit afnemen, kunnen er veel slachtoffers vallen, kan er een groot tekort aan primaire levensbehoeften ontstaan en kan de dagelijkse gang van zaken ernstig verstoord raken (ANV 2022). Dit maakt klimaatadaptatie en klimaatadaptatiebeleid noodzakelijk. Belangrijke klimaatrisico's in Nederland zijn gerelateerd aan de thema's overstroming, wateroverlast, droogte en hitte.

Figuur 2.2

Samenhang Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS) en Deltaprogramma



Bron: PBL

Het klimaatadaptatiebeleid is op nationaal niveau uitgewerkt in twee beleidsprogramma's (zie figuur 2.2):

- Het Deltaprogramma, dat drie thema's (waterveiligheid, zoet water en ruimtelijke adaptatie) en zeven specifieke gebieden omvat. Het thema 'waterveiligheid' is gericht op het hoofdwatersysteem; de kust en de grote wateren. Het thema 'zoet water' betreft de zoetwaterbeschikbaarheid voor uiteenlopende doeleinden, zoals landbouw en drinkwaterproductie. Het thema 'ruimtelijke adaptatie' betreft onder andere de aanpak van wateroverlast, gevolgbeperking van overstromingen, droogte en hitte in het landelijk en stedelijk gebied. De specifieke gebieden in het Deltaprogramma zijn IJsselmeergebied, Rijnmond-Drechtsteden, Rivieren Rijn en Maas, Zuidwestelijke Delta, Kust, Waddengebied en Hoge Zandgronden. Elk van deze gebieden kent specifieke klimaatadaptatieopgaven.[9]
- De Nationale klimaatadaptatiestrategie (NAS), die onder andere een overzicht geeft van de belangrijkste klimaatrisico's in de verschillende sectoren en van de klimaatadaptatiemogelijkheden voor deze sectoren. Speerpunten voor de NAS zijn gebouwde omgeving, landbouw, natuur, hitte en gezondheid (IenW 2016).

[9] Zie verder de website van het Deltaprogramma

Naast deze twee beleidsprogramma's is er aangrenzend beleid in ontwikkeling dat relevant is voor klimaatadaptatie, zoals:

- Water en Bodem Sturend (WBS). Het kabinet-Rutte IV beoogde bij de inrichting van Nederland meer rekening te houden met het water- en bodemsysteem. In een brief aan de Tweede Kamer zijn met het oog op voldoende en schoon water en een gezonde bodem zogenoemde structurerende keuzes aangegeven, bijvoorbeeld het vergroten van zoetwatervoorraden, niet meer bouwen op plaatsen die later nodig zijn voor het bergen en afvoeren van water, minder bodemafdekking en op verschillende plekken een hoger grondwaterpeil (IenW 2022). Veel van deze keuzes zijn randvoorwaarden waarmee provincies samen met alle betrokken partijen een gebiedsgerichte aanpak kunnen opstellen. Een concrete invulling door het Rijk is gewenst wil het water- en bodemsysteem richtinggevend zijn in de ruimtelijke ordening.
- Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Dit programma heeft tot doel om vóór 2030 de natuur ruimte te bieden voor herstel en versterking, de kwaliteit van het water en de bodem te verbeteren en meer te doen tegen klimaatverandering. In het NPLG gaat het Rijk samen met provincies, waterschappen, gemeenten, maatschappelijke partners, (agrarisch) ondernemers, grondeigenaren en grondgebruikers op zoek naar oplossingen per gebied. Binnen het NPLG zijn kerndoelen vastgesteld op het gebied van natuur, water en klimaat. Het is aan de provincies om deze doelen concreet en gebiedsgericht uit te werken (LNV et al. 2022).

Verbetering van het zicht op voortgang, effectiviteit en doelbereik van het klimaatadaptatiebeleid is nodig

Het strategische doel van het Deltaprogramma en de NAS is dat 'Nederland in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht'. Alleen voor het thema waterveiligheid (primaire waterkeringen en waterkerende kunstwerken) zijn op nationaal niveau concrete doelen (waterveiligheidsnormen) vastgesteld; deze waterveiligheidsnormen moeten uiterlijk in 2050 gerealiseerd zijn.

De nadere uitwerking en uitvoering van het klimaatadaptatiebeleid ligt (met name wat betreft de NAS en het thema ruimtelijke adaptatie van het Deltaprogramma) vooral bij gemeenten, waterschappen, provincies, veiligheidsregio's, bedrijven en particulieren. Over de voortgang van het Deltaprogramma wordt jaarlijks gerapporteerd; deze rapportage betreft vooral de output op nationaal niveau, waarbij wordt bekeken of alle samenwerkende partijen doen wat is afgesproken.

In de eerste zesjaarlijkse herijking van het Deltaprogramma (2021) is geconstateerd dat op twee punten doorontwikkeling van het Deltaprogramma gewenst is:

- versterking van de samenhang tussen de drie thema's in het Deltaprogramma (waterveiligheid, zoet water, ruimtelijke adaptatie) en intensivering van de verbindingen met andere (ruimtelijke) ontwikkelingen en transities, zoals de energieopgave en verduurzaming van de landbouw.
- verbetering van het zicht op de voortgang in het Deltaprogramma.

Voor de NAS is er geen jaarlijkse voortgangsrapportage, maar is wel in 2022 een evaluatie uitgevoerd door ORG-ID en de VU. De belangrijkste conclusie is dat het klimaatadaptatiebeleid moet worden geïntensiveerd om het 'adaptatiegat' tussen beleid en opgaven te verkleinen, door:

- concrete doelen te stellen en meer zicht te krijgen op de voortgang en effectiviteit van het beleid;
- meer sturing en coördinatie, meer uitvoeringskracht;
- meer aandacht te besteden aan de risico's van klimaatverandering voor mens, cultuur en natuur (ORG-ID & VU 2022).

Inmiddels zijn er diverse beleidsprocessen gestart die invulling kunnen geven aan deze aanbevelingen, zoals een nieuw uitvoeringsprogramma voor de NAS (NUPKA) en de ontwikkeling van een beleidsmonitor klimaatadaptatie.

In het vervolg van dit hoofdstuk bespreken we voor het stedelijk en landelijk gebied enkele urgente klimaatrisico's en mogelijke adaptatiemaatregelen.

2.3.1 Hitte, droogte en wateroverlast in het stedelijk gebied

Hittestress, droogte en wateroverlast vormen in toenemende mate uitdagingen voor steden
Ongeveer driekwart van de Nederlandse bevolking woont in stedelijke regio's. Daarvan woont de helft in kleine stedelijke regio's (PBL 2015). Alle stedelijke regio's zullen naar verwachting vaker en ingrijpender te maken krijgen met droogte, hittestress en wateroverlast.

Droogte in stedelijk gebied leidt tot grondwaterstandsdalingen, (versnelde) bodemdaling, zetting, krimp of aantasting van kwetsbare funderingen, verzakking van gebouwen en infrastructuur en schade aan stedelijk groen. De totale schade hiervan is onzeker, maar wordt bij verschillende klimaatscenario's geschat tussen 12-57 miljard euro en 15-73 miljard euro (Klimaatbestendige Stad NKWK 2019). Deze schade treedt vooral op in de bebouwde gebieden van laag-Nederland.

Het aantal tropische dagen met een gemiddelde temperatuur van boven de 30°C kan tot 2050 verdrievoudigen (KNMI 2015). In het bebouwde gebied loopt bij hitte bovendien de temperatuur in het stadscentrum tot mogelijk 5-8°C hoger op dan in het landelijk gebied (Deltares 2021). Door extreme hittestress kunnen mensen zelfs komen te overlijden. Zo overleden in juni 2023 (de warmste juni sinds het begin van de meting in 1901) in Nederland 1.900 mensen meer dan normaal, vooral senioren (CBS 2023).

Vooral in de zomer kunnen ook steeds zwaardere piekbuien voorkomen; mogelijk in 2050 tot 25 procent meer neerslag per uur dan in de huidige situatie (Deltares 2021). Wateroverlast leidt tot aanzienlijke schade aan panden. De schadeschattingen lopen uiteen van 10-17 miljard euro tot 16-26 miljard euro in 2050 bij verschillende klimaatscenario's (Deltares 2021).

Stedelijk gebied heeft meer water nodig om de gevolgen van droogte en hitte te beperken
Het voorkomen van het uitzakken van grondwaterstanden en van bodemdaling in stedelijke gebieden vraagt om het handhaven van hogere grondwaterstanden. Dit kan in bepaalde mate en in sommige gebieden door middel van peilbeheer van zowel het oppervlakte- als het grondwater, bijvoorbeeld door het plaatsen van infiltratiesystemen. Hierdoor zou de watervraag vanuit steden richting het regionale watersysteem aanzienlijk toenemen (Deltares 2021). Deze watervraag komt boven op de huidige watervraag van het landelijk gebied voor peilbeheer, grondwateraanvulling en doorspoeling (CLO 0057). Deze extra watervraag kan door klimaatverandering tot 2050 nog eens extra toenemen met 15 tot 50 procent (Deltares 2021). Daarnaast leidt vergroening van steden, een van de maatregelen om hittestress te verminderen, tot een toename van de watervraag. De extra watervraag kan ten dele binnen het stedelijk systeem worden beantwoord door in te zetten op klimaatadaptatie-maatregelen die het vasthouden van water bevorderen, met name van neerslag. Door het vergroten van de sponswerking van de stad, kan deze meer in de eigen waterbehoefte voorzien (Deltares 2021).

De kwetsbaarheid van gebouwen en infrastructuur moet stapsgewijs worden verlaagd
Te lage grondwaterstanden (grondwateronderlast) en bodemdaling kunnen nooit geheel worden voorkomen met maatregelen (zoals een actief grondwaterpeilbeheer) om een hoger grondwaterpeil in de steden te handhaven. Een duurzamere strategie is daarom om de kwetsbaarheid van de bebouwing en de infrastructuur te verkleinen. Dit kan bijvoorbeeld door het vernieuwen van funderingen, lichte wegfunderingen te gebruiken in gebieden met een slappe bodem, en in de groenvoorziening soorten op te nemen die minder water vragen en bestand zijn tegen drogere, maar ook nattere omstandigheden. In Nederland kunnen naar schatting ongeveer 1 miljoen woningen met funderingsproblemen te maken krijgen. De kosten van funderingsherstel zijn hoog (tot 100.000 euro per woning) en komen vooral voor rekening van huiseigenaren (Van Capelleveen 2019).

De klimaatrisico's in het stedelijk gebied kunnen ook worden verkleind door voorgenomen investeringen in stedelijke nieuwbouw en herstructurering mede te benutten voor klimaatadaptatiemaatregelen en door nieuwbouw op kwetsbare locaties te vermijden. Zo moeten ten behoeve van het woningtekort in de periode tot 2030 circa 900.000 woningen worden gebouwd. Door de nieuwe wijken zo aan te leggen dat ze ook bestand zijn tegen toekomstige klimaatverandering, kunnen de risico's worden beperkt (zie bijvoorbeeld Arcadis & Tauw 2023).

Het sleutelwoord voor bestaand stedelijk gebied is 'meekoppelen': klimaatadaptatie-maatregelen doorvoeren op het moment dat onderhoud plaatsvindt aan infrastructuur en bij renovatie of herinrichting van wijken, zowel in de constructie van gebouwen als in de private en openbare ruimte. Dit vraagt om investeringen van gemeenten en particulieren (Deltares 2021).

2.3.2 Droogte en watertekorten in het landelijk gebied

Toenemende droogte en watertekorten hebben in het landelijk gebied negatieve gevolgen voor natuur, landbouw, bebouwing en infrastructuur

De waargenomen neerslag- en verdampingstrends laten zien dat zowel individuele als meerjarige extreem droge zomers waarschijnlijker worden (KNMI 2021). De gevolgen hiervan – zoals een forse achteruitgang van grond- en regenwaterafhankelijke natuurgebieden, landelijke opbrengstderving in de landbouw, schade aan funderingen en infrastructuur en extra bodemdaling – zijn aanzienlijk. Deze effecten komen boven op al optredende gevolgen van interne verzilting, bodemdaling en verdroging. Op de zandgronden versterkt de toenemende droogte de jarenlang opgebouwde effecten van verdroging als gevolg van ontwatering en drinkwaterwinningen.

De droge en hete zomers leiden niet alleen tot een grotere watervraag van de al kwetsbare natuur, ook de concurrerende watervraag voor drinkwater en beregening neemt toe, met een verdere daling van de grondwaterstanden tot gevolg. Dit is in 2018 gebleken en daarna in 2019, 2020 en 2022: bijna alle grond- en regenwaterafhankelijke natuurgebieden (zoals hoogveen, beekdalen en natte heide) staan hierdoor onder druk, met soms onomkeerbare schade tot gevolg (Deltares 2021). Daarnaast neemt als gevolg van toenemende droogte de kans op onbeheersbare natuurbranden toe; natuurbranden die met de huidige tactiek, techniek en capaciteit van de brandweer niet meer te bestrijden zijn. De toename van het aantal natuurbranden en hun intensiteit zal, in combinatie met een verdere verdichting van Nederland, de gevolgen ervan versterken (NIPV et al. 2023).

Het economische effect van de droogte werd in 2018 geschat op netto 450 tot 2.080 miljoen euro; het grootste economische effect was voor de landbouw, met name de aardappelzetmeel-industrie (Ecorys 2019). De opbrengstderving in de landbouw als gevolg van droogte en verzilting neemt naar verwachting verder toe (Deltares 2021).

Droogte versterkt bestaande bodemdalingsproblematiek in veenweidegebieden

Ongeveer 9 procent (200.000 hectare) van het oppervlak in Nederland bestaat uit laagveen. De gemiddelde bodemdaling in deze laagveengebieden is 8-9 millimeter per jaar. Dit leidt dit tot een onomkeerbaar verlies van jaarlijks 870 hectare veengrond door oxidatie en het verdwijnen van bijbehorende natte natuur. Bovendien dient volgens het Klimaatakkoord de huidige 5-7 megaton uitstoot van CO_2 uit het veenweidegebied in 2030 met rond 1 megaton te zijn gereduceerd (Deltares 2021). Ingezet kan worden op het verhogen van het grondwaterpeil om bodemdaling te minimaliseren en de uitstoot van broeikasgassen te reduceren. In (extreem) droge periodes is er echter waarschijnlijk onvoldoende water beschikbaar om grondwaterpeilen hoog te houden. Dit vergt waterbeheer dat nauwkeurig is afgestemd op zowel wat nodig is voor het landgebruik als voor minimalisering van de CO_2-en methaan-uitstoot. Dit kan nopen tot aangepaste landbouwpraktijken, een omkering van de trend tot intensivering van de landbouw of zelfs tot omvorming naar natuur (Deltares 2021).

'Waterpeil volgt functie' leidt tot afwenteling op kwetsbare natuurgebieden

Er is in de loop van de tijd in Nederland een gedifferentieerd landgebruik ontstaan voor verschillende functies, die alle andere eisen stellen aan onder andere grondwater- en oppervlaktewaterniveaus, waterkwaliteit en -volumes. Met waterbeheer wordt geprobeerd zo goed mogelijk aan deze uiteenlopende eisen te voldoen, met een uitgekiend systeem van peilbeheer, doorspoeling, aanvoer en afvoer. Het wordt evenwel steeds lastiger om dit zonder afwenteling van negatieve gevolgen van de ene functie op de andere te blijven volhouden nu het klimaat grilliger wordt. Deze afwenteling speelt vooral waar kwetsbare natuurgebieden die gebaat zijn bij natte omstandigheden, direct grenzen aan agrarische activiteiten die gebaat zijn bij een goede drainage en/of bemaling. Denk aan diepe landbouwpolders naast laagveengebieden, of aan landbouwgebieden in beekdalen of grenzend aan hoogveengebieden (Deltares 2021).

Robuuster peilbeheer is noodzakelijk om bodemdaling te beperken

Een versnelling van en schaalsprong in het peilbeheer lijken gezien de ernst en urgentie van de klimaatrisico's nodig, omdat maatregelen op lokaal niveau te weinig impact hebben. Daarnaast is er behoefte aan een concretere, gebiedsspecifieke invulling van het peilbeheer.

- Voor de *zandgronden* betekent dit dat vooral in de beekdalen en kwelgebieden aanpassingen nodig zijn om het water vast te houden. In deze gebieden is een structurele vernatting nodig, via hermeandering, stuwtjes, verondiepen en verbreden of dempen van sloten. De landbouw zal zich hieraan moeten aanpassen of worden omgevormd tot natuur. Uiteindelijk is een grootschalige, ruimtelijke herschikking van landbouw- en natuurgebieden nodig om de grondwaterstanden voldoende te kunnen herstellen en kwetsbare natuur duurzaam te laten voortbestaan in een veranderend klimaat (zie ook paragraaf 4.2.1). Allereerst kunnen maatregelen genomen worden in bufferzones rond de huidige natuurgebieden, omdat die daar het meeste profijt opleveren voor de natuur (Deltares 2021).
- Voor laag-Nederland bestaat er minder een natuurlijke hydrologische referentie waarop het landgebruik kan worden gebaseerd. Hier is het vooral van belang om tot een robuuster peilbeheer (een hoger peil voor grotere aaneengesloten gebieden) te komen ter beperking van bodemdaling, ondersteuning van de natuuropgave en ter verkleining van de behoefte aan doorspoeling. Ook hier geldt dat een strategie die begint in bufferzones rond natuurgebieden het meeste oplevert. Daarbij is 'slim' watermanagement nodig, bijvoorbeeld met hulp van aparte wateraanvoerleidingen voor zoet water, maar ook het accepteren van en het aanpassen van het landgebruik aan hogere zoutconcentraties. Zeker ook omdat de opgave om bodemdaling tegen te gaan meer wateraanvoer zal vragen (Deltares 2021).

In de nabijheid van kwetsbare natuur-, bos- en veengebieden is een structurele beperking van grondwateronttrekking wenselijk

Voor een verbetering van de waterbeschikbaarheid is een structurele beperking van grondwateronttrekking gewenst in de nabijheid van kwetsbare natuur-, bos- en veengebieden. Vooral het verplaatsen van drinkwaterwinningen kan bijdragen aan een herstel van de diepere grondwatervoorraden en toename van schoon kwelwater. Beregening in de

landbouw, en daarmee gepaard gaande verdroging van omringende land- en natuurgebieden, kan worden beperkt via het vergroten van de waterefficiëntie van de bedrijfsvoering (bijvoorbeeld druppelirrigatie), andere gewaskeuzes, of meer water conserveren in en op het boerenland (bijvoorbeeld door het verondiepen van sloten, het aanbrengen van stuwen of regelbare drainage). Ook in gebieden waar de verzilting toeneemt en er beperkingen zijn in de aanvoer van zoet water, zijn dit maatregelen die de kwetsbaarheid van de landbouw voor periodes van droogte kunnen verkleinen (Deltares 2021).

Op termijn is een schaalsprong nodig om de effecten van klimaatverandering te beperken
Voor duurzame oplossingen zoals hiervoor genoemd zijn maatregelen op grote schaal nodig om beter om kunnen gaan met effecten van klimaatverandering zoals verdroging en verzilting. De vraag is alleen: hoe daar te komen? In het Deltaprogramma Zoetwater zijn maatregelen voor uitbreiding van de aanvoer- en buffercapaciteit onderzocht, met als conclusie dat de kosten hoger zijn dan de baten. De meest kansrijke maatregelen uit een aantal regio's zijn doorgerekend. Hieruit blijkt dat slechts een beperkt deel van de landbouw- en natuuropgaven met deze maatregelen wordt opgelost (Mens et al. 2020).

Voor maatregelen op grotere schaal is in de verschillende gebiedsprocessen nog onvoldoende draagvlak gevonden. Een schaalsprong is mogelijk in combinatie met andere gebiedsopgaven, bijvoorbeeld zoals die zijn opgenomen in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG), Het NPLG kent vier hoofdopgaven: natuur, stikstof, klimaat en waterkwantiteit en -kwaliteit. Het combineren van klimaatadaptatie met maatregelen ten behoeve van de NPLG-opgaven kan tot lagere kosten en meer acceptatie leiden.

Een schaalsprong moet daarnaast ondersteund worden door actief en adaptief grondwaterbeheer: een grondwaterbeheer dat enerzijds gebruikmaakt van de mogelijkheden voor structurele aanpassingen van het grond- en oppervlaktewatersysteem, en anderzijds van actief grondwaterbeheer zoals beregeningsverboden of maximering van onttrekkingsdebieten. Tot die tijd is het zaak de maatregelen voor de korte termijn zo te kiezen dat ze de in te zetten transities niet belemmeren (Deltares 2021).

Vaarbeperking van de scheepvaart in het rivierengebied door laag water
De scheepvaart heeft in toenemende mate te maken met vaarbeperkingen en vertragingen. De laagste afvoeren in de Rijn en Maas kunnen onder doorgaande klimaatverandering in 2050 verder afnemen, met maximaal 20 procent en 45 procent voor de Rijn respectievelijk de Maas (Deltares 2021).

In de stroomgebieden van de Rijn en Maas ondervindt de binnenvaart nu al bij lage rivierafvoeren hinder en schade van droge periodes. Het scheepvaartrisico (van 66 miljoen euro schade op jaarbasis) kan in droge scenario's in 2050 verdubbelen. De maatregelen om de negatieve gevolgen te beperken, lopen uiteen van betere informatievoorziening voor schippers, via technische maatregelen om de vaargeul op diepte te houden, naar maatregelen bij de verladers, zoals aangepast voorraadbeheer en kleinere schepen met minder diepgang. De verwachting is dat geen enkele maatregel op zichzelf afdoende is (Deltares 2021).

Figuur 2.3
Veiligheidsoordeel primaire waterkeringen, 2017 – 2023



Bron: ILT

2.3.3 Waterveiligheid en de gevolgen van overstroming

Voor 26 procent van de primaire waterkeringen is verbetering urgent om het overstromingsrisico te beperken

Uit een recente beoordeling van de primaire waterkeringen blijkt dat 62 procent niet voldoet aan de wettelijke norm (ILT 2023). Hiervan valt 26 procent in categorie D, waarvoor verbeteringen urgent zijn. Dit betreft vooral dijktrajecten in het rivierengebied (zie figuur 2.3; op deze kaart zijn de niet-primaire normtrajecten niet afgebeeld). Op basis van de beoordeling is bepaald welke stukken van een waterkering versterkt moeten worden. Zolang versterking daar niet gerealiseerd is, zijn aangrenzende gebieden kwetsbaar voor overstroming, De voortgang van de dijkversterking verloopt trager dan van tevoren ingeschat.

De doelstelling om per jaar 50 kilometer dijk te versterken is in de periode 2017-2022 lang niet gehaald (HWBP 2023).

De bescherming tegen overstroming vanuit het hoofdwatersysteem wordt met versnelde zeespiegelstijging duurder en moeilijker
De hoogwaterbescherming van het hoofdwatersysteem is tot 2050 gewaarborgd. Voorwaarde is dat uiterlijk in 2050 alle primaire waterkeringen en waterkerende kunstwerken aan de gestelde normen voldoen. Na 2050 wordt hoogwaterbescherming met versnelde zeespiegelstijging duurder en moeilijker. De Deltascenario's projecteren een mogelijke zeespiegelstijging van 80 centimeter einde deze eeuw, en een mogelijke toename van de 'maatgevende afvoer' van Rijn en Maas met zo'n 10-15 procent (Deltares 2017). De hoofdlijnen van het waterveiligheidsbeleid zijn vastgelegd in de Deltabeslissing Waterveiligheid DP2015 (Deltaprogramma 2014). Dit beleid bestaat in de praktijk vrijwel uitsluitend uit hoogwaterbescherming door dijkverzwaring en zandsuppletie op de kust. Bij de herijking van het Deltaprogramma in 2026 wordt bezien of deze waterveiligheidsstrategie aanpassing behoeft.

In het programma Integraal Riviermanagement (IRM) wordt gewerkt aan beleidsbeslissingen voor de ruimtelijke inrichting van de rivieren. Het doel van dit programma is een klimaatrobuust en toekomstbestendig rivierengebied dat als systeem goed functioneert en meervoudig bruikbaar is; dit betreft waterveiligheid, natuur en waterkwaliteit, bevaarbaarheid, zoetwaterbeschikbaarheid en regionale economische ontwikkeling. Eind 2023 wordt het beleidsbesluit van het IRM verwacht, onder andere over de afvoerverdeling van de Rijntakken bij laagwater, die cruciaal is voor de zoetwatervoorziening van Nederland.

Door de ruimtelijke ontwikkeling wordt Nederland kwetsbaarder voor de gevolgen van overstroming
In de praktijk wordt bij ruimtelijke ontwikkelingen (zoals bij woningbouw en nieuwe vitale functies als energiedistributiecentra) meestal geen rekening gehouden met het preventief beperken van de gevolgen van overstroming door locatiekeuze, inrichting en/of aangepaste bouw (CLO 2212). Zonder sturing van de ruimtelijke ontwikkelingen zullen de bevolkingsgroei en de stedelijke ontwikkeling (zoals woningbouw) vooral in het overstromingsgevoelige gebied plaatsvinden. Nederland wordt daardoor kwetsbaarder voor de gevolgen van overstromingen, waarvan de waarschijnlijkheid en consequenties groter worden als de zeespiegelstijging zich versneld doorzet en na 2100 boven de 1 meter zal uitkomen. Deze kwetsbaarheid voor de gevolgen van overstromingen wordt ook versterkt door bodemdaling (Deltares 2021).

In het Kennisprogramma Zeespiegelstijging wordt verder onderzocht hoe Nederland zich op lange termijn (na 2050) kan aanpassen aan zeespiegelstijging (Deltares 2022).

Effectief klimaatadaptatiebeleid vereist heldere doelen, een integrale ruimtelijke strategie, draagvlak voor uitvoering en steun vanuit het Rijk voor uitvoering
De beoogde omslag naar een klimaatbestendige ontwikkeling van Nederland vraagt heldere klimaatadaptatiedoelen voor de verschillende overheidslagen, zodat die geïntegreerd kunnen worden in onderhoud, herstructurering en andere voorgenomen transities in de stedelijke, landbouw-, natuur- en bosontwikkeling. Verder behoeft de monitoring van de voortgang, de effectiviteit en het doelbereik van het klimaatadaptatiebeleid nadere uitwerking. Monitoring speelt op verschillende schaalniveaus, waarbij facilitering door het Rijk gewenst is.

Voor de stedelijke ontwikkeling zijn er strijdige opgaven: de strategie die is gericht op een compacte stad staat al gauw op gespannen voet met een klimaatadaptatiestrategie waarin meer ruimte voor groen en water in de stad wordt gevraagd. Deze strijdigheid in de stad en het benutten van de hiervoor genoemde transities voor klimaatadaptatie vragen een integrale ruimtelijke strategie en een sectoroverstijgende regie (Deltares 2021).

Voor transities in het waterbeheer zijn zogenoemde structurerende beleidskeuzes nodig. Deze keuzes vergen brede en diepgaande maatschappelijke aanpassingen en draagvlak daarvoor onder burgers en bedrijven. Het gaat hier onder andere om keuzes die aangegeven zijn in de Kamerbrief over de sturende rol van het water- en bodemsysteem in de ruimtelijke ordening (IenW 2022). Per gebied worden bijvoorbeeld de volgende keuzes genoemd:
- Voor *bebouwd gebied* zijn bij de locatiekeuze en inrichting van woonwijken de risico's van overstromingen, wateroverlast, bodemdaling en drinkwaterbeschikbaarheid sturend.
- In de *laagveengebieden* wordt de grondwaterstand verhoogd naar 20 tot 40 centimeter onder maaiveld. De verhoging is daarbij onder meer afhankelijk van de bodemcompositie en de omstandigheden van het watersysteem in het gebied. Hierdoor wordt de bodemdaling geminimaliseerd en wordt de broeikasgasuitstoot gereduceerd.
- Op de *hoge zandgronden* wordt water langer vastgehouden en minder snel afgevoerd. Daarmee wordt de sponswerking van de bodem hersteld en een robuust grondwatersysteem bereikt, gewaarborgd in gebiedsprocessen. De grondwaterpeilen worden met mogelijk 10 tot 50 centimeter verhoogd, waardoor verdroging wordt bestreden.

Hiermee schuift de bestuurlijke opgave op naar het managen van transities. Dit onderschrijft de noodzaak om tot een nieuw beslismodel te komen op een hoger schaalniveau. Een aanzet voor meer nationale regie in de ruimtelijke ordening is gegeven in de *Ruimtelijke ordeningsbrief* van het ministerie van BZK (2022). Daarnaast is er steun nodig voor de uitvoering (procesmatig, beleidsmatig, financieel) om provincies en gemeenten te helpen de benodigde transities te realiseren. Meer dan nu al het geval is, gaan er in de (nabije) toekomst grote verdelingsvraagstukken spelen (bijvoorbeeld wat betreft de waterbeschikbaarheid), die goed gemanaged moeten worden. De processen, kennis/capaciteit en financiën moeten daarvoor op orde zijn.

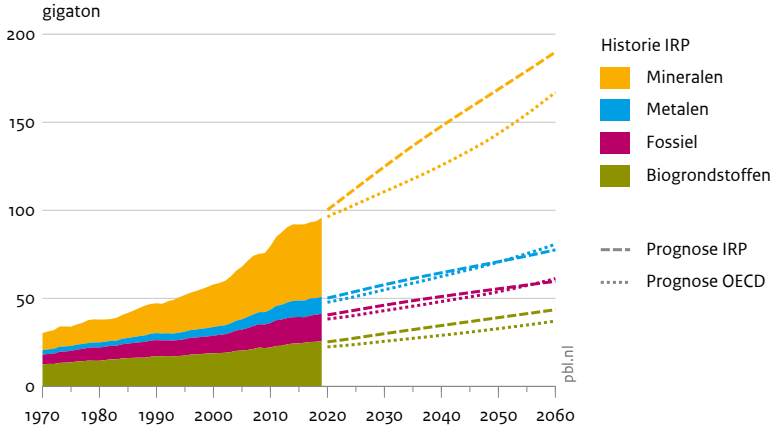


3 Circulaire economie

3.0 In het kort

- Het recent uitgebrachte Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) zet de circulaire ambities voor Nederland stevig neer. Om een volledig circulaire economie te realiseren is het noodzakelijk om meer gebruik te maken van beprijzende en normerende instrumenten zowel op nationaal als Europees niveau; om de governance tussen verschillende departementen te versterken; en om duidelijke afspraken te maken met maatschappelijke partijen. Aanvullend zijn structureel extra financiële middelen nodig voor de uitvoering en versnelling van de circulaire transitie.
- De door kabinet-Rutte IV beoogde halvering in 2030 van de hoeveelheid primaire abiotische grondstoffen in Nederland gebruikte abiotische grondstoffen wordt, gezien de verwachte trendmatige ontwikkeling, hoogstwaarschijnlijk niet gehaald. Dit ondanks de tijdelijke afname van het grondstoffengebruik tijdens de coronalockdown in 2020. Wat betreft de afhankelijkheid van belangrijke grondstoffen van andere landen zijn de leveringsrisico's voor de Nederlandse economie toegenomen, eerst door de coronacrisis en daarna door de inval van Rusland in Oekraïne.
- Het huidige systeem van volumedoelen voor afval en de vormgeving van instrumenten, zoals de Uitgebreide Producentenverantwoordelijkheid (UPV), zorgt vooral voor een toename in veelal laagwaardige recycling. De ambitieuze circulaire doelen vragen om aanscherping van de UPV-doelen, met eisen die in de loop der tijd strenger worden en gericht zijn op het steeds hoogwaardiger toepassen van gerecycled materiaal, een langere levensduur van producten en vermindering van het grondstoffengebruik. Dit stelt in hoge mate eisen aan het ontwerp van producten.
- Circulaire oplossingen bieden aanvullende emissiereductiemogelijkheden op het huidige klimaatbeleid. Deze oplossingen zijn gericht op de hele productieketen (ook buiten Nederland) en op verlenging van de levensduur van producten om zo het primair grondstoffengebruik en de CO_2-uitstoot te verminderen. Op dit moment komen circulaire oplossingen die buiten Nederland of pas in de toekomst emissiereductie opleveren echter niet in aanmerking voor financiering uit de klimaatmiddelen.

Figuur 3.1
Mondiaal grondstoffengebruik



Bron: IRP 2019, IRP 2022, OECD 2019

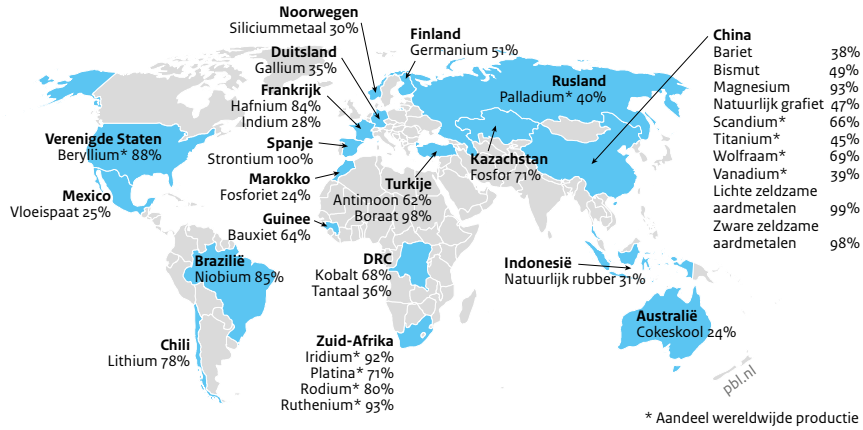
3.1 Urgentie grondstoffenproblematiek

Urgentie van de grondstoffenproblematiek is toegenomen
Wereldwijd is de huidige verspillende manier van produceren en consumeren met een hoog gebruik van nieuwe grondstoffen, een van de belangrijkste oorzaken voor klimaatverandering, verlies van biodiversiteit en vervuiling van lucht, water en bodem. Daarnaast hebben recente crises als de Russische inval in Oekraïne en de covid-pandemie laten zien dat Europa en Nederland kwetsbaar zijn door de grote afhankelijkheid van grondstoffen en producten met lange en complexe internationale leveringsketens. Zorgen over de beschikbaarheid en betaalbaarheid van met name olie en gas en hoge prijzen voor tal van goederen spelen ook bij Nederlandse burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden (Hanemaaijer et al. 2023).

De mondiale vraag naar grondstoffen is sinds 1970 verdrievoudigd en zal op de huidige voet naar verwachting tussen nu en 2060 nog eens verdubbelen (zie figuur 3.1, IRP 2019; OECD 2019). De urgentie voor het radicaal minder en efficiënter gebruiken van grondstoffen, en daarmee de noodzaak voor een circulaire economie, is de afgelopen jaren dan ook verder toegenomen.

Figuur 3.2

Belangrijkste leveranciers van kritieke grondstoffen aan Europese Unie, 2020



* Aandeel wereldwijde productie

Bron: EC 2020

Gebruik van grondstoffen leidt in toenemende mate tot milieuproblemen

Mondiaal is de winning van grondstoffen en de verwerking tot materialen (zoals staal en beton), halffabricaten en producten goed voor ongeveer de helft van de uitstoot van broeikasgassen, ongeveer 30 procent van de uitstoot van fijnstof en 90 procent van de waterschaarste en het verlies aan biodiversiteit op land (IRP 2019). Daarnaast leidt het winnen van nieuwe grondstoffen tot aantasting van het landschap door mijnbouw en leidt het huidige gebruik van grondstoffen tot grote afvalbergen op land en plasticsoep in oceanen. De verwachte groei in het gebruik van grondstoffen en de bijbehorende milieu-effecten zet de realisatie van internationale afspraken – zoals voor klimaat, biodiversiteit en de Sustainable Development Goals – verder onder druk. De nadelige gevolgen hiervan komen in toenemende mate terecht in lage- en middeninkomenslanden.

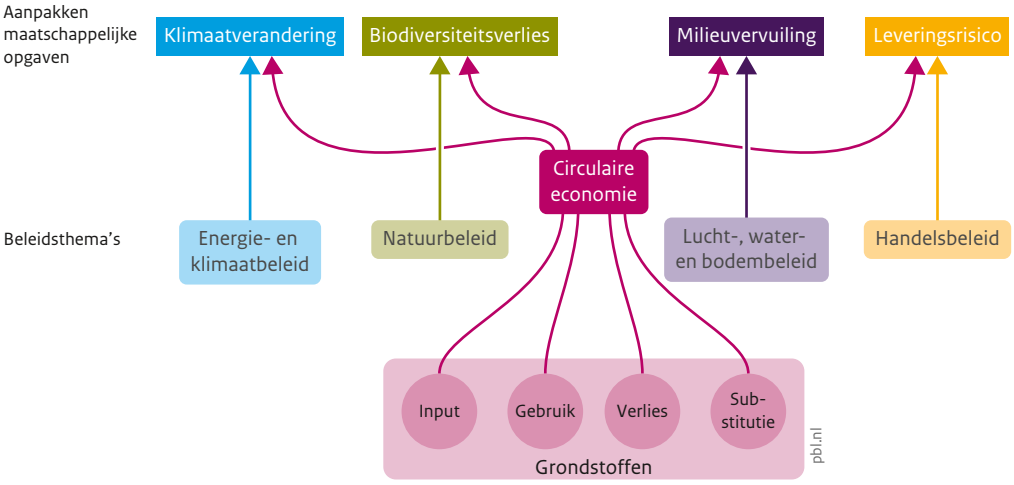
Groeiende zorgen over de beschikbaarheid van specifieke grondstoffen

De meeste grondstoffen raken niet direct op, maar er zijn in toenemende mate zorgen over de tijdige beschikbaarheid van specifieke grondstoffen. Daarbij gaat het met name over abiotische grondstoffen met een groot economisch belang die als 'kritiek' worden aangeduid. Deze problematiek is bij uitstek voor Europa en Nederland urgent, omdat er relatief veel grondstoffen worden geïmporteerd, met name fossiele brandstoffen en metalen. Daarnaast zijn er zorgen over de levering van speciefieke metalen - zoals lithium, kobalt en zeldzame aardmetalen (zie figuur 3.2) - die nodig zijn voor de energietransitie en voor ICT-producten.

De energietransitie zal naar verwachting leiden tot nieuwe afhankelijkheden. Zo levert China een groot deel van de zeldzame aardmetalen, die nodig zijn voor hernieuwbare-energietechnologie, en vindt tevens een aanzienlijk deel van de mondiale raffinage van

Figuur 3.3

Bijdrage circulaire economie aan de aanpak van maatschappelijke opgaven



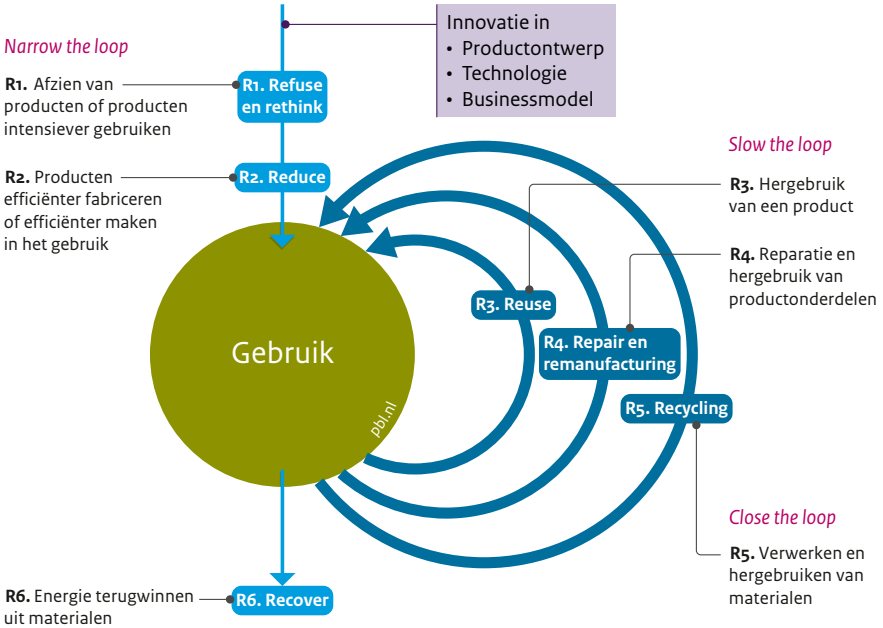
Bron: PBL

deze belangrijke metalen in China plaats. Door de centrale rol van China in de leveringsketens ontstaan nieuwe afhankelijkheden. Op korte termijn zal dat zo blijven. Openen van nieuwe winningslocaties en opbouwen van raffinagecapaciteit kost over het algemeen veel tijd.

Voor de energietransitie zijn meer en andere materialen nodig

De groeiende vraag naar hernieuwbare energie, elektrische auto's, batterijen en de benodigde infrastructuur zorgen voor een sterk toenemende vraag naar mineralen en metalen (Hanemaaijer et al. 2023). Volgens de International Energy Agency (IEA) heeft een gemiddelde elektrische auto bijvoorbeeld 6 keer zoveel grondstoffen nodig als een conventionele auto, en een windmolenpark op zee zelfs 13 keer zoveel als een fossiele elektriciteitscentrale met hetzelfde vermogen. Het gaat daarbij zowel om basismaterialen die gebruikt worden in de opbouw en infrastructuur – zoals beton, staal en aluminium – als om technologie-specifieke materialen zoals koper, kobalt, nikkel, lithium, chroom, mangaan, zink en zeldzame aardemetalen. Lithium, nikkel, kobalt, mangaan en grafiet zijn bijvoorbeeld cruciaal voor batterijen. En zeldzame aardmetalen zijn cruciaal voor de permanente magneten in windturbines en elektrische auto's. Elektriciteitsnetwerken hebben dan weer grote hoeveelheden koper en aluminium nodig. Veel van deze materialen zijn bovendien ook nodig voor andere groeisectoren, zoals de digitale producten, robotica, defensie en gezondheidszorg (Hanemaijer et al. 2023).

Figuur 3.4
R-ladder met strategieën van circulariteit



Bron: PBL

Circulaire economie als oplossing voor de grondstoffenproblematiek

De hierboven genoemde negatieve milieueffecten en leveringsrisico's kunnen worden verminderd door in te zeten op een meer circulair gebruik van producten, materialen en grondstoffen (zie figuur 3.3). Dat wil zeggen op het radicaal minder en efficiënter gebruiken van de beschikbare grondstoffen.

De noodzaak om aanzienlijk minder nieuwe grondstoffen te gebruiken en deze radicaal efficiënter in te zetten is precies waar de circulaire economie op is gericht. Dit door te stimuleren om producten zoveel mogelijk uit hernieuwbare en secundaire grondstoffen te maken; deze producten zo efficiënt en lang mogelijk te gebruiken door ze te delen; de levensduur van (producten en onderdelen) te verlengen door hergebruik en reparatie; en daarna zo hoogwaardig mogelijk de materialen te recyclen (zie figuur 3.4).

Op deze manier wordt het gebruik van nieuwe grondstoffen zo veel mogelijk beperkt en de kringloop zo veel mogelijk gesloten, zodat er nagenoeg geen afval meer wordt verbrand of gestort. Gevolg hiervan is dat de vraag naar nieuwe eindige grondstoffen met de daaraan gekoppelde leveringsrisico's, milieuverontreiniging en biodiversiteitsverlies zo klein mogelijk is. Een circulaire economie biedt bovendien kansen voor Nederlandse bedrijven,

als ze er bijvoorbeeld in slagen om grondstoffen in de productieketen efficiënter in te zeten dan hun concurrenten of hun afhankelijkheid van lange en complexe internationale leveringsketens weten te verminderen.

3.2 Grondstoffengebruik en effecten

Nederland importeert driekwart van zijn grondstoffen
Nederland is van oudsher een handelsland en daardoor zeer actief in de handel van grondstoffen, materialen, halfabricaten en producten met het buitenland. Zo stond Nederland in 2021 mondiaal op de zesde plaats wat betreft de uitvoer van goederen en op de zevende plaats voor de invoer (World Bank 2022a; 2022b). Rond een kwart van de grondstoffen is afkomstig van binnenlandse winning en bijna de helft van de grondstoffen, materialen, halfabricaten en producten die Nederland importeert komt uit de Europese Unie. De rest van de import is vooral afkomstig uit China, de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk, Rusland en Noorwegen (CBS 2022a). Daardoor is de open Nederlandse economie sterk afhankelijk van het buitenland en kwetsbaar voor schokken in de wereldhandel, zoals door corona of de oorlog in Oekraïne (Bolhuis 2020; CBS 2021a).

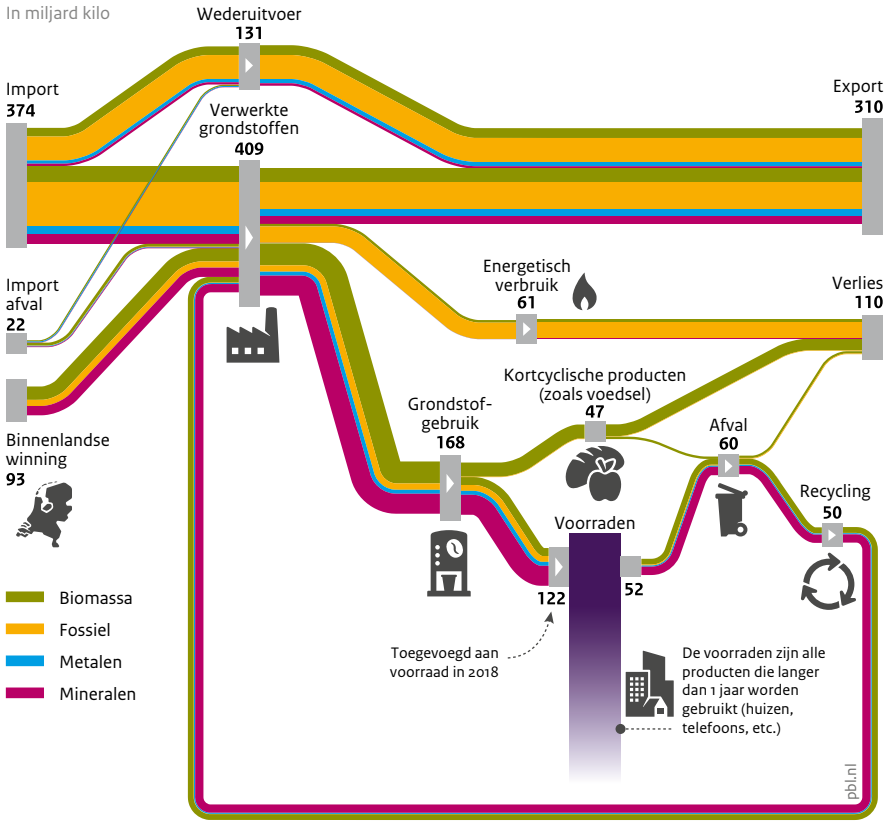
Een groot deel van de gebruikte grondstoffen is bestemd voor de export
In 2020 is in de Nederlandse economie 409 miljard kilo grondstoffen verwerkt, waarvan 50 miljard kilo hergebruikte grondstoffen oftewel recyclaat (figuur 3.5). De overige 359 miljard kilo betreft nieuwe primaire grondstoffen die geïmporteerd worden of in Nederland gewonnen worden, denk daarbij aan aardgas of grind maar ook aan producten uit de land- en bosbouw zoals suikerbieten, aardappelen en hout. De helft van de hoeveelheid grondstoffen die in Nederland wordt verwerkt (180 miljard kilo) is voor eigen gebruik, oftewel voor gebruik door consumenten, bedrijven en overheden in Nederland. De andere helft wordt geëxporteerd. Daarnaast wordt 131 miljard kilo grondstoffen zonder bewerking in- en weer uitgevoerd (CBS 2023a).

Van de grondstoffen wordt een aanzienlijk deel (de 110 miljard kilo verlies in figuur 3.5) eenmalig gebruikt; vooral voor energiedoeleinden (met name fossiele energiedragers) en in de voedselketen.

Corona en de oorlog in Oekraïne leiden tot een tijdelijke afname in het grondstoffengebruik
Tussen 2014 en 2018 is het totale grondstoffengebruik in Nederland nauwelijks veranderd. Maar tussen 2018 en 2020 is het totale grondstoffengebruik, zowel voor het eigen gebruik als voor de gehele Nederlandse economie, afgenomen met 7 procent. De grondstoffen-voetafdrukken van de Nederlandse economie en voor eigen gebruik zijn tussen 2018 en 2020 nog sterker afgenomen; deze voetafdrukken laten het totaal zien van de grondstoffen die binnen Nederland en in de Nederlandse en buitenlandse productieketens zijn gebruikt.
De afname in het grondstoffengebruik in 2020 komt met name door de lockdown tijdens de coronatijd. Het betreft een afname in het gebruik van fossiele brandstoffen, veroorzaakt door een daling in het woon-werkverkeer en het aantal vliegreizen (CBS 2023b; CE Delft 2022).

Figuur 3.5

Grondstofstromen Nederlandse economie, 2020



Bron: CBS 2023

Deze daling in het grondstoffengebruik is naar verwachting niet structureel (CE Delft 2022). Voor mineralen, metalen en biogrondstoffen is de daling tussen 2018 en 2020 nauwelijks zichtbaar.

Recente ontwikkelingen, zoals de oorlog in Oekraïne, hebben geleid tot aanzienlijk hogere prijzen voor energie, voedsel en andere materialen. Dit heeft in 2022 in Nederland vrijwel zeker ook geleid tot een lager gebruik van grondstoffen. Zo lag aardgasverbruik van de industrie ruim een kwart lager dan een jaar eerder en was het (voor temperatuur gecorrigeerde) gasgebruik van woningen 15 procent lager dan de jaren 2019 tot en met 2021 (CBS 2023c). De exacte omvang van de verwachte daling van het totale grondstoffengebruik in Nederland en welk deel hiervan als structureel mag worden beschouwd, is echter nog niet bekend.

Grotere inzet van secundaire materialen vormt slechts een deel van de oplossing
Ruim 80 procent van de Nederlandse afvalstroom van 60 miljard kilo wordt gerecycled. Daarmee wordt 50 miljard kilo aan secundaire materialen gewonnen. Die voorzien echter in minder dan 13 procent van de totale grondstoffenbehoefte van de Nederlandse economie en ongeveer 24 procent van de grondstoffenbehoefte voor eigen gebruik in Nederland (CBS 2023a). Met andere woorden, de totale vraag naar grondstoffen voor eigen gebruik in Nederland en voor de Nederlandse economie bedraagt respectievelijk zo'n 4 tot 8 maal de huidige beschikbare hoeveelheid secundair materiaal. Verdergaande vervanging van primaire abiotische grondstoffen door hernieuwbare en secundaire materialen is momenteel maar in beperkte mate mogelijk met de beschikbare materialen in de Nederlandse economie.

Er zijn dus ook andere circulaire oplossingen nodig om het gebruik van nieuwe grondstoffen terug te dringen, zoals het verlengen van de levensduur van producten. Alhoewel er nog geen integraal beeld over de gebruiksduur van producten is, lijkt de trend hier nog niet de goede kant op te gaan. Zo neemt de gebruiksduur van meubels af en vertoont 38 procent van de smartphones al binnen het eerste jaar technische problemen (Intven et al. 2022; Consumentenbond 2021). Reparatie wordt belemmerd door de complexiteit van productontwerpen en de beperkte beschikbaarheid en beperkte standaardisering van reserveonderdelen (RepairCafé 2022).

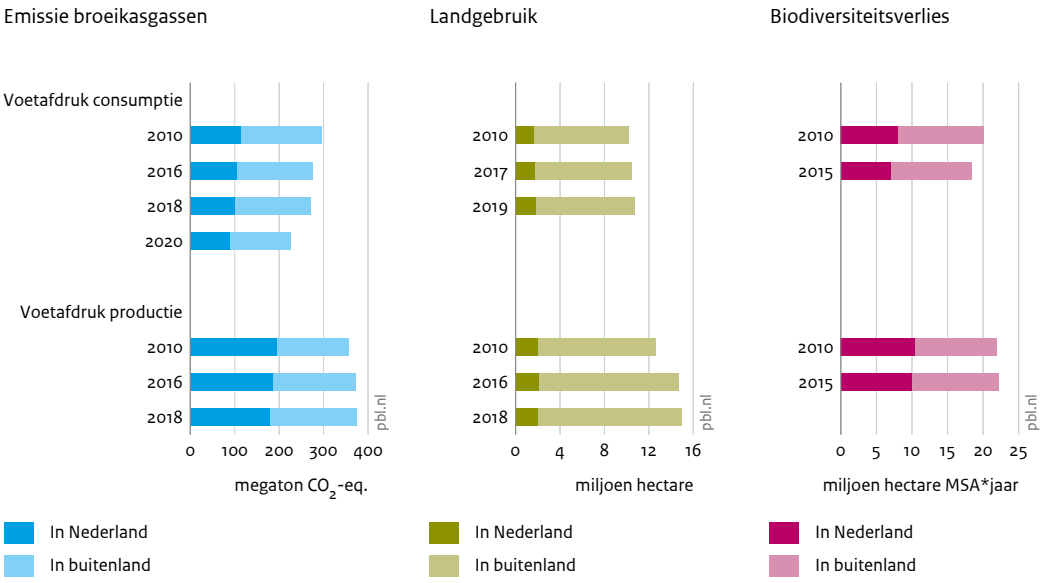
Geen structurele reductie bij milieuvoetafdrukken te zien
Voor het in kaart brengen van de milieueffecten van het Nederlandse grondstoffengebruik wordt gekeken naar de consumptievoetafdruk en de productievoetafdruk. Beide worden veroorzaakt door de uitstoot van broeikasgassen; door landgebruik; en door biodiversiteitsverlies (figuur 3.6).

Door de hoge levensstandaard en de emissie-intensieve productie (van onder andere de chemische producten en voedingsmiddelen) zijn zowel de consumptie- als productievoetafdruk in Nederland een stuk groter dan het EU-gemiddelde. Ook is het deel van de voetafdrukken dat neerslaat in het buitenland duidelijk groter dan het deel van de milieuimpact in Nederland. Dit komt doordat veel van wat Nederlanders consumeren uit het buitenland afkomstig is en er in Nederland daarnaast een relatief efficiënte productie is. Verder valt op dat de productievoetafdrukken groter zijn dan de consumptievoetafdrukken. Dit komt vooral doordat Nederland veel grondstoffen importeert en verwerkt voor de export (Hanemaaijer et al. 2023).

Figuur 3.6 maakt verder duidelijk dat de veranderingen in de voetafdrukken relatief klein zijn en de trend nog ver weg ligt van de beleidsmatig nagestreefde halvering van de ecologische voetafdruk in 2050. De broeikasgas- en de biodiversiteitsvoetafdruk van de Nederlandse consumptie zijn iets kleiner geworden, de broeikasgas- en biodiversiteitsvoetafdruk van de Nederlandse productie en de landvoetafdruk voor zowel consumptie als productie zijn juist iets groter geworden. Deze verschillende milieueffecten van het Nederlandse grondstoffenverbruik liggen allemaal buiten de planetaire grenzen (Lucas et al.

Figuur 3.6

Milieueffecten van Nederlands grondstoffengebruik



Bron: PBL, CBS

2020) die in het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) zijn geïntroduceerd als maat voor het op een verantwoorde manier gebruiken van grondstoffen (IenW et al. 2023).

Vervanging door hernieuwbare biogrondstoffen kan druk op de ruimte geven

Het gebruik van hernieuwbare biogrondstoffen in de Nederlandse economie is stabiel. In 2020 bedroeg het aandeel van deze biogrondstoffen in het totale grondstoffengebruik 30 procent. Het merendeel van de biogrondstoffen is nodig voor de productie van voedsel, waaronder veevoer (CBS 2023d; Delahaye & Tunn 2022). Een kleiner deel vormen biogrondstoffen die worden gebruikt in brandstoffen of in papieren verpakkingen, hout in de bouw en meubels. De laatste jaren is vooral het gebruik van biogrondstoffen voor de energievoorziening toegenomen. Vanuit duurzaamheidsoogpunt zijn er echter betere gebruiksmogelijkheden, zoals gebruik voor de voedselvoorziening of hoogwaardige toepassing in producten.

Vervanging van primaire abiotische grondstoffen door (duurzame) biogrondstoffen is niet onbeperkt mogelijk. De ruimte voor de teelt van extra duurzame biogrondstoffen is beperkt, omdat een groot deel van de beschikbare ruimte, in Nederland maar ook wereldwijd, al wordt gebruikt voor de voedselvoorziening. Verandering van het voedselpatroon (denk aan meer plantaardige en minder dierlijke eiwitten) kan dit areaal verkleinen. Verder leidt vervanging van abiotische door biogrondstoffen niet per se tot afname van de

verschillende voetafdrukken en daarmee samenhangende milieu- en biodiversiteitseffecten. Zo kan het gebruik van biomassa zorgen voor minder broeikasgasuitstoot maar voor meer land- en watergebruik en daarmee samenhangende negatieve effecten op de biodiversiteit. Met de duurzaamheidscriteria die gelden voor het gebruik van biomassa ten behoeve van klimaat en de circulaire economie wordt getracht deze effecten te voorkomen (IenW 2021).

Ondanks koppositie op recyclinggebied blijft hoogwaardige recycling in Nederland achter
Met een recyclingpercentage van 78 procent van het in Nederland verwerkte afval (CBS 2023d) hoort Nederland in Europa tot de koplopers. Ook wordt er in vergelijking met andere EU-landen relatief weinig afval gestort. Dat komt omdat er in Nederland stevig beleid is ingezet om storten van afval te voorkomen: een hoge stortbelasting, stortverboden voor afval en handhaving daarvan.

Sterk sturend beleid zou ook kunnen worden toegepast voor het langer gebruiken van producten en hoogwaardige recycling. Bij recycling is in Nederland nog winst te behalen door de beschikbare materialen hoogwaardiger in te zetten. Dat wil zeggen in het oorspronkelijke of een vergelijkbaar product of in een andere toepassing met zoveel mogelijk milieuwinst. Een hoogwaardiger inzet van secundair materiaal vraagt om verbeteringen in productontwerp, goede gescheiden inzameling, mogelijkheden voor hoogwaardige toepassing en sturing daarop.

Leveringsrisico's voor de Nederlandse economie zijn toegenomen
De leveringsrisico's van veel kritieke grondstoffen zijn tussen 2018 en 2020 toegenomen. Dit betreft zowel risico's bij de winning van grondstoffen als stagnatie in de handel in grondstoffen, materialen of halffabrikaten. De toegenomen risico's voor de Nederlandse economie zijn vooral merkbaar in de maakindustrie bij hightechproducten, zoals ICT en elektronica (TNO 2022). Levertijden en prijzen van grondstoffen en onderdelen zijn sinds 2020 sterk toegenomen (NEVI 2022). Allemaal aspecten die de noodzaak voor een versnelling van het circulaire-economiebeleid onderstrepen.

3.3 Voortgang circulaire-economiebeleid

Het Nationaal Programma Circulaire Economie is gericht op versnellen en opschalen
Begin 2023 heeft het kabinet het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030 (NPCE) uitgebracht (IenW et al. 2023). Dit programma bouwt voort op het Rijksbrede Programma Circulaire Economie (IenM & EZ 2016), het Grondstoffenakkoord (Rijksoverheid 2017), de transitieagenda's voor Consumptiegoederen, Kunststoffen, Bouw, Maakindustrie en Biomassa en voedsel (Rijksoverheid 2018a, b, c, d en e & Rijksoverheid 2022 a, b, c en d) en de Uitvoeringsprogramma's Circulaire Economie die daarna zijn verschenen (IenW 2019; IenW 2020 & IenW 2021).

Met het NPCE zet het kabinet een volgende stap om de transitie naar een circulaire economie te versnellen en op te schalen. 'Door intensiever beleid, concrete doelen voor

specifieke productgroepen zoals meubels en textiel, en richtinggevende maatregelen.' (IenW et al. 2023). Deze aanpak illustreert dat het kabinet de urgentie inziet van het meer circulair maken van de economie en sluit aan bij aanbevelingen uit de Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023 (Hanemaaijer et al. 2023). Het NPCE bevat echter vooral veel voorstellen en verkenningen en nog weinig additioneel vastgesteld beleid (Hanemaaijer & Khisna 2023). Het NPCE is te typeren als een logische programmatische vervolgstap in het circulaire-economiebeleid, die de komende jaren verder dient te worden uitgewerkt in concrete en vastgestelde instrumenten en die om meer financiële middelen en een stevige verankering in de begrotingen vraagt.

Nationale grondstoffenstrategie
De nationale grondstoffenstrategie is gericht op de strategische autonomie van Nederland en het terugdringen van leveringsrisico's van grondstoffen. Om dat te doen streeft Nederland in navolging van de Europese Unie naar vergroting van de eigen productie, het spreiden van de aanbodketen en het stimuleren van recycling. In de Nationale Grondstoffenstrategie heeft kabinet-Rutte IV daar verduurzaming van ketens, en kennisopbouw en monitoring aan toegevoegd (EZK 2022).

De Europese Unie heeft momenteel geen mijnbouw- en raffinagecapaciteit voor zeldzame aardmetalen, en voor lithium en grafiet is de situatie met respectievelijk 1 en 2 procent van de vraag niet veel beter (Systemiq 2022). Onder andere door vergunningverlening en lokaal verzet duurt het openen van nieuwe mijnen al gauw 15 jaar. Het opzetten van raffinage-capaciteit zal wellicht op de kortere termijn meer soelaas kunnen bieden. Circulaire strategieën kunnen op termijn de druk op de markt verlagen, maar de infrastructuur is nu nog niet voldoende ontwikkeld en geoptimaliseerd voor hoogwaardige recycling. Daarnaast zijn veel kritieke grondstoffen vastgelegd in goederen waar nog geen rendabele recyclingsmogelijkheden voor bestaan en is terugwinning vaak pas op langere termijn mogelijk door de lange levensduur van goederen. Omdat circulaire economie wordt gezien als een van de oplossingsrichtingen voor de grondstoffenstrategie en leveringsrisico's in het algemeen, is het zaak meer vaart achter de circulaire transitie te zetten. Daarbij is het van groot belang producten anders te ontwerpen; zodat ze langer meegaan, gerepareerd kunnen worden, en hoogwaardig kunnen worden gerecycled.

3.3.1 Doelen en doelbereik

Nationale circulaire doelen vragen om concretisering en kwantificering
Het kabinet-Rutte IV formuleerde in het NPCE een samenhangend raamwerk en set van nationale doelen voor circulaire economie (IenW et al. 2023). Dit sluit in grote lijnen aan bij eerdere aanbevelingen van het PBL en de SER (Hanemaaijer et al. 2023; SER 2022). Het gaat om circulariteitsdoelen gericht op:
- Vermindering van het grondstoffengebruik in de productie- en consumptieketen.
- Vervanging door secundaire grondstoffen en duurzaam geproduceerde biogrondstoffen.
- Levensduurverlenging door hergebruik, refurbishment en reparatie.
- Hoogwaardige recycling van materialen tot op een gelijkwaardig niveau als het oorspronkelijke materiaal.

Voor de effecten van een circulaire economie was het kabinet-Rutte IV voornemens in 2023 te onderzoeken welke kwantitatieve doelen ambitieus en realistisch zijn voor het tegengaan van klimaatverandering, een schoner milieu en het herstel van biodiversiteit (IenW et al. 2023). Daarnaast geldt een kwalitatief doel voor het 'streven naar voldoende leveringszekerheid', wat nader zal worden uitgewerkt in het kader van de nationale grondstoffenstrategie.

In het NPCE staat voor 2050 de ambitie om het grondstoffengebruik voor de Nederlandse productie en consumptie terug te brengen zodat de milieueffecten van passen binnen de planetaire grenzen en de 'veilige operationele ruimte' voor Nederland. Hiermee is de ambitie voor 2050 concreter ingevuld, maar dit vraagt nog steeds om een uitwerking van de veilige operationele ruimte voor Nederland. Ook de overige doelen zijn vooral nog kwalitatief; voor een deel van deze doelen is wel een meer concrete kwantitatieve uitwerking aangekondigd.

Zolang de doelen kwalitatief blijven, gaat er weinig veranderkracht van uit. Ingrijpende veranderingen vragen op korte termijn om het formuleren van ambitieuze en haalbare kwantitatieve doelen voor 2030. Doelen die een tussenstap zijn op weg naar de doelen van 2050 (Hanemaaijer et al. 2023). Het kabinet was van plan om de doelen in 2023 nader uit te werken; in dat geval kunnen de doelen voor 2030 in 2024 worden vastgesteld. Door de val van het kabinet is onzeker wat er gaat gebeuren. Bovendien is er een risico dat er bij het formuleren van de doelen voor 2030 vooral wordt uitgegaan van de haalbaarheid, wat ten koste gaat van het ambitieniveau en niet zorgt voor de benodigde veranderdruk op de lange termijn.

Halvering Nederlands grondstoffengebruik in 2030 wordt met huidige trends niet bereikt
Het kabinet-Rutte IV had de ambitie om het primaire abiotische grondstoffengebruik in 2030 te halveren ten opzichte van 2016 – een tussendoel op weg naar een volledig circulaire economie in 2050. Met de huidige trends en het huidige ingezette beleid wordt die halvering niet bereikt (Hanemaaijer et al. 2023; IenW 2023). Bovendien staat Nederland voor een aantal opgaven, zoals de energietransitie en het bouwen van 900.000 woningen, waar nog een aanzienlijke vraag naar grondstoffen uit voort zal komen. Het NPCE meldt verder dat het raamwerk van nationale doelen en de nadere uitwerking hiervan uiteindelijk bestaande nationale doelen zoals dit halveringsdoel zullen vervangen.

Sturing op biodiversiteitimpact vraagt om aandacht voor productgroepen en herkomstgebieden
Om op grondstoffengebruik te sturen is het zaak om specifieke productgroepen waar Nederland een belangrijke afnemer van is, zoals eiwitproducten, energiedragers of textiel, onder de loep te nemen. Door naar dit soort productgroepen te kijken is het mogelijk om meer gericht te sturen op milieueffecten over de gehele levensduur en de gehele productieketen, en om verschuivingen in grondstoffen en herkomstgebieden mee te wegen.
Zo komen ook de lokale omstandigheden bij de winning of productie van de primaire grondstoffen in de (buitenlandse) herkomstgebieden in beeld, wat zeker bij biodiversiteit een belangrijk aspect is. Het kan namelijk zijn dat productielocaties veranderen en handelsstromen verschuiven naar andere afnemers, het zogenoemde waterbedeffect.

In de herkomstgebieden is het nodig om de productie van grondstoffen in evenwicht te brengen met de lokale draagkracht van bijvoorbeeld waterbeschikbaarheid, of de aanwezigheid van kwalitatief goede ecosystemen met een grote biodiversiteit. Om de mogelijke winst voor biodiversiteit door een afnemende vraag en landgebruik daadwerkelijk te verzilveren, is inzicht in de productieketens nodig zodat aanvullend beleid ontwikkeld kan worden, wat met name een uitdaging kan zijn als het om internationale aanvoerketens gaat.

Diverse nationale doelen voor afval worden zonder extra beleid niet gehaald

Er zijn in Nederland acht nationale doelen die zijn gericht op de hoeveelheden en verwerking van afval. Het doel om het totale Nederlandse afvalaanbod onder de 61 megaton te houden in 2023 wordt naar verwachting gehaald; in 2020 was de hoeveelheid afgenomen naar 59 megaton (RWS 2022 a en b). De andere zeven overkoepelende nationale afvaldoelen zijn of worden naar verwachting niet gehaald gelet op de huidige trends en het ingezette beleid. Zo is de hoeveelheid huishoudelijk restafval en het vergelijkbare afval van bedrijven en organisaties nog bijna het dubbele van de voor 2020 en 2022 als doel gestelde niveaus. Ook de in 2023 beoogde halvering van de hoeveelheid verbrand en gestort Nederlands afval is met een afname van 8 procent tussen 2012 en 2020 nog ver buiten bereik. Door het verbranden en storten van afval verlaten jaarlijks nog grote hoeveelheden grondstoffen het systeem. De overkoepelende nationale afvaldoelen hangen onderling sterk samen en vragen zowel inzet van de nationale overheid als gemeenten (Hanemaaijer et al. 2023).

Veel doelen voor specifieke afvalstromen en EU-doelen zijn wel gehaald

Voor de recycling van bouw- en sloopafval, huishoudelijk afval en verschillende verpakkingsmaterialen heeft Nederland de EU-doelen al vóór de verschillende gestelde deadlines gehaald of is goed op weg om deze te halen (Hanemaaijer et al. 2023).

Loslaten bestaande afvaldoelen is niet zonder risico's

Het NPCE geeft aan dat bestaande doelen worden vervangen, waaronder de huidige afvaldoelen. Dit betreft onder andere het doel om de hoeveelheid restafval bij huishoudens aanzienlijk terug te brengen en de doelstelling om de hoeveelheid verbrand en gestort afval in 2023 te halveren. Gemeenten hebben inmiddels forse stappen gezet om de hoeveelheid restafval te beperken (IenW et al. 2022). Loslaten van dit doel voor restafval kan ertoe leiden dat de inspanningen op gemeentelijk niveau niet worden gehandhaafd. De doelstelling voor het halveren van de hoeveelheid verbrand en gestort Nederlands afval is in lijn met de circulaire gedachte om kringlopen te sluiten en grondstoffen te behouden in de economie. Vandaar dat in eerdere PBL-rapporten is aanbevolen om ook te sturen op het zoveel mogelijk voorkomen van de uitstroom van grondstoffen. (Kishna & Hanemaaijer 2019; Hanemaaijer et al. 2021). Dit vormt een 'slot op de grondstoffendeur' en vormt een logisch onderdeel van een set circulariteitsdoelen (Hanemaaijer & Kishna 2023).

3.3.2 Hindernissen

Nog geen versnelling van de transitie zichtbaar
De transitie naar een circulaire economie in 2050 vraagt om veranderingen op korte termijn: het huidige lineaire systeem moet onder druk worden gezet. Op dit moment is die druk er nog te weinig; er is geen versnelling zichtbaar in de transitie naar een circulaire economie. Zo schommelt het aandeel 'circulair' in de totale economie de laatste decennia tussen de 4,2 en de 4,4 procent (CBS 2022). Er is wel een beperkte voortgang zichtbaar in 2022 ten opzichte van 2020 in de activiteiten en middelen die bedrijven, burgers en overheden in Nederland inzetten om meer circulair te produceren en te consumeren. Zo is het aantal circulaire bedrijven toegenomen, net als de werkgelegenheid in sectoren met circulaire activiteiten, het aantal wetenschappelijke publicaties over circulaire economie en de totale geldelijke bijdrage aan circulaire projecten van de overheid via de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). In veel gevallen is de toename echter vooral in absolute zin zichtbaar. In relatieve zin zien we een ander beeld. Circulaire bedrijven beslaan bijvoorbeeld nog steeds ongeveer 6 procent van het totale aantal Nederlandse bedrijven en de financiële ondersteuning voor circulaire activiteiten is al jaren constant met zo'n 10 procent van de totale ondersteuning uit de onderzochte RVO-regelingen. Veel circulaire initiatieven verkeren nog in een beginfase en opschaling of doorbraak is meestal niet zichtbaar (Hanemaaijer et al. 2023).

Huidige spelregels belemmeren circulaire ondernemers
Circulaire oplossingen passen niet zomaar in de routines, gewoontes, businessmodellen en spelregels van de huidige economie. Belemmeringen voor circulaire ondernemers en innovatieve circulaire bedrijven zijn veelal hardnekkig. Dat geldt bijvoorbeeld voor de moeite die mkb'ers hebben om externe financiering aan te trekken voor circulaire verdienmodellen. Ook worden milieueffecten onvoldoende doorberekend in de prijzen.
Verder belemmert de huidige (handhaving van) wet- en regelgeving circulaire activiteiten, bijvoorbeeld wanneer materialen met een wettelijke afvalstatus niet als secundair materiaal ingezet mogen worden. Dat wordt in het NPCE ook onderkend en er wordt inmiddels gewerkt aan de oprichting van het Kennisplaform 'Afval of niet'. Daarnaast ervaren ondernemers een gebrek aan concrete richting en coördinatie van de overheid om ingrijpende veranderingen in de productie- en consumptieketen tot stand te brengen (Beumer & Haverkort 2022). Door deze belemmeringen rendeert circulair ondernemen nog niet voldoende en ontbreekt er vooralsnog een substantiële marktvraag naar en aanbod van circulaire producten en diensten.

Huidige prikkels leiden vooral tot laagwaardige recycling
Veel van de activiteiten die maatschappelijke partijen ondernemen zijn nog steeds gericht op (laagwaardige) recycling. Dit is bijvoorbeeld te zien bij innovatieprojecten, innovatieve bedrijven en de financiële ondersteuning door RVO. De manier waarop nu wordt gestuurd en ingezet op recycling is vooral gericht op hoeveelheden en niet op de kwaliteit. Dit is het gevolg van de al langer aanwezige focus op de beperking van het afvalvolume.

Het huidige systeem van volumedoelen voor afval en instrumenten, zoals de Uitgebreide Producentenverantwoordelijkheid (UPV), geeft nog onvoldoende prikkels om in het ontwerp, de productie en het gebruik van producten minder grondstoffen te gebruiken of om een langere levensduur van producten te bevorderen. Het risico hiervan is dat de kortetermijninzet om de transitie te versnellen vooral meer (laagwaardige) recycling oplevert. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de grond-, weg- en waterbouw, plastic verpakkingen, laptops en mobiele telefoons. Zo wordt in de Grond-, Weg- en Waterbouw-sector (GWW) veel recyclaat als onderlaag voor verharde wegen toegepast en nog maar weinig als secundair materiaal voor bijvoorbeeld nieuwe gebouwen of andere hoogwaardige toepassingen waarmee meer milieuwinst is te bereiken (Bours et al. 2022a). In meerdere sectoren is het mogelijk en nodig om secundair materiaal te gebruiken voor dezelfde of vergelijkbare producten als waar het van afkomstig is. Dit kan bijvoorbeeld door te eisen dat de percentages secundair materiaal in producten in de loop der tijd toenemen.

Meer ontwikkeling van en sturing op andere circulariteitsstrategieën nodig

De circulariteitsstrategieën die gericht zijn op het afzien of delen van producten en op het verlengen van de levensduur van producten blijven achter, terwijl ze cruciaal zijn voor het realiseren van de ambities. Zo ontbreekt het aan sturing op kwaliteit via normering. Er zijn onvoldoende prikkels om radicaal efficiënter om te gaan met grondstoffen, en investeringen in grondstofbesparende producten en diensten renderen niet of onvoldoende. Deze hogere circulariteitsstrategieën bieden kansen op economische vernieuwing, maar vergen grote veranderingen in de productie- en consumptiewijze, zoals het beprijzen en normeren van milieugebruik, innovaties in verdienmodellen en vernieuwingen in de vormgeving van de UPV en het beter benutten van circulair inkopen en aanbesteden. Meer ontwikkeling van en sturing op deze circulariteitsstrategieën is dan ook nodig. Er bestaat nog geen compleet beeld van wat de gevolgen zijn voor de economie van het op grote schaal omschakelen naar de hogere circulariteitsstrategieën.

Circulair gedrag is bij consumenten nog niet 'het nieuwe normaal'

Op dit moment is circulair gedrag bij consumenten beperkt aanwezig. Ze willen wel gescheiden afval inzamelen en tweedehandsspullen wegbrengen. Maar ze zijn veel minder bereid om tweedehandsproducten te kopen, en delen of huren van producten willen ze nauwelijks (Koch & Vringer 2023). Hierdoor blijft een substantiële marktvraag naar circulaire producten en diensten uit. Om de transitie naar een circulaire economie te realiseren is het dan ook van cruciaal belang een gedragsstrategie voor consumenten te stimuleren. De belemmeringen voor consumenten zijn divers, zoals financiële kosten, ongemak, sociale normen en gewoontes, en niet eenvoudig op te heffen. Zo willen veel consumenten geen tweedehandsproducten kopen omdat ze denken dat deze van mindere kwaliteit of minder hygiënisch zijn dan nieuwe, omdat ze die spullen moeilijker kunnen vinden, of zich schamen voor het gebruik van tweedehandsproducten, of ze zien er het nut niet van in (De Gier & Nieuwenhuizen 2019; ABN Amro 2018; Wolf et al. 2022).

Voor bepaalde vormen van circulair gedrag staat de meerderheid van consumenten open, maar in de praktijk vertonen ze dit gedrag in mindere mate. Zo willen consumenten hun

producten laten repareren, maar staan hoge kosten en een gebrek aan (gestandaardiseerde) onderdelen dat in de weg (Wolf et al. 2022; RepairCafé 2020). Een klein deel van de consumenten is bereid om van bepaalde producten en diensten met een hoge milieu-impact af te zien door minder te consumeren (Koch & Vringer 2023). Denk aan minder spullen kopen, minder vlees en zuivelproducten eten, minder autorijden en vliegen, geen auto hebben of kleiner wonen. Dat het aandeel consumenten dat afziet van bepaalde producten en diensten met een hoge milieu-impact nog klein is, is een belangrijk aandachtspunt, omdat hiermee wel de meeste milieuwinst te bereiken is.

Het ligt voor de hand om stimuleringsbeleid te richten op gedrag waartoe veel consumenten bereid zijn, maar dat weinigen nog in de praktijk brengen: gedrag met een groot veranderpotentieel. Hier stappen consumenten eenvoudig over op circulaire consumptie als barrières (zoals prijs, gemak, verkrijgbaarheid) worden weggenomen. Gedrag waartoe de consumenten bereid zijn en de potentiële milieuwinst groot is , betreffen onder andere minder nieuwe kleding kopen, kleiner wonen en dichterbij op vakantie (Koch & Vringer 2023). Een ander aanknopingspunt voor stimuleringsbeleid is gedrag met een grote milieuwinst, waarvoor een lagere bereidheid is. Dit geldt bijvoorbeeld voor met de trein op vakantie in plaats van met het vliegtuig, of het veranderen van eetgewoontes. Hierbij zijn de mogelijkheden die bedrijven en overheden kunnen bieden, om circulair gedrag van burgers te versterken, van cruciaal belang om de transitie naar een circulaire economie te realiseren (Travaille 2023). Hierop inzetten vergt van beleidsmakers een langere adem, waarbij ze bijvoorbeeld nieuwe businessmodellen en veranderende sociale normen ondersteunen. Ten slotte is er winst te behalen bij het intensiveren van gangbaar gedrag, dat door velen maar nog niet door iedereen omarmd wordt, zoals energiebesparing in huis (Koch & Vringer 2023).

Beschikbare ruimte en vergunningen voor circulaire bedrijven

Het ruimtelijke en regionale beleid spelen een belangrijke rol bij de gewenste veranderingen bij circulaire bedrijven en circulaire activiteiten. De vraag naar ruimte zal naar verwachting namelijk toenemen. Voor de transitie naar een circulaire economie is het nodig om nieuwe en fossiele grondstoffen te vervangen door biogrondstoffen en recyclaat. Voor het verbouwen van biogrondstoffen is meer ruimte nodig. Ook op bedrijventerreinen is meer ruimte nodig voor recycle- en bouwhubs waar recyclaat wordt verwerkt en bijvoorbeeld herbruikbare (bouw)onderdelen tijdelijk worden opgeslagen. Daarnaast is ruimte nodig voor consumentendiensten, zoals voor het huren en repareren van producten. Bovendien kunnen bovenstaande functies niet zomaar overal worden gesitueerd; de locatie moet worden afgestemd op de gebruiker en omwonenden.

Om de transitie naar een circulaire economie mogelijk te maken is dus meer ruimte nodig, in elk geval tijdelijk. Dat wil zeggen dat naast de traditionele bedrijvigheid die al aanwezig is, ruimte beschikbaar moet zijn voor nieuwe circulaire activiteiten. Dit gaat zowel om algemene ruimte (vierkante meters) voor circulaire bedrijfsactiviteiten als om ruimte voor specifieke locatie-eisen, zoals de nabijheid van gerelateerde bedrijven, gebieden met een hoge milieucategorie, transportmogelijkheden via water, en de beschikbaarheid van

waterstofinfrastructuur (Rood & Evenhuis 2023). Het is van belang dat in het ruimtelijke en regionale beleid voldoende rekening wordt gehouden met de gewenste veranderingen.

3.3.3 Instrumenten

Intensivering van beleid is nodig gezien de grote ambitie: normeren en beprijzen
De beleidsaanpak tot nu toe is met name gericht op het ondersteunen en faciliteren van circulaire initiatieven van partijen die vooral aan het experimenteren zijn. Hiervoor zijn verschillende instrumenten ingezet, zoals vrijwillige afspraken in het Plastic Pact NL (2019) en het Beton Akkoord (2018) en innovatiesubsidies. Deze pasten goed bij de beginfase van de circulaire transitie, maar de huidige mix van beleidsinstrumenten is niet voldoende om de ambities serieus na te streven (Het Groene Brein 2023). Daarvoor zijn veranderingen van de spelregels nodig die productiewijze en consumptiegedrag bepalen, zodat circulaire oplossingen kunnen doorbreken, opschalen en 'een nieuw normaal' kunnen worden. Dit vraagt om meer verplichtende instrumenten, zoals normeren en beprijzen, zowel in Nederland als de Europese Unie (Hanemaaijer et al. 2023)

Bij normering valt te denken aan het gebruik van verplichte aandelen secundair materiaal in producten, verplichte productinformatie – zodat producten makkelijker kunnen worden gerepareerd en hun levensduur kan worden verlengd – en het eisen van een circulair ontwerp bij het verlenen van subsidies. Maar bijvoorbeeld ook aan het aanscherpen en opnemen van specifieke circulariteitseisen in het kader van producentenverantwoordelijkheid en circulair inkopen.

Bij beprijzen gaat het bijvoorbeeld om een inputheffing bij het gebruik van fossiele grondstoffen – bij voorkeur in EU-verband – zoals die al geldt voor energiedoeleinden. Daarnaast kan worden gedacht aan en het verruimen van de huidige btw-verlaging op arbeid voor reparatie van producten waarvoor dit nog niet het geval is. Zonder beprijzing van vervuilende en verspillende praktijken staan circulaire producten en diensten bij voorbaat op achterstand ten opzichte van bestaande (niet-circulaire) producten en diensten, en is er daarom sprake van een ongelijk speelveld. Dat wordt nog eens versterkt doordat bij circulaire producten sprake kan zijn van een opeenstapeling van btw in de verschillende gebruiksfasen; bij aanschaf van een nieuw product, vervolgens bij reparatie of bij hergebruik van het circulair product.

Nederlandse ambities zijn gebaat bij actieve betrokkenheid bij Europees CE-beleid
Om de nationale circulaire doelen te realiseren en tegelijkertijd voor Nederlandse bedrijven een internationaal gelijk speelveld te creëren, is een actieve inzet van Nederland in Europa nodig. Normerende en beprijzende instrumenten op EU-niveau gericht op een circulaire economie kunnen een grote impact hebben en werken door in de wet- en regelgeving van de lidstaten. Voor duurzame producten en de consumptie ervan heeft de Europese Commissie concrete wetgevingsinitiatieven aangekondigd, zoals het verlengen van de garantietermijn, het recht op reparatie van producten en de uitbreiding van de Ecodesignrichtlijn met meer producten en producteisen, gericht op de repareerbaarheid,

herbruikbaarheid en een minimumgehalte aan gerecycled materiaal. Nederland kan vooruitlopen op deze besluiten, met het oog op de nationale ambities, zoals het laagdrempelig beschikbaar maken van een overzicht van reparatiebedrijven consumentenelektronica in het Nationaal Reparateursregister (2023). Op die manier kunnen Nederlandse bedrijven een koploperspositie verwerven voor bijvoorbeeld hergebruik en reparatie, zoals dat eerder voor recycling succesvol is gebeurd.

Vaststellen van voorstellen voor verplichtend beleid uit het NPCE nodig voor circulaire ambities
Het NPCE geeft een gestructureerd overzicht van veel voorstellen en verkenningen van instrumenten. Hierdoor blijven zowel 'wortel' als 'stok' helder in beeld. De voorgestelde verplichtende instrumenten in het NPCE kunnen een grote impact hebben, afhankelijk van de nadere invulling. Verplichtend beleid, zoals een fossiele grondstofheffing voor niet-energetisch gebruik en verplichte percentages recyclaat of duurzame biogrondstoffen, is nodig om het huidige systeem radicaal te veranderen, zodat bedrijven en burgers vanzelfsprekend kiezen voor circulaire producten en diensten. Het NPCE bevat echter geen uitgewerkte voorstellen en geen nieuw vastgesteld meer verplichtend beleid.

In de totale set aan voorgestelde instrumenten in het NPCE zijn momenteel nog weinig instrumenten die prikkels of verplichtingen geven aan burgers en bedrijven die ervoor zullen zorgen dat circulaire businessmodellen – gebaseerd op leasen, delen en hergebruik – op grote schaal doorbreken. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het veranderen van de manier waarop financiële risico's worden ingeschat en het verruimen van btw-vrijstellingen op arbeidskosten bij reparatie (Remmerswaal et al. 2017; Hanemaaijer & Kishna 2023).

Overweeg een dynamische aanpak om innovatie te bevorderen
Het is noodzakelijk om het sociaaleconomisch systeem in te gaan richten op basis van andere spelregels, zodat bedrijven en burgers automatisch gaan kiezen voor circulaire producten, zo staat in het NPCE. Een manier om dit te bereiken, is door bij de vormgeving en concrete uitwerking van instrumenten te werken met eisen die in de tijd strenger worden. Om hoogwaardige recycling, beter productontwerp en een langere levensduur te stimuleren kunnen dynamische eisen worden overwogen, bijvoorbeeld via een koplopersaanpak of via best beschikbare techniek. Dit kan bijvoorbeeld door milieuwinst die koplopers nu al kunnen realiseren over bijvoorbeeld 5 jaar verplicht te stellen voor de gehele sector. Vervolgens kunnen de eisen periodiek worden aangescherpt op basis van nieuwe inzichten over wat mogelijk is en tegen welke kosten. Op die manier wordt stapsgewijs voortgang geboekt. Het principe van deze zogenoemde dynamische eisen kan mogelijk ook verder worden toegepast in bestaand beleid, zoals UPV en circulair inkopen. Zo kan permanente innovatie en milieuwinst worden bevorderd. In het verleden is deze aanpak onder andere succesvol toegepast bij het reduceren van NO_x-emissies bij auto's en het stellen van energie-eisen aan elektrische apparaten.

Aanvullende instrumenten nodig om potentie circulaire economie voor klimaat beter te benutten
Om de relatie tussen circulaire economie en klimaat te versterken heeft het kabinet een klimaat-doel voor circulaire economie geformuleerd van 2-4 megaton CO_2-reductie in Nederland. De aandacht voor de mogelijke bijdrage van circulaire economie aan het beperken van klimaatverandering is van belang, omdat meer circulair produceren en consumeren zal leiden tot minder uitstoot van broeikasgassen. Vanuit het perspectief van de circulaire economie kan een ambitieus klimaatdoel zich het beste richten op broeikasgasreducties in de hele productieketen (dus ook buiten Nederland) en op levensduurverlenging van producten (dus over meerdere jaren). Zo kunnen circulaire oplossingen emissiereducties opleveren die aanvullend zijn op het huidige klimaatbeleid.

Met de huidige inrichting van het klimaatbeleid, zoals het stellen van reductiedoelen voor CO_2-emissies per jaar binnen Nederland, is het voor bedrijven niet aantrekkelijk circulaire maatregelen te nemen die elders in de keten of pas op termijn emissiereducties opleveren. Op dit moment zijn er nauwelijks prikkels voor Nederlandse bedrijven om elders in de productieketen te komen tot minder primair grondstoffengebruik en daarmee tot minder CO_2-uitstoot (de zogenoemde 'scope 3-effecten'). Het stimuleren van deze circulaire oplossingen vraagt om aanvullende instrumenten, omdat deze niet in aanmerking komen voor financiering uit het huidige klimaatfonds. De beleidsmatige uitdaging is om te zoeken naar manieren om deze 'scope 3-effecten' in het buitenland te identificeren en om bedrijven aan te zetten om ook die effecten te verzilveren (SER 2022).

Beschikbare middelen ontoereikend voor ambitie
Daarnaast valt op dat de beschikbare overheidsmiddelen voor het circulaire-economie-programma zeer beperkt zijn en dat er op dit moment geen middelen beschikbaar zijn gesteld om de rijksbrede circulaire-economieaanpak na 2024 voort te zetten. Dit betreft in elk geval procesgeld voor betrokken partijen. Daarnaast is geld nodig voor een wezenlijke verandering naar een circulaire economie en de beleidsambities voor 2030 en 2050 te realiseren. Dat vraagt om aanzienlijk meer en structurele middelen om circulariteit te bevorderen (Hanemaaijer et al. 2023; SER 2022). Hoeveel meer is met de huidig beschikbare kennis niet aan te geven. De benodigde hoeveelheid geld voor de transitie naar een circulaire economie hangt mede af van de mate waarin wordt ingezet op regulerende instrumenten, zoals normering. Zo vergen subsidies meer budget dan het instellen van normen.

3.3.4 Governance

Versnelling vraagt om versterking en verbreding governance circulaire-economie-aanpak
Om een volledig circulaire economie in Nederland te realiseren, is door kabinet-Rutte IV gekozen voor een publiek-private aanpak. Daarmee is onderkend dat overheden, bedrijven en burgers alle nodig zijn om de transitie naar een circulaire economie te realiseren.
Dat kabinet heeft daartoe vijf prioritaire transitiethema's benoemd en transitieteams in het leven geroepen waarin vertegenwoordigers van overheden en bedrijfsleven zitting hebben. Die thema's zijn: Biomassa en voedsel, Bouw, Consumptiegoederen, Kunststoffen en

Maakindustrie. Tot nu toe is de circulaire-economie-aanpak vooral gericht op koplopers. Dit past goed bij de opstartfase van een transitie: met enthousiaste en welwillende partijen samen van start gaan op basis van wat mogelijk is. Maar met de huidige enthousiaste inzet van betrokken partijen die graag willen, zal een volledig circulaire economie niet worden bereikt (NSOB 2022).

Het NPCE geeft aan dat de governance van de circulaire-economietransitie geleidelijk moet worden aangepast. Er moet meer aandacht komen voor de regionale overheden en naast de koplopers moet ook 'het peloton' gaan aanhaken bij de transitie. Een uitgewerkte veranderstrategie met een tijdslijn is in het NPCE echter nog niet zichtbaar. Een aandachtspunt bij de uitwerking van het NPCE is om daarbij te komen tot voorspelbaar adaptief beleid. Voorspelbaar in de zin dat de richting en toekomstige spelregels duidelijk zijn, en adaptief zodat aanpassingen mogelijk zijn en geleerd kan worden van nieuwe beschikbare informatie. Periodieke evaluatie van de afgesproken doelen, de ingezette instrumenten, de benodigde middelen en de rolverdeling kan ertoe leiden dat de afgesproken doelen voor productgroepen na enkele jaren aangepast worden. Voorspelbaarheid leidt tot meer veranderkracht in de industrie, omdat bedrijven strengere normen op tijd zien aankomen en daar op zullen anticiperen (Hanemaaijer & Kishna 2023). Voor de organisatie kunnen dan vooraf afspraken worden vastgelegd in procedures, waarin partijen aangeven waarop en wanneer ze elkaar kunnen aanspreken.

Verantwoorde omgang met grondstoffen vraagt om kabinetsbrede inzet

De regie van de transitie naar een circulaire economie ligt bij het ministerie van IenW. In het NPCE wordt gesteld dat andere ministeries verantwoordelijk zijn voor circulariteit binnen hun eigen beleidsterrein en dat de voortgang twee keer per jaar wordt besproken. Er is de afgelopen jaren echter nog nauwelijks sprake van een kabinetsbrede inzet gericht op een verantwoorde omgang met grondstoffen. Gezien de omvang van de opgave is dit wel nodig.

Een kabinetsbrede inzet maakt het mogelijk om met een brede set beleidsinstrumenten van alle ministeries de spelregels van produceren en consumeren te veranderen. Denk daarbij aan fiscale regels, innovatiesubsidies en opleidingen. Daarnaast biedt een kabinetsbrede inzet de mogelijkheid om grondstoffengebruik en circulariteit beter te koppelen aan de aanpak van andere maatschappelijke opgaven zoals klimaatverandering, verlies van biodiversiteit, vervuiling van lucht, water en bodem, de woningbouwopgave en economische kwetsbaarheid. Met een kabinetsbrede aanpak is het ook mogelijk om eventuele spanningen tussen opgaven te signaleren en te werken aan gezamenlijke oplossingen op EU-, nationaal en regionaal/lokaal niveau. Denk hierbij aan de spanning tussen de halveringsambitie voor 2030 en de sterk stijgende materiaalvraag voor de woningbouwopgave en de sterk toenemende (internationale) vraag naar kritieke materialen zoals lithium, kobalt en zeldzame aardmetalen die nodig zijn voor de energietransitie. Dit is een uitdaging voor het nieuwe kabinet.



4 Natuur, landbouw en voedsel

4.0 In het kort

- De opgaven in het Nederlandse landelijke gebied zijn groot. Denk aan het herstellen van de natuur, verbeteren van de waterkwaliteit en reduceren van de broeikasgasuitstoot. Het huidige vastgestelde beleid is onvoldoende om de doelen voor natuur (VHR) en water (KRW) te halen, en de ambities voor broeikasgasreductie (*Fit for 55*) waar te maken.
- De natuur- en waterkwaliteit staat onder druk door vele oorzaken. De belangrijkste daarvan zijn verbonden met de landbouw, zoals verdroging, stikstofdepositie, nutriënten-belasting van het oppervlaktewater en gewasbeschermingsmiddelengebruik. De landbouw is daarnaast verantwoordelijk voor 15 procent van de broeikasgasemissies van Nederland.
- De emissies uit de landbouw daalden tussen 1990 en 2010, maar die afname is al ruim 10 jaar gestagneerd. Belangrijke oorzaken van deze stagnatie zijn dat beleid onvoldoende is aangescherpt, dat de potentie van de technische oplossingen onvoldoende is waar-gemaakt en dat de omvang van de veestapel niet substantieel is afgenomen.
- De resterende tijd voor het oplossen van de opgaven wordt korter en de urgentie om actie te nemen groter. De samenhang in de opgaven vraagt om maatregelen die meerdere doelen tegelijk dienen. Een dergelijke aanpak van met elkaar samenhangende ingrepen, kan niet in kleine stappen, maar vergt een transitie van het landbouw-voedselsysteem. Zowel de Europese Commissie als Nederland scherpen de beleidsdoelen, termijnen en de wetgeving aan. Dit verhoogt de maatschappelijke spanning en beleidscomplexiteit, ondanks dat er meer geld beschikbaar is.
- De door het kabinet-Rutte IV gekozen aanpak is potentieel kansrijk. Die omvat een gebiedsgerichte integrale aanpak in het Nationaal Programma Landelijk Gebied, in combinatie met generieke rijksmaatregelen, zoals beëindigingsregelingen voor de veehouderij en financieringsregelingen voor de toepassing van nieuwe landbouw-technologie. Tegelijkertijd is het met de huidige vastgestelde en voorgenomen beleids-instrumenten niet realistisch dat de doelen voor 2030 worden gehaald. Gebiedsprocessen hebben namelijk lange doorlooptijden, en veel van de geagendeerde beleidsmaatregelen leunen op vrijwilligheid, moeten nog ontwikkeld worden of op een veel grotere schaal dan in het verleden worden toegepast. Om de natuur-, water- en klimaatdoelen binnen bereik te brengen, is het bij de prioritering van maatregelen cruciaal dat de opgaven in samenhang worden aangepakt, en dat daarbij maatregelen worden ingezet die bewezen effectief zijn.

- Duurzamere landbouw in Nederland is alleen haalbaar als niet alleen de landbouw, maar ook de voedselconsument en de ketenpartijen hun bijdrage aan verduurzaming leveren. Het Nederlandse beleid streeft wel veranderingen na, maar stuurt nog onvoldoende aan op een transitie naar een duurzaam landbouw-voedselsysteem. Dit heeft als risico dat het huidige systeem blijft bestaan en er onvoldoende op een echte transitie wordt ingezet.

4.1 Samenhang opgaven natuur, water en klimaat

Centraal in dit hoofdstuk staan de opgaven voor natuur, water en klimaat, en het daarmee samenhangende beleid en doelen (figuur 4.1). Bij klimaat kijken we specifiek naar reductie van broeikasgasemissies en CO_2-vastlegging (klimaatmitigatie) van landbouw en landgebruik. We focussen hierbij op de productiewijze van de landbouw, de wijze van landgebruik en voedselconsumptie die van grote invloed zijn op het behalen van deze doelen. De keuzes die het beleid hiervoor maakt hebben overigens ook gevolgen voor de natuur, milieukwaliteit en broeikasgasuitstoot buiten Nederland, maar deze gevolgen komen in deze Balans niet aan de orde.

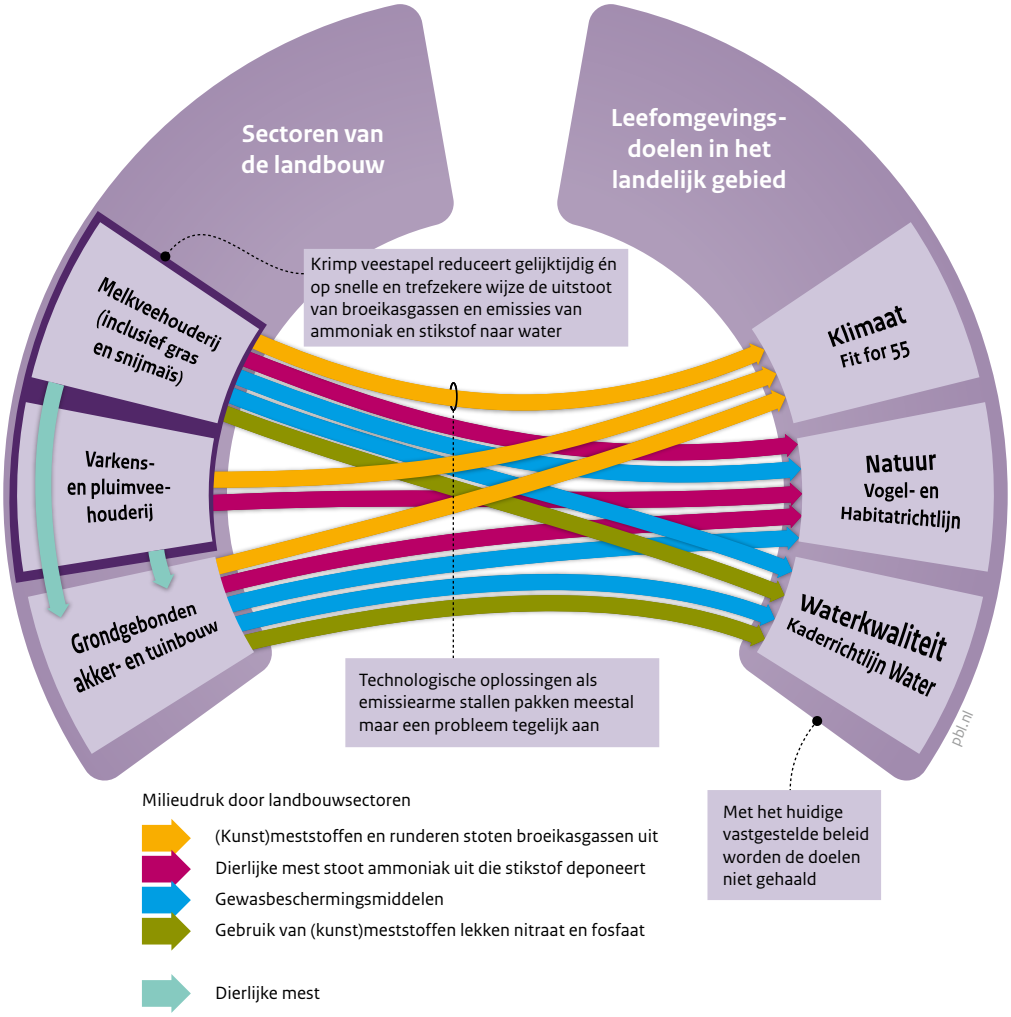
Vraagstukken rond natuur, water, klimaat, landbouw en voedsel zijn de laatste jaren prominent op de agenda van de Nederlandse samenleving komen te staan na een aantal ingrijpende gebeurtenissen en ontwikkelingen.

Op 29 mei 2019 oordeelde de Raad van State dat het Programma Aanpak Stikstof niet gebruikt mag worden om toestemming te geven voor activiteiten die extra stikstofuitstoot veroorzaken. Deze aanpak bood niet voldoende waarborgen voor natuurbehoud en -herstel. Na deze uitspraak ontstond wat ook wel de stikstofcrisis is gaan heten: bij onvoldoende natuurherstel en een hoge stikstofdepositie is het lastig geworden om natuurvergunningen te verkrijgen of te behouden voor economische activiteiten die stikstof uitstoten, zoals voor woningbouw en infrastructuur, maar ook voor activiteiten voor de energietransitie. Diverse sectoren staan hierdoor onder druk om hun stikstofuitstoot te reduceren, wat ook leidt tot oplopende spanningen in de landbouwsector en de maatschappij.

Daarnaast is door een reeks van droge groeiseizoenen tijdens de afgelopen jaren duidelijker geworden wat de gevolgen kunnen zijn van extreme weersomstandigheden voor landbouw, natuur en waterkwaliteit. Extreem weer zal door klimaatverandering steeds frequenter voorkomen. Ook zorgt de oorlog in Oekraïne voor onzekerheid in Nederland over de import van veevoer en hoge prijzen voor energie en kunstmest en daarmee ook voor hogere prijzen voor Nederlandse landbouwproducten.

Figuur 4.1

Landbouw van invloed op meervoudig doelbereik broeikasgasreductie, natuurherstel en waterkwaliteit



Bron: PBL

4.2 Natuur, water en klimaat in het landelijk gebied

4.2.1 Natuur

Populaties van kenmerkende diersoorten van landnatuur dalen na aanvankelijke stabilisatie
De laatste vijf jaar is er gemiddeld genomen een lichte daling te zien in de populatie-aantallen van diersoorten die kenmerkend zijn voor natuurgebieden op land: open natuurgebieden en bossen (CLO 1581). Deze afname volgt na een stabiele periode tussen 2005 en 2018; tot 2005 namen de populatieaantallen decennialang af.

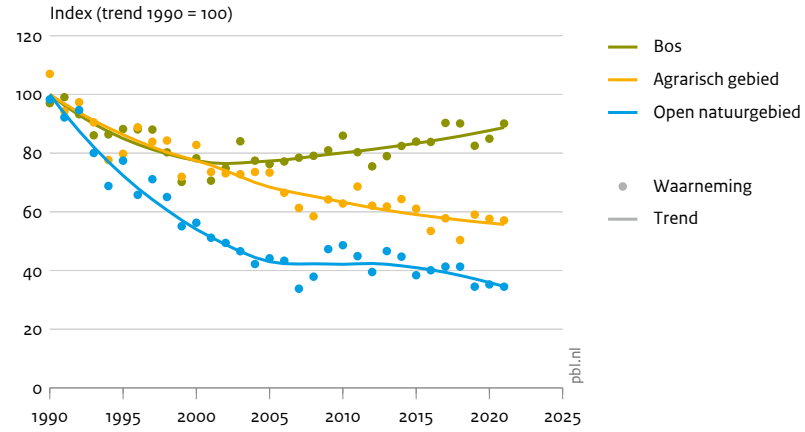
De afname geldt echter niet voor alle soorten en gebieden. Vooral de populatieaantallen van kenmerkende soorten in open natuurgebieden – zoals heide, schraalgraslanden en duinen – dalen weer na eerdere stabilisatie (figuur 4.2). Er zijn in 2020 meer kenmerkende soorten die in aantal afnemen dan toenemen. Zo neemt de zandhagedis weer in aantal af doordat zijn leefgebied versneld dichtgroeit met grassen en struiken. Open natuurgebieden groeien sneller dicht door onder andere een te hoge stikstofdepositie, een gebrek aan dynamiek en door verdroging.

De gemiddelde toename van diersoorten die kenmerkend zijn voor bossen (figuur 4.2) laat zien dat de natuurkwaliteit van bossen gemiddeld genomen is verbeterd. Ook andere trends wijzen op die verbetering. Zo nemen de hoeveelheid dood hout (belangrijk voor biodiversiteit) en de houtvoorraad in bossen toe (CLO 1166 en CLO 0069). De kwaliteit van enkele specifieke bostypen nam echter af. Zo zijn er recentelijk veel dode en stervende bomen gekapt: in bossen met essen leden veel bomen aan essentaksterfte, en in bossen met fijnspar en lariks hadden de bomen last van de droogte en een keversoort genaamd de 'letterzetter' (Schelhaas et al. 2022). Het bosoppervlak nam vanaf 2013 tot de laatste meting in 2021 af door bijvoorbeeld het verwijderen van bos voor het herstel van open heide- en duingebieden. De Nationale Bossenstrategie heeft tot doel dit oppervlak te compenseren en het bosoppervlak met 37.000 hectare uit te breiden tot 407.000 hectare in 2030 (LNV 2020).

In het agrarische gebied nemen door intensivering en schaalvergroting van de landbouw veel kenmerkende diersoorten in aantallen af (figuur 4.2). Vooral broedvogels, zoals de grutto en ringmus, en dagvlinders gaan achteruit (CLO 1580). Toch zijn er ook enkele soorten die toenemen. Zo gaat het bijvoorbeeld beter met een vogelsoort als de roodborsttapuit, door extensiever bermbeheer en hermeandering van beken (SOVON 2023).

Beleidsdoelen voor wettelijk beschermde soorten en habitattypen nog ver buiten bereik
In Nederland hebben de meeste beschermde soorten en habitattypen die onder de Habitatrichtlijn vallen, een ongunstige staat van instandhouding. Van de beschermde plant- en diersoorten die op land of in het water leven heeft 74 procent een ongunstige staat. Van de habitattypen is dat 88 procent (CLO 1604). Een van de doelen van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) is het stoppen van de achteruitgang in het voorkomen van de beschermde soorten en habitattypen. De Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992) zijn door de Europese Unie opgesteld om de biologische diversiteit in Europa in stand

Figuur 4.2
Fauna van bos, agrarisch gebied en open natuurgebied



Bron: NEM (Sovon, CBS)

te houden. De lidstaten monitoren hoe de soorten en habitattypen zich ontwikkelen. In de periode 2009-2020 had 25 procent van de beschermde soorten een negatieve trend (CLO 1085). Over de langere periode tussen 1990 en 2020 had minder dan 13 procent een negatieve trend. Dit laat zien dat voor meer soorten de opgave om achteruitgang te stoppen groter is geworden in de recente periode 2009-2020. Bij de broedvogels van de Vogelrichtlijn is het aantal toenemende en afnemende soorten ongeveer gelijk. Het doel van de VHR om op de lange termijn de Europees belangrijke soorten en habitattypen op nationaal niveau in een gunstige staat van instandhouding te brengen is daarmee in Nederland nog ver buiten bereik.

Natuur onder druk door vele oorzaken, zoals verdroging, stikstofdepositie en pesticidegebruik
De achteruitgang van beschermde soorten en habitattypen kent vele oorzaken. In de Nederlandse rapportage aan de Europese Commissie staan als factoren die de negatiefste effecten hebben op beschermde soorten en habitattypen: het waterbeheer voor de landbouw (verdroging door onttrekking van grondwater en verlaging van het waterpeil) en het gewasbeschermingsmiddelengebruik en overmatig gebruik van meststoffen in de landbouw (onder andere leidend tot stikstofdepositie) (Adams et al. 2020). Andere veel voorkomende drukfactoren zijn: stedelijke ontwikkeling (inperking leefgebied) en infrastructuur (versnippering leefgebied), inadequaat (agrarisch) natuurbeheer en natuurlijke processen (zoals versnelde vergrassing, verbossing en gebrek aan dynamiek, zoals verstuiving en overstroming).

Deze drukfactoren kunnen leiden tot het lokaal verdwijnen van beschermde of kenmerkende soorten, terwijl algemene soorten kunnen gaan overheersen. Bovendien kunnen drukfactoren elkaar beïnvloeden. Zo veroorzaakt een verhoogde stikstofdepositie bijvoorbeeld

vermesting, verzuring, hogere gevoeligheid voor ziektes en plagen, en het lokaal verdwijnen van diersoorten die van schrale vegetatie afhankelijk zijn (Bobbink 2021). Ook is het ene type natuur met bijbehorende planten en dieren gevoeliger voor een bepaalde drukfactor dan het andere type natuur. Heide, duinen, een deel van de bossen, en schraalgraslanden zijn bijvoorbeeld gevoeliger voor stikstofdepositie, terwijl moerassen en natte graslanden gevoeliger zijn voor verdroging en een slechte waterkwaliteit.

Voor beschermde soorten in het agrarische gebied neemt de omvang van geschikt leefgebied af door schaalvergroting en intensivering van de landbouw (zie paragraaf 4.3). Meer dan 40 jaar agrarisch natuurbeheer heeft de neergaande trend van de boerenlandvogels als grutto en kievit niet kunnen keren. Eieren en kuikens vallen vaker ten prooi aan roofdieren, waarbij de pakkans wordt beïnvloed door onvoldoende openheid van het landschap, te weinig microvariatie in het grasland in combinatie met een te laag waterpeil (Teunissen et al. 2020).

Milieu- en natuurbeleid leidt tot onvoldoende natuurherstel

In het Nederlandse milieu- en natuurbeleid worden al decennialang maatregelen getroffen om de milieu- en natuurkwaliteit te verbeteren. Sinds ongeveer 1990 worden natuurherstelmaatregelen genomen, faunapassages (zoals natuurbruggen) aangelegd om natuurgebieden met elkaar te verbinden en wordt het natuurareaal uitgebreid om het Natuurnetwerk Nederland te realiseren. Zo is in het Natuurpact (EZ 2013a) afgesproken dat de provincies in de periode 2011-2027 minimaal 80.000 hectare nieuwe natuur inrichten om het Natuurnetwerk te realiseren. Tussen 2011 en 2021 is 45.568 hectare nieuwe natuur ingericht, waarmee 57 procent van de 2027-doelstelling is bereikt. De gebiedsgrootte en de ruimtelijke samenhang van natuurgebieden is daarmee toegenomen (CLO 1588 en CLO 1523), maar ligt niet op schema om in 2027 afgerond te kunnen worden (CLO 1307, PBL & WUR 2023). Het natuurareaal is nog te klein voor duurzaam behoud van vele soorten (CLO 1588).

Door nationaal, maar ook internationaal milieubeleid is de lucht tot grofweg 2010 schoner geworden, waardoor minder verzurende stoffen en stikstof terechtkomen op natuur (CLO 0183). Toch is het bereikte resultaat van het milieu- en natuurbeleid nog onvoldoende om goede condities te scheppen voor een duurzaam herstel van alle ecosystemen en soorten. Zo blijft de stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden onveranderd hoog: sinds 2010 is de afname van de stikstofdepositie namelijk gestagneerd, met name door een lichte toename van de ammoniakemissie uit de veeteelt (CLO 0189; PBL et al. 2023).

Het risico op natuurschade verschilt per habitattype en wordt weergegeven met de Kritische Depositie Waarde (KDW) van dat habitattype. Hoe meer en langer de stikstofdepositie deze grenswaarde overschrijdt, hoe hoger het risico wordt op een aantasting van het habitattype. Het gebiedsoppervlak van stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden met een stikstofdepositie die onder die KDW bleef, nam toe van circa 20 procent in 2005 tot circa 30 procent in 2010 (CLO 0626). Sinds 2010 is het oppervlak vrijwel gelijk gebleven door een stagnatie in de afname van de stikstofdepositie (CLO 0189). Natuurherstel wordt mede hierdoor vertraagd (PBL & WUR 2020).

Naast lokale herstelmaatregelen ook systeemmaatregelen nodig
Het palet aan uitgevoerde herstelmaatregelen voor het Natuurnetwerk in de periode 2011-2018 bestond grotendeels uit lokale maatregelen die een klein effect hadden (PBL & WUR 2020). Met dit soort lokale herstelmaatregelen, zoals plaggen, het dempen van afvoersloten of het kappen van bomen, gevolgd door adequaat regulier natuurbeheer, kan herstel worden gerealiseerd op iets minder dan de helft van de habitattypen (Hinsberg et al. 2020; Bijlsma et al. 2022). Herstelbeheer heeft ook zo zijn beperkingen (PBL & WUR 2023). Maatregelen zoals plaggen kunnen langdurig negatief doorwerken, onder andere doordat zij de zaadbank en het bodemleven aantasten.

Voor iets meer dan een derde van de habitattypen voldoen de lokale maatregelen niet en zijn extra maatregelen op landschapsniveau nodig om ecologische processen en daarmee het natuurlijk functioneren te herstellen. Denk hierbij aan maatregelen die zijn gericht op het herstellen van natuurlijke processen in de waterhuishouding, bodemdynamiek en bereikbaarheid van leefgebieden voor soorten. Deze maatregelen zijn gericht op het hele systeem en worden nog maar weinig uitgevoerd (PBL & WUR 2020). Voor enkele habitattypen zoals 'actieve hoogvenen', zandverstuivingen en hardhoutooibossen is er onvoldoende perspectief op herstel van milieucondities. Herstel op de middellange termijn is daar niet waarschijnlijk, mede omdat er steeds meer soorten verdwijnen, waarvan niet aannemelijk is dat ze ooit op eigen kracht kunnen terugkeren (Bijlsma et al. 2022).

4.2.2 Waterkwaliteit

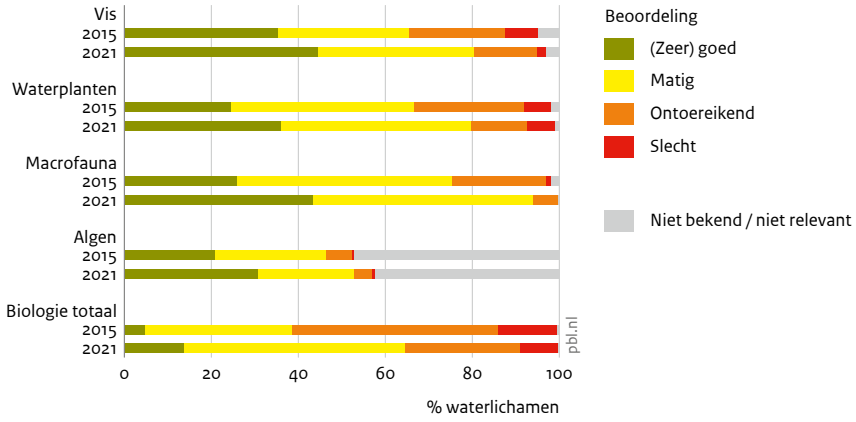
In deze paragraaf focussen we op de biologische waterkwaliteit en de doelen en maatregelen hiervoor in de Nederlandse uitwerking van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en Nitraatrichtlijn.

Biologische toestand regionaal oppervlaktewater is verbeterd, maar voldoet in de meeste wateren niet aan KRW-doelen
In Nederland is 98 procent van de 740 waterlichamen aangemerkt als 'sterk veranderd of kunstmatig'. Voor deze wateren moeten volgens de KRW in 2027 alle doelen worden gehaald. In het geval van wateren waar door natuurlijke oorzaken de doelen pas later gehaald kunnen worden, moeten alle relevante maatregelen zijn genomen om de waterkwaliteit maximaal te verbeteren.

In 2021 voldeed 14 procent van deze waterlichamen aan de KRW-doelen voor biologische kwaliteit, en verkeerde 51 procent in een matige biologische toestand (CLO 1438; figuur 4.3). Belangrijke oorzaken voor het niet halen van de KRW-doelen voor biologische waterkwaliteit zijn tekortkomingen bij inrichting en beheer van het watersysteem en te hoge concentraties van nutriënten, zoals fosfaat en stikstof, en chemische stoffen, zoals gewasbeschermingsmiddelen (Knoben et al. 2021).

De biologische toestand verbeterde tussen 2015 en 2021 van 5 procent van de waterlichamen in een goede toestand naar 14 procent, en van 34 procent naar 51 procent van de waterlichamen in een matige toestand. Deze verbetering is toe te schrijven aan maatregelen van de tweede

Figuur 4.3
Biologische kwaliteit in oppervlaktewater volgens Kaderrichtlijn Water



Bron: IHW (Waterschappen, RWS); bewerking PBL

tranche Stroomgebiedbeheerplannen (Knoben et al. 2021). Hoewel er maatregelen zijn genomen om de naleving van de meststoffenwet te verbeteren, droeg het meststoffenbeleid nauwelijks bij aan die verbetering, omdat de wettelijke regels voor hoeveelheid en toedieningswijze van meststoffen in deze periode nauwelijks werden aangescherpt.

De vaststelling dat de waterkwaliteit is verbeterd op basis van het aantal waterlichamen dat voldoet aan de KRW-maatlatten wil niet zeggen dat de natuurkwaliteit daadwerkelijk overal is verbeterd. Ook de in de loop van de tijd aangepaste (meestal versoepelde) doelen spelen hierin een rol. De diversiteit van waterplanten en macrofauna (onder andere insecten) in meren en beken is de laatste jaren juist afgenomen (CLO 2052, CLO 1441, CLO 1435).

Kwaliteitsverbeteringen werden ook gehinderd door de recente droge zomers, de opkomst van exoten en omdat inrichtingsmaatregelen vaak slechts in een beperkt deel van de waterlichamen worden uitgevoerd (CLO 2052, CLO 1441, CLO 1435).

Chemische toestand van het oppervlaktewater voldoet niet aan KRW-doelstelling
De KRW stelt doelen voor een breed spectrum aan chemische stoffen, zoals gewasbeschermingsmiddelen en zware metalen (CLO 1438). Deze stoffen vormen een risico voor natuur en humane gezondheid. Voor chemische stoffen is de KRW-beoordeling beduidend slechter dan voor de biologische toestand. Slechts 9 procent van de wateren voldoet aan de chemische kwaliteit op basis van 33 stoffen die Europa-breed vaak worden aangetroffen (zogenoemde 'prioritaire stoffen' (CLO 1566) en slechts 0,4 procent voldoet aan de normen voor stoffen die specifiek voor het betreffende stroomgebied zijn aangewezen (CLO 1567).

De KRW stelt normen voor de mate waarin waterorganismen chronisch aan gewasbeschermingsmiddelen mogen worden blootgesteld. Het aantal overschrijdingen van deze waterkwaliteitsnormen is tussen 2013 en 2021 met 50 procent afgenomen, en die van acute blootstelling met 65 procent. Sinds 2018 vlakt het tempo van de daling wel af. Omdat de afname van het aantal normoverschrijdingen sinds 2018 afvlakt, is er een aanzienlijke beleidsinspanning nodig om het einddoel (90 procent minder normoverschrijdingen) van zowel de nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' als de KRW te halen (EZ 2013b; CLO 0547; RWS 2014).

De nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater is nauwelijks verminderd
Tussen 1990 en 2020 nam de nationale fosfaatbelasting van het oppervlaktewater uit landbouwgrond niet noemenswaardig af. Het nationaal fosfaatoverschot van het landbouwareaal nam echter wel met bijna 90 procent af (figuur 4.5). Deze trage respons van de fosfaatbelasting van het oppervlaktewater is een gevolg van nalevering uit de grote, in het verleden opgebouwde fosfaatbodemvoorraden en de bijdrage van fosfaatrijke kwel in diep ontwaterde gebieden. Tussen 2005 en 2020 nam de stikstofbelasting van het oppervlaktewater ook niet meer af; deze afname is wel in lijn met de stabilisering van het stikstofbodemoverschot.

Belangrijke oorzaak voor de stagnatie is dat normen en regels voor de hoeveelheid en het gebruik van meststoffen weinig zijn veranderd na 2015, zowel voor stikstof als fosfaat. Het netto-effect is dat de nationale wettelijke ruimte voor afzet van stikstof uit dierlijke mest tussen 2015 en 2020 met slechts 4 procent afnam en voor fosfaat zelfs met 2 procent toenam (CBS statline 'Dierlijke mestproductie transport en gebruik kerncijfers 2022'). Tegelijkertijd is de uitscheiding van fosfaat door de veestapel sinds 2015 met 16 procent afgenomen, Daarmee is ook de opgave voor export en verwerking van dierlijke mest kleiner geworden: in 2015 was die opgave 25 procent van de fosfaatuitscheiding, in 2020 nog maar 8 procent.

Met huidig en voorgenomen beleid geen zicht op halen van de KRW-doelen in 2027
In 2027 zullen de rijkswateren waarschijnlijk voldoen aan alle vier de biologische KRW-doelen (algen, waterplanten, macrofauna en vissen), aldus de prognose van Royal-Haskoning (Knoben et al. 2021). Maar in de meeste regionale wateren zijn die doelen niet haalbaar bij de voorgenomen maatregelen in de Stroomgebiedbeheerplannen en het voorgenomen mestbeleid (Knoben et al. 2021). De belangrijkste factoren die het halen van de doelen voor chemische waterkwaliteit belemmeren, zijn de belasting met nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen, daarnaast de belasting met zware metalen, 'nieuwe' industriële stoffen, en tot slot een onnatuurlijke inrichting en beheer van de wateren, waaronder de regulering van de waterhuishouding (peilbeheersing).

Nitraatconcentraties in uitspoelend water gestegen door recente droge jaren
Ondanks enkele extra maatregelen steeg vanaf 2016 de nitraatconcentratie in het uitspoelend water in de zand- en lössregio. In de zandregio steeg die concentratie van 50 naar bijna 70 milligram per liter (CLO 0271). Deze stijging is vooral een gevolg van de recente zeer

droge zomers. Deze leiden tot een lager neerslagoverschot waardoor concentraties indampen. Verder vergroten droge zomers het stikstofoverschot omdat er door een lagere gewasopbrengst minder stikstof wordt afgevoerd, terwijl er meer stikstof vrijkomt door mineralisatie.

Momenteel is het zevende actieprogramma voor de Nitraatrichtlijn (2022-2025) in uitvoering. De belangrijkste nieuwe maatregel die nitraatuitspoeling moet tegengaan, is de verplichting om rustgewassen en nagewassen te telen op zand- en lössgronden. Deze maatregel vermindert de nitraatuitspoeling, maar dit is naar verwachting onvoldoende voor het behalen van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteitsdoelen van de Nitraatrichtlijn en KRW. Welke mate van overschrijding van het nitraatdoel de Nitraatrichtlijn toelaat en welke mate van middeling in tijd en ruimte wordt geaccepteerd door de Europese Commissie is niet duidelijk vastgelegd. Wel was de combinatie van (regionaal) hoge en stijgende nitraatconcentraties in Duitsland in 2017 voor de Commissie aanleiding om Duitsland in gebreke te stellen voor uitvoering van de Nitraatrichtlijn (Dahm 2023).

Gevolgen afschaffing van derogatie voor doelbereik KRW onzeker

Vanaf 2006 maakt Nederland gebruik van derogatie binnen de implementatie van de Nitraatrichtlijn: dit betreft de *uitzondering om meer dan 170 kg stikstof per hectare uit dierlijke mest te mogen toedienen*. Echter, op 30 september 2022 heeft de Europese Commissie besloten om deze derogatieregeling in te trekken per 1 januari 2026 (Uitvoeringsbesluit (EU) 2022/2069). Aanleiding hiervoor is dat de oppervlaktewaterkwaliteit onvoldoende verbetert en dat er geen zicht is op het overal en op tijd halen van de KRW-doelstellingen. Het besluit behelst de afbouw van de derogatie in het zuidelijk en centraal zand- en lössgebied in 2023, en in de rest van Nederland een stapsgewijze afbouw van de derogatie tot 2026. Daarbovenop stelt de Europese Commissie dat de totale stikstofbemesting met 20 procent moet afnemen in (nog deels aan te wijzen) nutriënt-verontreinigde gebieden, en dat er langs waterlopen verplicht bufferzones moeten worden aangelegd of vrijgehouden. Met deze maatregelen kunnen het nitraatdoel voor grondwater en de nutriëntdoelen voor oppervlaktewater dichterbij komen.

De gevolgen van het EU-besluit tot afschaffing van de derogatie zijn echter nog onzeker. De afbouw van de uitzonderingsregel heeft in eerste instantie vooral gevolgen voor de melkveehouderij. Deze moet meer mest afvoeren en/of verwerken, wat leidt tot hogere mestafzetkosten en meer aanbod van mest op de mestmarkt en concurrentie met varkensmest. Om kosten te besparen zouden melkveehouders ervoor kunnen kiezen om de mestproductie te verlagen door minder vee te houden of door meer voer van eigen land te halen door gras te vervangen door snijmaïs. Een lagere melkveebezetting op het bestaande graslandareaal zal stikstofverliezen, nitraatvervuiling en broeikasgasuitstoot aanzienlijk reduceren, waardoor waterkwaliteit- en klimaatmitigatiedoelen dichterbij komen.
Een grootschalige omzetting van grasland naar snijmaïs, ter verhoging van de ruwvoerzelfvoorziening in de melkveehouderij, is echter ongunstig voor nitraatuitspoeling en koolstofvastlegging, en kan een toename betekenen van gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater.

Hoe het gaat uitpakken hangt ook samen met andere maatregelen (zie paragraaf 4.4), zoals aard, omvang en effect van extra maatregelen in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) en van Europees beleid; bijvoorbeeld de invulling van de nul-vervuilings-ambitie voor de oppervlaktewaterkwaliteit (EC 2021). Een eerste kwantitatieve doorrekening van het mogelijke effect van het afbouwen van de derogatie komt tot een circa 10 procent afname van de ammoniakemissie. Voor waterkwaliteit is de verwachting dat het afbouwen van de derogatie vooral een positief effect zal hebben op de nitraatconcentratie en de stikstofuitspoeling; het effect op fosfaat is kleiner. De mogelijke negatieve effecten van verandering in landgebruik, zoals de eerdergenoemde omzetting van grasland naar snijmaïs, is in deze studie echter nog niet meegenomen (Groenendijk et al. 2023).

4.2.3 Klimaat: broeikasgasemissies van landbouw en landgebruik

In 2021 bedroegen de totale broeikasgasemissies door de landbouw ruim 15 procent van de uitstoot van Nederland (27,1 megaton CO_2-equivalenten). Hiervan bestond een derde deel (8,7 megaton) uit CO_2 veroorzaakt door energieverbruik in grotendeels de glastuinbouw, en twee derde deel door methaanemissie (14,4 megaton) en lachgasemissie (5 megaton) uit de veehouderij en akkerbouw.

De emissie als gevolg van landgebruik (bijvoorbeeld CO_2-emissie uit veen) bedroeg in 2021 ruim 2 procent van de Nederlandse uitstoot.

We focussen in deze paragraaf op de emissies van methaan en lachgas. Het klimaatbeleid was tot voor kort niet specifiek gericht op deze broeikasgassen uit de akkerbouw en veeteelt, terwijl zij wel een belangrijk aandeel hebben in de broeikasgasuitstoot van de Nederlandse landbouw (figuur 4.4). Bovendien zijn het sterke broeikasgassen: methaan is 28 keer zo sterk als CO_2 en lachgas 265 keer. Deze broeikasgasemissies zijn dus belangrijke medeveroorzakers van klimaatverandering. Tegelijkertijd ondervinden natuur, landbouw en landgebruik ook al de gevolgen van klimaatverandering en moeten ze zich aanpassen aan warmer weer, extremere droogte, heftigere regenbuien, zeespiegelstijging en verzilting (zie hoofdstuk 2).

Uitstoot van methaan en lachgas sinds 2010 vrijwel gelijk gebleven
De uitstoot van methaan en lachgas door de landbouw bleef vrijwel gelijk tussen 2010 en 2021 (zie figuur 4.4). Methaan en lachgas komen hoofdzakelijk uit drie bronnen: methaan-emissie door de fermentatie van voer in het maag- en darmstelsel van melkvee; methaan-emissie uit mest (in stallen, mestopslag en door mestbewerking en -verwerking); en lachgasemissies door mest van koeien in de wei en door bemesting met dierlijke mest en kunstmest.

Klimaatdoelen 2030 niet binnen bereik: naast CO_2-reductie ook reductie van methaan en lachgas nodig
In het Coalitieakkoord van 2021 is de nationale klimaatdoelstelling uit 2019 van 49 procent reductie in 2030 (ten opzichte 1990) aangescherpt tot ten minste 55 procent emissiereductie in 2030 ten opzichte van 1990; ook voor de landbouw (inclusief glastuinbouw). Dit nieuwe streefdoel is in lijn met de Europese ambities uit het Europese klimaatpakket *Fit for 55* en omvat ook de emissies uit het landgebruik. Om dit streefdoel met voldoende zekerheid te kunnen halen, wilde het kabinet-Rutte IV zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid richten op een emissiereductie van 60 procent in 2030, zodat ook bij tegenvallers de 55 procent niet in het geding is (EZK 2022a, 2023).

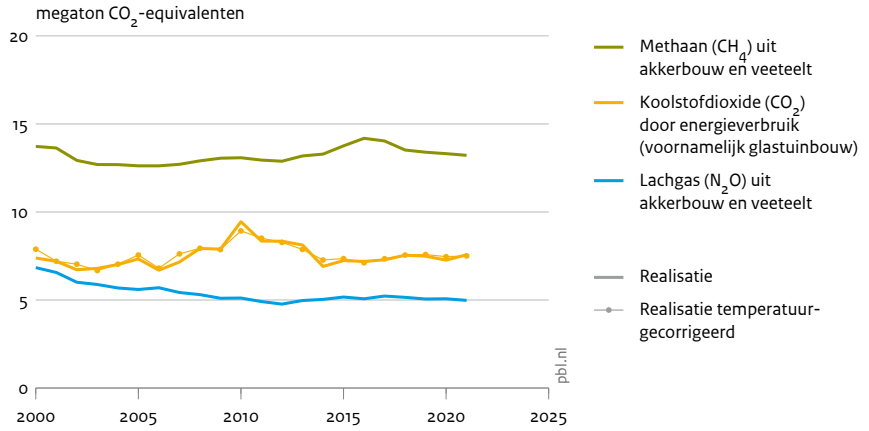
Het doel is om de emissies voor landbouw (inclusief glastuinbouw) te reduceren tot hooguit 17,9 megaton CO_2-equivalenten in 2030, het zogenoemde restemissiedoel. Het kabinet-Rutte IV legde daarvoor in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) een klimaatopgave vast voor veehouderij en akkerbouw van 5 megaton CO_2-equivalenten aan broeikasgasreductie in 2030 (zie paragraaf 4.4). Voor de emissies uit landgebruik is er een indicatief restemissiedoel van 1,8 megaton CO_2-equivalenten in 2030 (EZK 2023). Met deze doelen zal ook worden bijgedragen aan het realiseren van een wereldwijde methaanemissiereductie van 30 procent in 2030 ten opzichte van 2020. Nederland heeft zich aan deze doelen van de 'Global methane pledge' gecommitteerd. Voor de akkerbouw en veeteelt gaat het om bijna 4 megaton CO_2-equivalenten (PBL et al. 2022).

De meest recente raming, gebaseerd op vastgesteld en voorgenomen beleid tot mei 2022, laat zien dat emissies uit de landbouw naar verwachting zullen dalen, voornamelijk door afname van de CO_2-uitstoot in de glastuinbouw (PBL 2022). De uitstoot van methaan en lachgas uit veeteelt en akkerbouw zal echter nauwelijks dalen (daling met circa 1 megaton CO_2-equivalenten). Dit is onvoldoende om het doel voor 2030 te halen (PBL et al. 2022a).

Vermindering van methaan en lachgasemissies is op korte termijn vooral te bereiken door het verkleinen van de rundveestapel (IBO klimaat 2023). Rundvee is namelijk verantwoordelijk voor het grootste aandeel in de uitstoot van methaan en lachgas door veeteelt en akkerbouw (circa 60 procent). Ook managementmaatregelen, zoals aanpassing van het voer en integraal emissiearme stallen, kunnen in de toekomst helpen om de methaanemissies te reduceren. Deze voeradditieven en de integraal emissiearme stallen (die naast methaan ook ammoniakreductie opleveren) zijn echter nog volop in ontwikkeling.

Enige reductie kan ook verwacht worden door het afbouwen van derogatie, voornamelijk omdat lachgasemissies afnemen doordat er minder dierlijke mest kan worden toegediend per hectare landbouwgrond. Het effect op methaan is nog onzeker, omdat nog onzeker is of de verlaagde excretieplafonds zullen leiden tot een krimp van de veestapel (Groenendijk et al. 2023). Of de emissiereductiedoelstellingen gehaald worden, hangt onder andere af van de uitwerking van beëindigingsregelingen, zoals de uitvoering van de aanpak van piekbelasters, en de uitvoering van het NPLG (zie paragraaf 4.4). Ter ondersteuning van het NPLG is de ambitie om verder normerend en beprijzend beleid uit te werken (EZK 2023). Invulling

Figuur 4.4
Emissie broeikasgassen door landbouw



Bron: Emissieregistratie; bewerking PBL

hiervan is vertraagd en onzeker door het staken van de onderhandelingen voor een landbouwakkoord en de val van het kabinet-Rutte IV.

Reductie van uitstoot door landgebruiksector is nog beperkt
Voor landgebruik geldt de Europese LULUCF-verordening; regels voor emissiereducties en koolstofverwijderingen in de sector *land use, land use change and forestry*. De verordening gaat over zowel vastlegging als uitstoot van broeikasgassen door landgebruik en bossen. De LULUCF-verordening is een integraal onderdeel geworden van het streefdoel van 55 procent dat in het coalitieakkoord staat. Uitgangspunt van de huidige LULUCF-verordening is dat na toepassing van verschillende boekhoudregels de LULUCF-sector geen netto-emissies veroorzaakt (de zogenoemde *no net-debit rule*), dus dat de vastlegging van broeikasgassen door landgebruik en bossen minstens zo groot is als de uitstoot. Nederland kent een netto-emissie door landgebruik en is daarmee een van de (kleine groep van) Europese lidstaten met een netto-emissie.

Momenteel geldt voor de Europese lidstaten de verplichting dat ze in de loop der tijd niet slechter gaan presteren: emissies uit LULUCF-sectoren mogen niet stijgen en bestaande koolstofvoorraden moeten op zijn minst in stand blijven. De LULUCF-sector heeft in het kader van het Europese *Fit for 55*-pakket bindende hoeveelheden netto-vastlegging voorgesteld voor de periode 2026-2030. Nederland mag (gezien de uitgangssituatie) volgens dit voorstel in 2030 nog een beperkte netto-emissie hebben van 4,5 megaton. De emissies van landgebruik kunnen bijvoorbeeld worden gereduceerd met duurzame landbouwpraktijken op veengronden (vernatten) of CO_2-opslag in bossen en bodems. De plannen in de

Nationale Bossenstrategie 2030 (LNV 2020) voor minder boskap en aanplant van nieuw bos (onder andere als compensatie voor boskap) zijn nog beperkt (PBL et al. 2022).

4.3 Landbouwproductie en voedselconsumptie

Uit de vorige paragraaf blijkt dat de landbouw gepaard gaat met de nodige milieudrukfactoren, zoals verdroging, stikstofdepositie, emissie van broeikasgassen (methaan en lachgas), gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen en nutriëntenbelasting van het grond- en oppervlaktewater. Ze zijn een belangrijke oorzaak voor het niet halen van de natuur-, water- en klimaatdoelen in het landelijke gebied. Deze milieudrukfactoren worden vooral veroorzaakt door de huidige intensieve landbouw. Het produceren tegen lage kostprijs, de hoge grondprijzen en hoge arbeidskosten hebben tot schaalvergroting en intensivering van de sector geleid. De drijvende externe kracht achter de huidige Nederlandse landbouw is het internationaal opererende voedselsysteem.

4.3.1 Ontwikkelingen landbouw

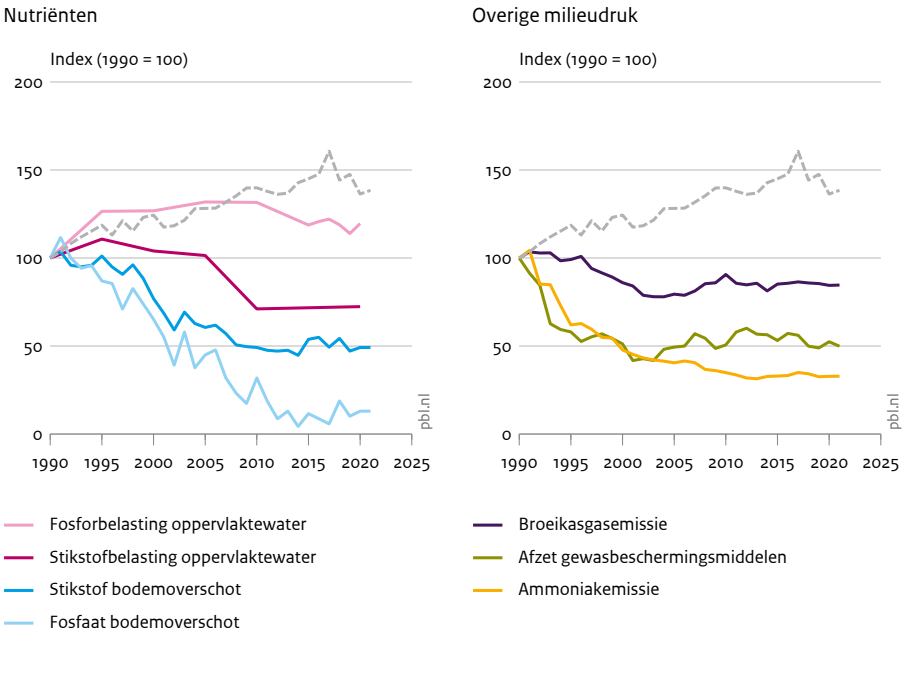
Milieudruk van de landbouw afgelopen 10 jaar nauwelijks verminderd
Veel landbouwemissies, zoals broeikasgasemissies, ammoniakemissie en afzet van gewasbeschermingsmiddelen, zijn het laatste decennium nauwelijks meer afgenomen (figuur 4.4 en 4.5). Alleen het nationale bodemoverschot van fosfaat op landbouwgrond is inmiddels zo laag dat er bijna sprake is van evenwichtsbemesting, maar door de grote fosfaatvoorraad resulteert dit nog niet in een afname van de oppervlaktewaterbelasting.

In de periode 1990-2010 zijn deze emissies wel gedaald, door technische oplossingen zoals luchtwassers bij stallen, het in de zode of in de grond brengen van dierlijke mest en door het gebruik van emissiearme spuitdoppen voor gewasbeschermingsmiddelen. Ook is door beter management veel bereikt, zoals met eiwitarmer veevoer en toepassing van rust- en nagewassen. Het lijkt erop dat de grenzen van het huidige assortiment van technische maatregelen bereikt zijn, omdat de emissies de laatste 10 jaar nauwelijks meer zijn afgenomen (figuur 4.5).

De bijdrage aan milieudrukfactoren verschilt per landbouwsector. Zo is de (melk)veehouderij binnen de landbouwsectoren de belangrijkste veroorzaker van ammoniakemissies, eutrofiëring van het oppervlaktewater en (samen met de glastuinbouw) de grootste landbouwbron van broeikasgasemissies. De akker- en tuinbouwsector is de landbouwsector die, door gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, de hoogste toxicologische risico's voor het waterleven veroorzaakt (CBS 2022; CLO 0548).

Landbouw steeds grootschaliger en intensiever
Agrarische bedrijven worden steeds groter en intensiever. Het productievolume (de omzet gecorrigeerd voor prijsveranderingen) lag in 2021 een vijfde hoger dan in 1995 en deze hogere productie werd gerealiseerd met minder landbouwgrond. In totaal nam het

Figuur 4.5
Milieudruk door landbouw



Bron: Emissieregistratie, CBS; bewerking PBL

cultuurgrondoppervlak (grond bestemd voor het verbouwen van landbouwproducten) tussen 2000 en 2021 met 8 procent af (CBS 2022). Hoewel de bruto-exportwaarde van het Nederlandse agro-foodcomplex nog ieder jaar toeneemt (Berkhout et al. 2022), is tussen 2017 en 2021 voor het eerst de voor inflatie gecorrigeerd bruto toegevoegde waarde van de Nederlandse primaire landbouwproductie afgenomen (figuur 4.5).

De gemiddelde opbrengst van een land- en tuinbouwbedrijf verdubbelde tussen 2000 en 2021 van 194.000 naar 480.000 euro (CLO 2122), terwijl het aantal land- en tuinbouwbouwbedrijven afnam van circa 97.000 in 2000 naar circa 52.000 in 2021. Hoewel het aantal bedrijven sinds 2000 bijna is gehalveerd, nam de totale omvang van de veestapel nauwelijks af. Het aantal melkkoeien nam zelfs toe tussen 2012 en 2018 als gevolg van het afschaffen van het melkquotum (CLO 2124), maar neemt sinds 2018 weer wat af door onder andere de invoering van fosfaatrechten. De melkgeitstapel wordt als enige sinds 1980 continu groter; de omvang van deze sector is niet gereguleerd en is een alternatief voor stoppende melkveehouders. Er is alleen een licht dalende trend voor de varkensstapel.

Door het vrijwel gelijk blijven van de veestapel, nam ook de mestproductie nauwelijks af. Gemiddeld over 2019-2021 was 69 procent van de stikstofuitscheiding en 60 procent van de fosfaatuitscheiding afkomstig van rundvee (CLO 0104). In 2022 produceerden zeven van de tien melkveebedrijven meer dierlijke mest dan volgens de gebruiksnormen op eigen grond mag worden aangewend (CLO 0528). Om aan de wettelijke normen te kunnen voldoen, wordt rundveemest vooral binnen Nederland verplaatst naar bedrijven die nog plaatsingsruimte hebben, en nauwelijks geëxporteerd of verwerkt (CLO 0403).

In de tuin- en akkerbouw wordt veelvuldig gebruik gemaakt van chemische gewasbeschermingsmiddelen. De afzet van deze middelen schommelde van 1995 tot 2017 tussen 9 en 12 miljoen kilo, maar blijft sinds 2018 onder de 10 miljoen kilo (CLO 0015). Vooral de afzet van middelen voor schimmel- en bacteriebestrijding en onkruidbestrijding nam af. Het gebruik van middelen voor insecten- en mijtenbestrijding nam echter toe (CLO 0560). Insecticiden hebben het grootste aandeel in de milieubelasting van bijvoorbeeld het oppervlaktewater, wat risico's oplevert voor het waterleven. Deze risico's kunnen toenemen, zelfs als emissies dalen. Zo was in de periode 2012-2016 het berekende risico voor waterorganismen met 32 procent gestegen terwijl emissies waren gedaald (CLO 0548). Dit was het gevolg van een verschuiving naar het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen met een hogere toxiciteit (PBL 2019b).

Ook blijkt dat vooral het gebruik van insecticiden, naast het gebruik van meststoffen en het verdwijnen van voldoende leefgebied, niet alleen een belangrijke rol speelt bij de achteruitgang van plaag-insecten, maar ook bij veel als nuttig en waardevol beschouwde insecten zoals bestuivers (Kleijn et al. 2018). Op Europese schaal is gebleken dat het gebruik van insecticiden en mest de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van vogelpopulaties zijn (Rigal et al. 2023). Naast negatieve effecten op insecten, vogels en waterleven, heeft het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in combinatie met hoog mestgebruik in de gangbare landbouw, ook geleid tot een achteruitgang in bodembiodiversiteit en ecosysteemdiensten (Bloem et al. 2006; Rutgers et al. 2007; Tsiafouli et al. 2015; FAO et al. 2020).

Landbouwbeleid onvoldoende concreet en afgestemd op integrale verduurzaming van de landbouw
Hoewel er met het landbouwbeleid tot ongeveer 10 jaar geleden veel is bereikt (figuur 4.5), worden de doelen voor natuur, water en klimaat met de huidige landbouwpraktijk en het huidige beleid niet gehaald. Zo is de doelstelling van de minister van LNV in 2008 dat de veehouderij in Nederland zich in 15 jaar zou ontwikkelen '*tot een in alle opzichten duurzame veehouderij, met een breed draagvlak in de samenleving. Dan bedoel ik een veehouderij die produceert met respect voor mens, dier en milieu waar ook ter wereld*' (LNV 2009), niet gehaald.

Ook de visie 'Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden' (LNV 2018b) over een omslag naar een kringlooplandbouw en het bijbehorende realisatieplan (LNV 2019a) heeft vooralsnog tot weinig concrete actie en verandering in de praktijk geleid. Concrete doelen en instrumenten ontbreken grotendeels, evenals systematische monitoring en evaluatie. Veel van het beleid dat door kabinet-Rutte IV is voorgesteld (zoals het NPLG, zie paragraaf 4.4) is meer in overeenstemming met de kringloopvisie.

Ook het Europese landbouwbeleid heeft de laatste 10 jaar nauwelijks een bijdrage geleverd aan het bereiken van de doelen. Sinds 2013 worden milieuaspecten, inclusief klimaat en biodiversiteit, geïntegreerd in het Gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB), maar de resultaten daarvan worden op meerdere fronten in twijfel getrokken (Hey et al. 2020; Europese Rekenkamer 2021). Zo zijn de effecten van de 'ecologische aandachtsgebieden' beperkt, onder meer omdat veel landbouwers van de maatregel zijn vrijgesteld, en de eisen die aan een dergelijk gebied worden gesteld, maken het mogelijk maken om ook weinig prioritaire gebieden als zo'n aandachtsgebied te beschouwen.
Naast subsidies via het GLB stuurt de Europese Unie ook met juridisch bindende regels, zoals de Nitraatrichtlijn, de Meststoffenverordening en de Kaderrichtlijn Water, om de negatieve externe effecten van de landbouwproductie op het milieu te beperken. De regels en het beleid zijn echter niet altijd onderling goed op elkaar afgestemd. Zo is het criterium voor het nemen van extra maatregelen in de Nitraatrichtlijn voor uitspoelend water niet afgestemd op de strengere KRW-stikstofdoelen voor regionale oppervlaktewateren. Ook in het Nederlandse beleid is het door de Meststoffenwet en de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden niet zonder meer mogelijk om de gebruiksregels voor meststoffen of gewasbeschermingsmiddelen op regionaal of lokaal niveau aan te scherpen – bijvoorbeeld ten behoeve van het verbeteren van natuurkwaliteit in zones rondom stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden of de waterkwaliteit van prioritaire oppervlaktewateren (Sanders et al., te verschijnen in 2023). De in beide wetten opgenomen gebruiksnormen en -regels van meststoffen en bestrijdingsmiddelen zijn een compromis tussen landbouwkundige en milieukundige eisen, en daarom onvoldoende voor het overal halen van de beleidsdoelen voor natuur en waterkwaliteit. Regionale aanscherping van gebruiksnormen en -regels door regionale overheden kan juridische worden aangevochten door boeren en er is weinig jurisprudentie. Telers zullen voor de bescherming van hun gewassen minder snel een door beleid gewenst laag-risicomiddel gebruiken, wanneer hoog-risicomiddelen beschikbaar zijn en wettelijk gebruikt mogen worden (zie ook PBL 2019b).

Steeds meer boeren verduurzamen vrijwillig, vooral rondom Natura 2000-gebieden
Hoewel regelgeving niet aanstuurt op integrale verduurzaming, zetten steeds meer agrarische bedrijven zelf een stap in die richting. Dit is onder andere terug te zien in de gestage toename van het areaal biologische landbouw van 47.000 naar 80.000 hectare tussen 2011 en 2022; ruim 4 procent van het landbouwareaal is nu biologisch (CLO 0011). In vergelijking met andere Europese landen is de biologische landbouwsector in Nederland klein (Eurostat 2022). Biologische landbouwgronden bevatten een hogere bodembiodiversiteit (Bloem et al. 2006) en biologische landbouw gebruikt geen insecticiden en kunstmest en kan daardoor beter gebruik maken van ecosysteemdiensten, mits ook de grondbewerking minimaal is. Hoewel het keurmerk voor biologische landbouw geen criteria heeft voor behoud van biodiversiteit, bewijst een grote reviewstudie dat biologische landbouw op het merendeel van de bedrijven goed is voor biodiversiteit (Stein-Bachinger et al. 2020).

Daarnaast zijn er de afgelopen jaren steeds meer burgerinitiatieven, zoals Herenboeren en Land van Ons, en is er een toenemende verbreding van bedrijfsactiviteiten. Het percentage boeren met neveninkomsten uit deze verbreding, zoals agrarisch natuurbeheer, recreatie,

productverkoop, zorg en duurzame energieopwekking, is tussen 2010 en 2020 gestegen van 21 procent naar 43 procent. Verbrede en biologische bedrijven komen naar verhouding meer voor rondom stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (Sanders et al., te verschijnen in 2023). Bovendien zijn het naar verhouding vooral de kleinere, extensievere en vooral overige graasdierbedrijven die rondom stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden liggen. Voor deze bedrijven is het in vergelijking met reguliere bedrijven naar verwachting minder moeilijk om verdergaande natuurmaatregelen te nemen.

4.3.2 Ontwikkelingen in voedselbeleid

Verduurzaming van het voedselsysteem vordert langzaam
Een duurzamere landbouw in Nederland is alleen haalbaar als ook voedselconsumptie duurzamer wordt. Om hun voedselconsumptie te verduurzamen kunnen consumenten kiezen voor duurzamer geproduceerde producten, een meer plantaardig eetpatroon en minder verspilling van voedsel.

In Nederland zijn consumenten in de loop der tijd vaker voor duurzamer geproduceerde producten gaan kiezen. Het marktaandeel van 'voedsel met keurmerk' is toegenomen van 3 procent in 2009 naar 19 procent in 2021. En in de periode 2015-2019 zijn de bestedingen aan biologische producten in Nederland jaarlijks met 5 tot 8 procent gestegen. Na een korte terugval in de coronajaren zijn de bestedingen in 2021 weer met 2 procent gestegen. Ten opzichte van de totale bestedingen aan voedsel is het biologische aandeel al een aantal jaren stabiel op ongeveer 3 procent (CLO 0597).

Het gezamenlijke doel van LNV en VWS is een 50/50-verhouding van dierlijke/plantaardige eiwitten in de consumptie in 2030 (LNV 2022b). Uit de voedselconsumptiepeiling van het RIVM blijkt dat Nederlanders tussen 2019 en 2021 meer plantaardige en minder dierlijke producten hebben geconsumeerd (RIVM 2023) dan in voorgaande peilingen. Deze verhouding dierlijk/plantaardig is verschoven van 62/38 in 2007-2010 naar 57/43 in 2019-2021 (CLO 0598).

Hoewel de totale vleesconsumptie in Nederland lang hetzelfde bleef, laat ook deze in recente jaren een geringe afname zien. In 2020 en 2021 was de vleesconsumptie per persoon ongeveer anderhalve kilo lager dan gemiddeld in de pre-coronajaren 2005-2019. Het totale verbruik van vlees en vleeswaren (op basis van karkasgewicht) per hoofd van de bevolking in Nederland komt voor 2021 uit op 76,1 kilo (Dagevos et al. 2022). In Duitsland, de belangrijkste exportbestemming van in Nederland geproduceerd vlees en zuivel, nam de vleesconsumptie in diezelfde periode veel meer af per hoofd van de bevolking dan in Nederland, maar in Duitsland is de vleesconsumptie per hoofd nog steeds hoger is (83,8 kilo) dan in Nederland (Statistisches Bundesamt et al. 2022). Een groot deel van de consumenten van Nederlandse landbouwproducten bevindt zich overigens in het buitenland; ongeveer driekwart van het in Nederland geproduceerde voedsel wordt geëxporteerd, voornamelijk naar landen binnen Europa.

Om voedselverspilling tegen te gaan is er in 2018 een doel opgenomen in beleid (LNV 2018a; Grondstoffenakkoord 2018): in 2030 een halvering van de voedselverspilling in de gehele keten ten opzichte van 2015. Bij huishoudens is een daling van verspild voedsel vastgesteld, van 43,6 kilo per persoon in 2013 naar 34,4 kilo in 2019 (Berkhout et al. 2022, CLO 0596). Het aandeel van huishoudens in de totale voedselverspilling is ruim een kwart.

Voedselbeleid tot 2020 niet voldoende voor transitie
De evaluatie van de Voedselagenda 2016-2020 concludeert dat het ingezette beleid niet voldoende is om de benodigde stappen te zetten naar een integraal duurzamer, robuuster en gezonder voedselsysteem (LNV 2022b). Het voedselbeleid was vooral gericht op 'zachte instrumenten' als stimuleren, steunen en onderzoeken van innovaties en initiatieven (bijvoorbeeld naar het gebruik van 'echte prijzen'; het verrekenen van de milieukosten in de voedselprijzen). In de Voedselbrief (LNV 2022b) gaf het kabinet-Rutte IV ook aan om aan te gaan sluiten bij de *Farm to Fork*-strategie (EC 2020a). Het kabinet ging daarbij uit van een niet-vrijblijvende bijdrage van banken, toeleveranciers, de verwerkende industrie en de retail, inclusief een bijdrage van de consumenten. Harde instrumenten, zoals normering en beprijzing, en concreet beleid hiervoor is nog niet van de grond gekomen.

4.4 Reflectie

4.4.1 Recente beleidsontwikkelingen

Opschaling, versnelling en stapeling van beleid vanwege grote, urgente opgaven
De opgaven in het landelijk gebied zijn groot: herstellen van de natuur, verbeteren van de waterkwaliteit, en reduceren van de broeikasgasuitstoot (paragraaf 4.2). Het beleid in uitvoering is onvoldoende om de verschillende doelen voor 2030 te halen: voor natuur (VHR), water (KRW), en klimaat (paragraaf 4.3). Nederland zoekt bovendien een uitweg uit de stikstofcrisis, en wil een vergelijkbare crisis rond de doelrealisatie van de KRW voorkomen.

Hoe langer er wordt gewacht, hoe urgenter, groter en complexer de natuur-, water- en klimaatopgaven worden, en hoe moeilijker en duurder het wordt om ze aan te pakken. Vanwege deze urgentie en de juridische druk om deze opgaven aan te pakken, is er in het landelijk gebied een enorme opschaling, versnelling en stapeling van (inter)nationale doelen, afspraken en verplichtingen. Hiervoor is en wordt veel nieuw beleid ontwikkeld, zijn er veel middelen beschikbaar en zijn er bovendien ingrijpende maatregelen nodig. De Europese Commissie constateerde bijvoorbeeld dat de biodiversiteitsdoelen zonder extra maatregelen niet worden gehaald (EC 2020b). De Commissie dringt aan op extra maatregelen en het nakomen van bestaande afspraken, zoals een snelle reductie van de stikstofdepositie. Daarnaast vervalt vanaf 2026 de Nederlandse uitzonderingspositie voor de Nitraatrichtlijn (derogatie), waardoor minder dierlijke mest uitgereden mag worden (zie 4.2.2).

Op Europees, nationaal en provinciaal niveau moeten daarom keuzes over de aanpak van de opgaves worden gemaakt, waar het doelbereik van de natuur-, water- en klimaatdoelen van af zal hangen. Deels zijn deze keuzes al gemaakt, deels zijn ze nog in het proces van besluitvorming en is de invulling nog onzeker. Zeker is wel dat het halen van de doelen meer inspanning vraagt; er zijn ingrijpende maatregelen nodig.

Voorgenomen en geagendeerd beleid
De Europese Unie heeft – vanwege beperkt Europees doelbereik en de urgentie van de opgaven – de Europese Green Deal ontwikkeld als overkoepelende strategie om natuur-, water- en klimaatdoelen in samenhang te gaan realiseren. De deal omvat verschillende strategieën met voorstellen voor bijbehorende wetten en maatregelen, waaronder: *Fit for 55* en LULUCF voor klimaatbeleid; de Biodiversiteitsstrategie voor natuurbeleid, met daarbij een voorstel voor een Natuurherstelverordening, EU-Bossenstrategie en Bodemstrategie; de *Farm to Fork*-strategie voor landbouw- en voedselbeleid (voor duurzamere voedselproductie én -consumptie); en het actieplan 'Naar een nul-vervuilings-ambitie voor lucht, water en bodem' (EC 2021). Veel van deze voorstellen hebben het EU-wetgevingsproces nog niet geheel doorlopen.

Het Nederlandse kabinet-Rutte IV heeft boven op het bestaande beleid extra plannen gemaakt om de opgaven voor natuur, water en klimaat aan te pakken:
- de Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) en het bijbehorende Programma (PSN) met bron-, natuurherstel- en ruimtelijke maatregelen (LNV 2022a). Een doel is om het oppervlak aan stikstofgevoelige natuur in Natura 2000-gebieden dat onder de kritische depositiewaarden valt, te vergroten van 30 procent in 2022 tot 74 procent in 2035 (LNV 2022). In het coalitieakkoord is genoemd om die 74 procent al in 2030 te halen in plaats van in 2035 (Rijksoverheid 2021).
- een landelijke aanpak voor piekbelasters (bedrijven met een hoge stikstofbelasting op Natura 2000-gebieden) (LNV 2022c).
- een integrale en gebiedsgerichte aanpak op provinciaal niveau in het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) (LNV, IenW, BZK 2022) met een transitiefonds van ruim 24 miljard euro (LNV 2022d).
- beleid om richting 2040 een 'reëel verdienvermogen' voor boeren mogelijk te maken én een plan te maken voor de wijze waarop de landbouwsector 'haar aandeel gaat leveren aan de grote opgaven van natuurherstel, water en klimaat'. Invulling was onder het kabinet-Rutte IV gepland voor eind september 2023 en zou dan deels gebaseerd zijn op 'bouwstenen' uit de onderhandelingen over het concept-Landbouwakkoord (Landbouwakkoord 2023).

4.4.2 Reflectie op het voorgenomen en geagendeerde beleid

In deze paragraaf reflecteren we op het recent vastgestelde, voorgestelde en geagendeerde beleid en maatregelen voor het landbouw- en voedselsysteem. Zijn ze voldoende om de natuur-, water- en klimaatdoelen dichterbij te brengen, en uit de 'stikstofcrisis' te komen?

Integrale gebiedsgerichte aanpak biedt in potentie perspectief voor natuur, water en klimaat
Een integrale gebiedsspecifieke aanpak zoals in het NPLG wordt voorgesteld, lijkt een goede strategie om de opgaven in samenhang aan te pakken, te weten die voor stikstofreductie, natuurherstel, verbetering van de waterkwaliteit, reductie van de uitstoot van broeikasgassen, en vergroten van de koolstofopslag (PBL 2021a). In het NPLG gaat het immers om gebiedsgerichte maatregelen die bijdragen aan het halen van meerdere leefomgevingsdoelen in regio's waar interventies naar verwachting het meeste effect hebben. Het gaat om maatregelen zoals innovatiesubsidies, verplaatsings- en beëindigingsmaatregelen, en investeringen in natuurherstel en agrarisch natuurbeheer. Indien, zoals beoogd in het NPLG, bij de gebiedsgerichte aanpak wordt uitgegaan van het principe dat 'bodem en water sturend' zijn, zouden ook de klimaatadaptatieopgaven kunnen worden aangepakt (zie hoofdstuk 2), zoals de bodemdaling in het veenweidegebied (PBL 2020a).

Combinatie van stikstofreductie- en natuurherstelmaatregelen noodzakelijk als uitweg uit stikstofcrisis
Met de Wsn en de aanpak piekbelasters zet de overheid in op een snelle afname van de stikstofdepositie, mede omdat die afname een randvoorwaarde is voor het herstel van stikstofgevoelige natuur, het legaliseren van de PAS-melders en voor vergunningverlening van activiteiten die stikstof uitstoten.

Reductie van de stikstofdepositie is belangrijk voor natuurherstel, maar stikstofdepositie is meestal niet de enige oorzaak van de achteruitgang van de natuurkwaliteit in natuurgebieden (zie 4.2.1). Voor natuurherstel is een aanpak van stikdepositieverlaging nodig in combinatie met vaak grootschalige systeemgerichte herstelmaatregelen die ook gericht zijn op bijvoorbeeld verbetering van de waterkwaliteit (zoals beoogd in het NPLG), verlaging van het gewasbeschermingsmiddelengebruik en herstel van natuurlijke processen (zie paragraaf 4.2.1).

Daarnaast is er een risico dat een stikstofaanpak die is gericht op de landelijke doelen voor stikstofreductie (zoals Wsn), ontkoppeld raakt van de aanpak van natuurherstelmaatregelen en daardoor weinig effectief wordt voor plekken waar natuur achteruitgaat en herstel urgent is. Een aanvulling op het NPLG met een aanpak van nationale prioritering waar stikstofreductie- en natuurherstelmaatregelen het beste kunnen worden gecombineerd, biedt de beste kansen voor succesvol natuurherstel, en daarmee voor het oplossen van het juridische probleem.

De Europese Commissie zet met Europese Biodiversiteitsstrategie breed in op ecosysteemherstel
Nu het Nederlandse beleid met NPLG breder kijkt dan alleen stikstof, sluit het ook beter aan bij de Europese aanpak die in het kader van de Europese Biodiversiteitstrategie is voorgesteld. De Europese Commissie zet daarin breed in op ecosysteemherstel en heeft daarvoor juridisch bindende doelstellingen voorgesteld in een Europese natuurherstelverordening (EC 2022b). De lidstaten namen op 20 juni 2023 in de Milieuraad een afgezwakte versie van deze verordening aan (met onder andere een inspanningsverplichting in plaats van een resultaatverplichting). Op 12 juli is de verordening met wijzigingen aangenomen in het Europese Parlement. In 2030 zouden in 20 procent van de ecosystemen herstelmaatregelen

moeten plaatsvinden, en uiterlijk in 2050 moeten lidstaten ervoor zorgen dat in alle ecosystemen en gebieden die moeten worden hersteld, doeltreffende en gebiedsgebonden herstelmaatregelen worden getroffen (Europees Parlement 2023). De mate waarin de natuurherstelverordening zal doorwerken is echter nog onzeker. Het Europese Parlement start later in 2023 de onderhandelingen hierover met de Raad (lidstaten).

Combinatie van verschillende transitiepaden nodig voor verduurzaming landbouw
Het was de ambitie van het kabinet-Rutte IV om met landbouwpartijen, ketenpartners en landschapsorganisaties een akkoord te sluiten en afspraken te maken om richting 2040 een 'reëel verdienvermogen' voor boeren mogelijk te maken én afspraken te maken over de wijze waarop de landbouwsector 'haar aandeel gaat leveren aan de grote opgaven van natuurherstel, water en klimaat' (LNV 2022e; Landbouwakkoord 2023). Op 21 juni 2023 werden de onderhandelende partijen het niet eens over het concept-Landbouwakkoord en gingen ze uit elkaar.

Hoewel er geen akkoord is gesloten, schetst de tekst van het concept-Landbouwakkoord (Landbouwakkoord 2023) wel een beeld over enkele denkrichtingen en transitiepaden richting 2040. In zijn reflectie op het concept-Landbouwakkoord schrijft het PBL dat alle in het concept-Landbouwakkoord genoemde transitiepaden essentieel zijn voor het kunnen halen van de doelen (PBL 2023a). De drie beschreven paden zijn: (door)ontwikkeling en toepassing van technologie (zoals stalsystemen), en extensivering (zoals biologische landbouw of agrarisch natuurbeheer) en vermindering van de veestapel (via opkoop en afroming van dierrechten). Een kleinere veestapel zal nodig zijn om de stikstof- en klimaatdoelen te halen, ruimte te bieden aan blijvende veehouders en om de kosten voor mestafzet te drukken. Daarnaast is de ambitie van de overheid om met ketenpartijen afspraken te maken over een duurzaamheidsstandaard met structurele betalingen aan boeren een belangrijke aanvulling op deze aanpak. Door het stranden van het Landbouwakkoord en door de val van het kabinet is het de vraag of en in welke mate de verschillende transitiepaden zullen worden uitgewerkt in beleid en maatregelen. Het is ook onzeker hoe het tijdspad eruit gaat zien.

Met alleen technische maatregelen zijn de doelen niet haalbaar; risico op suboptimale resultaten en desinvesteringen
Hoewel inzet op technologische oplossingen een belangrijk onderdeel kan zijn van het totale pakket van maatregelen zijn er wel vraagtekens bij te plaatsen. In theorie heeft technologie een grotere kostenefficiëntie per eenheid van reductie van emissie, maar de vraag is of deze even snel (sommige zijn nog in ontwikkeling) en even veel effect heeft als opkoop of extensivering. Ook zijn er zorgen over de handhaafbaarheid van technische maatregelen (zoals bemestingsvrije zones en gebruik van chemische middelen in veevoer en meststoffen).

Bovendien is het een risico dat een te grote focus op technische maatregelen te sterk gericht is op het reduceren van alleen stikstofemissies en bijvoorbeeld te weinig op broeikasgasemissies. Er zijn wel staltechnieken in ontwikkeling waarbij voor methaan dezelfde reductiepercentages gelden als voor ammoniak (Velthof et al. 2023), maar daar is op dit moment nog nauwelijks praktijkervaring mee. Een nadeel is dan ook dat met dit soort technologische oplossingen, die grote publieke en private investeringen vergen, niet gelijktijdig andere opgaven worden aangepakt, zoals de klimaatopgave (PBL 2023a) (zie ook figuur 4.1). Deze investeringen zijn dan uiteindelijk onvoldoende effectief, en moeten worden terugverdiend. Hierdoor worden effectievere investeringen die nodig zijn om de klimaat-, natuur- of water te halen, belemmerd (PBL 2021a).

Met een verkleining van de veestapel worden wel meerdere problemen tegelijkertijd aangepakt: vermindering van uitstoot van stikstof, fijnstof en broeikasgasemissies, beter sluiten van kringlopen (minder import van veevoer en minder export van mest) en verbetering van de waterkwaliteit (zie ook figuur 4.1). Mogelijk kiezen meer boeren ervoor om zich te laten uitkopen wanneer mestafzetkosten stijgen (door het vervallen van de derogatie) of wanneer nieuw mestbeleid in werking treedt (bijvoorbeeld met een graslandnorm, en afroming bij handel in dier- en fosfaatrechten). Maatregelen voor de afname van de veestapel kunnen het risico op desinvesteringen en suboptimale resultaten beperken.

Bovenstaande benadrukt het belang van een evenwichtige aandacht voor de verschillende transitiepaden en overeenkomstige verdeling van middelen en faciliteiten (PBL 2023a).

Instellen van graslandnorm en uitbreiding agrarisch natuurbeheer bieden kansen voor verduurzaming

In de onderhandelingen voor het concept-Landbouwakkoord is gesproken over het instellen van een graslandnorm, waarbij het aantal stuks vee wordt beperkt dat per hectare landbouwgrond gehouden mag worden (Landbouwakkoord 2023). Het instellen van een graslandnorm heeft potentie wanneer deze er voldoende op is gericht om de productie meer binnen de draagkracht van het ecosysteem te brengen. Hiermee wordt de grondgebondenheid van de melkveehouderij bevorderd. Ook kan het telen van gras in plaats van uitspoelingsgevoelige gewassen zoals snijmais de waterkwaliteit verbeteren (zie paragraaf 4.2.2). De norm zal vooral voor bedrijven die een hoge veedichtheid per hectare grond hebben een prikkel bevatten om te extensiveren, of het bedrijf te beëindigen.

De voorstellen in het concept-Landbouwakkoord voor uitbreiding van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) bieden kansen voor natuur en voor het verdienmodel van boeren. Zo wordt er een hogere beheervergoeding met langjarige contracten voorgesteld (18 jaar in plaats van 6 jaar). En wordt voorgesteld om het huidige ANLb-oppervlak uit te breiden met 180.000 hectare boven op de huidige circa 100.000 hectare. Deze uitbreiding kan de VHR-doelen wel wat dichterbij brengen, maar het is minder dan de helft van het oppervlak aan natuurinclusieve landbouwgrond dat nodig is om de VHR-doelen te halen (WEnR & SOVON 2022).

Wanneer boeren een hogere vergoeding krijgen voor hun natuur- en landschapsbeheer zouden ze wellicht bereid zijn om meer en of zwaardere beheermaatregelen te nemen. De huidige 'lichte' maatregelen in het ANLb-pakket (nestbescherming en rustperiodes) zorgen namelijk niet zonder meer voor een verbetering van de habitatkwaliteit op de langere termijn (Boonstra et al. 2021). Daarvoor zijn het verminderen van de mestgift en het verhogen van het waterpeil belangrijk. Voor deze maatregelen is onder boeren nog weinig animo, omdat het te veel aanpassingen vergt en te weinig oplevert.

Naast uitbreiding van het ANLb-pakket kan ook een gerichtere sturing de VHR-doelen dichterbij brengen. Er zijn bovenregionale keuzes nodig over landbouw, natuur en andere functies. Zo kan er bijvoorbeeld voor worden gekozen om agrarisch natuurbeheer vooral in te zetten nabij prioritaire gebieden (zoals natuurgebieden) en in andere gebieden ruimte te bieden aan landbouwontwikkelingen. Met deze sturing kan er zowel aan natuurdoelen als investeringszekerheid van boeren worden gewerkt (PBL 2023a).

Voortdurende onduidelijkheid is risico voor draagvlak, voortgang en doelbereik
Met het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) staat de overheid een gebiedsgerichte beleidsuitwerking voor. Hierbij krijgen de provincies een centrale rol in de aanpak van de nationale opgaven. Om te zorgen voor voldoende draagvlak onder alle betrokkenen is het belangrijk dat er aan het begin van het proces duidelijke kaders en uitgangspunten zijn over onder andere het perspectief voor boeren, de landbouwsector en de consequenties voor de regio's (PBL 2021b). Deze duidelijkheid is tot op heden nog steeds heel beperkt, en door het uitblijven van een landbouwakkoord en de val van het kabinet-Rutte IV ook nog niet in zicht. Dit zorgt voor vertraging in de uitvoering.

Bovendien zal het beleidsproces van het NPLG sowieso veel tijd vragen gezien de complexiteit van de opgaven, de vele belanghebbende partijen binnen de gebieden en de mogelijkheden van uitruil van opgaven en budget tussen gebieden. Ook moeten er nog enkele keuzes gemaakt worden over wat centraal (Wsn, kaders Rijk) en wat decentraal (NPLG, Natuur) geregeld wordt.

Zonder duidelijke nationale beleidskaders voor prioriteiten in gebiedsopgaven en uitgaven uit het Transitiefonds, riskeert de gebiedsgerichte aanpak dat twistpunten over de gewenste aanpak in de regio opnieuw oplaaien. Bovendien konden de provincies geen rekening houden met mogelijke keuzes in rijksbeleid in de provinciale gebiedsprocessen en die vastleggen in gebiedsprogramma's (afronding voor 1 juli 2023). Ook is het is de vraag of, mede vanwege het ontbreken van kaders van het Rijk, de som van het doelbereik van de provinciale plannen optelt tot het gewenste doel van de nationale opgave.

Opgaven voor natuur, water en klimaat vergen een zeer uitgebreid maatregelenpakket
De opgaven voor natuur, water en klimaat zullen een uitgebreid maatregelenpakket vergen. Berekeningen door Gies et al. (2023) laten zien dat enkele doelen voor natuur, water en klimaat binnen bereik kunnen komen bij een volledige implementatie van een zeer uitgebreid maatregelenpakket (zoals bedoeld in het NPLG). Het gaat daarbij om 20 procent

krimp van de veestapel, en een combinatie van technische en managementmaatregelen zoals een eiwitarmer rantsoen, emissiearme stallen, een lagere stikstofbemesting, verhoging van het waterpeil in veenweidegebieden, en grootschalig ecosysteemherstel van natuurgebieden en brede beekdalen. Met dit pakket aan maatregelen zou het ammoniakemissiedoel en de landelijke doelstelling van vermindering van de stikstofdepositie op de stikstofgevoelige natuur bijna overal gehaald kunnen worden. Ook de doelen voor methaan- en lachgasemissies worden met de maatregelen (nagenoeg) bereikt (zie paragraaf 4.2.3). Hierbij is echter alleen gekeken naar de doelen voor 2030, terwijl het waarschijnlijk is dat in de jaren daarna nog verdergaande reducties nodig zijn om het doel van klimaatneutraliteit in 2050 binnen bereik te brengen. Er blijven ook nog aanzienlijke opgaven over; het doel van reductie van CO_2-emissie uit veengronden en de waterkwaliteitsdoelen voor stikstof en fosfaat worden niet gehaald.

De uitvoering van deze maatregelen vergt een aanzienlijke landinrichtingsoperatie en nieuwe landbouwtechnieken die in een hoog tempo zouden moeten worden doorgevoerd (Boezeman & Vink 2022). Het verplaatsen van agrarische activiteiten vergt bereidheid bij bedrijven en geschikte uitplaatsingslocaties. Een operatie van deze omvang en complexiteit in zo'n korte tijd is nieuw en juist door die tijdsdruk een risico voor de uiteindelijke effectiviteit. Boezeman en Vink (2022) concludeerden op basis van ervaringen uit het verleden, dat om boeren op vrijwillige basis te verleiden om te stoppen aanvullend beleid en veel tijd nodig is. Een belangrijke succesfactor is de financiële compensatie van verlies aan kapitaalgoederen (grond- en productierechten) en inkomen (bijv. door extra maatregelen of verlies aan opbrengsten). Er is in het Transitiefonds 24,3 miljard euro beschikbaar. Dit bedrag is door de provincies in de Provinciale plannen ruim overvraagd.

Afspraken voor de lange termijn over het uitsluiten van functieverandering van agrarische grond (zoals voorgesteld in het concept-Landbouwakkoord) kunnen op gespannen voet staan met het halen van natuurdoelen. Voor het halen van die doelen is meer leefgebied nodig dan in de nu al bestaande beleidsafspraken staat (WEnR & SOVON 2022; Van Hinsberg et al. 2020). Indien wordt gekozen voor deze uitsluiting zou uitbreiding van natuurareaal onmogelijk worden.

Beleid dat in de steigers staat is onvoldoende om de doelen te halen

Met het door het kabinet-Rutte IV voorgestelde beleid en maatregelen kunnen de doelen dichterbij komen, maar volledig en tijdig doelbereik is met die voorgestelde aanpak niet realistisch.

Voor de komende jaren zal de landbouwbijdrage aan milieudoelen vooral afhangen van middelvoorschriften en de bestaande inzet van (vrijwillige) beëindigingsregelingen zoals de aanpak piekbelasters en het afromen van dier en-fosfaatrechten als deze verhandeld worden. Krimp van de veestapel met enkele tientallen procenten in enkele jaren is nauwelijks voorstelbaar. Ook is van belang hoe er wordt omgegaan met kortetermijndoelen, zoals de aanscherping van de mestnormen in 2026 (door het afbouwen van de derogatie), de deadline voor de KRW in 2027 of de noodzaak om de stikstofuitstoot drastisch te reduceren.

Bij implementatie van krimp van de veestapel in combinatie met grootschalige implementatie van nieuwe technologische en managementmaatregelen, zullen zich mee- en tegenvallers voordoen. Het is onwaarschijnlijk dat de krimp van de veestapel, de aanpassingen van stallen en de introductie van nieuwe managementmaatregelen en technieken snel genoeg gaan om de doelen in 2030 of 2035 te halen. Hiervoor biedt het huidige beleid te weinig prikkels. De voorgestelde maatregelen passen niet bij het tempo dat nodig is voor de uitrol van nieuwe technologieën, extensivering en beëindiging van bedrijven (PBL 2023a). Ook het ontwikkelen van nieuw beleid en bijbehorende wetgeving, uitvoerings- en handhavingsinstanties zal tijd kosten. Hierdoor zullen de doelen zelfs bij maximale inzet van al deze mogelijke maatregelen waarschijnlijk niet volledig worden gehaald in 2030 (PBL 2023a). Het halen van Europese en nationale doelen voor natuur, stikstof, klimaat en waterkwaliteit wordt dan ook onwaarschijnlijk geacht.

4.4.3 Aanknopingspunten voor beleid

Verduurzaming landbouw-voedselsysteem vraagt om transitiebeleid
Voor het halen van de doelen voor natuur, water en klimaat is een transitie van het landbouw-voedselsysteem nodig. Het Nederlandse beleid stuurt wel op grote veranderingen in het landelijk gebied met wetten, maatregelen, budget, maar er is nog onvoldoende focus en visie op een transitie naar een duurzaam landbouw-voedselsysteem. Dit heeft als risico dat slechts het huidige systeem verder wordt geperfectioneerd en er geen transitie wordt ingezet. Transitiebeleid vraagt niet alleen om een mix van beleidsinstrumenten (Bouma 2020) die gericht is op actieve uitfasering van onduurzame bedrijven en verdienmodellen, maar ook om de actieve steun voor, en de opschaling van nieuwe innovatieve duurzame ketens. Overheden en ketenpartijen kunnen een essentiële rol spelen bij het in gang zetten en vormgeven van nieuwe gewenste praktijken en richting geven aan overgangsprocessen door die nieuwe gewenste praktijken te stimuleren met subsidies voor innovatie en ongewenste gevestigde praktijken uit te faseren door ze te belemmeren met beprijzing of regelgeving (EEA 2019; 2023).

Transitieopgave vraagt om integraal beleid van het landbouw-voedselsysteem in de hele keten
Het kabinet-Rutte IV erkende dat duurzamere landbouw in Nederland alleen haalbaar is als naast de landbouw ook de voedselconsumptie duurzamer wordt, en dat ketenpartijen daaraan bijdragen. De duurzaamheidsstandaard en bijbehorende betaling voor duurzaam producerende boeren, zoals in de onderhandelingen rond het landbouwakkoord is voorgesteld, zou een stap in deze richting kunnen zijn (Landbouwakkoord 2023).
Het Nederlandse beleid zou ook meer gebruik kunnen maken van het EU-beleid op dit punt, zoals de richtlijn over *Due Diligence* op het gebied van duurzaamheid (EC 2022a). Doel van deze richtlijn is om grote EU-bedrijven verantwoordelijk te houden voor hun mensenrechten- en milieuprestaties bij hun eigen activiteiten en via hun ketens. Daarnaast kan ook de aansluiting worden gezocht bij de Europese 'Gedragscode voor verantwoorde bedrijfsvoering en marketingpraktijken in de voedingssector', die volgend op *Farm-to-Fork* is opgesteld. Deze gedragscode is ondertekend door de Europese koepelorganisaties en bedrijven in de

agrifoodsector, en daarmee ook door hun Nederlandse leden. Ook EU-beleid met betrekking tot *Sustainable Finance*, waaronder de zogenoemde *green taxonomy* zou de sturing op klimaatdoelen in het voedselsysteem kunnen versterken en doelen sneller dichterbij brengen. Dat zou betekenen dat alle publieke en private investeringen van bijvoorbeeld banken, moeten worden afgestemd op de doelstellingen van de Green Deal, en klimaat- en biodiversiteitsbestendig moeten zijn.

Dat tegelijkertijd moet worden ingezet op een verandering in het consumptiepatroon is niet alleen belangrijk om veranderingen in de landbouw mogelijk te maken, maar ook vanwege de omvang van de voetafdruk van de Nederlandse consumptie (PBL 2020c). Zo zal een toename van het oppervlak biologische landbouw kunnen leiden tot een grotere voetafdruk in het buitenland als het eetpatroon niet tegelijkertijd verschuift naar een meer plantaardig dieet (PBL 2019). Transitiebeleid sluit hiermee aan bij andere doelen, zoals de halvering van de voetafdruk en de transitieagenda Biomassa en voedsel (Van Oorschot et al. 2021; Hanemaaijer et al. 2023).

Transitiebeleid moet oog hebben voor de lange termijn

Keuzes die nu logisch lijken om de doelen in 2030 te halen, zijn wellicht suboptimaal voor de doelen op de langere termijn (2050). De vraag is of bij de keuzes voor maatregelen voldoende rekening wordt gehouden met ontwikkelingen op de langere termijn waar het Nederlandse beleid een beperkte invloed op heeft (Landbouwakkoord 2023). Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de effecten van klimaatverandering; door een toenemende kans op droogte in het groeiseizoen kan natuurherstel een steeds grotere opgave worden en kunnen verdelingsvraagstukken rond (grond)water prominenter op de agenda komen. Bij keuzes die nu worden gemaakt met betrekking tot grondwateronttrekkingen zouden die toekomstige ontwikkelingen al voldoende meegewogen moeten worden. Om desinvesteringen te voorkomen en robuuste afspraken te maken zou Nederland ook moeten voorsorteren gesorteerd op de Europese beleidsambities op de lange termijn voor natuur-, klimaat- en milieudoelen in het agrarische gebied, en oog hebben voor de verschuivingen in de vraag van consumenten en ketenpartijen naar voedsel, bijvoorbeeld die naar duurzamere en plantaardige producten (zie ook PBL 2023b, te verschijnen).

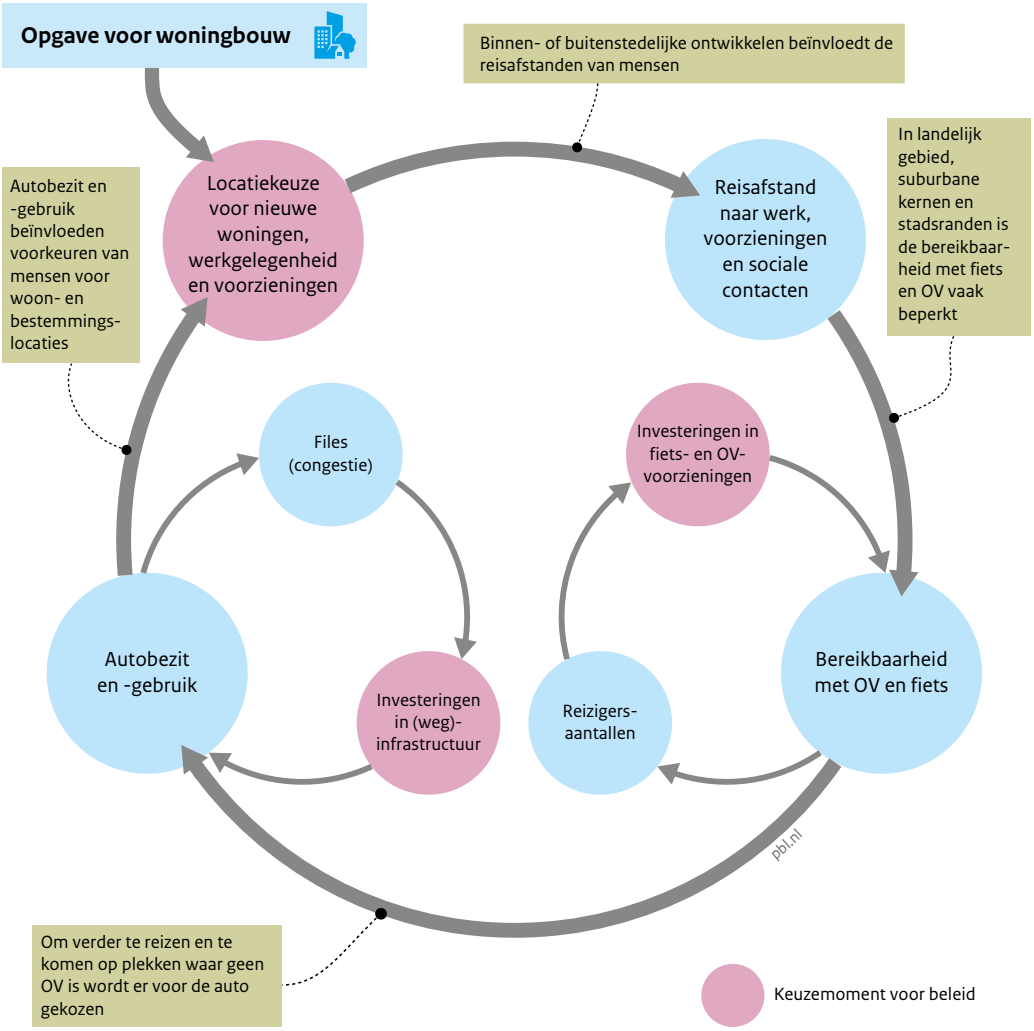

A13
Rotterdam
RING A20
50
50
50

5 Stad en regio

5.0 In het kort

- De druk op de (stedelijke) ruimte in Nederland neemt toe door concurrerende ruimteclaims voor onder andere wonen, werken, voorzieningen en infrastructuur. Daarnaast vergen de opgaven in het kader van de energietransitie, klimaatadaptatie en circulaire economie de nodige ruimte. Een verdere uitbreiding van het grondgebruik voor stedelijke functies op buitenstedelijke locaties kan extra ruimte bieden, maar dit is geen vast gegeven. Buitenstedelijke ontwikkeling heeft ook consequenties voor de aldaar beschikbare ruimte voor andere functies zoals natuur en landbouw, heeft impact op het water- en bodemsysteem, vergt meer infrastructuur en voorzieningen, en heeft gevolgen voor de mobiliteitsgroei en bereikbaarheid. Binnenstedelijke ontwikkeling concurreert ook om ruimte met andere functies, zoals stedelijk groen of parkeren, maar er kan vaker gebruik worden gemaakt van bestaande voorzieningen en infrastructuur, met als resultaat meer bereikbaarheid met minder mobiliteit. Met het combineren van functies, bijvoorbeeld wonen, groen en waterberging, kan het ruimtegebruik ook efficiënter worden. De toenemende druk op de ruimte vraagt om regie van de overheid op het gewenste type verstedelijking en de locatiekeuzes, maar ook om een verandering in de bestuurspraktijk om meervoudig ruimtegebruik mogelijk te maken en te stimuleren.
- Een van de grote ruimteclaims komt voort uit het grote tekort aan woningen. Om het steeds verder oplopende woningtekort terug te dringen, beoogde het kabinet-Rutte IV om tot 2030 ongeveer 900.000 nieuwe woningen te bouwen. De daartoe gewenste versnelling van de woningbouw raakt echter uit zicht. Dit komt deels door een verslechtering van het investeringsklimaat in de bouwsector, maar ook door concurrerende ruimteclaims – zoals voor groen in de stad of energieopwekking aan de stadsranden – waardoor potentiële nieuwbouwlocaties schaarser worden. Ruimtelijk gezien moet een groot deel van de woningbouw terechtkomen in grootschalige woningbouwlocaties die in het kader van het programma Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX) zijn benoemd. Het gaat hierbij voornamelijk om binnenstedelijke verdichtingslocaties, die maximaal gebruik moeten maken van bestaande infrastructuur en voorzieningen. Daarnaast moet grootschalige nieuwbouw plaatsvinden op nieuwe uitlegwijken aan de stadsranden. Bij de planning van deze wijken is het van belang oog te hebben voor mogelijke sociaal-ruimtelijke uitsorteringsprocessen in de stadsregio's, de samenhang van de woonfunctie met werkgelegenheid en mobiliteit, en ruimteclaims vanuit aanpalende beleidsdomeinen. Deze integrale blik op de beoogde bijdrage van nieuwbouwlocaties aan de ontwikkeling van de stadsregio op de lange termijn moet ook voorop blijven staan als de druk om snel veel te bouwen groot wordt, en meer beslag wordt gelegd op ogenschijnlijk eenvoudig te ontwikkelen buitenstedelijke locaties.

Figuur 5.1
Locatiekeuze woningbouwopgave beïnvloedt mobiliteit



Bron: PBL

- In de afgelopen decennia zijn er ook in suburbane gebieden en op autoafhankelijke locaties veel woningen, bedrijven en voorzieningen bijgekomen. Hierdoor zijn vooral in stedelijke regio's de (snel)wegen nog drukker geworden, terwijl stedelijke locaties die ook met het openbaar vervoer of de fiets goed bereikbaar zijn, onvoldoende worden benut. Ook recente nieuwe woningbouwlocaties lijken relatief autoafhankelijk te worden: per openbaar vervoer en fiets is de bereikbaarheid van werkgelegenheid en voorzieningen

vanuit deze locaties beperkt. Dat volgt gedeeltelijk uit het nog ontbreken van infrastructuur en openbaar vervoer, maar ook uit de grotere afstanden tot belangrijke werkgelegenheids- en voorzieningenlocaties. Woningbouw in stedelijke centra en in de directe nabijheid van openbaarvervoerknooppunten, zoals voorgesteld in de NOVEX-woningbouwlocaties, kan de bereikbaarheid per fiets en openbaar vervoer juist verbeteren en tegelijkertijd de autoafhankelijkheid beperken. De Vinex-periode en recentere nieuwbouw laten zien dat de praktijk echter weerbarstig is, en dat een goede samenhang tussen verstedelijkings- en mobiliteitsbeleid aanhoudend aandacht behoeft.

5.1 Maatschappelijke ontwikkelingen en ruimtevraag

Vraag naar ruimte en woningen neemt nog steeds toe

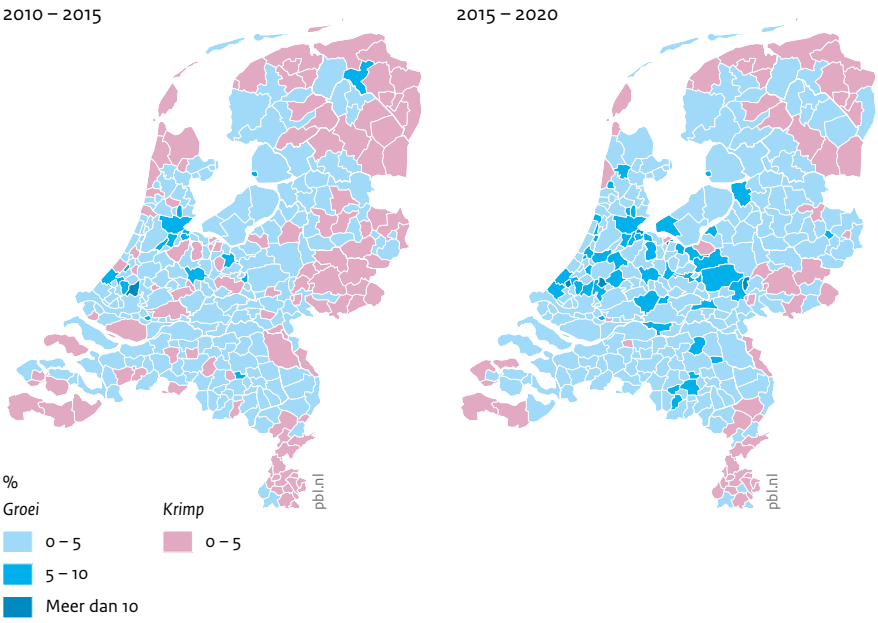
In de afgelopen decennia zijn de bevolking en het aantal huishoudens in Nederland fors gegroeid. Zo nam de bevolking in de periode van 2010 tot en met 2022 met ruim 1 miljoen mensen toe, en het aantal huishoudens met ruim 650.000. De grootste aanjager van deze groei is de internationale migratie, vooral de structurele toename van het aantal EU-migranten uit Centraal- en Oost-Europese landen. Meer incidenteel is de bevolking ook in omvang toegenomen door asielmigratie uit vooral Syrië en meest recent door de vluchtelingenstroom uit de Oekraïne (CBS 2022).

Ruimtelijk slaat de bevolkingsgroei vooral neer in de grootstedelijke regio's: met name de vier grote steden Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag en hun omliggende gemeenten zijn in de afgelopen tien jaar sterk gegroeid (PBL & CBS 2021). Maar in de afgelopen jaren zijn er ook hogere groeicijfers buiten de grote steden zichtbaar (figuur 5.2). Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door werkgelegenheidsgroei in de agro-industriële landbouw en distributiecentra, waardoor meer arbeidsmigranten uit Centraal- en Oost-Europese landen naar Nederland zijn gekomen, die vervolgens verspreid zijn geraakt over het hele land (Van der Star et al. 2021). Een direct gevolg hiervan is dat het aantal krimpgemeenten in de periode 2015-2020 is afgenomen en de vraag naar woonruimte niet meer uitsluitend in de grote steden is toegenomen.

Roep om nationale regie

Veel lokale en regionale overheden proberen aan de woningvraag tegemoet te komen door verdichting en transformatie binnen het bestaande stedelijk gebied. Vanwege concurrerende ruimteclaims voor andere stedelijke functies – zoals werkgelegenheid, detailhandel en voorzieningen –, maar ook vanwege de benodigde ruimte voor stedelijk groen en waterberging, is dit niet altijd mogelijk. Buitenstedelijke woningbouwlocaties worden vaak gezien als potentiële locatie om een deel van het woningtekort op te lossen, maar dit leidt onvermijdelijk tot concurrerende ruimteclaims voor bijvoorbeeld het bodem- en watersysteem of landbouw en natuur. Daarnaast vergt buitenstedelijk bouwen investeringen in de benodigde infrastructuur en voorzieningen, en heeft dit gevolgen voor de mobiliteitsgroei, zeker als hierdoor de afstanden tussen woonlocaties, voorzieningen en werkgelegenheid toenemen. De demografische ontwikkeling en de gerelateerde behoefte aan ruimte en woningen zijn

Figuur 5.2
Bevolkingsontwikkeling per gemeente



Bron: CBS; bewerking PBL

bovendien verschillend over Nederland verspreid: er zijn (groot)stedelijke regio's met een sterke bevolkingsgroei en grote druk op de schaarse ruimte, maar sommige regio's aan de randen van Nederland worden juist geconfronteerd met bevolkingskrimp en verschraling van voorzieningen en werkgelegenheid. De verschillen tussen regio's nemen hierdoor toe en vragen daarmee om uiteenlopende strategieën in het ruimtelijkeordeningsbeleid.

Sinds de jaren 1990 is dat ruimtelijkeordeningsbeleid in Nederland sterk gedecentraliseerd en in toenemende mate onder verantwoordelijkheid van provincies en gemeenten gebracht. Vanwege de grote regionale verschillen in woningbehoeften, werkgelegenheidsgroei en mobiliteitsopgaven, werden decentrale bestuurslagen beter in staat geacht om te bepalen waar lokaal behoefte aan was (Van der Wouden 2015). Inmiddels is door het sterk opgelopen woningtekort, de concurrerende ruimteclaims voor andere stedelijke functies zoals werkgelegenheid en mobiliteit, en door opgaven in het kader van de energietransitie, klimaatadaptatie en circulaire economie de druk op de (stedelijke) ruimte echter nog verder toegenomen. Dit vraagt om regie van de nationale overheid op het gewenste type verstedelijking en de locatiekeuzes, een behoefte die inmiddels ook bovenaan op de politieke

agenda staat. We bespreken de veranderingen in het grondgebruik en de gevolgen daarvan hierna uitvoeriger, waarbij we ook dieper ingaan op de woningbouwopgave en de relatie met bereikbaarheid.

5.2 Ruimtevraag door verstedelijking

Sterke toename grondgebruik voor stedelijke functies in afgelopen decennia

Het grondgebruik in Nederland is in de afgelopen decennia veranderd. Zo is in de periode van 1996 tot en met 2017 het grondgebruik voor met name stedelijke functies zoals wonen, groen (zoals parken en plantsoenen), recreatie en sport en voor detailhandel en horeca toegenomen (tabel 5.1). Opvallend is de sterke groei van bedrijventerreinen, waarvan het oppervlak in twee decennia tijd met 35 procent is toegenomen, terwijl dit voor woonterreinen in dezelfde tijd met ruim 16 procent toenam. De oppervlakte voor voorzieningen is daarentegen vrijwel stabiel gebleven. Veruit de meeste grond wordt echter voor agrarische doeleinden gebruikt, waarvan het aandeel door de jaren heen beperkt is afgenomen.

Tabel 5.1

Grondgebruik in Nederland in procenten en geïndexeerd, 1996-2017*

Grondgebruik	1996	2017	1996-2017
	%	%	Index
Infrastructuur	3,1	3,3	105,1
Woonterrein	5,9	6,9	116,1
Bedrijventerrein	1,9	2,5	135,0
Detailhandel en horeca	0,3	0,4	120,4
Openbare voorzieningen	0,3	0,3	102,0
Sociaal-culturele voorzieningen	0,4	0,5	105,3
Groen, recreatie en sport	2,7	3,2	118,1
Agrarisch (incl. natuurlijk grasland)	67,1	63,6	94,8
Binnenwater (incl. natuurwateren)	3,6	4,1	114,0
Bos en natuur (excl. natuurlijk grasland/ water)	13,6	14,3	104,9
Overig	0,9	1,0	104,6

Bron: CBS; bewerking PBL

* Grondgebied exclusief groot- en buitenwater; 2017 is het laatste jaar waarover gegevens beschikbaar zijn.

De verandering in het grondgebruik in de periode 1996-2017 verschilt sterk tussen stedelijk en landelijk gebied. Het grondgebruik door woonterrein neemt in stedelijk gebied veruit het grootste oppervlak in, en is duidelijk toegenomen (tabel 5.2). In landelijk gebied neemt wonen slechts een beperkt aandeel in, maar is dat aandeel in de afgelopen decennia wel sneller toegenomen. Dat volgt uit de grootschalige woninguitleglocaties in die periode, zoals de Vinex-wijken (zie de volgende paragraaf). De sterke groei van bedrijventerreinen

heeft in de afgelopen decennia vooral plaatsgevonden in meer landelijk gebied. In iets mindere mate geldt dit ook voor de detailhandel en horeca, en voor groen, recreatie en sport. Opvallend is het afgenomen oppervlak voor openbare voorzieningen in stedelijk gebied, en een beperkte toename hiervan in het landelijk gebied. Dat kan duiden op een concentratie van voorzieningen, maar ook op een verschuiving naar meer perifere locaties. Veruit de meeste grond in het landelijk gebied is in gebruik voor agrarische doeleinden, terwijl dit gebruik in stedelijk gebied sterk is afgenomen en vaak is getransformeerd tot ruimte voor wonen en andere stedelijke functies.

Tabel 5.2

Grondgebruik in Nederland naar stedelijkheidsklasse* in procenten en geïndexeerd, 1996-2017

Grondgebruik	1996		2017		1996-2017	
	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk	Stedelijk	Landelijk
	%	%	%	%	index	index
Infrastructuur	5,9	2,9	6,0	3,0	102,8	105,5
Woonterrein	41,8	2,7	46,9	3,2	112,2	121,9
Bedrijventerrein	6,3	1,5	6,9	2,1	109,0	145,5
Detailhandel en horeca	2,5	0,1	2,8	0,1	114,5	136,0
Openbare voorzieningen	0,8	0,3	0,7	0,3	85,4	106,5
Sociaal-culturele voorzieningen	3,0	0,2	3,1	0,2	104,0	107,0
Groen, recreatie en sport	11,6	1,9	12,7	2,4	109,2	123,0
Agrarisch (incl. natuurlijk grasland)	17,1	71,8	10,0	68,6	58,5	95,6
Binnenwater (incl. natuurwateren)	4,4	3,4	5,0	4,0	114,0	115,6
Bos en natuur (excl. natuurlijk grasland/ water)	4,1	14,4	4,1	15,1	100,2	105,2
Overig	2,5	0,8	1,8	0,9	74,2	112,6

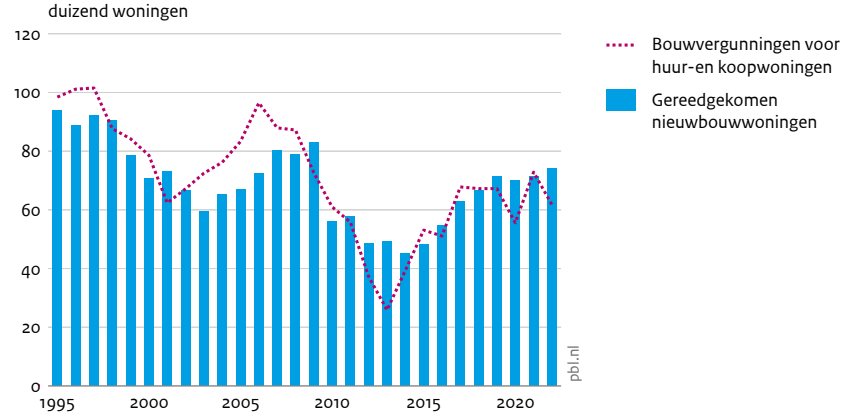
Bron: CBS; bewerking PBL

* Indeling grondgebruik op basis van CBS-stedelijkheidsklasse 1-3 (zeer sterk stedelijk tot matig stedelijk) en 4-5 (weinig stedelijk tot niet-stedelijk) van de betreffende buurtcode waarop functies betrekking hebben.

Uitbreiding grondgebruik voor stedelijke functies is geen vast gegeven

Een verdere uitbreiding van het grondgebruik voor stedelijke functies op buitenstedelijke en landelijke locaties kan ruimte bieden voor wonen, werken en voorzieningen, maar dit is geen vast gegeven. Vanwege de vele concurrerende ruimteclaims koos de Rijksoverheid in de Nationale Omgevingsvisie juist (waar mogelijk) voor meervoudig ruimtegebruik en binnenstedelijke ontwikkeling (Ministerie van BZK 2020). Bovendien zijn zowel binnen bestaand stedelijk als landelijk gebied verschillende functiecombinaties mogelijk, zelfs bij een sterke bevolkingsgroei (Hamers 2020). Zo hebben woonwijken en bedrijventerreinen nu nog vaak een sterk monofunctioneel karakter, en zijn er veel bedrijven en voorzieningen verschoven naar locaties op bedrijventerreinen in stadsranden en langs snelwegen

Figuur 5.3
Bouwvergunningen en gereedgekomen nieuwbouwwoningen



Bron: CBS

(Hamers & Nabielek 2006; zie ook paragraaf 5.4), terwijl deze functies soms meer geïntegreerd kunnen worden in bestaand stedelijk gebied of andere functies kunnen worden toegevoegd. Dat heeft weliswaar consequenties voor de beschikbare ruimte voor verschillende (stedelijke) functies, maar dit kan ook meer geïntegreerd worden door bijvoorbeeld waterberging en wonen en werken op één locatie te combineren. Tot op heden is het combineren van functies in de Nederlandse beleidspraktijk echter moeilijk te realiseren, onder andere vanwege praktijken rond financiering en schotten tussen beleidsterreinen. Meervoudig ruimtegebruik zal daarom ook een forse verandering in de bestuurspraktijk vergen, onder andere door ontkokering van het rijksbeleid, ontschotting van financiële middelen en door regelgeving te herzien (zie ook PBL 2023).

5.3 Wonen

Opschaling van de woningbouw als belangrijke beleidsopgave

De bevolkings- en huishoudensgroei is een belangrijke aanjager van het oplopende woningtekort. Tegelijkertijd is het woningaanbod in de afgelopen jaren onvoldoende meegegroeid met de vraag naar woningen (zie bijvoorbeeld CPB 2017; Schilder & Buitelaar 2021; SER 2022). Figuur 5.3 laat zien dat in tegenstelling tot de periode voorafgaand aan de financiële crisis van 2008 tot 2013, de woningbouw in de afgelopen vijf jaar ondanks duidelijk herstel niet meer boven de 80.000 woningen per jaar is uitgekomen.

Het aanjagen van de achterblijvende woningbouw was een belangrijk speerpunt van het kabinet-Rutte IV, met als doelstelling de bouw van ruim 900.000 woningen tot 2030 – oftewel 100.000 woningen per jaar (Rijksoverheid 2022).[10] Daarnaast erkende dit kabinet dat problemen rond de toegankelijkheid en betaalbaarheid op de woningmarkt voornamelijk neerslaan bij starters, mensen met een sociale of medische urgentie, arbeidsmigranten en statushouders, ouderen met zorgbehoeften, en bij lagere inkomensgroepen in het algemeen (SER 2022). Hieruit volgde de doelstelling dat twee derde van de toekomstige woningbouw de betaalbare huur- en koopsector[11] ten goede moet komen en de sociale huursector sterker over alle gemeenten verspreid moet worden[12] (Rijksoverheid 2023a).

Om deze doelstellingen te behalen, diende de Rijksoverheid, in samenwerking met de provincies en gemeenten, meer regie te nemen op de woningmarkt (Rijksoverheid 2023b). In de afgelopen decennia was 'decentralisatie' juist het kernthema van het landelijke woonbeleid, met als uitgangspunt dat gemeenten en provincies de lokale woonbehoeften het beste konden inschatten (Schilder et al. 2021). Het kabinet-Rutte IV stelde nu dat opschaling van de woningbouw en betere betaalbaarheid alleen behaald kunnen worden als het Rijk een sterker coördinerende rol inneemt. Een belangrijk wapenfeit van 'meer regie' zijn tot nu toe bindende woon- en regiodeals tussen de Rijksoverheid, provincies en gemeenten. Onderdeel van deze afspraken is een centrale rol voor provincies om nieuwe woningbouwlocaties daadwerkelijk beschikbaar te maken (Rijksoverheid 2023a), waarbij het Rijk voor zekerheid in de planning en financiering moet zorgen. Dit betekent onder andere een voortzetting van de al sinds 2019 bestaande regeling Woningbouwimpuls om de bouw van betaalbare woningen versneld te realiseren (1,25 miljard euro), de inzet van het Expertteam Woningbouw om de plancapaciteit van provincies en gemeenten te vergroten, en de beschikbaarheid van een mobiliteitsfonds (7,5 miljard euro) om woningbouwlocaties (uitbreiding en verdichting) bereikbaar te maken.

Nieuwe woningbouwlocaties – vooral binnenstedelijk, maar ook buitenstedelijk bouwen komt weer sterker in beeld

Een essentiële beleidsvraag is wáár de 900.000 nieuwe woningen gebouwd moeten gaan worden: vooral in de Randstad of ook opschaling in meer perifere regio's, en dan voornamelijk binnenstedelijk of juist ook op buitenstedelijke locaties? Uit de recent gesloten woondeals tussen het Rijk, provincies en gemeenten blijkt dat de woningbouw in alle provincies moet plaatsvinden, met in totaal 936.000 woningen. Wel valt er een sterke concentratie van ruim 430.000 nieuwe woningen in Noord- en Zuid-Holland (46 procent van de totale woningbouwopgave – zie tabel 5.3). Ook in Flevoland moet een relatief sterke groei van de woningvoorraad plaatsvinden – ten opzichte van de bestaande

[10] Naast de vraag in hoeverre deze doelstelling bij de toekomstige vraag naar woningen – inclusief het bestaande woningtekort – aansluit (Schilder et al. 2021), is er ook discussie gaande in hoeverre veranderingen in de bestaande woningvoorraad kunnen bijdragen in het terugdringen van het woningtekort.

[11] In de sociale huur moeten er 250.000 nieuwe woningen bijkomen, terwijl er in de middenhuur en tot aan het middensegment in de koopsector (dat zijn woningen tot aan de NHG-grens van 355.000 euro) rond de 350.000 woningen bij moeten komen.

[12] Het streven was 30 procent sociale huur in alle Nederlandse gemeenten.

woningvoorraad zal deze provincie het sterkst groeien. Zodoende wordt dus ook in de komende tien jaar vooral op woningbouw in de Randstad ingezet.

Tabel 5.3

Woondeals over nieuwbouwplannen 2022-2030 per provincie

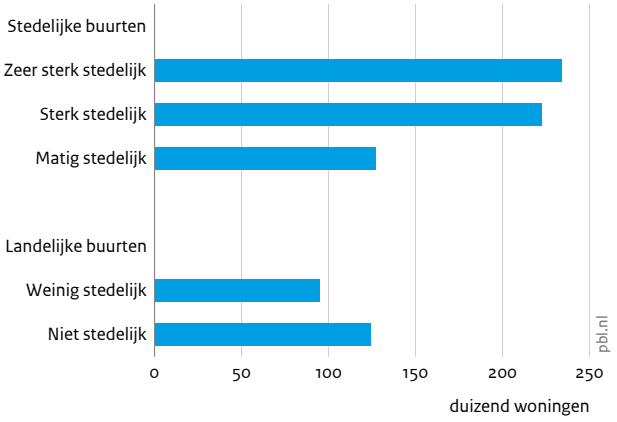
Provincie	Woningvoorraad 2022 (*1.000)	Bouwplannen 2022-2030 (*1.000)	% tov woning-bouwplannen	% tov woning-voorraad
Groningen	290	29	3	10
Fryslân	308	18	2	6
Drenthe	227	14	1	6
Overijssel	522	42	4	8
Flevoland	181	40	4	22
Gelderland	940	104	11	11
Utrecht	608	84	9	14
Noord-Holland	1.392	183	20	13
Zuid-Holland	1.739	247	26	14
Zeeland	190	17	2	9
Noord-Brabant	1.178	131	14	11
Limburg	544	27	3	5

Bron: Ministerie van BZK (2023a); bewerking PBL

Het Rijk hanteert daarnaast een verstedelijkingsstrategie waarbij een groot deel van de woningnieuwbouw onder het programma Nationale Omgevingsvisie Extra (NOVEX) moet vallen (Ministerie van BZK 2023b). In de meest recente versie van het NOVEX-programma worden 17 grootschalige woningbouwlocaties benoemd.[13] Hier moeten in totaal 600.000 woningen gebouwd worden, waarbij 'MRA Oost' (ontwikkelingen in en rond Almere) en 'Oude Lijn Leiden-Dordrecht', met respectievelijk 63.000 en 53.000 woningen, de grootste ontwikkelgebieden moeten worden. De Rijksoverheid wil in deze gebieden zoveel mogelijk gebruikmaken van bestaande voorzieningen en infrastructuur, waar nodig zullen er grootschalige investeringen worden gedaan in de opschaling van bestaande en de aanleg van nieuwe infrastructuur. Uitgangspunt moet hierbij een integraal afwegingskader zijn: in multifunctionele en gemengde woonwijken moet rekening worden gehouden met bereikbaarheid en leefomgevingskwaliteit, maar ook met aanpalende ruimtelijke vraagstukken zoals energietransitie, klimaatadaptatie en circulaire economie.

[13] Dit omvat de volgende gebieden: Amsterdam Noordzeekanaalgebied, Regio Schiphol, Metropoolregio Amsterdam (MRA), Zuidelijke Randstad, Het Groene Hart, Utrecht-Amersfoort, Arnhem-Nijmegen-Foodvalley, Spoorzone Arnhem-Oost, North Sea Port District, Stedelijk Brabant, De Peel, Zuid-Limburg, Regio Zwolle, Groningen, Groningen-Assen, Lelylijn (voor meer informatie zie Ministerie van BZK 2023).

Figuur 5.4
Geplande nieuwbouwwoningen naar stedelijkheidsgraad



Bron: PBL (woningbouwlocaties van acht provincies) en CBS (stedelijkheidsgraad); bewerking PBL

In het NOVEX-programma worden geen exacte woningbouwlocaties benoemd. Wel is duidelijk dat de inzet op de 17 grootschalige NOVEX-woningbouwlocaties niet vanzelfsprekend woningbouw op alleen verdichtingslocaties en/of dicht bij bestaande verkeersinfrastructuur inhoudt. Zo tonen bestaande (harde en zachte) woningbouwplannen in acht provincies[14] dat het grootste deel van de geplande woningen inderdaad in sterk en zeer sterk stedelijke buurten gepland zijn: rond de 455.000 woningen oftewel 55 procent van de totale plancapaciteit in deze acht provincies (figuur 5.4).[15] Echter, een substantieel deel van de nieuwe woningen moet ook in meer laagstedelijke en landelijke locaties gebouwd worden (rond de 230.000 woningen). Dit omvat zowel nieuwbouw in en dicht bij dorpskernen, maar ook de aanleg van nieuwe uitlegwijken aan de stadsranden. De openbaarvervoer- en fietsbereikbaarheid van werkgelegenheid en voorzieningen kan relatief beperkt zijn op deze nieuwe locaties – dit werken we verder uit in paragraaf 5.4.

[14] Van vier provincies heeft het PBL geen informatie over woningbouwplannen ontvangen.
[15] Voor deze analyse is de stedelijkheidsgraad bepaald aan de hand van de omgevingsadressendichtheid in de buurt.

5.1 Een korte terugblik op de Vinex-periode: uitleglocaties als voorbeeld voor toekomstige nieuwbouw?

De toekomstige woningbouwopgave zal ten minste gedeeltelijk op uitleglocaties plaatsvinden. Er zijn enkele lessen te trekken uit de Vinex-periode van 1995-2005, toen voor het laatst circa 100.000 woningen per jaar werden gerealiseerd, deels op grootschalige uitleglocaties. Uitgangspunt van de Vinex-bouwperiode was het idee van de *compacte stad*: nieuwbouw moest plaatsvinden op grootschalige binnenstedelijke (her)ontwikkellocaties en op *brownfields* en *greenfields* aan de stadsranden. Ruim opgezette nieuwbouwlocaties aan de stadsranden met relatief veel grondgebonden koopwoningen werden vooral gekozen om de middenklasse aan de stad te binden. Daarnaast moesten deze locaties ook helpen om pendelafstanden kort te houden en daardoor de automobiliteit te beperken. In totaal zijn in deze periode ruim 650.000 woningen gebouwd. Hiervan staan 360.000 woningen op de uitleglocaties, die met circa 936.000 inwoners goed zijn voor ruim 5 procent van de Nederlandse bevolking (Van der Wouden 2015).

De Vinex-uitleglocaties zijn overwegend monofunctionele woonwijken geworden, gekenmerkt door een hoog aandeel (relatief dure) koop- en eengezinswoningen (respectievelijk 72 en 79 procent), relatief veel gezinnen en een hoog gemiddeld huishoudensinkomen. Dit is gedeeltelijk als nieuwbouweffect te beschouwen, waarbij de relatief hoge kwaliteit van nieuwe woningen ook meer vermogende huishoudens trekt. Ook heeft het later bijbouwen van vooral ruime en duurdere woningen in deze wijken bijgedragen aan een verdere sociaal-ruimtelijke uitsortering in de stadsregio's (Hassink et al. 2022). Als op toekomstige uitleglocaties eveneens wordt ingezet op met name grondgebonden koopwoningen, dan zullen op binnenstedelijke locaties dus meer betaalbare woningen gebouwd moeten worden. Vanwege de hoge grondprijzen in de steden en de politieke wens om de concentratie van huishoudens met lagere inkomens in bepaalde stadswijken te beperken, lijkt de doelstelling van twee derde betaalbare nieuwbouw moeilijk haalbaar. Omdat de Vinex-uitleglocaties met name in de Randstad vaak nabij snelwegen gelegen zijn, gebruiken bewoners in tegenstelling tot het oorspronkelijke doel van het Vinex-beleid (zie Hilbers & Snellen 2005) bovendien veelal de auto in plaats van het openbaar vervoer. Toekomstige uitleglocaties aan de stadsranden en nabij snelwegen dragen daarmee eveneens het risico in zich meer autoafhankelijk te worden dan beleidsmatig op voorhand wordt beoogd.

Doelbereik van de woningbouwopgave – steeds meer beperkingen

De woningbouwopgave van 900.000 woningen tot 2030 is fors, maar met een terugblik op de Vinex-periode waarin 100.000 woningen per jaar werden gebouwd ook niet onmogelijk (zie ook tekstkader 5.1). De woningbouwdoelstelling op zich, bindende afspraken tussen Rijk, provincies en gemeenten, en de heldere visie op betaalbaarheid van de nieuwbouwwoningen zijn nuttige vertrekpunten om het woningtekort te beperken.

Echter, bindende woon- en regiodeals geven alleen richting en gaan niet over de financiële haalbaarheid van specifieke projecten. Zo waren er in de eerste helft van 2023 financiële omstandigheden die de woningbouwopgave op korte termijn kunnen ondermijnen: een combinatie van stijgende rentestanden aan de vraagkant en hogere bouwkosten aan de aanbodzijde hebben geleid tot een scherpe daling in het aantal aangevraagde bouwvergunningen (CBS 2023). Als er in de komende jaren daadwerkelijk substantieel minder woningen worden gebouwd dan de beoogde 100.000 woningen per jaar, dan zou daarna een nog grotere versnelling moeten plaatsvinden. Op de langere termijn lijkt dit gezien de structurele capaciteitsproblemen in de bouwsector evenwel weinig realistisch. Sinds de financiële crisis van 2008 tot 2013 zijn vakmensen in de bouwsector hoe dan ook al schaars en zijn deze bovendien voor de verduurzaming van de bestaande bebouwde omgeving ook nodig. Derhalve is het vasthouden aan de bestaande woningbouwplannen en het in stand houden van de bouwcapaciteit een belangrijke opgave voor de overheid (zie ook Groot 2023).

Ook wat betreft binnenstedelijk of buitenstedelijk bouwen kunnen knelpunten ontstaan. Zo speelt bij binnenstedelijke nieuwbouw zowel de ambitie om steden te verdichten als te vergroenen. En naast de woningbouwopgave staat het stedelijk gebied voor grote opgaven op het terrein van klimaatadaptatie, het tegengaan van de achteruitgang van de biodiversiteit en het creëren van een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving. Meer natuur in de stad kan bijdragen aan het klimaatbestendig maken van steden, het voorkomen van wateroverlast, het tegengaan van hittestress en aan het leefbaar houden van steden in het algemeen (Veerkamp et al. 2023; WUR 2022).[16] Als vergroening en verdichting lastig te combineren zijn vanuit een stedenbouwkundig perspectief, of als op zijn minst die indruk bestaat, is juist een sterkere nadruk op buitenstedelijke woningbouwlocaties te verwachten.

Aan de andere kant is ook op buitenstedelijke locaties een opschaling van de woningbouw vanwege concurrerende ruimteclaims niet vanzelfsprekend. Zo heeft de stikstofproblematiek tot gevolg dat specifieke buitenstedelijke nieuwbouwlocaties ongeschikt zullen zijn voor woningnieuwbouw als de bouwactiviteit tot een te grote neerslag in Natura 2000-gebieden leidt. Daarnaast betekent het feit dat het water- en bodemsysteem sturend zijn geworden in de ruimtelijke ordening misschien niet per se dat er minder gebouwd kan worden op buitenstedelijke locaties, maar ingewikkeldere bouwtechnische maatregelen kunnen wel tot hogere bouwkosten leiden, wat de betaalbaarheid van nieuwbouwwoningen verder onder druk kan zetten (zie bijvoorbeeld Sweco 2023). Ten slotte zou ook de Europese *No net land take*-doelstelling – waarmee verstedelijking in 2050 niet meer ten koste mag gaan van landbouw- en natuurgronden – de mogelijkheden om buitenstedelijk te ontwikkelen kunnen beperken (Evers et al. 2023).

[16] De Europese Commissie en de Rijksoverheid willen daarom dat er voldoende natuur in het stedelijk gebied komt. Met de Agenda Natuurinclusief focust het Rijk op een natuurinclusieve samenleving in 2050, waarbij de natuur wordt gezien als basis voor een gezonde, aantrekkelijke leefomgeving en een toekomstbestendige economie. Het effect van natuurinclusief werken moet zichtbaar worden via meetbare doelen, zoals een basiskwaliteit voor de natuur en de condities die nodig zijn voor behoud en herstel van algemene planten- en diersoorten,

Zowel de versnelling van de woningbouw in de steden als daarbuiten is dus een complexe opgave. Om de doelstelling van 900.000 woningen te kunnen halen én rekening te houden met de verschillende ruimteclaims, zal de woningbouwopgave integraal benaderd moeten worden, bijvoorbeeld door wonen, werken en functies als groen en waterberging op één locatie te combineren. Een mogelijk vertrekpunt bij de concrete realisering van de bouwplannen is hierbij om vanuit de toekomst terug te redeneren: indien verschillende ruimtelijke functies op specifieke plekken ingepast moeten worden, welke ruimtelijke combinaties zijn er dan te maken en hoe passen deze bij de verschillende opgaven?
Om deze vraag te kunnen beantwoorden, is het belangrijk om als overheid een visie te ontwikkelen over deze ruimtelijke combinaties en waar welke prioriteiten gesteld moeten worden als integrale oplossingen niet te realiseren zijn.

5.4 Bereikbaarheid

Meer samenhang nodig in verstedelijkings- en mobiliteitsbeleid
De Nederlandse ruimtelijke ordening is traditioneel sterk gericht op compacte verstedelijking, maar in de afgelopen decennia zijn er ook in suburbane gebieden en op autoafhankelijke locaties veel woningen, bedrijven en voorzieningen bijgekomen. De nieuwe woongebieden zijn weliswaar vaak aangelegd in stedelijke regio's, maar daarbinnen vooral op locaties met een laagstedelijk karakter en nabij snelwegen. Dit weerspiegelt zich onder andere in de Vinex-uitleglocaties aan de stadsranden en nabij snelwegen en de vele kleine ontwikkelingen in een meer landelijke en dorpse omgeving (PBL 2014).

Ook veel bedrijven en voorzieningen zijn in de afgelopen jaren verschoven naar locaties op bedrijventerreinen in de stadsranden en langs snelwegen, met name in de distributiesector en zakelijke dienstverlening. Onder invloed van de groeiende diensten- en kenniseconomie is in stedelijke regio's bovendien veel geïnvesteerd in nieuwe kantorenlocaties langs snelwegen. Gemeenten benutten deze locaties vaak elk afzonderlijk, en in weerwil van de uitgangspunten van compacte verstedelijking (Hamers & Nabielek 2006; PBL 2014). Vanwege de decentralisatie van het ruimtelijke beleid is de betrokkenheid van het Rijk bij deze lokale ontwikkelingen beperkt, terwijl die wel consequenties hebben voor belangen op nationaal niveau. Ook het faciliteren van de (auto)mobiliteitsgroei tussen de economisch belangrijke stedelijke regio's, zoals centraal staat in het rijksbeleid, draagt echter bij aan deze ontwikkelingen: investeringen in de aanleg en uitbreiding van (weg)infrastructuur om de bereikbaarheid van economische kerngebieden te verbeteren, maken een verschuiving van stedelijke functies naar snelweglocaties immers aantrekkelijker (zie onder meer de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) (IenM 2012).

Als gevolg van deze ontwikkelingen zijn vooral in stedelijke regio's de (snel)wegen in de afgelopen jaren nog drukker geworden, terwijl stedelijke locaties die ook met het openbaar vervoer of de fiets goed bereikbaar zijn, vaak nauwelijks groei van inwoners en bedrijvigheid tonen. Ontwikkelingen op het gebied van verstedelijking en mobiliteit lopen hierdoor uit de pas (zie ook PBL 2014; Bastiaanssen & Breedijk 2022). Enerzijds kunnen investeringen in

de infrastructuur en het vervoerssysteem de ruimtelijke ontwikkelingen in suburbane gebieden en op autolocaties niet bijbenen, terwijl anderzijds in ruimtelijke plannen voor wonen, bedrijvigheid en voorzieningen niet optimaal gebruik wordt gemaakt van de beschikbare openbaarvervoer- en fietsvoorzieningen in bestaand stedelijk gebied. Verstedelijking en mobiliteit dienen hiertoe meer in samenhang te worden bekeken.

Sterke groei autolocaties, stedelijke locaties voor wonen en werken blijven onderbenut

De ontwikkeling van woon- en werklocaties naar ontsluitingskwaliteit, bevestigt het beeld dat de ruimtelijke ontwikkelingen op suburbane (snelweg)locaties in combinatie met het faciliteren van de (auto)mobiliteit heeft geleid tot een sterke groei van inwoners en arbeidsplaatsen op autolocaties (zie CLO 2139; CLO 2147). Tabel 5.4 laat zien dat tussen 1996 en 2020 zowel het aantal inwoners als het aantal arbeidsplaatsen het sterkst is toegenomen op autosnelweglocaties, zoals bedrijventerreinen, en daarnaast ook op multimodaal ontsloten locaties (nabij een autosnelweg én openbaar vervoer), terwijl deze aantallen aanzienlijk minder zijn gestegen op locaties met uitsluitend openbaar vervoer, zoals stadscentra en op overige locaties. De toename bij autolocaties komt vooral voort uit de bouw van nieuwe woningen en de groei van arbeidsplaatsen bij bestaande op- en afritten van snelwegen, terwijl de groei bij multimodaal ontsloten locaties en in mindere mate bij openbaarvervoerlocaties mede samenhangt met de opening van nieuwe stations (CLO 2139; CLO 2147). Het effect van de opening van nieuwe stations nabij werkgelegenheid wordt echter tenietgedaan door een sterke daling van de werkgelegenheid rond bestaande stations, waar gebieden bijvoorbeeld zijn getransformeerd tot woonlocatie. Hierdoor bevinden zich nu relatief minder arbeidsplaatsen op locaties met uitsluitend openbaar vervoer.

Tabel 5.4

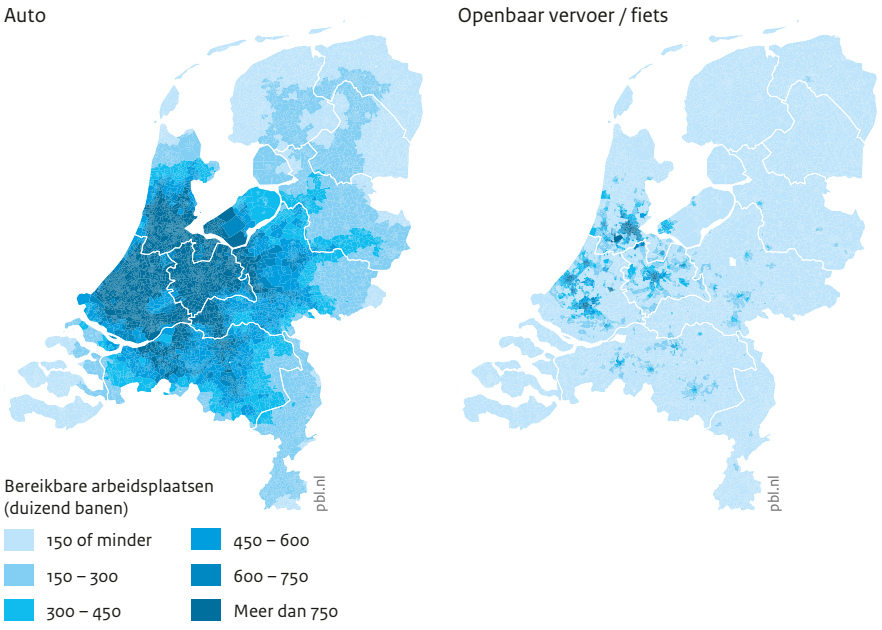
Groei inwoners en arbeidsplaatsen in procenten naar ontsluitingskwaliteit van woon- en werkplekken, 1996-2020

	Inwoners			Arbeidsplaatsen		
	1996	2020	1996-2020	1996	2020	1996-2020
	%	%	Index	%	%	Index
Autosnelweg	12,2	13,2	127,1	26,4	29,9	156,3
Multimodaal	25,1	27,5	120,6	18,9	20,4	149,5
OV	27,2	27,2	111,6	17,5	16,2	128,7
Overig	35,5	32,1	102,4	37,3	33,5	124,0
Subtotaal	100,0	100,0	112,3	100,0	100,0	137,9

Bron: CLO 2139, CLO 2147

In 2020 woont ruim de helft van de inwoners van Nederland op multimodaal ontsloten locaties of openbaarvervoerlocaties (beide circa 27 procent), een kleine 14 procent op autosnelweglocaties, en een derde op overige locaties. Hoewel een aanzienlijk deel van de inwoners in de nabijheid van openbaar vervoer woont, zijn banen vaker op autolocaties te vinden. Van de arbeidsplaatsen bevindt zich een aanmerkelijk kleiner aandeel op

Figuur 5.5
Bereikbaarheid arbeidsplaatsen tussen 7.00 en 9.00 uur, 2020



Bron: CBS, LISA; bewerking PBL

openbaarvervoerlocaties (16 procent) en multimodaal ontsloten locaties (20 procent), is bijna 30 procent op autosnelweglocaties te vinden en ruim een derde op overige locaties. Dit impliceert dat – ondanks de nabijheid van openbaar vervoer in de woonomgeving – een aanzienlijk deel van de arbeidsplaatsen niet of moeilijk per openbaar vervoer bereikt kan worden. Dit heeft ook gevolgen voor de mobiliteit: de vervoersmiddelkeuze wordt namelijk sterker bepaald door kenmerken van de bestemmingslocaties dan die van de herkomstlocatie. Een woning binnen de stad en een werkplek daarbuiten levert meer automobiliteit op dan omgekeerd, waardoor (snel)wegen in met name stedelijke regio's nóg drukker worden.

Recente nieuwbouwlocaties blijven achter in openbaarvervoer- en fietsbereikbaarheid

De toename van stedelijke functies in suburbane gebieden en op autoafhankelijke plekken, in combinatie met de concentratie van openbaar vervoer op de hoofdassen van het stedelijk gebied, heeft tot aanzienlijke verschillen in bereikbaarheid geleid. Figuur 5.5 toont het aantal arbeidsplaatsen dat vanuit elke buurt in Nederland bereikt kan worden per auto en

per openbaar vervoer in combinatie met de fiets (zie CLO 2187).[17] Hoe langer de reistijd tussen de woonlocatie en arbeidsplaatsen, des te onaantrekkelijker een baan wordt, en hoe groter het gewicht is dat aan deze arbeidsplaatsen is toegekend in de berekening. Omdat voorzieningen ook banen representeren, geeft de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen een indicatie van de algehele bereikbaarheid van werk en voorzieningen in Nederland. Dit laat duidelijk zien dat mensen met toegang tot een auto doorgaans veruit de hoogste bereikbaarheid van voorzieningen en banen hebben, zelfs in de spitsuren, terwijl mensen die zijn aangewezen op het openbaar vervoer en de fiets aanzienlijk minder bereikbaarheid hebben, vooral als ze wonen in landelijk gebied, in de stadsranden of in suburbane kernen.

Het Rijk beoogde weliswaar bij de realisatie van nieuwe woningbouwlocaties grootschalige investeringen in infrastructuur en voorzieningen, maar bereikbaarheid lijkt (tot op heden) vooral opgevat te worden in termen van het functioneren van het vervoerssysteem, met nadruk op het faciliteren van de mobiliteitsgroei en het oplossen of voorkomen van files. Met de 17 NOVEX-woningbouwlocaties wordt wel bijna zonder uitzondering ingezet op locaties nabij bestaande openbaarvervoerknooppunten, maar het blijft nog onduidelijk in hoeverre de beoogde ruimtelijke en infrastructurele investeringen en locaties voor nieuwe woningbouw ook daadwerkelijk bijdragen aan de bereikbaarheid van onder andere werkgelegenheid en voorzieningen voor de (toekomstige) bewoners, juist ook per openbaar vervoer en de fiets.

In tabel 5.5 zien we dat de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen (uitgedrukt als het gemiddelde aantal banen dat binnen een bepaalde reistijd bereikt kan worden per auto en per openbaar vervoer in combinatie met de fiets), in buurten in de beoogde nieuwbouwlocaties zowel per openbaar vervoer en fiets als met de auto aanzienlijk lager is dan in de Vinex-locaties en vergelijkbare stedelijke buurten in de Vinex-stadsgewesten (Bastiaanssen & Breedijk 2022). Uiteraard volgt dit gedeeltelijk uit het nog ontbreken van infrastructuur, openbaar vervoer, voorzieningen en werkgelegenheid op deze locaties, maar ook uit de meer dorpse en uitleglocaties aan de stadsranden waar de bouw van nieuwbouwwoningen gepland is en waardoor concentraties van werkgelegenheid en voorzieningen verder weg liggen. Per auto is de bereikbaarheid op alle locaties veruit het hoogst, wat niet alleen het gevolg is van de kortere deur-tot-deurreistijden, maar ook omdat veel banen op bijvoorbeeld bestaande bedrijventerreinen niet goed bereikbaar zijn met het openbaar vervoer of de fiets. In de daluren nemen de verschillen tussen de vervoerswijzen toe, vanwege hogere verkeersdoorstroming en lagere openbaarvervoerfrequenties (Bastiaanssen & Breedijk 2022).

[17] Bereikbaarheid per openbaar vervoer/fiets gaat als 'default' uit van lopen in combinatie met openbaar vervoer, tenzij voor een verplaatsing de fiets naar een treinstation sneller is, of wanneer voor een verplaatsing per fiets tot 30 minuten reistijd sneller is.

Tabel 5.5

Gemiddeld aantal bereikbare arbeidsplaatsen binnen 30/45 minuten reistijd per auto en het openbaar vervoer/fiets, 2020

	Beoogde nieuwbouwlocaties	Vinex-locaties	Vinex-stadsgewesten
OV/fiets (30min)	47.335	70.684	63.455
Auto (30min)	320.497	552.230	457.913
OV/fiets (45 min)	106.309	169.143	142.117
Auto (45min)	860.962	1.416.585	1.165.736

Bron: Bastiaanssen & Breedijk (2022)

Ook de bereikbaarheid van met name bovenlokale voorzieningen, zoals ziekenhuizen en voortgezet onderwijs, toont aanzienlijke verschillen. Tabel 5.6 toont het aandeel buurten (procent) van waaruit 0, 1, 2 of 3 of meer ziekenhuizen (inclusief buitenpoli) bereikt kunnen worden binnen 45 minuten reistijd, uitgesplitst naar openbaar vervoer en fiets; omdat per auto vanuit alle buurten vaak meerdere locaties bereikt kunnen worden, laten we dit hier buiten beschouwing. Zowel per openbaar vervoer als met de fiets blijkt de bereikbaarheid vanuit de beoogde nieuwbouwlocaties beperkt, en bovendien ook aanzienlijk lager te zijn dan op Vinex-locaties en vergelijkbare stedelijke buurten in de Vinex-stadsgewesten. Vanuit bijna een kwart van de buurten in de beoogde nieuwbouwlocaties kan momenteel geen enkel ziekenhuis per openbaar vervoer bereikt worden, en vanuit ruim 15 procent van de buurten ook niet met de fiets. Bovendien kan vanuit veel buurten slechts één enkel ziekenhuis bereikt worden, waarmee de specifieke zorgbehoefte van mensen sterk bepaalt of de geboden bereikbaarheid volstaat. Dit patroon volgt ook hier ten dele uit het nog ontbreken van infrastructuur, openbaar vervoer en voorzieningen, maar impliceert dus ook dat – in tegenstelling tot meer stedelijke locaties – aanvullende (publieke) investeringen nodig zullen zijn om de bereikbaarheid per openbaar vervoer en fiets te garanderen.

Tabel 5.6

Aandeel buurten (procent) naar bereikbare ziekenhuizen binnen 45 minuten reistijd per openbaar vervoer en fiets, 2020

	Beoogde nieuwbouwlocaties		Vinex-locaties		Vinex-stadsgewesten	
Bereikbare ziekenhuizen	OV	Fiets	OV	Fiets	OV	Fiets
3+	45,7	29,8	73,0	50,7	59,8	45,4
2	16,9	20,8	7,7	24,8	16,0	26,6
1	14,5	33,8	8,0	24,5	10,4	25,5
0	23,0	15,6	11,3	0,0	13,7	2,5

Bron: Bastiaanssen & Breedijk (2022)

Wat betreft de bereikbaarheid van voorgezet onderwijs zien we eenzelfde patroon. Tabel 5.7 laat het aandeel buurten (procent) zien van waaruit 0, 1, 2 of 3 of meer havo/vwo-scholen bereikt kan worden met het openbaar vervoer en per fiets. Omdat de bereikbaarheid van vbo/vmbo-scholen eenzelfde patroon laat zien, beperken we ons hier tot havo/vwo-scholen. Wederom valt op dat de bereikbaarheid vanuit de beoogde nieuwbouwlocaties zowel per openbaar vervoer als fiets aanzienlijk lager is dan vanuit de Vinex-locaties en vergelijkbare stedelijke buurten in de Vinex-stadsgewesten. Met het openbaar vervoer kan vanuit ruim 18 procent van de buurten in de beoogde nieuwbouwlocaties momenteel geen enkele havo/vwo-locatie binnen 45 minuten reistijd bereikt worden, en vanuit ruim 9 procent van de buurten ook niet binnen 45 minuten fietsen. Ook kan vanuit veel buurten slechts één enkele onderwijslocatie worden bereikt, wat raakt aan de keuzevrijheid van onderwijs.

Tabel 5.7

Aandeel buurten (procent) naar bereikbare havo/vwo-scholen binnen 45 minuten reistijd per openbaar vervoer en fiets, 2020

	Beoogde nieuwbouwlocaties		Vinex-locaties		Vinex-stadsgewesten	
Bereikbare scholen	OV	Fiets	OV	Fiets	OV	Fiets
3+	71,7	71,1	88,7	97,1	85,5	95,2
2	5,1	9,1	0,4	2,2	1,5	2,4
1	4,8	10,5	0,7	0,7	1,5	1,8
0	18,4	9,3	10,2	0,0	11,5	0,6

Bron: Bastiaanssen & Breedijk (2022)

De bereikbaarheidsanalyses van arbeidsplaatsen en enkele (bovenlokale) voorzieningen laten duidelijk zien dat de beoogde nieuwbouwlocaties een beperkte bereikbaarheid met zowel het openbaar vervoer als de fiets hebben, ook in vergelijking met de Vinex-locaties en vergelijkbare stedelijke buurten in de Vinex-stadsgewesten. Dat zal deels op termijn ondervangen kunnen worden door de aanleg van infrastructuur, additioneel vervoersaanbod en voorzieningen en werkgelegenheid op deze locaties, maar dat neemt niet weg dat vanuit de meer laagstedelijke en landelijke omgeving in dorpen en op uitleglocaties aan de stadsranden waar deze nieuwbouwwoningen gepland zijn, de afstanden tot bestaande concentraties van werkgelegenheid en voorzieningen groter zijn. Waar stedelijke locaties bij uitstek ook per openbaar vervoer en fiets goed bereikbaar zijn, impliceert de keuze voor meer laagstedelijke nieuwbouwlocaties in elk geval dat aanvullende (publieke) investeringen in infrastructuur en voorzieningen nodig zullen zijn om ook de bereikbaarheid van deze locaties per openbaar vervoer en fiets te garanderen.

Evalueer nieuwe woningbouwlocaties systematisch op bijdrage aan (on)bereikbaarheid

Als de Rijksoverheid beoogt om de nieuwe woningbouwlocaties ook per openbaar vervoer en fiets bereikbaar te maken, en de autoafhankelijkheid te beperken, dan is het essentieel om bij de locatiekeuze rekening te houden met de bereikbaarheid van onder andere werkgelegenheid en voorzieningen voor de (toekomstige) bewoners. Dit vergt een

verschuiving in het beleid van een benadering gericht op het functioneren van het vervoerssysteem, naar het systematisch evalueren van beoogde woningbouwlocaties op de bereikbaarheid van voorzieningen en banen met verschillende vervoerswijzen en voor verschillende groepen mensen. Dergelijke analyses helpen om richting te geven aan het mobiliteitsbeleid en investeringen en aan het evalueren daarvan. Ze bieden ook een waardevolle basis voor het ruimtelijkeordeningsbeleid, waaronder beslissingen over locaties voor woningen, arbeidsplaatsen en voorzieningen. Dit reikt bovendien verder dan alleen het fysieke domein: zorg-, onderwijs- en detailhandelsbeleid hebben alle invloed op de bereikbaarheid die mensen ervaren. Welk (minimum)niveau voor de bereikbaarheid van voorzieningen en banen (bijvoorbeeld 30 of 45 minuten reistijd) 'goed' of 'voldoende' wordt geacht, is uiteindelijk een politieke keuze. Zoals het PBL naar aanleiding van eerder onderzoek reeds constateerde (zie Bastiaanssen & Breedijk 2022), ontbreekt een breed gedragen beeld van de gewenste of minimaal benodigde bereikbaarheid of mobiliteit. Dit bemoeilijkt een goede beleidsafweging.

Gezien de grote invloed van de ruimtelijke ordening op bereikbaarheid, is beleid gericht op nabijheid en functiemenging van nieuwe woningbouwlocaties, werkgelegenheid en voorzieningen essentieel om de bereikbaarheid te vergroten, juist ook voor groepen die van het openbaar vervoer of de fiets afhankelijk zijn. Omdat de potentie van stedelijke locaties anno 2023 beperkt wordt benut, zou de bereikbaarheid vooral kunnen verbeteren door woningbouw op meer stedelijke locaties en in de directe nabijheid van openbaarvervoer-knooppunten (zie ook PBL 2014), zoals ook centraal staat in het huidige NOVEX-programma. Dit kan tegelijkertijd een belangrijke rol spelen in het met elkaar verbinden van het verstedelijkings- en mobiliteitsbeleid.



Referenties

Bevindingen

CRa (2023), *Brief aan minister De Jonge over PBL Ruimtelijke Verkenning 2023*, Den Haag: College van Rijksadviseurs, https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/adviezen-publicaties/brieven/2023/03/28/brief-aan-minister-de-jonge-mbt-pbl-ruimtelijke-verkenning-2023'.

IBO Klimaat (2023), *Scherpe doelen, scherpe keuzes; IBO aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050*, Den Haag: Interdepartementaal Beleidsonderzoek Klimaat.

Klerk, L. de & R. van der Wouden (2023), *Ruimtelijke ordening, geschiedenis van de stedelijke en regionale planning in Nederland 1200 – nu*, Rotterdam: Nai010 uitgevers.

Ministerie van EZK (2023a), *Kamerbrief Voorjaarsbesluitvorming Klimaat*, https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2023D18042&did=2023D18042.

Ministerie van EZK (2023b), *Kamerbrief Aanbieding concept Nationaal Plan Energiesysteem*, https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/07/03/bijlage-1-hoofddocument-concept-npe.

Ministerie van EZK (2023c), *Kamerbrief Ontwerp-Programma Energiehoofdstructuur*, https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/07/03/aanbieding-ontwerp-programma-energiehoofdstructuur.

Nabielek, P., L. Vandenbussche, A.M.C. Loeber, H.A. Boonstra, P. Klaassen & L. Verwoerd (2023), *An evaluation framework for the transformative capacity of Dutch Climate Policy*, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

PBL (2021a), *Grote opgaven in een beperkte ruimte*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2021b), *Reflectie op de leefomgevingsthema's in het coalitieakkoord 2021-2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2023a), *Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050. Ruimtelijke Verkenning 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2023b), *Betrokken burgers. Onmisbaar voor een toekomstbestendige leefomgeving*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL et al. (2023c), *Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022*, Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2023-geraamde-ontwikkelingen-in-nationale-emissies-van-luchtverontreinigende-stoffen-2023_4930.pdf.

ROB (2022), *Gezag Herwinnen. Over de gezagswaardigheid van het openbaar bestuur*, Den Haag: Raad voor het Openbaar Bestuur.

RvS (2023), *Jaarverslag 2022*, Den Haag: Raad van State.

SCP (2023), *Roep om een overheid die verantwoordelijkheid neemt*, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.

Staat van de Uitvoering (2023), *Staat van de Uitvoering 2022*, Den Haag: Staat van de Uitvoering.
Tjeenk Willink, H. (2021), *Kan de overheid crises aan?*, Amsterdam: Uitgeverij Prometheus.

2 Klimaatverandering en energie

Klimaatverandering en klimaatmitigatie

ACM (2022), *Rapportage Toetsing investeringsplannen netbeheerders elektriciteit en gas 2022*, Den Haag: Autoriteit Consument & Markt.
Anderson, M., J. Rosenow & R. Cowart (2022), *The clash with gas: Should it stay or should it go*, Brussels: Regulatory Assistance Project.
BZK (2022), *Beleidsprogramma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving*, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
CBS (2022), *Hernieuwbare energie in Nederland 2021*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
CBS (2023a), 'Aardgas en elektriciteit, gemiddelde prijzen van eindverbruikers', *CBS Stateline*, https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/81309NED/table?dl=77632.
CBS (2023b), 'Gasverbruik Nederland in 2022 laagste in 50 jaar', *CBS webpublicatie*, 13 februari 2023.
CE Delft & TNO (2022), *Gaswinning op de Noordzee*, Delft: CE Delft.
CPB (2022), *Stresstest kosten van levensonderhoud*, Den Haag: Centraal Planbureau.
DNB (2023), *Isoleren en compenseren: reactie van huishoudens op de energiecrisis*, Amsterdam: De Nederlandsche Bank.
EZ (2008), *Energierapport 2008*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
EZK (2022a), *Landelijk Actieplan Netcongestie*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
EZK (2022b), *Kamerbrief voortgang Regionale Energiestrategieën*, 32813-1166, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
EZK & BZK (2023), *Ontwerp-Programma Energiehoofdstructuur, Ruimte voor een klimaatneutraal energiesysteem van nationaal belang*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
Financiën (2023), *Voorjaarsnota 2023*, Den Haag: Ministerie van Financiën.
Gasunie (2023), *Advies benodigde Groningencapaciteiten en -volumes ten behoeve van leveringszekerheid voor gasjaar 2023/2024*, Groningen: Gasunie Transport Services BV.
Haar, B. ter, L. Steg, H. de Coninck, A. Moonen, A. Huygen, P. Boot, B. Stuij, R. van Tilburg & M. Hajer (2023), *Energie door perspectief: rechtvaardig, robuust en duurzaam naar 2050*, Den Haag: Expertteam Energiesysteem 2050.
IBO Klimaat (2023), *Scherpe doelen, scherpe keuzes; IBO aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050*, Den Haag: Interdepartementaal Beleidsonderzoek Klimaat.
IEA (2022), *How to Avoid Gas Shortages in the European Union in 2023*, Paris: International Energy Agency.
IEEFA (2022), 'Over half of Europe's LNG infrastructure assets could be left unused by 2030', *IEEFA.org*.

IISD (2022), *Navigating Energy Transitions: Mapping the road to 1.5°C*, Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.
IPCC (2013), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Geneva: IPCC.
IPCC (2021), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Geneva: IPCC.
IPO et al. (2022), *Handreiking Integraal Programmeren, Versie 1.0.*, Den Haag: Werkgroep Integraal Programmeren.
Koelemeijer, R., H. van der Weijde, S. Hers & M. Goossens (2022), *Reflectie op Cluster Energiestrategieën 2022 (CES 2.0)*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Nederlandse Organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
KNMI (2021a), 'IPCC: Menselijke beïnvloeding van het klimaatsysteem vaststaand feit, 1,5°C-grens 10 jaar eerder bereikt dan verwacht', *KNMI Nieuws*, 9 augustus 2021.
KNMI (2021b), *Klimaatsignaal '21. Hoe het klimaat in Nederland snel verandert*, De Bilt: KNMI.
McKinsey (2022), 'The net-zero transition in the wake of the war in Ukraine: A detour, a derailment, or a different path?', *McKinsey Quarterly*, 19 maart 2022.
NBNL (2023), 'Capaciteitskaart invoeding elektriciteitsnet', *Netbeheernederland.nl*, https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl/.
PBL (2021), *Reflectie op de leefomgevingsthema's in het coalitieakkoord 2021-2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL (2022a), 'IPCC: Onmiddellijke versnelling mondiale klimaatactie nodig om doel 1,5 graden nog te kunnen halen', *PBL Nieuws*, 4 april 2022.
PBL (2022b), *Monitor RES 2022; Een voortgangsanalyse van de Regionale Energie Strategieën*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL, TNO, CBS & RIVM (2022), *Klimaat- en Energieverkenning 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
TNO (2023), *Energiearmoede in Nederland 2022; Een actuele inschatting op nationaal en lokaal niveau*, Amsterdam: TNO.
VVD, D66, CDA & ChristenUnie (2021), *Coalitieakkoord 2021-2025. 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst'*, Den Haag.
Weterings, A., J. Bakens, M. Thissen, S. den Nijs, O. Ivanova & N. Pestel (2023), 'Tekort aan technici voor de energietransitie vergt prioritering in investeringen', *Economische Statistische Berichten*, 108(4821): 222-225.
WRI (2022), *6 Big Findings from the IPCC 2022 Report on Climate Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Den Haag: World Research Institute.
WRR (2023), *Rechtvaardigheid in klimaatbeleid. Over de verdeling van klimaatkosten*, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Klimaatadaptatie

ANV (2022), *Rijksbrede risicoanalyse nationale veiligheid*, Bilthoven: Analistennetwerk Nationale Veiligheid.
Arcadis & Tauw (2023), *Landelijke maatlat voor een groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving*. Den Bosch: Arcadis Nederland, Utrecht: Tauw.

BZK (2022), *Ruimtelijke ordeningsbrief*, 2022-0000268154, Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
Capelleveen, D. van (2019), 'De Nationale Funderingsramp: Een miljoen woningen dreigen te verzakken', *Bouwwereld* 16 juli 2019, https://www.bouwwereld.nl/bouwtechniek/methoden-en-technieken/de-nationale-funderingsramp-een-miljoen-woningen-dreigen-te-verzakken/.
CBS (2023), 'Oversterfte in juni', *CBS Nieuws*, 14 juli 2023.
Deltaprogramma (2014), *Deltabeslissing Waterveiligheid. Het Deltaprogramma: een nieuwe aanpak*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ministerie van Economische Zaken.
Deltares (2017), *Deltascenario's voor de 21e eeuw. Actualisering 2017*, Delft: Deltares.
Deltares (2021), *NL Later II: thema klimaatadaptatie*, Delft: Deltares.
Deltares (2022), *Analyse van bouwstenen en adaptatiepaden voor aanpassen aan zeespiegelstijging in Nederland*, Delft: Deltares.
Ecorys (2019), *Economische schade door droogte in 2018*, Amsterdam: Ecorys.
HWBP (2023), *Jaarbericht 2022*, Utrecht: Hoogwaterbeschermingsprogramma.
ILT (2023), *Landelijk beeld van de staat van de primaire waterkeringen. Beoordelingsronde 2017-2023*, Den Haag: Inspectie voor Leefomgeving en Transport.
IenM (2016), *Aanpassen met ambitie. De Nationale klimaatadaptatiestrategie 2016*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
IenW (2022), *Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening*. IENW/BSK-2022/283041, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
IenW, LNV & BZK (2021), *Deltaprogramma 2022*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit & Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
Klimaatbestendige Stad NKWK (2019), *Klimaatschadeschatter Rapportage 2019*, Bussum: Stichting Climate Adaptation Services (CAS).
KNMI (2015), *KNMI'14-klimaatscenario's voor Nederland; Leidraad voor professionals in klimaatadaptatie*, De Bilt: KNMI.
KNMI (2021), *Klimaatsignaal '21. Hoe het klimaat in Nederland snel verandert*, De Bilt: KNMI.
LNV, IenW & BZK (2022), *Ontwikkeldocument Nationaal Programma Landelijk Gebied*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat & Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
Mens, M., F. Schasfoort, J.C. Hunink, J. Pouwels, J.R. Delsman & J. de Jong (2020), *Hydrologische en economische effecten van twee maatregelpakketten voor Deltaprogramma Zoetwater fase II*, Delft: Deltares.
NIPV, KNMI, Deltares & VU (2023), *Natuurbrandsignaal '23*, Arnhem: Nederlands Instituut Publieke Veiligheid.
ORG-ID & VU (2022), *Evaluatie NAS. Hoofdrapport*, Utrecht & Amsterdam: ORG-ID & Vrije Universiteit Amsterdam.
PBL (2015), *De stad verbeeld*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

3 Circulaire economie

ABN AMRO (2018), *Waarom nieuw kopen als het anders kan? Circulariteit in retail*, Amsterdam: ABN AMRO.

Bolhuis, W.D. (2020), 'Nederlandse economie afgelopen decennia nog afhankelijker van het buitenland', *Economische Statistische Berichten*, 105(4786): 264-267.

Betonakkoord (2018), *Battonakkoord voor duurzame groei*, Nootdorp: Betonakkoord.

Beumer M. & M. Haverkort (2022), *Rode Draaden 2022*, Het Versnellingshuis Nederland.

EC (2020), *A new Circular Economy Action Plan for a cleaner and more competitive Europe*. COM(2020) 98 fnal. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Commitee and the Commitee of the regions, Brussels.

Bours, S.A.M.J.V., J. Swartjes, & M.P. Hekkert (2022b), *Transitie naar een circulaire grond-, weg- en waterbouw. Een missie-gedreven innovatie systeem analyse*, Utrecht: Copernicus Institute of Sustainable Development, Utrecht University.

CBS (2021a), *Nederland Handelsland. Export, import & investeringen. 2021*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2022a), 'Totale in- en uitvoer naar land', *CBS StatLine*, https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/81271ned, geraadpleegd 29-8-2022.

CBS (2022b), *Economische indicatoren circulaire economie, 2001-2020*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2023a), 'Circulariteit Nederlandse economie nauwelijks toegenomen', *CBS Nieuws*, 26 januari 2023.

CBS (2023b), *Indicatoren op basis van de Materiaal Monitor ten behoeve van de ICER 2023*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2023c), 'Aardgasverbruik woningen 2022 voorlopige cijfers', *CBS Nieuws*, 13 februari 2023.

CBS (2023d), *Indicatoren op basis van de Materiaal Monitor ten behoeve van de ICER 2023*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CE Delft (2022), *Impact corona op de circulaire economie. Grondstoffengebruik en afval*, Delft: CE Delft.

Consumentenbond (2021), 'Lang zal hij leven...? Levensduur van apparaten', *Consumentengids*, september 2021.

Gier, M. de & L. Nieuwenhuizen (2019), *Publieksonderzoek circulaire economie*, Den Haag: Rijkswaterstaat & Kantar.

Delahaye, R. & V. Tunn (2022), *Monitoring the biobased economy from a macro-economic perspective*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

EZK (2022), *Nationale Grondstoffenstrategie*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Hanemaaijer A., M. Kishna M., J. Koch, A.G. Prins & H. Wilting (2021), *Mogelijke doelen voor een circulaire economie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Hanemaaijer A. & M. Kishna (2023), *Reflectie op het Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Hanemaaijer A., M. Kishna, J. Koch, P. Lucas, T. Rood, K. Schotten & M. van Sluisveld (2023), *Integrale Economie Rapportage 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Groene Brein (2023), *Inventarisatie van het beleid in Nederland voor de circulaire economie*, Het Groene Brein, MVO-Nederland en De Gemeynt, Den Haag.
IenM & EZ (2016), *Nederland circulair in 2050. Rijksbreed programma Circulaire Economie*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken.
IenW (2019), *Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2019-2023*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
IenW (2020), *Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2020-2023*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
IenW (2021), *Kamerbrief over duurzaamheidscriteria biogrondstoffen*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
IenW & Fin (2021), *Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2021-2023*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
IenW, RWS, NVRD & VNG (2022), *Uitvoeringsprogramma VANG - Huishoudelijk Afval. Herijking voor de periode t/m 2025*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
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.
Intven, M., S. de Haes & J. van 't Zelfde (2022), *Grootzitmeubilair. Productstromen en materialen in kaart gebracht*, Capelle aan den IJssel: TAUW bv.
IRP (2019), 'Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want', In: B. Oberle et al. (eds.), *A Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme*, Kenya: Nairobi.
Kishna, M. & A. Hanemaaijer (2019), *Doelstelling Circulaire Economie 2030*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Koch, J. & K. Vringer (2023), *Hoe circulair zijn Nederlandse consumenten? Een overzicht van gedrag, bereidheid en potentiële milieuwinst*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Lucas, P.L., H.C. Wilting, A.F. Hof & D.P. van Vuuren (2020b), 'Allocating planetary boundaries to large economies: Distributional consequences of alternative perspectives on distributive fairness', *Global Environmental Change*, 60: 102017.
National Reparatieregister (2023), National Reparatieregister, https://www.nationaalreparateursregister.nl/.
NEVI (2022), Nevi Inkoopmanagersindex tool, Niessen, L., & Bocken, N. M. (2021), 'How can businesses drive sufficiency? The business for sufficiency framework', *Sustainable Production and Consumption*, 28, 1090-1103.
NSOB (2022), *Governance voor transities. Naar coping strategieën voor de omgang met governance dilemma's bij de transitie naar een circulaire economie*, Den Haag: Nederlandse School voor Openbaar Bestuur.
OECD (2019), *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
Plastic Pact NL (2019), *Plastic Pact NL: Koplopers gaan voor méér met minder plastic in de circulaire economie*, Den Haag: Plastic Pact NL.

Remmerswaal, S., A. Hanemaaijer & M. Kishna (2017), *Van betalen voor bezit naar betalen voor gebruik*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
RepairCafé (2022), 'RepairMonitor: reserve-onderdelen cruciaal voor beter repareren', *RepairCafe Nieuws*, 7 april 2022.
Rijksoverheid (2017), *Grondstoffenakkoord. Intentieovereenkomst om te komen tot transitieagenda's voor de circulaire economie*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2018a), *Transitieagenda Circulaire Economie Biomassa en Voedsel, Food for thought. Appetite for action*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2018b), *Transitieagenda Circulaire Economie Kunststoffen. Kunststof van waarde*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2018c), *Transitieagenda Circulaire Economie Consumptiegoederen. De transitie naar een circulaire consumptiegoedereneconomie*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2018d), *Transitieagenda Circulaire Economie Bouw. Samen bouwen aan de circulaire economie voor Nederland in 2050*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2018e), *Transitieagenda Circulaire Economie Maakindustrie. De transitie naar een circulaire economie voor de maakindustrie*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2022a), *Adviesroute naar een circulaire economie voor consumptiegoederen*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2022b), *Adviesroute naar een circulaire economie voor de bouw*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2022c), *Adviesroute naar een circulaire economie voor de maakindustrie*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2022d), *Adviesroute naar een circulaire economie voor kunststoffen*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rood, T. & E. Evenhuis (2023), *Ruimte voor circulaire economie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
RWS (2022a), Nederlands Afval in Cijfers 2006-2020, Utrecht: Rijkswaterstaat Leefomgeving. Voorlopige cijfers volgens persoonlijke mededeling RWS, 29 juli 2022.
RWS (2022b), *Afvalverwerking in Nederland, gegevens 2020*. Werkgroep Afvalregistratie, Utrecht: Rijkswaterstaat.
SER (2022), *Evenwichtig sturen op de grondstoffentransitie en de energietransitie voor brede welvaart*, Den Haag: Sociaal-Economische Raad.
Systemiq (2022), *Critical raw materials for the energy transition in the EU: how circular economy approaches can increase supply security for critical raw materials*, Amsterdam: Systemiq.
The World Bank (2022a), 'Exports of goods and services (current US$)'. *The World Bank*, https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.CD, geraadpleegd 29-8-2022.
The World Bank (2022b), 'Imports of goods and services (current US$)'. The World Bank, https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.CD, geraadpleegd 29-8-2022.
TNO (2022), *Flitsopdracht: kritikaliteit en leveringszekerheid in de ICER 2023*, Den Haag: TNO.
Travaille, A. (2023), *Gedragsstrategie Burgers en circulaire economie. Langetermijnstrategie en operationele aanpak voor circulair gedrag van burgers ten behoeve van de realisatie van Nederland Circulair in 2050*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
Wolf, B., J. van Beek, C. Stensen & Y. Elschot (2022), *Circulaire economie houding en gedrag Nederlanders*. Rapport in opdracht van de Provincie Overijssel, Amsterdam: I&O Research.

4 Natuur, landbouw en voedsel

Adams, A.S., R.J. Bijlsma, G.I. Bos, A.P.P.M. Clerkx, J.A.M. Janssen, A. van Kleunen, W.J. Remmelts, N.M. van Rooijen, J.H.J. Schaminée, A.M. Schmidt, C.A.M. van Swaay & S. Wijnhoven (2020), *Vogel- en Habitatrichtlijnrapportage 2019*, Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

Berkhout, P. (red.), H. van der Meulen, P. Ramaekers, (2022), *Staat van Landbouw, Natuur en Voedsel; Editie 2022*, Wageningen & Den Haag: Wageningen Economic Research & Centraal Bureau voor de Statistiek.

Bijlsma, R.J., M.E. Sanders, A.J.M Jansen, R. Pouwels & A. van Hinsberg (2022), 'Mooi maar stil. Hoe ver kunnen we komen met herstelbeheer?', *Landschap* 4(39): 211-219.

Bloem, J., A.I. Schouten, S.J. Sørensen, M. Rutgers, A. van der Werf & A.M. Breure (2006), 'Monitoring and evaluating soil quality', pp. 23-49, In: Bloem, J., D.W. Hopkins and A. Benedetti (eds.), *Microbiological Methods for Assessing Soil Quality*, Wallingford: CABI.

Bobbink, R. (2021), *Effecten van stikstofdepositie nu en in 2030: een analyse*, Nijmegen: Onderzoekcentrum B-WARE.

Boezeman, D. & M. Vink (2022), *Beëindigen van veehouderijen – lessen uit 25 jaar beëindigingsregelingen*, 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.

Bouma, J. et al. (2020), *Natuurinclusieve landbouw: wat beweegt boeren? Het effect van financiële prikkels en gedragsfactoren op de investeringsbereidheid van agrariërs*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

CBS (2022), 'De verduurzaming van de landbouw – deel I: productie en verbruik', *CBS Statistische Trends*, 12 oktober 2022.

CBS Statline (2022), 'Dierlijke mestproductietransport en gebruik kerncijfers', *CBS Stateline*, https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83981NED/table?ts=1688401071942, geraadpleegd 17-02-2022.

Dagevos, H., D. Verhoog, P. van Horne & R. Hoste (2022), *Vleesconsumptie per hoofd van de bevolking in Nederland, 2005-2021*, Wageningen: Wageningen Economic Research.

Dahm, J. (2023), 'Brussels closes German nitrate pollution case after decade-long tussle', *Euractiv.de*. 1 juni 2023.

EC (2020a), *Farm to Fork Strategy: For a fair, healthy and environmental-friendly food system*, Brussel: Europese Commissie.

EC (2020b), *EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives. COM(2020), 380 final*, Brussels: European Commission.

EC (2021), *Communication from the Commission to the European Parliament, the council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Pathway to a Healthy Planet for All, EU Action Plan: 'Towards Zero Pollution for Air, Water and Soil'*, COM (2021)400, 12-05-2021, Brussels: European Commission.

EC (2022a), *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence and amending Directive (EU) 2019/1937*, COM/2022/71 , Brussels: European Commission.

EC (2022b), *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration*, COM/2022/304 final, Brussels: European Commission.
EEA (2019), *Sustainability transitions: policy and practice*, EEA report 9/2019, Copenhagen: European Environment Agency.
EEA (2023), *Transforming Europe's food system, assessing the EU policy mix*, EEA report 14/2022, Copenhagen: European Environment Agency.
Europees Parlement (2023), Amendementen van het Europees Parlement aangenomen op 12 juli 2023 op het voorstel voor een verordening van het Europees Parlement en de Raad betreffende natuurherstel, COM(2022)0304 – C9-0208/2022 – 2022/0195(COD), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0277_NL.html, geraadpleegd 20-07-2023.
Europese Rekenkamer (2021), *Het Gemeenschappelijk landbouwbeleid en het klimaat - Goed voor de helft van de klimaatuitgaven van de EU, maar emissies van landbouwbedrijven nemen niet af*, Luxemburg: Europese Rekenkamer.
Eurostat (2022), *Organic farming statistics - Statistics Explained* (europa.eu), Luxemburg: Eurostat.
EZ (2013a), *Natuurpact ontwikkeling en beheer van natuur in Nederland*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en provincies.
EZ (2013b), *Gezonde Groei, Duurzame Oogst. Tweede nota duurzame gewasbescherming periode 2013 tot 2023*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
EZK (2022), *Kabinetsaanpak Klimaatbeleid Kabinetsformatie 2021*, 11 februari 2022, Tweede Kamer, vergaderjaar 2021–2022, 32 813, nr. 974, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
EZK (2023), *Voorjaarsbesluitvorming Klimaat Brief naar Tweede Kamer*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
FAO, ITPS, GSBI, SCBD & EC (2020), *State of knowledge of soil biodiversity – Status, challenges and potentialities, Summary for policymakers*, Rome: FAO.
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.
Grinsven, H.J. 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* 3(13).
Groenendijk, P.; T. Cals, H. Kros, L. Renaud & C-J. Voogd (2023), *Effecten van de afbouw van mestderogatie op emissies van ammoniak en broeikasgassen en op waterkwaliteit*, Wageningen: Wageningen Environmental Research..
Hanemaaijer A., M. Kishna, J. Koch, P. Lucas, T. Rood, K. Schotten & M. van Sluisveld (2023), *Integrale Economie Rapportage 2023*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Hey, K.,T. Döring, B. Garske, J. Stubenrauch & F. Ekardt (2020), 'The Common Agricultural Policy beyond 2020: A critical review in light of Global Environmental Goals', *Reciel*, 30: 95-106.
Hinsberg, A. van, et al. (2020), *Referentiescenario's Natuur. Tussenrapportage. Natuurverkenning 2050*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

IBO Klimaat (2023), *Scherpe doelen, scherpe keuzes; IBO aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050*, Den Haag: Interdepartementaal Beleidsonderzoek Klimaat.
Kleijn, D., R.J. Bink, C.J.F. ter Braak, R. van Grunsven, W.A. Ozinga, I. Roessink, J.A. Scheper, A.M. Schmidt, M.F. Wallis de Vries, R. Wegman, F.F. van der Zee & Th. Zeegers (2018), *Achteruitgang insectenpopulaties in Nederland: Oorzaken en kennislacunes*. Wageningen Environmental Research Rapport 2871, Wageningen: Wageningen Environmental Research.
Knoben, R., F. Verhagen, N. Schoffelen & J. Rost (2021), *Ex Ante Analyse Waterkwaliteit*, Rotterdam: Royal Haskoning DHV.
Landbouwakkoord (2023), *In beweging: Concept Landbouwakkoord 2040*, Den Haag: Landbouwakkoord.
LNV (2009), *Toekomst van de intensieve veehouderij*, Brief aan Tweede Kamer, vergaderjaar 2008–2009, 28 973, nr. 34, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2018a), *Aanbieding agenda Taskforce Circular Economy in Food 20-3-2018*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2018b), *Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2019a), *Realisatieplan Visie LNV. Op weg met nieuw perspectief*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2020), *Bos voor de toekomst: Uitwerking ambities en doelen landelijke Bossenstrategie en beleidsagenda 2030*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de gezamenlijke provincies.
LNV (2022a), *Programma Stikstofreductie en Natuurverbetering 2022-2035. Eerste editie 2022*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2022b), *Evaluatie voedselagenda 2016-2020 en het voedselbeleid*, Brief aan de Tweede kamer, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2022c), *Voortgang integrale aanpak landelijk gebied en de opvolging van de uitspraak van de Raad van State over Porthos*, Brief aan de Tweede kamer, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2022d), *Voortgang Nationaal Programma Landelijk Gebied*. DGS/ 22527373).): Brief DG Stikstof aan Tweede Kamer, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
LNV (2022e), *Kamerbrief Toekomst Landbouw*, Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
Oorschot, M. van, et al. (2021), *Halveren van de Nederlandse voetafdruk. Reflectie op een nieuwe ambitie voor het Nederlandse nationale en internationale natuurbeleid*, 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 (2020a), *Kansrijk landbouw- en voedselbeleid*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL (2020c), *Balans van de Leefomgeving 2020. Burger in zicht, overheid aan zet*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

PBL (2021a), *Naar een uitweg uit de stikstofcrisis. Overwegingen bijeen integrale, effectieve en juridisch houdbare aanpak*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL (2021b), *Reflectie op de leefomgevingsthema's in het coalitieakkoord 2021-2025*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL, TNO, CBS & RIVM (2022), *Klimaat- en Energieverkenning 2022*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL et al. (2023), *Geraamde ontwikkelingen in nationale emissies van luchtverontreinigende stoffen 2023. Rapportage bij de Klimaat- en Energieverkenning 2022*, Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL & WUR (2020), *Tweede Lerende evaluatie van het Natuurpact. Gezamenlijk de puzzel leggen voor natuur, economie en maatschappij*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL & WUR (2023), *Derde Lerende evaluatie van het Natuurpact. Lessen uit 10 jaar uitvoering van het Natuurpact*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL (2023a), *Reflectie op 'In beweging', Concept-Landbouwakkoord 2040*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL (2023b, te verschijnen), *Landbouw en natuur in een veranderende buitenwereld*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Rigal, S., V. Dakos & H. Alonso et al. (2023), 'Farmland practices are driving bird population decline across Europe', *PNAS*, 120 (21) e2216573120.
Rijksoverheid (2018), *Transitieagenda Circulaire Economie Biomassa en Voedsel, Food for thought. Appetite for action*, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2021), *Coalitieakkoord 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst', Coalitieakkoord 2021-2025 VVD, D66, CDA en ChristenUnie*, Den Haag: Rijksoverheid.
RIVM (2023), 'Voedselconsumptiepeiling', *RIVM.nl*, https://www.rivm.nl/voedselconsumptiepeiling, geraadpleegd 08-02-2023.
Rutgers, M., C. Mulder, A.J. Schouten, J. Bloem, J.J. Bogte, A.M. Breure, L. Brussaard & R.G.M. de Goede (2007), *Typeringen van bodemecosystemen in Nederland met tien referenties voor biologische bodemkwaliteit*, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
RWS (2014), *Richtlijn KRW Monitoring Oppervlaktewater en Protocol Toetsen & Beoordelen*. Rijkswaterstaat, Utrecht: Rijkswaterstaat.
Sanders, M.E., H.J. Agricola, J.H. Faber, D.A. Kamphorst, F.H. Kistenkas, F. Langers, T. Selnes, M.J.M. Smits & G.B. Woltjer (2023), *De bijdrage en potentiële bijdrage van verschillende partijen bij de veranderingen in het natuur-, landbouw- en voedselsysteem. Achtergrondinformatie voor de Balans van de Leefomgeving 2023*, Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
Schelhaas, M.J. et al. (2022), *Zevende Nederlandse Bosinventarisatie; Methoden en resultaten*, Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
SOVON (2023), 'Soortenoverzicht, roodborsttapuit', *SOVON.nl*, https://stats.sovon.nl/stats/soort/11390, geraadpleegd 08-06-2023.
Statistisches Bundesamt, Thünen-Institut, Deutscher Jagdverband (2022), 'BLE (414) Fleisch insgesamt in Versorgung mit Fleisch in Deutschland im Kalenderjahr 2021', *BLE.de*, https://www.ble.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2022/220330_Versorgungsbilanz-Fleisch.html#:~:text=Nach%20den%20vorl%C3%A4ufigen%20Zahlen%20ergibt,Kalbfleisch%20bei%2098%2C2%20Prozent, geraadpleegd 21-03-2022.

Stein-Bachinger, K., F. Gottwald, A. Haub et al. (2020), 'To what extent does organic farming pro-mote species richness and abundance in temperate climates? A review', *Organic Agriculture*, 2021/11; 1–12.
Teunissen, W., C. Kampichler, F. Majoor, M. Roodbergen & E. Kleyheeg (2020), *Predatieproblematiek bij weidevogels*, Nijmegen: Sovon Vogelonderzoek Nederland.
Tsiafouli, M.A., E. Thébault, S.P. Sgardelis, et al. (2015), 'Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe', *Global Change Biology* 21(2): 973-985.
Velthof, G., H. Kros, T. Cals & J.C. Voogd (2023), *Doorrekening van vier varianten met maatregelen uit het concept landbouwakkoord op de emissies van ammoniak, methaan en lachgas*, Wageningen: Wageningen University & Research.
WEnR & SOVON (2022), *Benodigde oppervlakte extra natuur voor de Natura 2000-doelen: Quick scan in het kader van het NPLG*, Wageningen / Nijmegen: WEnR / Sovon Vogelonderzoek Nederland.

5 Stad en regio

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.
CPB (2017), *Prijselasticiteit van het woningaanbod*, Den Haag: Centraal Planbureau.
CBS (2022), 'Migratie; land van herkomst / vestiging, geboorteland en geslacht', https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/60032, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
CBS (2023), 'Minder vergunde nieuwbouwwoningen in 2022', https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2023/07/minder-vergunde-nieuwbouwwoningen-in-2022, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
Evers, D., B. van Bemmel & M. Spoon (2023), *Quickscan toename van het ruimtebeslag in Nederland. Een inschatting van de toename van het ruimtebeslag in Nederland als verkenning voor de aankomende Europese doelstelling 'no net land take in 2050'*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Groot, C. de (2021), *Gemeten woningtekort zegt weinig over werkelijke schaarste*, Utrecht: RaboResearch.
Groot, S. (2023), 'De ingrepen die nodig zijn om ineenstorting woningbouw te voorkomen', https://www.mejudice.nl/artikelen/detail/longread-de-ingrepen-die-nodig-zijn-om-in-eenstorting-woningbouw-te-voorkomen, *Me Judice*, 12 mei 2023.
Hamers, D. & K. Nabielek (2006), *Bloeiende bermen. Verstedelijking langs de snelweg*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Hamers, D. (2020), *Binnen- en buitenstedelijk bouwen in Nederland: een reflectie*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Hassink, W., T. Husby & C. Lennartz (2022), 'Kijk bij nieuwbouw in de polder verder dan alleen het aantal woningen', *ESB*, 107(4809S), 74-77.
Hilbers, H. & D. Snellen (2005), *Evaluation of the mobility impacts of the Dutch Vinex policy*. 45th Congress of the European Regional Science Association.
Ministerie van BZK (2020), *Nationale Omgevingsvisie. Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving*, https://open.overheid.nl/documenten/ronl-59b3033c-0826-4624-ba7f-41aec10b6d7a/pdf, Den Haag: Ministerie van BZK.

Ministerie van BZK (2023a), 'Woondeals', https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/woondeals, Den Haag: Ministerie van BZK.
Ministerie van BZK (2023b), 'Werken als één overheid', https://www.volkshuisvestingnederland.nl/actueel/nieuws/2022/06/28/werken-als-een-overheid, Den Haag: Ministerie van BZK.
PBL (2014), *Kiezen én delen. Strategieën voor een betere afstemming tussen verstedelijking en infrastructuur*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
PBL (2021), *Grote opgaven in een beperkte ruimte*, 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 & CBS (2021), *PBL/CBS Regionale bevolkings- en huishoudens prognose 2022–2050. Steden en randgemeenten groeien verder*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.
Rijksoverheid (2022), '900.000 nieuwe woningen om aan groeiende vraag te voldoen', https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/volkshuisvesting/nieuwe-woningen, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2023a), 'Minister De Jonge pleit voor actieve rol provincies bij volkshuisvesting', https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2023/05/25/minister-de-jonge-pleit-voor-actieve-rol-provincies-bij-volkshuisvesting, Den Haag: Rijksoverheid.
Rijksoverheid (2023b), 'Meer regie om woonimpasse te doorbreken', https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/03/11/meer-regie-om-woonimpasse-te-doorbreken, Den Haag: Rijksoverheid.
Rli (2020), *Toegang tot de stad: hoe publieke voorzieningen, wonen en vervoer de sleutel voor burgers vormen*, Den Haag: Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
Schilder, F. & E. Buitelaar (2021), *Stuurbaarheid van woonvoorkeuren*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Schilder, F., E. Buitelaar, F. Daalhuizen, J. Groot, M. Hanou, C. Lennartz & M. van der Staak (2021), *Wonen na de verkiezingen. Het woningtekort wordt in de regio opgelost*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
SER (2022), *Hoe wonen werkt - Een sociaal-economische verkenning*, Den Haag: Sociaal Economisch Raad.
Snellen, D., H. Hilbers & A. Hendriks (2005), *Nieuwbouw in beweging. Een analyse van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid van Vinex*, Rotterdam/Den Haag: NAi Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
Star van der, M., D. Manting & A. de Jong (2021), *Vestigingspatronen van recente immigranten*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
Sweco (2023), 'Bodem en water sturend voor de verstedelijkingsopgave: wat betekent dat eigenlijk?', https://www.sweco.nl/actueel/columns/bodem-en-water-sturend-voor-de-verstedelijkingsopgave-wat-betekent-dat-eigenlijk/.
Veerkamp, C. et al.(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.
Wouden, R. van der (red.) (2015), *De ruimtelijke metamorfose van Nederland 1988-2015*, Den Haag & Rotterdam: Planbureau voor de Leefomgeving & nai010.
WUR (2022), *Zeven redenen om te investeren in een groene stad*, Wageningen: Wageningen University Research.

Gebruikte indicatoren uit het Compendium voor de Leefomgeving

In deze Balans zijn verwijzingen naar indicatoren opgenomen uit het Compendium voor de Leefomgeving (www.clo.nl). De indicatoren zijn ontwikkeld door de volgende kennisinstellingen: het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen University & Research (Wageningen UR).

Hoofdstuk 2: Klimaat en energie

CLO-indicator	Titel	URL
0057	Waterwinning en watergebruik in Nederland, 1976-2020	https://www.clo.nl/nl005716
0165	Emissies broeikasgassen, 1990-2021	https://www.clo.nl/nl016541
0226	Temperatuur in Nederland en mondiaal, 1907 - 2022	https://www.clo.nl/nl022615
0508	Jaarlijkse hoeveelheid neerslag in Nederland, 1910-2022	https://www.clo.nl/nl050809
0556	Energielabels van woningen, 2010 t/m 2022	https://www.clo.nl/nl055609
0589	Temperatuurextremen in Nederland, 1907-2022	https://www.clo.nl/nl058903
0590	Neerslagextremen in Nederland, 1910-2022	https://www.clo.nl/nl059003
2043	Veiligheid primaire waterkeringen, 2001 - 2013	https://www.clo.nl/nl204305
2212	Woningbouw ontwikkeling op ongunstige locaties 2000 - 2021	https://www.clo.nl/nl221201

Hoofdstuk 3: Circulaire economie

CLO-indicator	Titel	URL
0619	Sankey van Nederlandse Materiaalstromen, 2018	https://www.clo.nl/nl061901
0621	Circular Material Use Rate (CMUR), 2010-2016	https://www.clo.nl/nl062101

Hoofdstuk 4: Natuur, landbouw en voedsel

CLO-indicator	Titel	URL
0011	Biologische landbouw: arealen en veestapels, 2011-2022	https://www.clo.nl/nl001120
0015	Afzet van gewasbeschermingsmiddelen, 2011-2021	https://www.clo.nl/nl001523
0069	Ontwikkeling van het Nederlandse bos, 2001-2021	https://www.clo.nl/nl006909
0104	Mestproductie door de veestapel, 1986-2022	https://www.clo.nl/nl010427
0183	Grootschalige luchtverontreiniging de "National Emission Ceilings": emissies, 1990 - 2021	https://www.clo.nl/nl018328
0189	Stikstofdepositie, 1990-2020	https://www.clo.nl/nl018919
0271	Nitraat in het uitspoelend water onder landbouwbedrijven, 1992-2021	https://www.clo.nl/nl027114
0403	Mestafzet buiten de landbouw, 2000-2021	https://www.clo.nl/nl040322
0528	Mestproductie bij gebruiksnormen: bedrijven met overproductie, 2000-2022	https://www.clo.nl/nl052820
0547	Gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater 2013-2021	https://www.clo.nl/nl054709
0548	Risico voor het waterleven door gewasbeschermingsmiddelen 2012-2016	https://www.clo.nl/nl054805
0560	Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw per werkzame stof, 2012-2016-2020	https://www.clo.nl/nl056004
0596	Voedselverspilling	https://www.clo.nl/nl059601
0597	Voedsel met een duurzaamheidskeurmerk, 2021	https://www.clo.nl/nl059704
0598	Verschuiving naar een meer plantaardig eetpatroon	https://www.clo.nl/nl059801
0626	Overschrijding van kritische depositiewaarde in Natura 2000-gebieden 2005-2021	https://www.clo.nl/nl062601
1085	Trends van soorten van de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn, 1990-2021	https://www.clo.nl/nl108512
1162	Fauna van bos, 1990-2021	https://www.clo.nl/nl116220
1166	Dood hout en bosbeheer, 2001-2021	https://www.clo.nl/nl116608
1307	Realisatie Natuurnetwerk - verwerving en inrichting, 1990-2020	https://www.clo.nl/nl130715
1435	Natuurkwaliteit van macrofauna in oppervlaktewater, 1990 - 2020	https://www.clo.nl/nl143506
1438	Waterkwaliteit KRW, 2022	https://www.clo.nl/nl143809
1438	Waterkwaliteit KRW, 2022	https://www.clo.nl/nl143809
1441	Natuurkwaliteit van waterplanten in oppervlaktewater, 1990 - 2020	https://www.clo.nl/nl144105
1523	Geschiktheid ruimtelijke condities landnatuur, 2021	https://www.clo.nl/nl152308
1566	Chemische waterkwaliteit KRW, 2021	https://www.clo.nl/nl156605
1567	Kwaliteit specifieke verontreinigende stoffen KRW, 2021	https://www.clo.nl/nl156705
1580	Fauna van het agrarisch gebied, 1990-2021	https://www.clo.nl/nl158007
1581	Fauna van natuurgebieden op land, 1990-2021	https://www.clo.nl/nl158108
1585	Trend van vogels in stedelijk gebied, 2007-2020	https://www.clo.nl/nl158504
1586	Fauna van open natuurgebieden, 1990-2021	https://www.clo.nl/nl158606
1588	Gebiedsgrootte natuurgebieden op het land, 1990-2019	https://www.clo.nl/nl158802

CLO-indicator	Titel	URL
1604	Staat van instandhouding soorten en habitattypen Habitatrichtlijn en trends vogels Vogelrichtlijn, 2013-2018	https://www.clo.nl/nl160403
2052	Trends in kwaliteit van landnatuur en water, 1990 - 2020	https://www.clo.nl/nl205208
2122	Bedrijfsgrootte en economische omvang landbouwbedrijven, 2000-2021	https://www.clo.nl/nl212211
2124	Ontwikkeling veestapel op landbouwbedrijven, 1980-2021	https://www.clo.nl/nl212411

Hoofdstuk 5: Stad en regio

CLO-indicator	Titel	URL
2139	Openbaarvervoer-, auto- en multimodale ontsluiting werkgebieden, 1996-2020	https://www.clo.nl/nl213906
2147	Openbaar vervoer-, auto- en multimodale ontsluiting woongebieden, 1996-2020	https://www.clo.nl/nl214706
2187	Bereikbaarheid arbeidsplaatsen per auto en openbaar vervoer/fiets, 2020	https://www.clo.nl/nl218702

Planbureau voor de Leefomgeving

Postadres:
Postbus 30314
2500 GH Den Haag

www.pbl.nl
@leefomgeving

2023