

# **Naar een bredere kijk op verdienvermogen in relatie tot de fysieke leefomgeving**

TNO 2025 R10839 – 17 april 2025

## Naar een bredere kijk op verdienvermogen in relatie tot de fysieke leefomgeving

|                     |                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| Auteurs             | Thijmen van Bree, Yashvant Premchand<br>en Caroline Schipper |
| Rubricering rapport | TNO Publiek                                                  |
| Titel               | TNO Publiek                                                  |
| Rapporttekst        | TNO Publiek                                                  |
| Aantal pagina's     | 35 (excl. voor- en achterblad)                               |
| Aantal bijlagen     | 0                                                            |
| Opdrachtgever       | Ministerie van Infrastructuur en<br>Waterstaat               |
| Projectnaam         | Verbreden kijk op verdienvermogen<br>leefomgeving            |
| Projectnummer       | 060.62589                                                    |

**Alle rechten voorbehouden**

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2025 TNO

# Inhoudsopgave

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Inleiding .....                                                                                    | 4  |
| 1     Analysekader voor een bredere kijk op verdienvermogen .....                                  | 5  |
| 2     Doorvertaling van het analysekader naar de I&W context .....                                 | 9  |
| 2.1   De I&W beleidscontext .....                                                                  | 9  |
| 2.2   Impact op verdienvermogen via de vier kapitalen .....                                        | 12 |
| 2.3   Impact op verdienvermogen via het verandervermogen en het scheppen van randvoorwaarden ..... | 15 |
| 2.4   Onvermijdelijke overlap tussen de mechanismen .....                                          | 17 |
| 3     Toepassing van de brede kijk op verdienvermogen in twee casussen .....                       | 18 |
| 3.1   Climate Space NL .....                                                                       | 18 |
| 3.2   NL2120 (het groene verdienvermogen – nature-based solutions) .....                           | 23 |
| 4     Synthese – naar een bredere kijk op verdienvermogen in de I&W praktijk .....                 | 30 |
| Conclusie .....                                                                                    | 33 |
| Literatuur .....                                                                                   | 35 |

# Inleiding

In 2022 heeft TNO het whitepaper '[Verdienvermogen voor lange termijn welvaart én welzijn](#)' gepubliceerd. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) werkt aan een bredere kijk op verdienvermogen voor toepassing rondom maatschappelijke opgaven, innovatievraagstukken en beleid gerelateerd aan de fysieke leefomgeving. Hiertoe wenst het ministerie het analysekader uit het TNO paper nader te operationaliseren voor toepassing in de I&W beleidscontext. Het ministerie krijgt graag inzicht in hoe dit analysekader concreet kan worden toegepast in beleid gericht op de fysieke leefomgeving en uiteindelijk in welk instrumentarium zo'n bredere kijk op verdienvermogen zou kunnen landen.

De doelstelling van I&W bij het uitzetten van dit onderzoek is drieledig:

- Hoe kan een brede kijk op verdienvermogen in de context van I&W-beleid worden geoperationaliseerd?
- Hoe kan dit bredere analysekader worden gebruikt ter ondersteuning van besluitvorming?
- Hoe kan dit bredere analysekader landen in interdepartementaal beleidsinstrumentarium?

TNO is gevraagd om het ministerie te helpen bij het nader operationaliseren van een bredere kijk op verdienvermogen voor toepassing op innovatievraagstukken en maatschappelijke uitdagingen in de fysieke leefomgeving. In dit rapport beschrijven we onze bevindingen. De nadruk ligt hierbij op de eerste van bovenstaande drie doelstellingen. In het slothoofdstuk van dit rapport gaan we wel voor zover mogelijk in op de tweede en derde doelstelling, maar dit zijn uiteindelijk ook vragen waar I&W zelf op door moet denken op basis van de nadere operationalisering die wij in dit rapport uitwerken.

## Leeswijzer

Het vertrekpunt voor ons onderzoek is het TNO paper 'Verdienvermogen: voor lange termijn welvaart én welzijn' uit 2022. Dit analysekader vatten we samen in **hoofdstuk 1** van dit rapport.

Vervolgens maken we in **hoofdstuk 2** de vertaalslag naar de beleidscontext van I&W, waarin we vanuit dit analysekader uiteenzetten welke relaties er bestaan tussen verdienvermogen (via de vier kapitalen en verandervermogen) en I&W beleid gericht op de fysieke leefomgeving.

Om in meer detail te onderzoeken in hoeverre de bredere kijk op verdienvermogen kan worden toegepast in innovatievraagstukken voor maatschappelijke uitdagingen van I&W is gekeken naar twee casussen: 1.) Climate Space NL en 2.) NL2120 – Nature Based Solutions. In **hoofdstuk 3** worden de bevindingen voor ieder van deze casussen beschreven.

**Hoofdstuk 4** bevat de synthese, waarin we op basis van de discussies over de bredere kijk op verdienvermogen in de twee casussen en met een brede vertegenwoordiging van de I&W directie ASA, reflecteren op de toepassingsmogelijkheden voor I&W in de volle breedte van beleid en innovatieopgaven in de fysieke leefomgeving. Daarbij gaan we – binnen onze mogelijkheden – ook in op de vraag hoe en waar dit bredere analysekader van toegevoegde waarde kan zijn in interdepartementaal beleidsinstrumentarium.

# 1 Analysekader voor een bredere kijk op verdienvermogen

Het vertrekpunt in het TNO paper uit 2022 over verdienvermogen voor lange termijn welvaart én welzijn is dat verdienvermogen breder moet worden gezien dan de vraag waar Nederland in het hier en nu zijn geld mee verdient. Dit omdat de economische groei steeds meer tegen grenzen aanloopt zoals op het terrein van klimaat, stikstof, woningmarkt, menskracht, ruimtegebruik of beschikbaarheid van grondstoffen. Een doelstelling die enkel gericht is op het verhogen van het bbp geeft weinig richting aan andere aspecten die bepalend zijn voor welvaart en welzijn in het hier en nu, elders en voor toekomstige generaties. In ons paper rekten we de definitie van verdienvermogen daarom op, met een betere balans tussen welvaart en welzijn, met oog voor volgende generaties. In lijn met het concept *brede welvaart* (zoals gehanteerd in de CBS monitor en onderliggende internationale kaders) stelden wij de volgende scherpere definitie van het begrip verdienvermogen voor:

*‘Verdienvermogen is de capaciteit om nu en op de lange termijn structurele welvaart én welzijn te genereren’.*

Hierbij beschouwen we de benutting, ontwikkeling en bestending van vier ‘kapitalen’ als het eerste bouwblok van verdienvermogen. Dit zijn: *financieel-economisch kapitaal*, *natuurlijk kapitaal*, *menselijk kapitaal* en *sociaal kapitaal*. Deze kapitalen omvatten de middelen en mogelijkheden om zowel nu als later welvaart en welzijn te creëren. Zowel nu als in de toekomst vormen deze kapitalen het vertrekpunt en de voedingsbodem voor (nieuwe) economische activiteiten, welvaart en welzijn.

Naast de inzet van de kapitalen als productiefactor gaat ook **zelfstandige of intrinsieke waarde** uit van de voorraad en kwaliteit van deze kapitalen. Denk hierbij aan zaken als natuurkwaliteit, een gezonde en schone leefomgeving, planetaire grenzen, gezondheid, maatschappelijke verhoudingen en vertrouwen in elkaar en instituties. Zie ook tabel 1 met een nadere duiding van de vier kapitalen.

Tabel 1: Omschrijving van de vier kapitalen als onderdeel van brede welvaart 'later'

|    | Kapitaal            | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                     | <p>Voor brede welvaart 'later' draait het om de hulpbronnen die volgende generaties nodig hebben om eenzelfde niveau van welvaart te kunnen bereiken als in het heden. Keuzes die we als maatschappij in het hier en nu maken, hebben consequenties voor volgende generaties via de kwaliteit en voorraad van alle benodigde hulpbronnen of 'kapitalen' om de kwaliteit van leven op peil te houden. In dit verband worden vier soorten kapitaal onderscheiden. Voor volgende generaties dienen deze in kwaliteit en voorraad ten minste gelijk te blijven om eenzelfde niveau van welvaart te kunnen bereiken als nu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. | Economisch kapitaal | <p>Dit omvat de machines en werktuigen, de ICT, het kenniskapitaal en de infrastructuur die nodig zijn voor het opbouwen van materiële welvaart en het genereren van economische groei. Naast fysieke kapitaalgoederen, heeft de Nederlandse economie kenniskapitaal nodig om te functioneren, onder andere gevoed door investeringen in onderzoek en ontwikkeling (R&amp;D). Schuld wordt gezien als negatief economisch kapitaal. Zowel de voorraad als de verdeling van economisch kapitaal is van belang voor brede welvaart.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. | Natuurlijk kapitaal | <p>Natuurlijk kapitaal omvat delfstoffen (ertsen en mineralen, fossiele brandstoffen zoals steenkool, aardolie, aardgas), hernieuwbare biotische hulpbronnen zoals productiediensten (hout, voedsel), regulerende diensten (filtreren van regenwater ten behoeve van drinkwater) en culturele diensten (kwaliteit van natuur en landschap), en tot slot abiotische stromen (zon, wind, waterkracht en geothermie).</p> <p>Natuurlijk kapitaal betreft dus niet alleen de hoeveelheid natuur en grondstoffenvoorraden, maar ook de kwaliteit van natuur en milieu. Hieronder vallen biodiversiteit (gemeten aan de hand van fauna van het land en van water en moeras, maatstaven voor soortenrijkdom), ecosysteemdiensten (bijvoorbeeld de bestuiving die bijen, vlinders, vogels en andere dieren leveren t.b.v. voortplanting van gewassen), de algemene kwaliteit van de atmosfeer (samenhangend met CO<sub>2</sub>-emissies) en de lokale kwaliteit van bodem, water en lucht. Ook de capaciteit aan hernieuwbare energie wordt gezien als natuurlijk kapitaal, omdat hiermee zowel de intering op fossiele energiebronnen als de uitstoot van broeikasgassen kan worden tegengegaan.</p> <p>Natuurlijk kapitaal vormt een eerste levensvoorwaarde.</p> |
| 3. | Menselijk kapitaal  | <p>Hierbij staat de factor arbeid centraal, met de competenties, kennis en vaardigheden van mensen. Het omvat het aantal uren dat mensen werken en de kwaliteit van het arbeidspotentieel, afgemeten aan gezondheid en opleidingsniveau. Dit zijn tevens aspecten die de productiviteit van arbeid mede bepalen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Sociaal kapitaal | <p>Sociaal kapitaal betreft zowel verbanden tussen mensen en groepen (horizontaal) als verbanden tussen burgers en de overheid (verticaal). Termen als veiligheid, en vertrouwen in medemensen en in instituties spelen hier een grote rol.</p> <p>Naast het vertrouwen van alle burgers kijkt het CBS ook naar het vertrouwen tussen verschillende groepen onderling, aan de hand van een indicator over discriminatiegevoelens. Deze beschrijft in hoeverre mensen vinden dat ze tot een groep behoren die ervaart dat het niet volledig aan het maatschappelijk proces kan deelnemen of in zijn hoedanigheid niet volledig wordt geaccepteerd.</p> |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Bron: [CBS \(2024\)](#), RLi (2024) en CPB, PBL en SCP (2022)

In ons paper uit 2022 beschouwen we het **verandervermogen van bedrijven, organisaties, burgers en instituties** als tweede bouwblok van verdienvermogen. Het verandervermogen omvat de mate waarin de Nederlandse economie en samenleving in staat zijn om adequaat met veranderingen om te gaan en zich aan te passen en te blijven vernieuwen. Dit om transitie en transformaties goed te kunnen doorlopen.

Vervolgens stellen we in ons paper dat de vier kapitalen en het verandervermogen nu en op de lange termijn effectief kunnen bijdragen aan de creatie van welvaart en welzijn als Nederland daarnaast structureel investeert in drie activiteiten: (1.) R&D en innovatie; (2.) de vernieuwing van de economische activiteit en -structuur; en (3.) opleiding, training en talentontwikkeling. Deze investeringen komen bovenop de noodzaak om te blijven investeren in de kwaliteit en voorraad van de vier kapitalen zelf. Deze drie activiteiten dragen bij aan economisch kapitaal en menselijk kapitaal. Om de intrinsieke waarde van natuurlijk kapitaal en sociaal kapitaal te borgen of de kwaliteit hiervan te verbeteren zijn ook hier structurele investeringen van belang zo niet randvoorwaardelijk voor ‘toekomstbestendig’ verdienvermogen. Denk in deze context bijvoorbeeld aan diensten m.b.t. klimaatadaptatie of -mitigatie die het natuurlijk kapitaal kan leveren.

#### *R&D en innovatie*

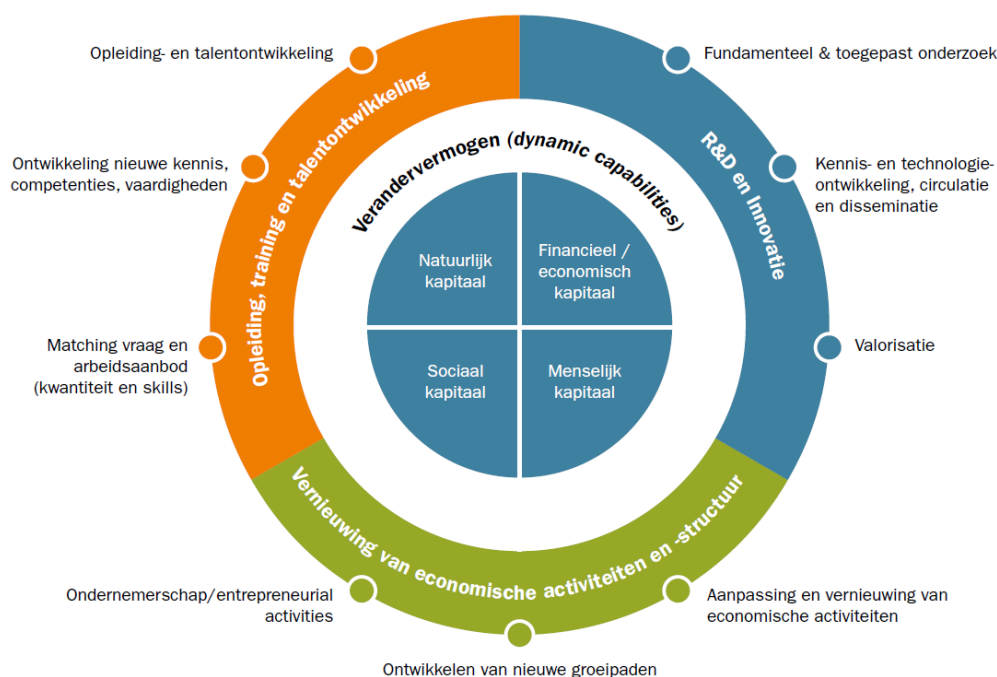
Investeringen in R&D dragen bij aan nieuwe kennis en technologie, en vormen daarmee de basis voor innovatie en de ontwikkeling van nieuwe economische activiteit. Daarbij zijn ook immateriële investeringen van belang, o.a. in de kennis en vaardigheden van mensen om met die nieuwe technologie om te gaan, en om innovaties succesvol te adopteren in werk- en productieprocessen en organisatiestructuren. Dit is ook van belang voor opschaling van de innovaties en het doorsijpelen van ‘leereffecten’ van grote bedrijven naar kleinere bedrijven en partners in de keten.

#### *Vernieuwing van economische activiteit en -structuur*

Niet alleen om concurrerend te blijven, ook als antwoord op maatschappelijke uitdagingen, dienen ondernemingen tijdig in te kunnen spelen op veranderingen, transitie en transformaties. Voor het blijven vernieuwen van de economische structuur van Nederland en het versterken van het structureel verdienvermogen, is niet alleen de aanwezigheid van innovatief ondernemerschap en de start en doorontwikkeling van nieuwe bedrijven van groot belang, maar ook het talent om nieuwe combinaties en concurrentievoordelen te identificeren en economische activiteiten tijdig te vernieuwen. In transitie schuilt ook een kans voor nieuwe bedrijvigheid.

### *Opleiding, training en talentontwikkeling*

Om economische activiteiten te kunnen vernieuwen en daarmee nieuwe groeipaden in te slaan, is het noodzakelijk dat de arbeidsmarkt voldoende wendbaar is. De routines en organisatorische vaardigheden van bedrijven en de kennis, competenties en vaardigheden van de beroepsbevolking dienen dus mee te bewegen met een veranderende vraag in nieuwe activiteiten en processen. Opleiding, training en talentontwikkeling zijn hiervoor onontbeerlijk en vereisen daarom continu aandacht en Leven Lang Ontwikkelen (LLO).



| Meetbare uitkomsten van verdienvermogen                           |
|-------------------------------------------------------------------|
| Bbp-bijdrage en -groei                                            |
| Wendbare arbeidsmarkt (match vraag en aanbod)                     |
| Arbeidsproductiviteitsgroei                                       |
| Voorraad en kwaliteit van kapitalen (begin- en eindbalans)        |
| Concurrentiepositie / concurrentiekracht                          |
| Indicatoren monitor brede welvaart (CBS) incl. verdelingseffecten |

Figuur 1 – Visualisatie van de bouwblokken van verdienvermogen in TNO (2022). ‘Verdienvermogen: voor lange termijn welvaart én welzijn.’

## 2 Doorvertaling van het analysekader naar de I&W context

### 2.1 De I&W beleidscontext

In de Strategische Kennis- en Innovatieagenda 2024-2028 (SKIA) benoemt het ministerie I&W een aantal doelen voor de fysieke kant van een toekomstbestendige economie, waarmee deze past binnen planetaire grenzen en brede welvaart. Vrij vertaald zijn dit:

- Klimaatbestendigheid (mitigatie en adaptatie)
- Veilige delta, waterveiligheid
- Schone en gezonde leefomgeving (o.a. biodiversiteit, volksgezondheid, natuurkwaliteit, kwaliteit van ecosystemen)
- Water- en bodemkwaliteit (raakt ook aan een schone en gezonde leefomgeving)
- Circulaire economie
- Leefomgevingskwaliteit en 'leefomgevingsgrenzen' (samenhangend met ruimtegebruik en de ruimtelijke puzzel)
- Weerbaarheid in het geopolitieke krachtenveld (o.a. relevant voor grondstoffen- en materiaalketens, leveringszekerheid, afhankelijkheden en open strategische autonomie).

Deze doelen kunnen gezien worden als kaders waarbinnen het toekomstig verdienvermogen tot stand komt. Met andere woorden dienen (nieuwe) economische activiteiten met deze doelen voor de fysieke leefomgeving, planetaire grenzen en brede welvaart in balans te zijn of te komen. Dit relateert rechtstreeks aan het aspect van de kwaliteit en voorraad van kapitalen, als intrinsieke waarde van het natuurlijk kapitaal én als productiefactor voor de creatie van welvaart en welzijn, zowel in het hier en nu als voor toekomstige generaties.

Daarnaast benoemt de SKIA een aantal andere strategische doelen op beleidsterreinen van I&W, waar een koppeling gemaakt kan worden met het faciliteren van (nieuwe) bedrijvigheid die past binnen de randvoorwaarden voor een toekomstbestendige economie binnen planetaire grenzen en brede welvaart. Het gaat dan o.a. om het faciliteren van activiteiten die bijdragen aan:

- elektrisch vervoer
- duurzame logistiek
- hernieuwbare brandstoffen
- duurzame scheepvaart
- duurzame luchtvaart
- veilig verkeer
- betaalbare mobiliteit
- de zoetwatervoorziening

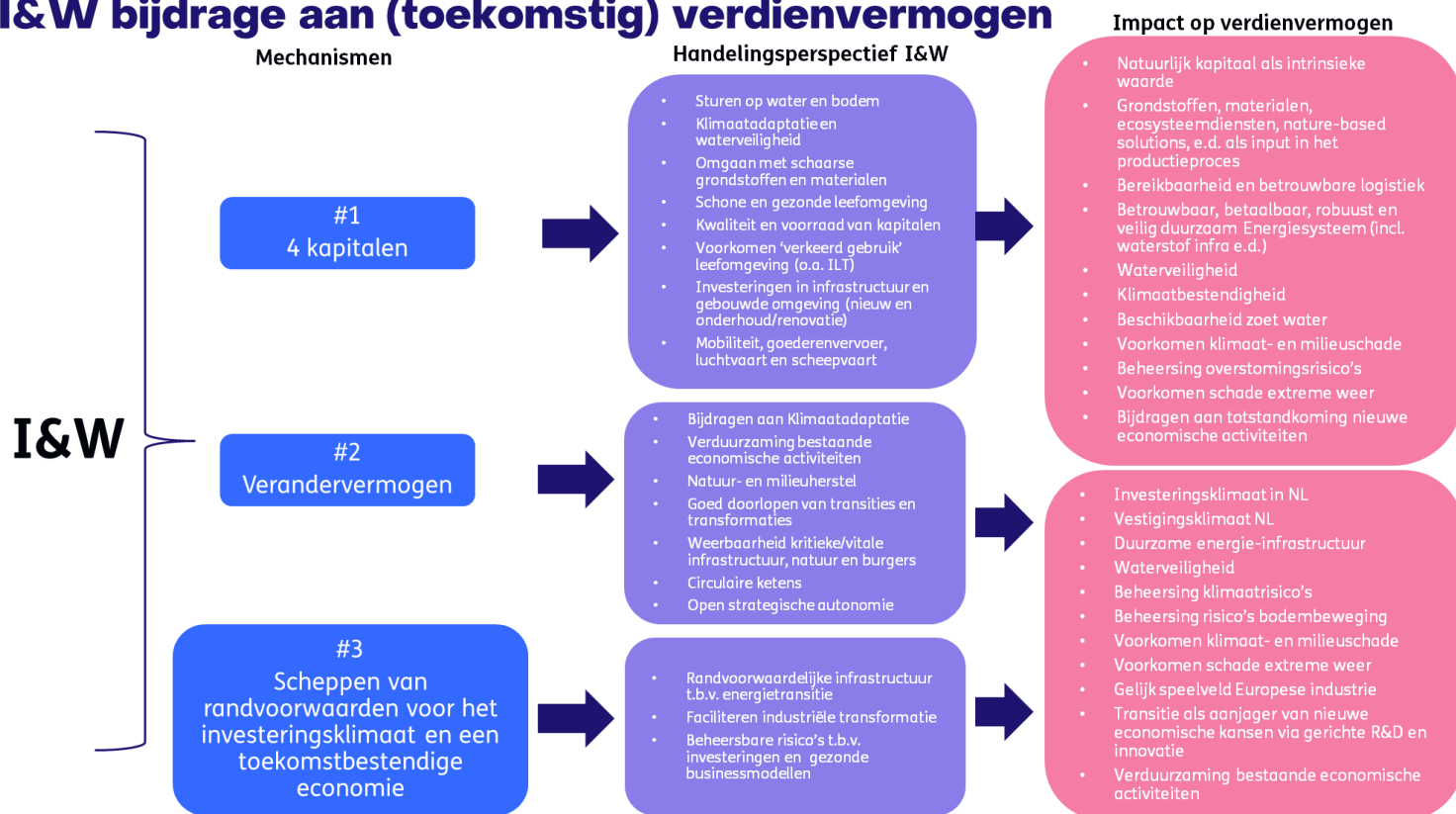
- reductie van milieu-effecten die samenhangen met het gebruik van grondstoffen en materialen in productie en consumptie
- reductie van broeikasgasemissies van productie en consumptie
- reductie van afvalproductie, stimulering van hergebruik en efficiënte afvalverwerking (als onderdelen van een circulaire economie)
- (mentale) gezondheid van mensen
- inrichting van steden en landelijke gebieden, zodanig dat wordt bijgedragen aan een schone en gezonde leefomgeving, waterveiligheid, veilige delta, e.d.
- de woningbouwopgave in relatie tot klimaatrisico's en risico's m.b.t. bodembeweging (bodemdaling en trillingen)
- een programmatische aanpak voor de renovatie- en instandhoudingsopgave van infrastructuur en kunstwerken
- duurzame voedselvoorziening en natuurbeheer

Al deze zaken relateren aan omvorming en verduurzaming van bestaande activiteiten en het 'mede mogelijk maken' of opbouwen van nieuwe, duurzame activiteiten in een levensvatbaar businessmodel voor (nieuwe) bedrijven. Rondom deze maatschappelijke onderwerpen ontstaan nieuwe kansen of groeimarkten voor bedrijven. Daarmee is er een duidelijke relatie met toekomstig verdienvermogen – zij het dat die relatie vanuit de I&W beleidscontext soms meer indirect is.

Niettemin kan I&W-beleid in het fysieke domein hiermee faciliterend zijn voor de creatie van welvaart en welzijn in het hier en nu, en voor toekomstige generaties hier en elders. Er is dan ook zeker een redenering te maken dat beleid in het fysieke domein aanpassing en vernieuwing van economische activiteiten faciliteert en daarmee uiteindelijk ook bijdraagt aan het bewegen richting een toekomstbestendige economie en verdienvermogen.

In de kern zien wij drie mechanismen waarlangs I&W-beleid, direct of indirect, impact heeft op verdienvermogen (zie ook figuur 2). De eerste twee mechanismen raken daarbij aan de bouwblokken van verdienvermogen uit het TNO (2022) analysekader: 1.) via de vier kapitalen; en 2.) via het verandervermogen. Het derde mechanisme omvat het scheppen van randvoorwaarden voor het (toekomstig) investeringsklimaat in Nederland en het faciliteren van aanpassing en vernieuwing van economische activiteiten, waarmee de Nederlandse economie weerbaar en toekomstbestendig is en blijft. Deze mechanismen werken we in de volgende paragrafen uit.

## I&W bijdrage aan (toekomstig) verdienvermogen



Figuur 2 – Bijdrage van I&W-beleid aan (toekomstig) verdienvermogen via drie mechanismen.

## 2.2 Impact op verdienvermogen via de vier kapitalen

Strategische doelen en I&W beleid gericht op de fysieke leefomgeving grijpen direct aan op economisch kapitaal en natuurlijk kapitaal – en de wisselwerking tussen beide kapitalen. De directe relatie naar economisch kapitaal loopt via investeringen in zaken zoals (energie)infrastructuur, toegankelijke mobiliteit, een veilige delta, waterveiligheid, zoetwatervoorziening en een schone en gezonde leefomgeving. En vervolgens de impact die deze investeringen bijvoorbeeld hebben op bereikbaarheid, beheersing van klimaatrisico's, beheersing van andere externe veiligheidsrisico's, het vermijden van schade (bijvoorbeeld door extreem weer of bodemdaling), een betrouwbaar en betaalbaar duurzaam energiesysteem, gezondheid en daarmee het vestigingsklimaat.

Natuurlijk kapitaal omvat zaken als natuurkwaliteit, biodiversiteit, kwaliteit van ecosystemen en ecosysteemdiensten, waterkwaliteit, bodemkwaliteit, luchtkwaliteit, grondstoffen en materialen in circulaire ketens, emissies naar water, bodem en de lucht, leefomgevingskwaliteit, ruimtegebruik en gezondheid.

Enkele van deze aspecten relateren aan natuurlijk kapitaal als input in het productieproces en zijn daarmee onderdeel van de middelen en mogelijkheden van huidige en toekomstige generaties om welvaart en welzijn te creëren.

Andere aspecten relateren vooral aan de intrinsieke waarde van natuur via de staat of kwaliteit van het natuurlijk kapitaal. Dit is een waarde *an sich* binnen brede welvaart. I&W beleid leidt rechtstreeks tot impact op die 'goede staat' of kwaliteit van het natuurlijk kapitaal, de fysieke leefomgeving of gezondheid. 'Nature based solutions' (i.p.v. 'grijze oplossingen') zijn voorbeelden van een directe impact van I&W-beleid op natuurlijk kapitaal.

Tabel 2 toont de vier kapitalen, als eerste bouwblokken van verdienvermogen, en de mechanismen waarlangs I&W beleid hier invloed op uitoefent. I&W-beleid heeft waarschijnlijk meer relaties met economisch kapitaal en natuurlijk kapitaal (en de interacties tussen beide), maar niettemin is er ook op aspecten van menselijk kapitaal en sociaal kapitaal impact te verwachten via strategische doelen en activiteiten van I&W, de inspecties en de uitvoeringsorganisaties.

Tabel 2: Invloed van I&W-beleid op verdienvermogen via de vier kapitalen

| Kapitaal waarop I&W beleid direct invloed heeft | Mechanismen                            | Impact op verdienvermogen                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Economisch kapitaal                             | Investerings in fysieke infrastructuur | Goed bereikbare woon- en werklocaties, kortere reistijden, toegankelijke mobiliteit, het ontsluiten van regio's en clusters, e.d. versterken het vestigingsklimaat van Nederland. |
|                                                 |                                        | Betrouwbare goederenvervoer, logistiek, luchtvaart en scheepvaart als randvoorwaarde voor economische activiteiten.                                                               |
|                                                 |                                        | Betrouwbaar, betaalbaar, robuust en veilig duurzaam energiesysteem als                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                             | randvoorwaarde voor (toekomstige) economische activiteiten. Inclusief waterstof(transport)infrastructuur via passende modaliteiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | Programmatische aanpak van de renovatie en instandhoudingsopgave van infrastructuur, kunstwerken en woningen                                                                                                                                                | Een innovatieve aanpak (bijvoorbeeld naar analogie van de contingentenaanpak voor woningverduurzaming) draagt bij aan efficiencywinst en kostenbesparing door kortere doorlooptijden van werkzaamheden en arbeidsbesparing. De besparingen bieden ruimte voor additionele investeringen en daarmee het groei- en verdienvermogen.                                                                                                                                              |
|  | Investerings in een veilige delta, klimaatbestendigheid, beschikbaarheid van zoetwater, beschikbaarheid van duurzame energie, beheersing van risico's op bodemdaling, bodemtrilling, Nederland veilig houden voor extreem weer (early warning system), e.d. | Consistent en voorspelbaar beleid tezamen met investeringen in hier genoemde onderwerpen creëren de randvoorwaarden waarbinnen bedrijven kunnen groeien en bereid zijn lange-termijn investeringen te doen.<br>Dit versterkt het vestigings- en investeringsklimaat in Nederland en faciliteert aanpassing en vernieuwing richting een 'toekomstbestendige economie' en dus verdienvermogen. Daarnaast kan beleid helpen bij het vermijden of beperken van toekomstige schade. |
|  | Sturen op water en bodem bij de bouw van woningen en ontwikkeling van economische activiteit                                                                                                                                                                | Bijdrage aan de ontwikkeling van nieuwe duurzame technieken en activiteiten zoals drijvende bouwconstructies en natte teelten. Dit stimuleert aanpassing en vernieuwing van de economie en daarmee toekomstig verdienvermogen                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | Waarborgen van voldoende water van goede kwaliteit                                                                                                                                                                                                          | Meer landbouwopbrengsten door tegengaan van verdroging en verzilting, voldoende aanbod van zoetwater voor industriële doeleinden en drinkwater                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | Sturen op publiek-private samenwerkingen zoals NL AAA Klimaatbestendig                                                                                                                                                                                      | Het creëren van een aantrekkelijk en innovatief investeringsklimaat waarin voldoende financiële middelen beschikbaar zijn voor klimaatadaptatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | Bodemdaling tegengaan en bodemdegradatie voorkomen                                                                                                                                                                                                          | Zorgen dat de bodem ook in de toekomst gebruikt kan worden voor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                            |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                                                           | productieve doeleinden, en het voorkomen van schade aan de bestaande bouw en economische activiteiten                                                                                                                                 |
| <b>Natuurlijk kapitaal</b> | Bijdragen aan een schone en gezonde leefomgeving                                                                          | Natuurkwaliteit, milieukwaliteit, luchtkwaliteit, waterkwaliteit, bodemkwaliteit, vitale ecosystemen, biodiversiteit, veilige bestrijdingsmiddelen                                                                                    |
|                            | Voorkomen van ‘verkeerd gebruik’ van de leefomgeving, o.a. via de Inspectie Leefomgeving en Transport                     |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                            | Bestendiging van de voorraad en kwaliteit van natuurlijk kapitaal                                                         |                                                                                                                                                                                                                                       |
|                            | Omgaan met schaarse grondstoffen en materialen                                                                            | Circulaire grondstoffen- en materiaalketens, reductie van gebruik fossiele energie, reductie van CO2 emissies, impact op weerbaarheid en afhankelijkheden in ketens (leveringszekerheid, machtsposities, open strategische autonomie) |
|                            | De ruimtelijke puzzel, impact van ruimtelijke keuzes                                                                      | Leefomgevingskwaliteit                                                                                                                                                                                                                |
|                            | Klimaatadaptatie, waterveiligheid                                                                                         | Externe veiligheid, leefomgevingskwaliteit                                                                                                                                                                                            |
|                            | Klimaat schade en schade door extreem weer voorkomen. Bijvoorbeeld schade door hevige neerslag, droogte en overstromingen | Kosten die in de toekomst moeten worden gemaakt, worden voorkomen. Dit kan in andere activiteiten worden geïnvesteerd                                                                                                                 |
| <b>Menselijk kapitaal</b>  | Luchtkwaliteit, milieuschade voorkomen, externe veiligheid, geluidhinder                                                  | Gezondheid en persoonlijk welbevinden (raakt ook aan arbeidsparticipatie)                                                                                                                                                             |
|                            | Inspectie Leefomgeving en Transport                                                                                       | Externe veiligheid, veilige werkomgeving, kwaliteit van werk en het welzijn van werkzame personen                                                                                                                                     |
|                            | Samenwerking tussen uitvoeringsorganisaties (o.a. Rijkswaterstaat)                                                        | Uitvoeringscapaciteit optimaal benutten; opleiden medewerkers; adoptie van innovaties in het werkproces                                                                                                                               |
| <b>Sociaal kapitaal</b>    | Betaalbare en toegankelijke mobiliteit<br>Bereikbaarheid<br>Impact van ruimtelijke keuzes                                 | Maatschappelijke verhoudingen tijdens grote transitie, participatie, draagvlak, rechtvaardigheid i.r.t. verdelingsvraagstukken, zowel nu als in de toekomst (raakt ook aan armoedebestrijding)                                        |
|                            | Begrip voor klimaatbeleid en milieubeleid creëren                                                                         | Draagvlak voor maatregelen, zoals heffingen, om schadelijk gedrag te ontmoedigen                                                                                                                                                      |

## 2.3 Impact op verdienvermogen via het verandervermogen en het scheppen van randvoorwaarden

### Verandervermogen

In ons paper (TNO, 2022) benoemden we dat het verandervermogen van bedrijven, organisaties, burgers en instituties een tweede bouwblok van verdienvermogen vormt. Het verandervermogen omvat de mate waarin de Nederlandse economie en samenleving in staat zijn om adequaat met veranderingen om te gaan en zich aan te passen en te blijven vernieuwen. Dit o.a. om transities en transformaties goed te kunnen doorlopen en ons aan te passen aan de veranderende geopolitieke context waarbinnen de Nederlandse en Europese economie functioneert.

Met betrekking tot aanpassing en vernieuwing, om transities en transformaties goed te doorlopen, heeft I&W-beleid invloed op het verandervermogen via mechanismen zoals het helpen opbouwen, ombouwen en afbouwen van economische activiteiten, investeringen in (energie)infrastructuur, waterveiligheid, klimaatbestendigheid en investeren in natuurherstel en het bereiken van een goede staat van de natuur. Uitgangspunt is dan dat de materiële welvaart die wordt gegenereerd met ‘toekomstbestendige activiteiten’ niet ten koste gaat van andere aspecten van brede welvaart en deze activiteiten waar mogelijk bijdragen aan natuurherstel, klimaatbestendigheid, waterveiligheid, fysieke veiligheid, gezondheid, e.d.

I&W-beleid ondersteunt bijvoorbeeld noodzakelijke investeringen t.b.v. een duurzaam, betaalbaar en betrouwbaar energiesysteem, investeringen om onze delta, gebouwde omgeving en natuurgebieden te beschermen tegen klimaatrisico's en investeringen in duurzame mobiliteit. Via dergelijke investeringen draagt I&W in belangrijke mate bij aan het verandervermogen van Nederland om de economie en maatschappij nu en in de toekomst goed te laten functioneren.

Met consistent en voorspelbaar beleid voor de fysieke leefomgeving draagt I&W bij aan duidelijke contouren waarbinnen bedrijven en ontwikkelaars nieuwe, uitvoerbare plannen kunnen vormgeven en hierin kunnen investeren, met in te calculeren risico's. Dit draagt bij aan het vestigings- en investeringsklimaat in Nederland en daarmee aan verdienvermogen.

Tevens kan I&W een rol spelen in het creëren van meer draagvlak en begrip voor beleidsinterventies die nodig zijn voor het behalen van klimaat- en milieudoelen en een toekomstbestendige economie. Door activiteiten zoals emissiemeetsystemen te faciliteren (bijvoorbeeld voor broeikasgasemissies) kan I&W bijdragen aan betrouwbare en transparante informatievoorziening. Hierdoor kan rechtvaardig beleid worden gevoerd, waar (hopelijk) meer draagvlak voor is. Op deze manier kunnen bijvoorbeeld ook toekomstige kosten door klimaatschade worden voorkomen en ontstaat mogelijk meer momentum voor investeringen in andere duurzame en productieve activiteiten.

### Randvoorwaarden

Een belangrijk mechanisme voor aan het op peil houden en vergroten van het verandervermogen van Nederland is het investeren in randvoorwaardelijke zaken en R&D en innovatie die de economie in de toekomst kunnen laten floreren.

Om bijvoorbeeld de energietransitie goed te doorlopen, is het, naast het hebben van een betrouwbaar en betaalbaar duurzaam energiesysteem, nodig dat delen van de industrie hun productieprocessen transformeren of bewegen naar andere typen producten. Hieraan relateren tal van innovatieopgaven en behoeften aan nieuwe technologie, kennis en businessmodellen. Ook ontstaan in transitie nieuwe kansen voor (nieuwe) bedrijven. Randvoorwaardelijke en ondersteunende investeringen in het fysieke domein, zoals (energie)infrastructuur, of in klimaatbestendigheid en natuurkwaliteit, maken die nieuwe economische activiteiten ‘mede mogelijk’.

Tabel 3 toont mechanismen die van belang zijn voor het verandervermogen van Nederland en de totstandkoming van toekomstbestendige economische activiteiten – en daarmee toekomstig verdienvermogen, oftewel de structurele creatie van welvaart en welzijn.

*Tabel 3: Invloed van I&W-beleid op verdienvermogen via het versterken van het verandervermogen van Nederland en het scheppen van randvoorwaarden.*

| Mechanismen                                                                                                                                         | Impact op verdienvermogen                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bijdragen aan klimaatadaptatie middels infrastructuurinvesteringen                                                                                  | Klimaat-adaptieve infrastructuur en leefomgeving; goed functionerend duurzaam energiesysteem.<br>Dit zijn randvoorwaarden voor een florerende economie en maatschappij in de toekomst                                                                                                                                |
| Investeringen in kritieke/vitale infrastructuur en natuur                                                                                           | Weerbaarheid, bereikbaarheid, connectiviteit, cyber security, nationale veiligheid.<br>Dit zijn randvoorwaarden voor een florerende economie en maatschappij in de toekomst                                                                                                                                          |
| Creëren van een aantrekkelijk investeringsklimaat waarin nieuwe technieken voor de groene transitie en klimaatadaptatie worden ontwikkeld           | Ook in de toekomst bescherming tegen klimaatrisico's, vooroplopen op innovatieve technieken voor klimaatadaptatie die kunnen worden geëxporteerd                                                                                                                                                                     |
| Behoud of verbetering van de bodem- en waterkwaliteit                                                                                               | Zorgt ervoor dat de bodem productief blijft voor toekomstige economische activiteit (landbouw) en dat schade door klimaatverandering wordt vermeden (aan woningen en economische activiteit)                                                                                                                         |
| Via de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) toezien op gebruik, en het voorkomen van verkeerd gebruik, van de fysieke leefomgeving             | Behoud en mogelijk het vergroten van kapitalen, o.a.:<br>- Economisch kapitaal, bijvoorbeeld via beschikbaarheid van publieke assets<br>- Natuurlijk kapitaal, bijvoorbeeld via leefomgevingskwaliteit en water- en bodemkwaliteit<br>- Menselijk kapitaal, via veilige werkomstandigheden e.d.<br>(zie ook Tabel 2) |
| Bijdragen aan verduurzaming van bestaande economische activiteiten met ‘toekomstperspectief’, o.a.:<br>- elektrisch vervoer<br>- duurzame logistiek | Reductie van primair gebruik van grondstoffen en materialen, reductie van emissies                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- hernieuwbare brandstoffen</li> <li>- duurzame scheepvaart</li> <li>- duurzame luchtvaart</li> <li>- veilig verkeer</li> <li>- toegankelijke mobiliteit</li> <li>- afvalscheiding, upcycling, recycling</li> <li>- verduurzaming industrie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        | Materiële welvaart, inkomen, R&D en innovatie, ontwikkeling nieuwe kennis en vaardigheden, arbeidsproductiviteitsontwikkeling |
| Bijdragen aan de totstandkoming van nieuwe duurzame economische activiteiten (met levensvatbaar businessmodel); marktkansen voor nieuwe bedrijvigheid.<br>Bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nieuwe verdienmodellen in de circulaire economie</li> <li>- circulaire koolstofketens</li> <li>- waterstof infrastructuur (productie, transport en opslag)</li> <li>- nieuwe zeehaven gerelateerde bedrijvigheid i.r.t. een duurzaam energiesysteem en duurzame transport en logistiek</li> <li>- Nature Based Solutions</li> </ul> | Materiële welvaart, inkomen, R&D en innovatie, ontwikkeling nieuwe kennis en vaardigheden, arbeidsproductiviteitsontwikkeling |
| Bijdragen aan meer begrip voor klimaat- en milieubeleid waardoor meer draagvlak ontstaat voor bijvoorbeeld heffingen, regulering, subsidies.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Beweging richting minder vervuilend gedrag en afname van vervuilende activiteiten                                             |

## 2.4 Onvermijdelijke overlap tussen de mechanismen

Aan het begin van dit hoofdstuk noemden we dat er in de kern drie mechanismen zijn waarlangs I&W impact heeft op het (toekomstig) verdienvermogen. In de verdere uitwerking hiervan constateren we dat er overlap ontstaat. Heel duidelijk is dit in paragraaf 2.3, waarin de bijdrage van I&W aan het verandervermogen en het scheppen van randvoorwaarden, zowel om transitie en transformaties soepel te doorlopen als om (nieuwe) economische activiteiten te kunnen laten ontstaan en investeringen in de toekomst te kunnen laten renderen, moeilijk van elkaar te scheiden zijn. Ook zien we overlap tussen de onderliggende mechanismen bij economisch kapitaal en natuurlijk kapitaal in tabel 2 en mechanismen die in tabel 3 worden genoemd.

Die overlap is onvermijdelijk, maar niet noodzakelijkerwijs storend voor het duiden van de wijze waarop I&W impact heeft op verdienvermogen. In onze optiek vormen alle drie de mechanismen een legitieme uitgangspositie voor het handelen en de beleidsinzet van I&W. Alle drie de mechanismen kunnen fungeren als sturingsmechanisme voor beleid, met een eigen set aan handelingsperspectieven. Dat die mechanismen vervolgens tot gelijksoortige impact op verdienvermogen leiden, doet niets af aan hun relevantie. Duidelijk is dat I&W beleid via verschillende kanalen, direct of meer indirect, impact heeft op het verdienvermogen, zowel nu als in de toekomst. De waarde zit hem erin om de weg naar die impact toe in de volle breedte te kunnen beschouwen en uitleggen aan stakeholders binnen en buiten de Rijksdienst.

## 3 Toepassing van de brede kijk op verdienvermogen in twee casussen

Tabellen 2 en 3 uit het vorige hoofdstuk geven hoog over de relatie weer tussen I&W-beleid en verdienvermogen. In specifieke innovatievraagstukken of casussen kunnen zaken mogelijk meer concreet worden benoemd. Na een eerste aanzet voor een nadere uitwerking van het analysekader voor een bredere kijk op verdienvermogen in de context van I&W-beleid en maatschappelijke uitdagingen gerelateerd aan de fysieke leefomgeving, was de volgende stap in het onderzoek daarom om dit kader concreet toe te passen in actuele innovatievraagstukken van I&W. Enerzijds om te toetsen of dit kader resoneert bij betrokkenen in die casussen. Anderzijds om te onderzoeken of de mechanismen richting en impact op verdienvermogen in die specifieke vraagstukken nog specifiek gemaakt kunnen worden.

Dit is gezamenlijk onderzocht met betrokkenen bij de innovatievraagstukken 'Climate Space NL' en 'NL2120 – Nature Based Solutions'. In dit hoofdstuk beschrijven we onze bevindingen voor deze twee casussen. Hierbij benadrukken we op dat die analyse en discussie gebaseerd is op een eerdere aanzet van het analysekader voor een bredere kijk op verdienvermogen. Uiteindelijk is het analysekader zoals beschreven in hoofdstuk 2 later aangescherpt en in opzet iets veranderd. Zo wordt in de hieronder beschreven casussen nog gesproken van directe en indirecte mechanismen waarlangs I&W-beleid raakt aan verdienvermogen.

Voor de twee casussen hebben we gebruik gemaakt van de oorspronkelijke projectvoorstellen en redeneerlijnen die daarin destijds zijn gehanteerd. Mogelijk bevatten enkele aspecten in de huidige (geopolitieke) context een te optimistische kijk. Wij hebben geen toets gedaan op haalbaarheid van e.e.a. Wij hebben ons primair gericht op de mechanismen waarlangs impact op verdienvermogen ontstaat.

### 3.1 Climate Space NL

Climate Space NL beoogt bij te dragen aan het behalen van klimaatdoelen middels het ontwikkelen van een onafhankelijk, geavanceerd monitoringsysteem voor broeikasgasemissies. In dit project ligt de focus op het meten van emissies van methaan, CO<sub>2</sub> en stikstofdioxide met behulp van hoogwaardige detectie-instrumenten op satellieten. Met de ontwikkeling van Climate Space NL is het de bedoeling dat straks 65% van alle wereldwijde CO<sub>2</sub>-bronnen in kaart worden gebracht (Climate Space NL, 2024). Het project wil deze gegevens beschikbaar voor beleid, dienstverlening en wetenschap. Op dit moment is slechts 5% van de wereldwijde CO<sub>2</sub>-bronnen nauwkeurig in kaart gebracht. Dat betekent dat een groot deel van de uitstoot nog onvoldoende wordt gemeten, terwijl effectieve reductiestrategieën alleen kunnen werken als de exacte bronnen bekend zijn.

Climate Space NL bouwt voor de ontwikkeling van het geavanceerde monitoringsysteem voor broeikasgasemissies voort op Nederlandse expertise in opto-mechatronica – een technologie die optica, mechanica en elektronica combineert voor uiterst nauwkeurige metingen. Met een dergelijk systeem is de verwachting dat emissiebronnen 35 keer nauwkeuriger in kaart gebracht kunnen worden. Het doel van Climate Space NL is om het inzicht in broeikasgasemissies wereldwijd te vergroten, waardoor beleidsmakers, bedrijven en wetenschappers effectiever kunnen sturen op emissiereductie.

Het project draagt daarmee niet alleen bij aan de klimaatdoelstellingen, maar heeft ook economische en wetenschappelijke voordelen. Climate Space NL versterkt de positie van Nederland als leider in hightech en ruimtevaarttechnologie en creëert nieuwe kansen voor de export van kennis en diensten. Daarnaast opent het systeem de deur naar innovatieve toepassingen in klimaatbeleid, milieuwetenschap en data-analyse, waardoor Nederland een voortrekkersrol kan spelen in de wereldwijde emissiereductie.

Om de impact van Climate Space NL op het verdienvermogen te analyseren, kijken we allereerst naar de vier kapitalen uit ons analysekader. Tabel 4 geeft, gezien vanuit Climate Space NL, per kapitaalsoort de belangrijkste mechanismen en de bijbehorende impact op verdienvermogen weer.

*Tabel 4: Invloed van Climate Space NL op verdienvermogen via de vier kapitalen*

| Kapitaal waarop Climate Space NL direct invloed heeft | Mechanismen                                                                                    | Impact op verdienvermogen                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Economisch kapitaal</b>                            | Investering in sleuteltechnologie: opto-mechatronica voor emissiedetectie en klimaatobservatie | Versterkt positie van Nederland als leider in hightech en duurzame technologieën, wat internationale bedrijven aantrekt en mogelijkheden biedt om internationale services te leveren.     |
|                                                       | Ontwikkeling van Nederlandse ruimtevaarttechnologie en -infrastructuur                         | Vermindert afhankelijkheid van buitenlandse technologieën en services, versterkt de internationale concurrentiepositie                                                                    |
|                                                       | Ontwikkeling van remote sensingtechnieken voor real-time monitoring                            | Maakt snelle besluitvorming mogelijk voor overheden en bedrijven, verhoogt de efficiëntie en effectiviteit van klimaatmaatregelen, biedt schaalbare technologieën en services voor export |
|                                                       | Onderzoek en innovatie in data-analyse en AI voor geavanceerde analyse van klimaatgegevens     | Nieuwe (commerciële) toepassingen op het gebied van big data-analyse, machine learning en AI die economische waarde creëren en innovatie stimuleren                                       |
|                                                       | Emissies in het buitenland meten; gelijk speelveld creëren voor de industrie                   | Het tegengaan van weglekeffecten door het gelijke speelveld, bijvoorbeeld via het opleggen van heffingen (CBAM)                                                                           |

|                            |                                                                                                        |                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Natuurlijk kapitaal</b> | Ontwikkeling van detectie-instrumenten voor emissies                                                   | Terugdringen van (wereldwijde) broeikasgasemissies                                                                                                       |
|                            | Ondersteunen klimaatbeleid door nauwkeurigere en actuelere data                                        | Verhoogt effectiviteit van klimaatbeleid, minimaliseren van klimaatschade en behoud van natuurlijke hulpbronnen                                          |
| <b>Menselijk kapitaal</b>  | Opleiden, trainen en werven van technici en onderzoekers binnen de opto-mechatronica en remote sensing | Ontwikkelen en behouden van kennis en menselijk kapitaal binnen sleuteltechnologie                                                                       |
|                            | Samenwerking tussen bedrijven, overheden, onderzoeksinstituten en universiteiten                       | Stroom van continue kennisoverdracht en innovatie wat leidt tot kennisoverlovers en een concurrentievoordeel oplevert voor Nederland op de lange termijn |
|                            | Ontwikkelen van groene banen                                                                           | Versterkt concurrentiepositie van Nederland in de klimaatsector en speelt in op de toekomstige arbeidsmarkt                                              |
|                            | Verbetering van de gezondheid door ook NO <sub>2</sub> te meten en terug te dringen                    | Mensen leven langer en gezonder waardoor ze productiever zijn                                                                                            |
| <b>Sociaal kapitaal</b>    | Identificeren van grote emissiebronnen en transparante rapportage                                      | Verhoogt maatschappelijk draagvlak en helpt bij het creëren van rechtvaardiger klimaatbeleid                                                             |
|                            | Toegang bieden tot open klimaat- en emissiedata                                                        | Vergemakkelijkt wetenschappelijk onderzoek en beleidsontwikkeling                                                                                        |

### Economisch kapitaal

We zien dat Climate Space NL kansen biedt voor de ontwikkeling van R&D en innovatie binnen opto-mechatronica en ruimtetechnologie, sectoren waarin Nederland een sterke positie heeft. Dit is relevant aangezien de Nederlandse bijdrage aan patenten in sleuteltechnologieën de afgelopen jaren is afgenomen (Balland & Boschma, 2024). De ontwikkeling van hoogwaardige detectie-instrumenten vraagt om gespecialiseerde kennis en technische expertise, wat de samenwerking tussen de hightechindustrie, kennisinstellingen en overheden kan versterken. Dit kan resulteren in nieuwe hightech producten en diensten, waardoor kennisverspreiding wordt gestimuleerd en Nederland aantrekkelijker wordt voor internationale bedrijven.

Verder zien we dat Climate Space NL kan bijdragen aan de ontwikkeling van Nederlandse ruimtevaarttechnologie en -infrastructuur. Dit kan de afhankelijkheid van buitenlandse technologieën en services verminderen en Nederland beter positioneren binnen de internationale markt voor remote sensing en emissiemetingen. Daarnaast kan de ontwikkeling van een wereldwijd monitoringssysteem nieuwe bedrijvigheid stimuleren, zoals spin-offs in dataverwerking, machine learning en opto-mechatronica. De groeiende vraag naar hoogwaardige klimaatgegevens kan nieuwe marktkansen creëren, waarbij Nederlandse technologieën en diensten worden geëxporteerd naar buitenlandse bedrijven en overheden.

Ook verwachten we dat Climate Space NL innovatie stimuleert binnen data-analyse en AI, met toepassingen op het gebied van big data-analyse, machine learning en AI-gestuurde klimaatanalyses. Dit sluit aan bij de nationale technologiestrategie, waarin deze sectoren als sleuteltechnologieën voor de toekomst van Nederland worden gezien (Min EZK, 2024). Door nieuwe analysetechnieken en infrastructuur te ontwikkelen, kan Nederland een sterkere positie innemen binnen de digitale en klimaattransitie en mogelijk nieuwe verdienmodellen genereren.

Bovendien zorgen nauwkeurige meetinstrumenten ervoor dat emissies uit het buitenland ook beter in kaart kunnen worden gebracht. Op deze manier kan worden aangetoond hoe de emissies in Nederland zich verhouden tot het buitenland. Dit draagt bij aan het opstellen van internationaal beleid en het creëren van een gelijk speelveld voor de Europese industrie. Via heffingen zoals de Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) kan Europa hiermee bijvoorbeeld weglekeffecten (verplaatsen van industriële productie en emissies naar andere plekken op de wereld) voorkomen.

### **Natuurlijk kapitaal**

Uit de werksessie komt naar voren dat Climate Space NL kan bijdragen aan het behoud en de versterking van natuurlijk kapitaal door het verbeteren van emissiemetingen en luchtkwaliteitsmonitoring. Dit kan overheden ondersteunen bij het gerichter voeren van beleid om broeikasgasemissies wereldwijd te reduceren.

Daarnaast kan Climate Space NL een rol spelen in klimaatadaptatie en mitigatie. Door real-time en gedetailleerde emissiegegevens beschikbaar te stellen, kunnen beleidsmakers beter onderbouwde maatregelen nemen om klimaatschade te minimaliseren en natuurlijke hulpbronnen effectiever beheren. Betere inzichten in emissiepatronen kunnen ook bijdragen aan een snellere identificatie van schadelijke emissiebronnen en effectievere handhaving van klimaatwetgeving.

### **Menselijk kapitaal**

Als we kijken naar het menselijk kapitaal, kan Climate Space een rol spelen door opleidingen, trainingen en het creëren van werkgelegenheid binnen de sectoren opto-mechatronica, remote sensing en dataverwerking. Hierbij werkt Climate Space NL nauw samen met onderwijsinstellingen, universiteiten, overheden en bedrijven om opleidingen en trainingsprogramma's op maat te ontwikkelen die aansluiten op de toenemende vraag naar technische en wetenschappelijke vaardigheden in de klimaatsector. Dit stimuleert niet alleen de instroom van hoogopgeleide professionals, maar zorgt er ook voor dat Nederland beschikt over een toekomstbestendige, goed opgeleide arbeidsmarkt.

Daarnaast kan Climate Space NL een rol spelen in het aantrekken en behouden van talent door het creëren van uitdagende en maatschappelijk relevante carrièremogelijkheden in klimaatwetenschap en technologie. Door banen te bieden in innovatieve sectoren zoals AI, big data-analyse en milieutechnologie, draagt Climate Space NL bij aan de arbeidsproductiviteit en de aantrekkelijkheid van Nederland als werkbestemming voor internationaal talent. Dit vergroot het menselijk kapitaal op lange termijn en creëert groene banen.

Ook kunnen de emissiemetingen bijdragen aan de algehele gezondheid van mensen. Naast CO<sub>2</sub> is het namelijk ook mogelijk om NO<sub>2</sub> te meten, dit is een gas die de luchtkwaliteit sterk beïnvloed waardoor de levensverwachting van mensen die in de buurt van grote concentraties wonen lager ligt. Door nauwkeurig de bronnen en concentraties in kaart te brengen, kan de uitstoot van NO<sub>2</sub> worden teruggedrongen.

### Sociaal kapitaal

Door transparante communicatie en het toegankelijk maken van klimaatinformatie verwachten we dat Climate Space NL beleidsmakers kan helpen om beter geïnformeerde beslissingen te nemen. Deze toegankelijkheid van data vergroot het bewustzijn rondom klimaatuitdagingen en versterkt de betrokkenheid van burgers en gemeenschappen bij het oplossen van milieuproblemen. Door grote emissiebronnen op een transparante wijze te identificeren en rapporteren, neemt het draagvlak voor klimaatbeleid toe en kan rechtvaardiger beleid gevoerd worden.

Bovendien zorgen nauwkeurige meetinstrumenten ervoor dat emissies uit het buitenland ook beter in kaart kunnen worden gebracht. Op deze manier kan worden aangetoond hoe de emissies in Nederland zich verhouden tot het buitenland. Dit versterkt het draagvlak voor klimaatbeleid en kan ook helpen bij het opstellen van internationaal beleid.

Daarnaast zorgt de toegang tot klimaat- en emissiedata ervoor dat universiteiten en onderzoeksinstituten makkelijker wetenschappelijk onderzoek kunnen doen. Dit bevordert de innovatie en ontwikkelingen binnen dit veld en kan op lange termijn ook meer maatschappelijk draagvlak creëren voor klimaatbeleid.

### Invloed van Climate Space NL op verdienvermogen via het verandervermogen

Climate Space NL heeft niet alleen invloed op het verdienvermogen via de vier kapitalen. Ook via faciliterende mechanismen en het versterken van het verandervermogen zijn er kansen om het verdienvermogen te bevorderen. Deze hebben we samengevat in Tabel 5.

*Tabel 5: Invloed van Climate Space NL op verdienvermogen via het versterken van het verandervermogen van Nederland en het faciliteren van toekomstige economische activiteit*

| Mechanismen                                                                                                                                   | Impact op verdienvermogen                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Investeren in data-infrastructuur voor remote sensing en emissiedetectie                                                                      | Vergroot connectiviteit en betrouwbaarheid van klimaatdata voor verschillende sectoren. Versterkt mogelijk nationale veiligheid en cyberveiligheid                                                                                          |
| Ondersteuning van verduurzaming van bestaande economische activiteiten door milieumonitoring zoals emissie-analyse en luchtkwaliteitsmetingen | Vermindert emissies en ondersteunt bedrijven in het reduceren van hun milieu-impact, wat bijdraagt aan materiële welvaart, vermindering van primaire grondstoffenverbruik, en verbetering van de volksgezondheid door betere luchtkwaliteit |
| Faciliteren van de transitie naar hernieuwbare energiebronnen via meet- en detectietechnologieën                                              | Versnelt de overstap naar hernieuwbare energie en vermindert afhankelijkheid van fossiele brandstoffen; versterkt de positie van Nederland als leider in schone energie                                                                     |
| Samenwerking met universiteiten en kennisinstituten voor kennisontwikkeling in opto-mechatronica en remote sensing                            | Versnelt kennisoverdracht en draagt bij aan de ontwikkeling van een kennisintensieve arbeidsmarkt; hogere R&D-inspanningen in Nederland                                                                                                     |
| Bijdragen aan klimaatadaptatie en -mitigatie middels monitoring en data-analyse infrastructuur                                                | Klimaatadaptatie en -mitigerende infrastructuur en leefomgeving; ondersteunt beleidsmakers en bedrijven bij het maken van geïnformeerde keuzes over duurzaamheid en risico's, versterkt de weerbaarheid tegen klimaatverandering            |

Climate Space NL kan bijvoorbeeld extra investeringen tot stand brengen in data-infrastructuur voor remote sensing. Ook van belang is dat door verbeterde emissiedetectie de betrouwbaarheid en toegankelijkheid van klimaatdata wordt vergroot. Dit versterkt inzicht in de samenhang van emissies in sectoren zoals energie, transport en landbouw, waardoor zij beter in staat zijn om duurzamere keuzes te maken. Bovendien draagt een solide data-infrastructuur bij aan de nationale cyberveiligheid en positioneert Nederland zich als een internationale hub voor hoogwaardige klimaatdata.

Deze verbeterde toegang tot nauwkeurige emissie- en luchtkwaliteitsmetingen ondersteunt bedrijven bij het verduurzamen van hun activiteiten. Door real-time monitoring van milieuprestaties kunnen bedrijven hun uitstoot beter beheren en reduceren, wat niet alleen de impact op het milieu verkleint, maar ook bijdraagt aan de volksgezondheid. Schonere lucht leidt tot een gezondere bevolking en verhoogt de productiviteit, terwijl bedrijven die actief verduurzamen aantrekkelijker worden voor investeerders en internationale samenwerkingspartners.

Verder zien we ook een rol voor Climate Space NL in het versnellen van de energietransitie. Meet- en detectietechnologieën maken het eenvoudiger om hernieuwbare energiebronnen te integreren in bestaande infrastructuren en de efficiëntie van duurzame energieopwekking te verhogen. Dit vermindert de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en versterkt de positie van Nederland als leider in schone energie. Door betrouwbare en actuele data te leveren, helpt Climate Space NL beleidsmakers en bedrijven bij het nemen van strategische beslissingen die de transitie naar een koolstofarme economie versnellen.

Een ander belangrijk mechanisme waar we een relatie tussen Climate Space NL en het verdienvermogen zien, is de intensieve samenwerking met kennisinstellingen en onderzoeksinstituten. Door gezamenlijke R&D-inspanningen op het gebied van optomechatronica en remote sensing wordt kennisontwikkeling versneld en innovatie gestimuleerd. Dit leidt niet alleen tot de ontwikkeling van hoogwaardige technologieën, maar ook tot een versterking van de kenniseconomie. Nederland wordt hierdoor aantrekkelijker voor hoogopgeleide professionals en internationale investeringen in R&D, wat bijdraagt aan een competitieve en toekomstbestendige arbeidsmarkt.

Verder zien we een faciliterende rol voor Climate Space NL door beleidsmakers te ondersteunen met monitoring- en data-analyse-infrastructuur, waarmee zij beter onderbouwde beslissingen kunnen nemen. Door klimaatrisico's en emissiepatronen in kaart te brengen, kunnen verschillende maatregelen worden genomen om de weerbaarheid tegen klimaatverandering te vergroten. Dit draagt niet alleen bij aan de bescherming van natuurlijke hulpbronnen en ecosystemen, maar versterkt ook de economische stabiliteit door het voorkomen van klimaatschade en het stimuleren van duurzame groei.

## 3.2 NL2120 (het groene verdienvermogen – nature-based solutions)

Het kennis- en innovatieprogramma NL2120 heeft als doel om nature-based solutions (NBS) te ontwikkelen en integreren als standaardbenadering voor de ruimtelijke inrichting in Nederland. Ook zet dit programma in op het exporteren van kennis over nature-based solutions, vanuit de sterke kennispositie die Nederland opbouwt en al heeft op dit gebied.

NL2120 wil Nederland positioneren als internationaal kenniscentrum voor NBS-export (vergelijkbaar met de delta kennis na het realiseren van de Deltawerken).

NBS bieden duurzame antwoorden op urgente uitdagingen zoals klimaatverandering, bodemdaling, overstromingsrisico's en biodiversiteitsverlies, doordat hierin de natuurlijke bodem- en watersystemen centraal worden gesteld. Deze bedreigingen vormen niet alleen een gevaar voor de leefomgeving, maar ook voor de welvaart en het welzijn van huidige en toekomstige generaties.

Hoewel er al publieke en private initiatieven bestaan, zijn deze vaak versnipperd. NL2120 brengt deze initiatieven samen en stimuleert kennisdeling en samenwerking tussen wetenschap, beleid en praktijk. Dit versnelt de transitie naar duurzame gebiedsontwikkeling en zorgt voor een sterke kennisbasis die beleidsmakers ondersteunt bij het maken van strategische keuzes.

Door innovatieve oplossingen en expertise wereldwijd te delen, is de verwachting dat NL2120 niet alleen bijdraagt aan klimaatbestendigheid en ecologische veerkracht, maar ook nieuwe economische kansen genereert en het Nederlandse verdienvermogen versterkt. In Tabel 6 schetsen we hoe NL2120 invloed uitoefent op het verdienvermogen via de vier kapitalen uit het analysekader.

*Tabel 6: Invloed van NL2120 op verdienvermogen via de vier kapitalen*

| Kapitaal waarop NL2120 direct invloed heeft | Mechanismen                                                                                                                     | Impact op verdienvermogen                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Economisch kapitaal</b>                  | Ondersteuning van R&D en innovatie voor NBS                                                                                     | Ontwikkeling van nieuwe (groene) economische verdienmodellen gericht op duurzaam landgebruik en versterking van de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven in de internationale NBS-markt                                                                                   |
|                                             | Creëren van proeftuinen voor het testen en opschalen van NBS-technologieën                                                      | Stimulering van economische activiteiten door innovatieve oplossingen, exportmogelijkheden en werkgelegenheid in de groene sector, services leveren aan andere landen                                                                                                             |
|                                             | Investeren in hernieuwbare, natuurlijke oplossingen in plaats van traditionele technische infrastructuur ('grijze oplossingen') | Verhoogde efficiëntie door gebruik van natuurlijke systemen en duurzaam verdienvermogen op de lange termijn.<br>Het uitgangspunt van NBS is dat deze op lange termijn goedkoper zijn dan grijze oplossingen. Wel kunnen opstartkosten hoger en omgeven met meer onzekerheid zijn. |
| <b>Natuurlijk kapitaal</b>                  | Aanpak van zowel maatschappelijke en ruimtelijke problemen die tegelijkertijd een positieve bijdrage aan de natuur leveren      | Verbetering van biodiversiteit, ecosysteemdiensten en veerkracht tegen klimaatverandering.<br>Bescherming van natuurlijke hulpbronnen.                                                                                                                                            |

|                           |                                                                                                                                 |                                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                                                 | NBS dragen bij aan duurzame oplossingen met (onderling samenhangende) baten voor de economie, samenleving en natuur            |
|                           | Innovaties zoals paludicultuur en regeneratieve landbouw                                                                        | Verhoogde duurzaamheid in landbouwpraktijken; bescherming van de bodemkwaliteit en vermindering van CO2-uitstoot               |
|                           | Adaptieve landschapsinrichting die bodemdaling en overstromingsrisico's adresseert                                              | Verlaging van klimaatschade en behoud van natuurlijke en bebouwde omgevingen.                                                  |
| <b>Menselijk kapitaal</b> | Training en educatie van professionals en studenten in disciplines zoals hydrologie, ecologie, engineering en sensortechnologie | Ontwikkeling van een gekwalificeerde arbeidsmarkt die inspeelt op de groeiende vraag naar groene banen en NBS-innovaties       |
|                           | Internationale samenwerking en kennisuitwisseling tussen onderzoekers, bedrijven en overheden                                   | Versterking van het Nederlandse kennis-ecosysteem, aantrekking van internationaal talent en export van Nederlandse kennis      |
| <b>Sociaal kapitaal</b>   | Betrekken van lokale gemeenschappen door implementatie van NBS in verschillende landschapstypen                                 | Vergroot maatschappelijk draagvlak en betrokkenheid bij duurzame initiatieven, en opbouw van vertrouwen tussen belanghebbenden |
|                           | Verbetering van leefbaarheid in steden en plattelandsgebieden door vergroening en klimaatadaptieve maatregelen                  | Versterking van sociale cohesie en welzijn, wat leidt tot betere participatie en samenwerking in toekomstige projecten         |

### Economisch kapitaal

We zien kansen voor NL2120 om R&D en innovatie te stimuleren op het gebied van Nature-Based Solutions (NBS) en daarmee bij te dragen aan de ontwikkeling van nieuwe kennis en technologieën die essentieel zijn voor duurzaam landgebruik. Momenteel bestaat er een grote afhankelijkheid van traditionele technische oplossingen, zoals bemaling van polders en dijkverbouwing, terwijl NBS een interdisciplinair karakter heeft en expertise vereist uit hydrologie, ecologie, engineering en economie. Door de samenwerking tussen kennisinstellingen, bedrijven en overheden te versterken, kunnen innovatieve oplossingen worden ontwikkeld die zowel technisch als economisch haalbaar zijn.

De implementatie van NBS gaat verder dan enkel technische innovatie: het heeft ook als doel nieuwe verdienmodellen te ontwikkelen. Binnen het programma worden proeftuinen opgezet waarin experimenten en innovaties zoals waterbufferzones, drijvende woningen en regeneratieve landbouwtechnieken als paludicultuur worden getest en opgeschaald. Deze praktijkgerichte benadering helpt bedrijven onderzoeken hoe zij economische waarde kunnen halen uit duurzaam landgebruik en draagt bij aan de transitie naar een vernieuwende economische structuur. Door conventionele, niet-duurzame activiteiten te

transformeren naar innovatieve en natuurinclusieve sectoren draagt NL2120 bij aan duurzaam verdienvermogen op de lange termijn.

Daarnaast denken we dat NL2120 de internationale positie van Nederlandse kennisinstituten en bedrijven op het gebied van NBS kunnen bevorderen. Vanwege de groeiende mondiale vraag naar klimaatadaptieve oplossingen biedt dit project unieke exportkansen voor Nederland. Volgens De Lange (2022) kan het project een structurele bijdrage van minimaal 0,02% van het Nederlandse bbp leveren. Van Wessenbeek (2023) stelt bovendien dat de in Nederland ontwikkelde technieken wereldwijd toepasbaar zijn en geëxporteerd kunnen worden. Door te investeren in NBS kan Nederland zich positioneren als voorloper en kenniscentrum voor duurzame infrastructuur en klimaatadaptatie.

### **Natuurlijk kapitaal**

In de werksessie werd benadrukt dat natuurlijk kapitaal de belangrijkste pijler van NL2120 is. Het programma draagt actief bij aan het behoud en herstel van natuurlijke systemen, waaronder bodem- en watersystemen, met een integrale aanpak waarin zowel maatschappelijke als ruimtelijke problemen worden meegenomen. Door het herstellen van natuurlijke ecosystemen, zoals wetlands en waterbuffers, wordt de biodiversiteit versterkt en de ecologische veerkracht vergroot. Dit is niet alleen essentieel voor het behoud van ecosystemen, maar ook voor het langdurig beschermen van natuurlijke hulpbronnen die van economische waarde zijn, zoals landbouwgronden, waterreservoirs en kustgebieden.

Innovaties op het gebied van regeneratieve landbouw spelen een sleutelrol in de verduurzaming van de voedselproductie en het behoud van bodemeigen functies. Door technieken te implementeren die bodemerosie tegengaan en CO<sub>2</sub> opslaan in de bodem wordt niet alleen de impact van landbouwactiviteiten op het milieu verminderd, maar wordt ook een langetermijnstrategie voor duurzame voedselproductie gecreëerd. Deze innovaties bieden daarnaast exportmogelijkheden voor Nederland als kennisland op het gebied van duurzame landbouwtechnieken.

Ook richt NL2120 zich op klimaatadaptieve landschapsinrichting om bodemdaling en overstromingsrisico's aan te pakken. Door natuurlijke buffers in te zetten, zoals getijdengebieden en bosaanplant kunnen de waterhuishouding en bodembehoud verbeterd worden. Dit draagt niet alleen bij aan het verminderen van klimaatschade en de impact van extreme weersomstandigheden, maar ook aan de bescherming van stedelijke en landelijke gebieden tegen overstromingen en erosie. Dit kan economische schade op lange termijn beperken en bijdragen aan een duurzame ruimtelijke inrichting.

### **Menselijk kapitaal**

Met betrekking tot menselijk kapitaal is ligt de bijdrage van NL2120 met name in de ontwikkeling van kennis en vaardigheden in sectoren die relevant zijn voor Nature Based Solutions (NBS). We zien dat NL2120 inzet op opleiding en training binnen disciplines zoals hydrologie, ecologie, engineering en sensortechnologie. Dit kan helpen om de groeiende vraag naar technisch en wetenschappelijk geschoolde professionals in deze sectoren te ondersteunen. Daarnaast wordt de koppeling tussen academische kennis en praktijkgerichte toepassingen versterkt, waardoor nieuwe generaties beter voorbereid zijn op de toepassing en verdere ontwikkeling van NBS-innovaties.

Naast nationale kennisontwikkeling zien we dat NL2120 ook internationale samenwerking en kennisuitwisseling stimuleert. Door onderzoekers, bedrijven en overheden met elkaar te verbinden, kan het programma bijdragen aan een dynamischer kennissysteem waarin Nederland zich sterker positioneert als centrum voor expertise op het gebied van duurzaam

waterbeheer, klimaatadaptatie en circulaire economie. Dit kan de aantrekkingskracht van Nederland als broedplaats voor talent vergroten en de exportpositie van Nederlandse kennis en technologie versterken.

Verder zien we dat NL2120 bijdraagt aan een toekomstbestendige arbeidsmarkt door de ontwikkeling van nieuwe, groene banen in sectoren die een sleutelrol spelen in de klimaattransitie. Dit kan Nederland aantrekkelijker maken als vestigingsplaats voor bedrijven binnen de klimaatsector en bijdragen aan een kenniseconomie waarin duurzaamheid en innovatie hand in hand gaan. Door te investeren in menselijk kapitaal kan NL2120 niet alleen zorgen voor een beter opgeleide beroepsbevolking, maar ook bijdragen aan het aantrekken en behouden van talent dat nodig is voor de verdere ontwikkeling van klimaatoplossingen.

### **Sociaal kapitaal**

Naast economische en ecologische voordelen speelt NL2120 ook een belangrijke rol in het versterken van sociaal kapitaal door burgers en lokale gemeenschappen te betrekken bij de toepassing van nature-based solutions. Het draagvlak voor duurzame initiatieven wordt vergroot door de samenleving actief te laten participeren in de transitie naar natuurinclusieve en klimaatbestendige gebieden. Door participatieprocessen en co-creatie met burgers te stimuleren, ontstaat een breed gedragen aanpak die de effectiviteit van beleid en implementatie verhoogt.

Een concreet effect van NL2120 is de verbetering van de leefbaarheid in zowel stedelijke als landelijke gebieden. Door vergroening en de toepassing van klimaatadaptatieve maatregelen worden hitte-eilanden in steden verminderd, wordt de luchtkwaliteit verbeterd en ontstaan prettigere woonomgevingen. Dit draagt niet alleen bij aan het welzijn en de gezondheid van bewoners, maar stimuleert ook sociale cohesie en gevoel van eenheid. Daarnaast zorgt een sterke leefomgeving ervoor dat gebieden aantrekkelijker worden voor investeringen, wat bijdraagt aan een duurzame economische en ruimtelijke ontwikkeling.

### **Invloed van NL2120 op verdienvermogen via het versterken van het verandervermogen**

In Tabel 7 schetsen we hoe NL2120 faciliterend kan zijn voor duurzame transitie door NBS te integreren in infrastructuur, landbouw en economie.

*Tabel 7: Invloed van NL2120 op verdienvermogen via het versterken van het verandervermogen van Nederland en het faciliteren van toekomstige economische activiteit*

| Mechanismen                                                                                                           | Impact op verdienvermogen                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bijdragen aan klimaatadaptatie en mitigatie via natuurlijke infrastructuur, zoals bufferzones en natte natuurgebieden | Verbeterde bescherming tegen overstromingen en droogte, verbeterde leefomgeving, verminderde klimaatschadekosten en vergroten concurrentiekracht van de regio      |
| Faciliteren van een transitie naar duurzame landbouw en landgebruik                                                   | Vermindering van bodem- en waterdegradatie, verbeterde opbrengsten en veerkracht tegen klimaatschokken, versterking van circulaire landbouwmodellen                |
| Ontwikkeling van innovatieve marktmodellen gericht op NBS                                                             | Stimulering van start-ups en nieuwe economische activiteiten rondom nieuwe oplossingen voor de klimaatopgave, wateropgave, natuurherstel, ecosysteemdiensten, e.d. |
| Bevordering van internationale samenwerking en export van NBS-oplossingen                                             | Nederland positioneren als wereldleider in NBS-technologieën, wat leidt tot nieuwe exportmarkten en internationale samenwerking                                    |
| Creëren van synergieën tussen kennisinstellingen, overheden en bedrijven door NBS-implementatie                       | Bevordering van kennisdeling, versnelling van innovatie en uitbreiding van groene samenwerkingsverbanden                                                           |
| Ondersteunen van biodiversiteitsherstel door herstelprogramma's en monitoring                                         | Behoud en herstel van natuurlijke kapitaalvoorraden, wat lange-termijn voordelen biedt voor zowel milieu als economie                                              |
| Verhogen van leefbaarheid in steden en dorpen door vergroening en klimaatadaptieve maatregelen                        | Vermindering van stedelijke hitte-eilandeffecten, verbetering van luchtkwaliteit en verhoging van de vastgoedwaarde                                                |
| Stimuleren van lokale betrokkenheid door participatieve planningsprocessen                                            | Vergroot het vertrouwen en draagvlak voor implementatie van duurzame oplossingen, wat leidt tot langdurig succes en samenwerking op lokaal niveau                  |

Door te investeren in klimaatadaptatie en mitigatie via natuurlijke infrastructuur, zoals waterbuffers en natte natuurgebieden, wordt de impact van overstromingen en droogte beperkt, terwijl de leefomgeving verbetert en klimaatschadekosten afnemen. Dit vergroot de concurrentiekracht van regio's en maakt ze aantrekkelijker voor investeringen. Tegelijkertijd ondersteunt NL2120 de transitie naar duurzamer landgebruik en landbouw, waardoor bodem- en waterdegradatie wordt verminderd en circulaire landbouwmodellen worden versterkt.

Verder verwachten we dat NL2120 nieuwe economische verdienmodellen stimuleert, waarmee start-ups en bedrijven innovatieve oplossingen voor de klimaatopgave, wateropgave, natuur- en ecosysteemherstel, etc. kunnen ontwikkelen. Dit versterkt niet alleen de internationale concurrentiepositie van Nederland, maar creëert ook exportkansen en werkgelegenheid in de groene sector. De bevordering van internationale samenwerking en kennisuitwisseling draagt verder bij aan de verspreiding van Nederlandse expertise, wat de exportmarkt voor NBS-technologieën vergroot en innovatie versnelt.

Bovendien zien we dat een sterke samenwerking tussen kennisinstellingen, overheden en bedrijven essentieel is voor kennisontwikkeling. NL2120 stimuleert de implementatie van NBS en de uitbreiding van groene samenwerkingsverbanden. Daarnaast draagt NL2120 bij aan het behoud en herstel van biodiversiteit, wat niet alleen ecologische voordelen oplevert, maar ook de duurzame benutting van natuurlijke hulpbronnen ondersteunt. Dit biedt lange-termijn voordelen voor zowel milieu als economie.

De verbetering van leefbaarheid in steden en dorpen door vergroening en klimaatadaptieve maatregelen helpt bij het tegengaan van hitte-eilandeffecten en verbetert de luchtkwaliteit. Dit draagt bij aan gezondere leefomgevingen en verhoogt de waarde van vastgoed, wat steden aantrekkelijker maakt voor duurzame investeringen. Het betrekken van lokale gemeenschappen in participatieve planningsprocessen versterkt daarnaast het draagvlak voor NBS-initiatieven en zorgt voor langdurige samenwerking tussen belanghebbenden.

## 4 Synthese – naar een bredere kijk op verdienvermogen in de I&W praktijk

In dit rapport hebben we in kaart gebracht hoe I&W-beleid een invloed heeft op het verdienvermogen van Nederland, dat wil zeggen: “*de capaciteit om nu en op de lange termijn structurele welvaart én welzijn te genereren*”. Hierbij staan drie hoofdmechanismen centraal:

1. de kwaliteit en voorraad van de vier kapitalen (financieel-economisch, natuurlijk, menselijk en sociaal);
2. het verandervermogen, om transities en transformaties goed te kunnen doorlopen; en
3. structurele investeringen en het scheppen van randvoorwaarden voor het investeringsklimaat, vestigingsklimaat en een toekomstbestendige economie, met nieuwe en verduurzaamde activiteiten.

Dat er enige overlap bestaat tussen de onderliggende mechanismen achten wij niet problematisch voor het inzichtelijk maken van de manier waarop I&W invloed uitoefent op het verdienvermogen. In beide casussen die we onderzochten, werd de relevantie van de mechanismen in relatie tot het verdienvermogen duidelijk erkend. Elk van de drie mechanismen biedt volgens ons een valide basis voor beleidsvorming en -uitvoering door I&W. Ze kunnen afzonderlijk als aangrijpingspunt dienen voor beleid, elk met een eigen set aan handelingsperspectieven. Dat deze mechanismen mogelijk tot vergelijkbare effecten op het verdienvermogen leiden, doet geen afbreuk aan hun individuele waarde.

### **Directe versus indirecte bijdrage van I&W aan verdienvermogen**

I&W heeft voornamelijk invloed op het financieel-economisch kapitaal en het natuurlijk kapitaal. Via het economisch kapitaal zijn de belangrijkste mechanismen richting verdienvermogen: het opbouwen en onderhouden van fysieke infrastructuur, een duurzaam energiesysteem met passende modaliteiten voor bijvoorbeeld waterstoftransport, betrouwbare en toegankelijke mobiliteit, logistiek en goederenvervoer, bereikbaarheid, het mitigeren van risico's en het voorkomen van schade en het scheppen van randvoorwaarden waarbinnen investeringen in de toekomst kunnen renderen. Dit laatste aspect relateert in belangrijke mate aan het verduurzamen van bestaande economische activiteiten, weerbaarheid vergroten in grondstof- en materiaalketens en het faciliteren van nieuwe economische activiteiten. Het scheppen van de randvoorwaarden voor aanpassing en vernieuwing van de economie is tevens onderdeel van het vergroten van het verandervermogen van Nederland. In figuur 2 staan de mechanismen samengevat, die nader zijn uitgewerkt in tabel 2 en 3.

Het borgen van de kwaliteit en voorraad van natuurlijk kapitaal is een belangrijk onderdeel van het I&W beleidsterrein en een absolute randvoorwaarde voor mensen en de planeet om überhaupt een vruchtbare voedingsbodem voor verdienvermogen te kunnen zijn. Maar in discussies tijdens de werksessies en casussen kwam ook aan bod dat rondom de kwaliteit en voorraad van natuurlijk kapitaal 'sturen op brede welvaart' soms een meer passend denkraam is dan 'sturen op verdienvermogen'.

Zowel Climate Space NL en NL 2120 laten zien dat I&W direct kan bijdragen door extra te investeren in technische infrastructuur, sleuteltechnologieën en kennis. Dit zorgt ervoor dat er nieuwe economische activiteiten worden opgezet in Nederland en dat bestaande activiteiten worden versterkt. Dit heeft ook een directe invloed op het natuurlijk kapitaal. Investerings in nieuwe technologieën als emissiedetectiesystemen en nature-based solutions dragen direct bij aan het tegengaan van CO<sub>2</sub>-emissies waardoor het natuurlijk kapitaal behouden blijft voor toekomstige generaties.

Daarnaast kan I&W richting geven door randvoorwaarden in haar beleid te stellen, bijvoorbeeld door water en bodem sturend te laten zijn bij de uitbreiding van economische activiteiten en woningbouw, waterveiligheid en -kwaliteit te waarborgen, bij de toekenning van subsidies, en door te sturen op publiek-private samenwerkingen. Tijdens discussies in de werksessies en casussen kwam aan bod dat I&W een meer indirecte invloed heeft op het sociaal en menselijk kapitaal. Deze kapitalen liggen misschien niet in de primaire beleidsfocus van I&W (andere departementen zoals EZ, SZW en VWS sturen daar directer op), maar worden wel degelijk 'geraakt' door uitkomsten van de inzet van I&W op het terrein van natuurlijk en economisch kapitaal. Bovendien zijn menselijk en sociaal kapitaal van groot belang voor het verandervermogen van Nederland. Daar kan I&W wel degelijk aan bijdragen.

I&W beleid draagt ook bij aan het verandervermogen van Nederland door te investeren in randvoorwaardelijke zaken, en R&D en innovatie die de economie in de toekomst kunnen versterken. Ook deze zaken hebben betrekking op het financieel-economisch kapitaal, maar werken door in het menselijke en sociale kapitaal. De casus van Climate Space NL maakt bijvoorbeeld inzichtelijk waar CO<sub>2</sub>-emissies worden uitgestoten en hoe groot dit probleem is. Op deze manier kan er meer draagvlak ontstaan onder de bevolking voor meer klimaatbeleid en bijvoorbeeld belastingen. Ook NL2120 draagt hieraan bij via nature-based solutions die actief de lokale bevolking betrekken bij duurzame innovaties, wat kan leiden tot meer draagvlak. Uiteindelijk zorgen de innovaties die hieruit voortkomen voor een schonere en gezondere leefomgeving, wat weer een impact heeft op de gezondheid van mensen en daarmee hun mogelijkheden om te participeren op de arbeidsmarkt.

Ten aanzien van de casussen moet worden opgemerkt dat in de analyse de focus hoofdzakelijk lag op de impact op de vier kapitalen. De effecten via het verandervermogen en de randvoorwaarden kwamen pas uitdrukkelijker ter sprake in nadere discussies, nadat de werksessies van de casussen hadden plaatsgevonden. Hierdoor zijn deze twee mechanismen enigszins onderbelicht in de casussen.

### **Sturen op brede welvaart versus sturen op verdienvermogen?**

Tijdens de werksessies kwam de vraag naar voren hoe I&W nu concreet kan bijdragen aan het verdienvermogen. Daarbij bleek het soms een grijs gebied hoe het verdienvermogen en brede welvaart van elkaar verschillen. Nu zijn die twee begrippen onlosmakelijk met elkaar verbonden. Verdienvermogen is een belangrijk aspect van brede welvaart. Sommige maatschappelijke waarden zijn minder direct te koppelen aan het aspect van geld verdienen of een bbb-bijdrage vergroten, maar zijn wel degelijk legitieme doelen om vanuit I&W op te

sturen. Kortom: verdienvermogen versus brede welvaart zou geen semantische discussie moeten zijn. Kern van de zaak is dat het van belang is om voor de mechanismen scherp te hebben hoe vanuit een gerichte beleidsinzet van I&W economische en maatschappelijke impact wordt bereikt. In dit rapport hebben we vooral die mechanismen blootgelegd. Of de beleidsmatige inzet vervolgens meer onder de noemer van ‘verdienvermogen’ of ‘sturen op brede welvaart’ wordt geschaard, maakt in wezen niet uit. Uiteindelijk gaat het om het bereiken van de impact.

### **Toepassing in het beleidsinstrumentarium**

De directe bijdrage van I&W aan verdienvermogen kan in belangrijke mate worden gekoppeld aan de vraag waar en hoe, met prioriteit, innovatie moet worden ingezet ten behoeve van het faciliteren van de totstandkoming van nieuwe, toekomstbestendige economische activiteiten en materiaalketens. De bijdrage van I&W zit hier voornamelijk in het stellen van randvoorwaarden en de wijze van het verstrekken van subsidies. Bij subsidies gaat het dan niet alleen om duurzame en innovatieve economische activiteiten stimuleren, maar ook om het heroverwegen van subsidies die op de lange termijn juist schade kunnen aanrichten aan natuur, milieu en de leefomgeving.

Het doen van investeringen in het hier en nu, om in de toekomst schade te voorkomen, is eveneens relevant. Denk bijvoorbeeld aan het programma ‘Ruimte voor de rivier’ waarmee veel schade door wateroverlast wordt voorkomen, doordat rivieren meer ruimte hebben om uit te lopen bij hoog water. Een vergelijkbare parallel kan worden getrokken met investeringen die we nu moeten doen in klimaatadaptatie, waardoor we in de toekomst grote schadeposten kunnen voorkomen. Hier kan I&W een actieve rol in spelen door deze randvoorwaarden te faciliteren. Uiteindelijk zorgen deze zaken voor een ‘veilig’ investeringsklimaat en ondersteunen zij het vestigingsklimaat van Nederland.

Tot slot kunnen de in dit rapport beschreven mechanismen behulpzaam zijn bij het concreet toepassen van het RLI advies over sturen op brede welvaart. Alsook voor het uiting geven aan brede welvaart in het beleidskompas van de Rijksoverheid.

# Conclusie

In dit rapport heeft TNO onderzocht hoe I&W kan bijdragen en sturen op het verdienvermogen van Nederland. Daarbij wordt verdienvermogen gedefinieerd als: *“de capaciteit om nu en op de lange termijn structurele welvaart én welzijn te genereren”*. In de kern zien wij drie mechanismen waarlangs I&W-beleid, direct of indirect, impact heeft op verdienvermogen. De werking van deze mechanismen is geïllustreerd in figuur 2. De werksessies, casussen en discussies hebben daarbij goed geholpen om structuur en verdieping te geven aan dit rapport.

Het eerste mechanisme gaat via de **vier kapitalen**: economisch, natuurlijk, menselijk en sociaal. Uit de werksessies en de casussen blijkt dat I&W-beleid vooral een directe invloed kan hebben op het economische en natuurlijke kapitaal. De directe relatie naar economisch kapitaal loopt via investeringen, bijvoorbeeld (energie)infrastructuur, toegankelijke mobiliteit en een veilige delta. Natuurlijk kapitaal relateert onder andere aan natuurkwaliteit, water en bodem, emissies en gezondheid. Een deel hiervan heeft betrekking op het productieproces en is daarmee onderdeel van de middelen en mogelijkheden van huidige en toekomstige generaties om welvaart en welzijn te creëren. De rest gaat vooral over de intrinsieke waarde van natuur via bijvoorbeeld de staat en kwaliteit van het natuurlijke kapitaal. Ook het voorkomen van potentiële schade in de toekomst (denk bijvoorbeeld aan overstromingen) valt hieronder. De invloed op het menselijke en sociale kapitaal gaat vooral via indirecte effecten die nauw aansluiten op het verandervermogen.

Ten tweede kan I&W een bijdrage leveren via het **verandervermogen**. Dit omvat de mate waarin de Nederlandse economie en samenleving in staat zijn om adequaat met veranderingen om te gaan en zich aan te passen en te blijven vernieuwen. I&W heeft hier invloed op via bijvoorbeeld het helpen op- en afbouwen van economische activiteiten, investeren in infrastructuur en in een goede staat van de natuur. Het uitgangspunt hierbij is dat materiële welvaart niet ten koste gaat van andere onderdelen van brede welvaart. Daarnaast kan I&W een rol spelen in het creëren van meer draagvlak voor beleidsinterventies die nodig zijn om de klimaatdoelstellingen te halen en voor een toekomstbestendige economie, bijvoorbeeld door te investeren in emissiemeetsystemen (Climate Space NL). Op deze manier kunnen toekomstige kosten door klimaatschade worden voorkomen en ontstaat mogelijk meer momentum voor investeringen in andere duurzame en productieve activiteiten.

Als laatste heeft I&W-beleid invloed op het verdienvermogen via het scheppen van **randvoorwaarden en investeringen** in R&D en innovatie. Bij randvoorwaarden kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het stellen van randvoorwaarden voor vervoer van gevaarlijke stoffen, bereikbaarheid en vestigingsklimaat, waarop het beleid vervolgens kan worden afgestemd. Investerings hebben betrekking op het verstrekken van subsidies in duurzame economische activiteiten, maar ook juist op de afbouw van subsidies die op de lange termijn schade aanrichten.

Zoals eerder vermeld, is enige overlap in de onderliggende mechanismen onvermijdelijk, maar dit hoeft niet per se hinderlijk te zijn voor het begrijpen van hoe I&W invloed heeft op

verdienvermogen. Volgens ons bieden alle drie de mechanismen een valide basis voor het handelen en het beleid van I&W.

Uit de verschillende discussies blijkt dat het verschil tussen verdienvermogen en brede welvaart een grijs gebied is. Soms helpt hierbij formulering in termen van verdienvermogen meer met economische onderwerpen, terwijl een benadering vanuit brede welvaart beter werkt bij onderwerpen gerelateerd aan natuur en milieu en sociale impact. Beide termen zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en hoeven elkaar niet in de weg te zitten zolang ze hetzelfde doel bereiken. In dit rapport hebben we vooral de mechanismen beschreven waar I&W invloed op kan uitoefenen. Daarmee vormen dit handvatten voor I&W om de discussie over verdienvermogen en brede welvaart verder te brengen.

# Literatuur

Balland, P., Boschma, R. (2024). *Brabant in goede positie om sleuteltechnologieën verder te ontwikkelen*. ESB.

Climate Space NL (2025). *Nationaal Groeifonds Voorstel: emissiemetingen vanuit de ruimte voor een net-zero-emission maatschappij*.  
[https://hollandhightech.nl/\\_asset/\\_public/Home/EVENT-2022/presentaties-na-event/D-ClimateSpaceNL-HTSM-November-2022.pdf](https://hollandhightech.nl/_asset/_public/Home/EVENT-2022/presentaties-na-event/D-ClimateSpaceNL-HTSM-November-2022.pdf)

CPB, PBL en SCP (2022). *Verankering van brede welvaart in de begrotingssystematiek. Voortgangsrapportage van de drie gezamenlijke planbureaus*. Den Haag, CPB, PBL en SCP.

De Lange, W. (2022). *NL2120 Het Groene Verdienvermogen van start*. Natuur & Milieu. Geraadpleegd op 16 oktober 2024 via: <https://natuurenmilieu.nl/nieuws-artikel/kennis-en-innovatieprogramma-nl2120-het-groene-verdienvermogen-van-start/>

Min EZK (2024). *De Nationale Technologiestrategie*. Den Haag, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Raad voor de Leefomgeving en infrastructuur (2024). *Waardevol regeren. Sturen op brede welvaart*. Den Haag, RLi.

Van Bree, T., en J. de Jonge (2022). *Verdienvermogen voor lange termijn welvaart én welzijn*. Den Haag, TNO

Van Bree, T., Gijsbers, G., Otto, D., Janssen, V., Winkels, E., Goes, M., Gielgens, L., Van der Horst, T. (2024). *Herijking sleuteltechnologieën 2023*. Den Haag, TNO en NWO.

Van Wesenbeeck, B. (2023). *Kabinet investeert 110 miljoen euro in kennis- en innovatieprogramma NL2120*. Deltares. Geraadpleegd op 16 oktober 2024 via: <https://www.deltares.nl/nieuws/kabinet-investeert-110-miljoen-euro-in-kennis-en-innovatieprogramma-nl2120>

WUR (2023). *Kabinet investeert 110 miljoen euro in kennis- en innovatieprogramma NL2120*. Wageningen University & Research. Geraadpleegd op 16 oktober 2024 via: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/kabinet-investeert-110-miljoen-euro-in-kennis-en-innovatieprogramma-nl2120.htm>

ICT, Strategy & Policy

Anna van Buerenplein 1  
2595 DA Den Haag  
[tno.vector.nl](http://tno.vector.nl)

**TNO**vector