

# Sociaaleconomische meerwaarde van NBS bij PAGW systeemmaatregelen Meergeulenconcept en IJssel-Vechtdelta

*Finn Speijer, Cynthia Nijmeijer, Femke Meulman en  
Stijn Reinhard (NL2120) Ziggy Birker en Rob Folkert (PAGW)*

*Februari 2026*

# Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	6
1.1 Achtergrond	6
1.2 In beeld brengen van sociaaleconomische effecten	7
1.3 Sociaaleconomische effecten van systeemmaatregelen	8
1.4 Concretisering vraag PAGW	8
2 Methodebeschrijving	10
2.1 Sociaaleconomische Impact Scan (SEIS)	10
2.2 Toepassing in PAGW casussen	13
3 Meergeulenconcept in de Waal	15
3.1 Casusbeschrijving	15
3.1.1 Alternatief 1: Integraal Meergeulenconcept (NBS alternatief)	16
3.1.2 Alternatief 2: Langsdammen (civieltechnische alternatief)	17
3.2 Sociaaleconomische effecten van integraal Meergeulenconcept	19
3.2.1 Van NBS bouwsteen naar (in)directe impact op omgeving	21
3.2.2 Van (in)directe impact op omgeving naar sociaaleconomisch effect	27
3.2.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgave	35
3.3 Sociaaleconomische effecten van Langsdammen	38
3.3.1 Van bouwsteen naar (in)directe impact omgeving	40
3.3.2 Van (in)directe impact omgeving naar sociaaleconomisch effect	43
3.3.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgaven	47
3.4 Conclusie Meergeulenconcept	49
4 Nieuwe IJssel-Vechtdelta	50
4.1 Casusbeschrijving	50
4.1.1 Alternatief 1: Plan Keteldelta (NBS alternatief)	51
4.2 Sociaaleconomische effecten van Plan Keteldelta	52
4.2.1 Van NBS bouwsteen naar (in)directe impact op omgeving	54
4.2.2 Van (in)directe impact op omgeving naar sociaaleconomisch effect	60
4.2.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgave	66
4.3 Sociaaleconomische effecten van reguliere dijkversterking	69
4.3.1 Van bouwsteen naar (in)directe impact op omgeving.	71
4.3.2 Van (in)directe impact op omgeving naar sociaaleconomisch effect	72
4.3.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgaven	74
4.4 Conclusie IJssel-Vechtdelta	76
5 Conclusies	77

6	Reflectie op de SEIS methodiek	79
6.1	Reflectie op de opbouw en uitvoering van de SEIS methode	79
6.2	Wat is de meerwaarde van de SEIS ten opzichte van een MKBA?	80
6.3	Welke informatie is nodig om de SEIS beter toepasbaar te maken voor de PAGW?	81
6.4	Wat is er nodig om de inzet van de SEIS breder toe te passen bij andere waterprogramma's?	82
6.5	Verdere Aanbevelingen voor verfijning van de SEIS methode	82
7	Literatuurlijst	83
	Verantwoording van foto's en figuren	85

## Samenvatting

Dit rapport onderzoekt de sociaaleconomische meerwaarde van Nature-based Solutions (NBS) binnen de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW). In de praktijk krijgen conventionele civieltechnische oplossingen, zoals dijkversterkingen, nog vaak de voorkeur boven NBS bij het oplossen van ruimtelijke maatschappelijke opgaven. Een belangrijke reden hiervoor is dat de waarde van NBS, en vooral hun sociaaleconomische effecten, lastig te kwantificeren en zichtbaar te maken zijn. Hoewel aangenomen wordt dat NBS positieve bijdragen leveren aan brede welvaart, ontbreekt gedetailleerde kennis over de sociaaleconomische effecten van zowel NBS als civieltechnische oplossingen.

De PAGW richt zich op het verbeteren van ecologische waterkwaliteit en natuur in grote wateren, met oog voor economische activiteiten. Het programma loopt tot 2050 en omvat systeemmaatregelen die het bodem- en watersysteem duurzaam aanpassen. Tot nu toe kregen sociaaleconomische waarden bij de selectie van maatregelen weinig aandacht, maar PAGW wil deze nu expliciet meenemen om vroegtijdig inzicht te krijgen in potentiële baten en draagvlak voor NBS oplossingen te vergroten.

De centrale onderzoeksvraag luidt daarom: *Wat zijn de sociaaleconomische effecten van PAGW-systeemmaatregelen, en hoe verhouden deze zich tot civieltechnische oplossingen?* Daarbij wordt onderzocht in hoeverre een Sociaaleconomische Impact Scan (SEIS) als methode geschikt is om deze effecten in beeld te brengen. Hierbij wordt in het onderzoek dus gekeken naar de toepasbaarheid van de SEIS voor PAGW, de vergelijking van NBS met civieltechnische oplossingen op het gebied van sociaaleconomische effecten, en de rol van SEIS bij het vroegtijdig inventariseren van sociaaleconomische effecten.

De SEIS methode biedt een gestructureerde manier om in kaart te brengen hoe maatregelen bijdragen aan brede welvaart via sociaaleconomische effecten. Hierbij kijkt de SEIS dus niet alleen naar klassieke sociaaleconomische indicatoren (werk, inkomen, bbp), maar ook naar bredere thema's zoals leefkwaliteit, duurzaamheid, gezondheid en sociale gelijkheid. De methode richt zich zowel op kwalitatieve als op (voor zover mogelijk) kwantitatieve effecten en betreft experts en stakeholders actief om kennis, ervaringen en perspectieven te bundelen. Hierdoor ontstaat een breed gedragen, integrale kijk op mogelijke impact van zowel NBS als civieltechnische oplossingen.

Twee praktijkcasussen staan in het rapport centraal: het Meergeulenconcept in de Waal en de IJssel-Vechtdelta. Voor beide cases zijn SEIS-schema's opgesteld voor zowel een NBS-variant als een civieltechnische maatregel. Deze schema's zijn ontwikkeld en gevalideerd in werksessies met deskundigen. Daarnaast is verkend welke effecten zich al (gedeeltelijk) laten kwantificeren, en waar dat nog niet mogelijk is.

Uit de analyse blijkt dat de SEIS een waardevolle methode is om de sociaaleconomische meerwaarde van NBS vroegtijdig inzichtelijk te maken. NBS laten in beide casussen op meerdere thema's van brede welvaart een breder en vaak positiever effect zien dan civieltechnische maatregelen. De civieltechnische oplossingen in beide casussen zijn functioneel in het

waarborgen van waterveiligheid, maar bieden niet de bredere sociaal-economische en ecologische baten die de NBS oplossingen wel opleveren. Hoewel de kwantitatieve onderbouwing nog beperkt is, biedt de SEIS een helder narratief en een visuele structuur die beleidsmakers helpt om alternatieve oplossingen te vergelijken. Daarmee kan de methode bijdragen aan beter onderbouwde besluitvorming én aan het vergroten van draagvlak voor NBS binnen PAGW en andere waterprogramma's.

Belangrijke sterke punten van de SEIS zijn de toepasbaarheid in een vroeg fase van planvorming, de toegankelijkheid en relatief lage inzet van tijd en middelen, en het vermogen om complexe sociaaleconomische relaties bespreekbaar te maken. Ten opzichte van instrumenten zoals MKBA's heeft de SEIS daarbij het voordeel dat het minder data-intensief is en sneller een eerste integrale inschatting geeft. De methode kan daardoor ook dienen als een logische opstap naar een meer uitgebreide MKBA. Tegelijkertijd zijn er verbeterpunten. Voor een bredere en robuustere toepassing is behoefte aan meer kwantitatieve data en eenduidige indicatoren. Ook vraagt verdere integratie met andere waterprogramma's om nadere afstemming en standaardisering. Het blijft daarnaast essentieel om stakeholders actief te betrekken, zodat contextspecifieke effecten beter worden herkend en gewogen.

Als vervolgstappen worden aanbevolen: het ontwikkelen van praktische handreikingen voor toepassing van de SEIS, het verkennen van bredere inzet binnen waterprogramma's zoals PAGW, HWBP en Ruimte voor de Rivier 2.0, en het verder uitwerken van mogelijkheden voor kwantificering en harmonisatie van indicatoren.

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Bij de aanpak van wateropgaven krijgen (conventionele) civieltechnische oplossingen vaak de voorkeur boven Nature-based Solutions (NBS)<sup>1</sup>. Een oorzaak hiervan is het beperkte inzicht in de sociaaleconomische effecten van NBS. Er is onvoldoende kennis beschikbaar over de sociaaleconomische effecten van NBS ten opzichte van een civieltechnische oplossing. Hoewel doorgaans wordt aangenomen dat NBS een positieve bijdrage leveren aan de brede sociaaleconomische ontwikkeling van een gebied, ontbreekt het vaak aan gedetailleerde informatie over de specifieke voordelen én mogelijke nadelen.

Met de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) verbeteren de ministeries van IenW en LNVN, Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en RVO de ecologische waterkwaliteit en de natuur van de Waddenzee, het IJsselmeergebied, de grote rivieren en de zuidwestelijke delta. Het doel van de PAGW is een goede basis te leggen voor toekomstbestendige grote wateren met een gezonde ecologische waterkwaliteit en veerkrachtige natuur waar ook economische activiteiten bij passen. Dat gebeurt door goede condities voor de ecologische waterkwaliteit en natuur te scheppen in het bodem- en watersysteem. Zo draagt Nederland ook bij aan het duurzaam behalen van de wettelijke doelen van de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Kaderrichtlijn Water en de Natuurherstelwet in de grote wateren. Tegelijkertijd komen hiermee nieuwe kansen in beeld om via het water- en bodemsysteem bij te dragen aan andere opgaven.

De PAGW loopt tot 2050. Voor de periode tot 2034 zijn al maatregelen geselecteerd en beleidsmatig vastgesteld, in 3 tranches. In 2025 en 2026 vindt de prioritering tot 2050 plaats, met als onderdeel daarvan de set maatregelen die tot en met 2039 in uitvoering gaat. Het gaat hierbij om systeemmaatregelen en snel realiseerbare projecten die veelal een eerste stap daarvan vormen. Systeemmaatregelen zijn aanpassingen in het bodem- en watersysteem die gunstige omstandigheden creëren voor de ontwikkeling van de waterkwaliteit en natuur in de richting van de gewenste systemsprong. Dit kunnen inrichtings-, beheer- of gebruiksmaatregelen zijn. De systeemmaatregelen die PAGW voorstaat betreffen nature-based solutions.

De sociaaleconomische waarden kregen in vorige tranches nog beperkt aandacht bij het opstellen, selecteren en uitwerken van maatregelen. Naast beoordeling van de te prioriteren maatregelen op ecologisch doelbereik, maakbaarheid en haalbaarheid wil PAGW dit keer ook sociaaleconomische effecten inschatten van PAGW maatregelen. Voor PAGW is het belangrijk zo vroeg mogelijk in het proces van beleids- en projectontwikkeling inzicht te

---

<sup>1</sup> NBS zijn acties om natuurlijke en gewijzigde ecosystemen te beschermen, duurzaam te beheren en te herstellen, die maatschappelijke uitdagingen effectief en adaptief aanpakken en tegelijkertijd mensen en de natuur ten goede komen (IUCN, 2020). Voor meer toelichting wordt verwezen naar de website van NL2120: [www.NL2120.nl](http://www.NL2120.nl)

krijgen in de potentiële baten van NBS en waar deze baten terechtkomen. Naast inzicht in effecten op brede welvaart, geeft dit ook de mogelijkheid met verschillende partijen het verzilveren van baten te bespreken. Daarbij is ook de positionering voor PAGW van belang: door inzicht in de brede maatschappelijke waarden van NBS kan het draagvlak voor de inzet op deze NBS verhogen.

De PAGW heeft echter nog geen structurele methode om de sociaaleconomische effecten in beeld te brengen en weten ook niet wat hierbij nodig is om tot een bruikbare inschatting te komen. Deze studie is erop gericht om een aanpak en werkwijze op te zetten voor het bepalen van de sociaaleconomische effecten van NBS systeemmaatregelen van PAGW en deze werkwijze te testen voor twee systeemmaatregelen. We richten ons op systeemmaatregelen omdat deze effect hebben op gebiedsniveau en deze effecten beter zijn in te schatten dan van snel realiseerbare maatregelen op lokaal niveau.

## 1.2 In beeld brengen van sociaaleconomische effecten

Er bestaan diverse methoden om sociaaleconomische effecten te operationaliseren, zowel kwantitatief als kwalitatief. Voor het kwantitatief operationaliseren van sociaaleconomische effecten van NBS is geen uniform geaccepteerde methodiek beschikbaar. Wel bestaan er methoden om de effecten van (ruimtelijke) projecten op natuur, biodiversiteit, water, bodem en landschap weer te geven. Voorbeelden zijn de Maatschappelijke Kosten- en Baten Analyse (MKBA), Multi Criteria Analyse (MCA) en ondersteunende methodes, zoals System of Environmental Economic Accounting (UN-SEEA). De laatste categorie is niet geschikt om projecten met elkaar te vergelijken, maar geeft input voor een MKBA of MCA. Bij het opstellen van een MKBA, waarbij de effecten op natuur, water, bodem en landschap worden meegenomen, wordt veel gebruik gemaakt van kentallen voor de kwantificering en monetarisering van dergelijke waardes.

In een MKBA probeert men zoveel mogelijk een waarde in geld (€) uit te drukken (CPB/PBL, 2013). Dit is echter niet altijd mogelijk. Sociaaleconomische effecten die niet of lastig in geld uit te drukken zijn, dienen altijd gepresenteerd en geduid te worden in een MKBA, waar mogelijk in concrete volumes of kwaliteitscriteria (CPB/PBL, 2022). Sociaaleconomische effecten laten zich echter niet altijd even goed vangen in kwantificeerbare, eendimensionale statistieken, maar zijn juist gecompliceerd te operationaliseren en hangen met elkaar samen. Een MKBA is een uitgebreide onderzoeksmethode: om een MKBA uit te kunnen voeren zijn detailuitwerkingen vereist, zowel wat betreft het ontwerp van de systeemmaatregel als de fysieke effecten ervan.

Een multicriteria-analyse (MCA) is een methode om verschillende opties te vergelijken in situaties waarin meerdere, niet directe vergelijkbare, criteria een rol spelen (Dean, 2022). In een MCA kunnen de effecten en kosten van verschillende alternatieven systematisch in kaart worden gebracht. Een MCA is een goede methode om criteria die uitgedrukt worden in verschillende eenheden met elkaar te vergelijken, maar geeft geen compleet beeld voor de effecten van die criteria en wat ze betekenen voor de omgeving. Daarnaast is de uitkomst van een MCA sterk afhankelijk van de gekozen wegingscriteria.

### 1.3 Sociaaleconomische effecten van systeemmaatregelen

De nieuwe set PAGW systeemmaatregelen bevindt zich nog in een vroeg stadium van ontwikkeling. Zo zijn er nog geen precieze ruimtelijke ontwerpen uitgewerkt of keuzes gemaakt waar deze ontwerpen precies geplaatst worden. Dit maakt het niet mogelijk om in deze fase van planontwikkeling een MKBA uit te voeren op de systeemmaatregelen.

Toch is er vanuit de PAGW wel behoefte aan inzicht in de sociaaleconomische effecten die deze systeemmaatregelen hebben, waar mogelijk kwantitatief. Specifiek is er behoefte aan een methode om in dit ontwikkel stadium relatief snel en met beperkte middelen iets te kunnen zeggen over de sociaaleconomische effecten van NBS vergeleken met civieltechnische oplossingen zoals dijkverhogingen. Denk aan waterveiligheidsnatuur als onderdeel van waterveiligheidsaanpak versus een aanpak met alleen dijkversterkingen.

Om de sociaaleconomische effecten van systeemmaatregelen in kaart te brengen, wordt de Sociaaleconomische Impact Scan (SEIS) gebruikt (NL2120, 2025). Deze methode is ontwikkeld binnen NL2120 – een programma waarin wetenschap, bedrijfsleven, overheden, natuurorganisaties en onderwijs samenwerken om kennis op te doen over natuurlijke oplossingen (NBS) om deze op te kunnen schalen. De SEIS geeft inzicht in welke sociaaleconomische effecten optreden bij een oplossing voor een ruimtelijke maatschappelijke opgave. Een SEIS biedt mogelijkheden om de sociaaleconomische effecten van een “groene” NBS oplossing (hierna NBS oplossing genoemd) met de effecten van een conventionele civieltechnische, ofwel “grijze” oplossing (hierna civieltechnische oplossing genoemd) te vergelijken. Daarnaast kan men, indien gewenst, de kwalitatieve analyse verder onderbouwen met kwantitatieve gegevens in bijvoorbeeld een MKBA.

De SEIS onderscheidt zich van bestaande methoden (bijvoorbeeld MKBA) doordat er al in een vroege fase van planontwikkeling inzicht kan worden gegeven in sociaaleconomische effecten van het plan. Daarnaast is deze methode in relatief korte tijd uit te voeren en minder duur dan een MKBA. Aanvullend aan deze rapportage wordt gewerkt aan een handreiking over hoe de SEIS kan worden toegepast voor andere wateropgaven (nog te verschijnen). De output die in dit rapport geproduceerd wordt door middel van de SEIS betreft met name kwalitatieve gegevens. Om (op een later moment) deze effecten te kunnen kwantificeren worden waar mogelijk handvatten gegeven voor de benodigde data en methoden om die kwantificering mogelijk te maken. Dit biedt mogelijk een opstap richting het uitvoeren van een MKBA in een later stadium.

### 1.4 Concretisering vraag PAGW

Om de SEIS methode toe te passen op systeemmaatregelen van de PAGW, heeft een samenwerking plaats gevonden tussen PAGW en NL2120. Naast de PAGW zijn ook het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP) en Ruimte voor de Rivier 2.0 (RvR) betrokken bij de selectie van de cases. Het doel van deze samenwerking voor PAGW is tweeledig: enerzijds een methodiek ontwikkelen die geschikt is voor beoordeling van alle PAGW systeemmaatregelen, zodat PAGW dit zelf kan oppakken. Anderzijds de

methodiek toepassen op twee PAGW systeemmaatregelen om indruk te krijgen van de sociaal economische effecten van twee maatregelen. Het doel van de samenwerking voor NL2120 is testen of de SEIS een geschikte tool is om de sociaal economische effecten van PAGW maatregelen te analyseren, te onderzoeken of er met deze methode kwantitatieve effecten te achterhalen zijn (naast kwalitatieve effecten) en het gebruik van NBS te bevorderen.

In dit rapport worden twee voorstellen voor systeemmaatregelen geanalyseerd:

- Meergeulenconcept in de Waal
- Nieuwe IJssel-Vechtdelta

Voor beide casussen is zowel een civieltechnische oplossing als een NBS oplossing onderzocht. Door middel van het invullen van een SEIS wordt inzicht gegeven in de sociaaleconomische effecten van de NBS oplossing ten opzichte van de civieltechnische oplossing.

Hoofdvraag van dit onderzoek is:

*Wat zijn de sociaaleconomische effecten van de PAGW systeemmaatregelen Meergeulenconcept en Nieuwe IJssel-Vechtdelta?*

Deelvragen van het onderzoek zijn:

- *In hoeverre kan de SEIS methode gebruikt worden voor het in kaart brengen van sociaaleconomische effecten van PAGW systeemmaatregelen?*
- *Hoe verhouden de sociaaleconomische effecten van de geselecteerde PAGW systeemmaatregelen zich tot de sociaaleconomische effecten van civieltechnische oplossingen?*
- *Welke rol kan de SEIS methode spelen bij het inventariseren van sociaaleconomische effecten vroeg in het ontwikkelstadium van een project?*

### **Leeswijzer**

In hoofdstuk twee wordt de SEIS methode verder toegelicht. Het Meergeulenconcept in de Waal wordt beschreven in hoofdstuk 3 en plan Keteldelta in de IJssel-Vechtdelta in hoofdstuk 4.

Voor beide systeemmaatregelen wordt op een gestructureerde manier in kaart gebracht wat de sociaaleconomische effecten zijn van de NBS- en de civieltechnische oplossing. Voor beide casussen wordt een korte inleiding gegeven, waarna eerst de sociaaleconomische effecten van de NBS oplossing worden uitgewerkt en vervolgens de sociaaleconomische effecten van de civieltechnische oplossing. Elk hoofdstuk wordt afgesloten met een concluderende paragraaf waar beide oplossingen worden vergeleken.

Het rapport vervolgt met een concluderend hoofdstuk (hoofdstuk 5) waarin de uitkomsten van beide cases op een rij worden gezet. Het rapport wordt afgesloten met een reflectie (hoofdstuk 6) waarin wordt gereflecteerd op de methodiek en vervolgstappen worden besproken over hoe de methode kan worden toegepast voor andere (PAGW/HWBP/RvR2.0) projecten.

## 2 Methodebeschrijving

### 2.1 Sociaaleconomische Impact Scan (SEIS)

Ondanks het veelvuldige gebruik ervan, bestaat er geen vastomlijnde definitie van wat onder sociaaleconomische effecten wordt verstaan. Grofweg gaat het om effecten van een gebeurtenis, beleid of ingreep op sociale en economische aspecten van een gebied of maatschappij (Hellmich, 2015). In Nederland wordt bij sociaaleconomische aspecten gedacht aan zaken als: werk, inkomen, sociale zekerheid, belastingen, beroepsonderwijs, ruimtelijke inrichting, milieu, gezond en veilig werken, medezeggenschap, diversiteit en inclusie (SER, 2022). Van oudsher wordt in Nederland en daarbuiten de nadruk gelegd op kwantificeerbare sociaaleconomische gegevens, bijvoorbeeld bbp (bruto binnenlands product), (beperkte) armoede, inkomensverdeling en opleidingsniveau (RLI, 2024).

Sociaaleconomische effecten laten zich echter maar beperkt vangen in eendimensionale, kwantificeerbare statistieken: de effecten hangen vaak nauw met elkaar samen en sommige zijn te gecompliceerd om te kwantificeren. Onder andere de jaarlijkse Monitor Brede Welvaart van het CBS laat zien dat Nederland steeds vaker ontwikkeling beoordeelt op basis van levenskwaliteit, duurzaamheid en sociale gelijkheid (met een meer sociale insteek) in plaats van louter economische groei. Brede welvaart betreft 'alles wat mensen van waarde vinden' (PBL, SCP & CPB, 2017). Door vanuit brede welvaart naar sociaaleconomische effecten te kijken wordt de focus breder gelegd dan traditionele sociaaleconomische effecten. Het gaat bij brede welvaart niet enkel om traditionele (meer materiele) aspecten als werkgelegenheid, bbp en inkomen, maar juist om een holistische manier van kijken waarin sociale, ecologische, gezondheids-, verdelings- en andere effecten een plaats krijgen (NL2120, 2025<sup>2</sup>). Dit vraagt om een multidisciplinaire benadering waarbij zowel kwantitatieve als kwalitatieve methoden worden gebruikt om een volledig beeld te krijgen van de sociaaleconomische effecten van NBS.

Binnen NL2120 is een methode ontwikkeld om zoveel mogelijk sociaal-economische effecten van een NBS kwalitatief in beeld te brengen: de Sociaaleconomische Impact Scan (SEIS).

De SEIS brengt sociaaleconomische en brede welvaartseffecten visueel in beeld en is gebaseerd op de Sociaal Economische Effect Analyse methodiek. Deze methodiek is door Wageningen Social and Economic Research ontwikkeld om sociaaleconomische effecten van gebiedsprogramma's in beeld te brengen en is gebaseerd op de Theory of Change-methodiek (Vogel, 2012). In een schema wordt inzichtelijk gemaakt hoe activiteiten worden verondersteld te leiden tot impacts op maatschappelijk niveau. Het schema presenteert de stapsgewijze ontwikkeling van een project naar sociaaleconomische effecten (Reinhard et al, 2023).

---

<sup>2</sup> Parallel aan deze studie wordt er binnen NL2120 gewerkt aan een studie waarin de SEIS methodiek geïntroduceerd wordt, inclusief een uitleg van bredere kijk op sociaaleconomische effecten. Deze studie verschijnt begin 2026.

De SEIS schetst hoe een oplossing voor een ruimtelijke maatschappelijke opgave (via een NBS of civieltechnische oplossing) kan leiden tot een breed scala aan sociaaleconomische effecten en daarmee bijdraagt aan het oplossen van andere maatschappelijke opgaven (uitgedrukt in brede welvaart thema's). De scan brengt sociaaleconomische en brede welvaartseffecten visueel in beeld. In een (SEIS) schema wordt stapsgewijs inzichtelijk gemaakt hoe activiteiten kunnen leiden tot effecten op brede welvaart. Hierbij worden de volgende stappen onderscheiden<sup>3</sup>:

- Maatschappelijke opgave: De huidige situatie waar een maatschappelijk probleem wordt beschreven.
- Systeemoplossingen en bouwstenen. Er wordt zowel een NBS als civieltechnische oplossing voor de maatschappelijke opgave geïdentificeerd.
  - Bouwstenen zijn ruimtelijke ingrepen/maatregelen op het laagst aggregatie niveau. Een systeemoplossing bestaat uit meerdere bouwstenen
  - Systeemoplossing: samenhangende set van bouwstenen. Meerdere systeemoplossingen kunnen bijdragen aan het oplossen van de maatschappelijke opgave
- (in)directe impact op de omgeving: De impact die de bouwsteen heeft op de omgeving waarin deze plaatsvindt. Dit betreft zowel directe als indirecte impact op de leefomgeving waarin de NBS Bouwsteen wordt uitgevoerd.
- Sociaaleconomische effecten: Doorwerking van de (in)directe impact op breed sociaaleconomisch niveau.
- Bijdrage aan brede welvaart: Welke impact hebben de sociaaleconomische effecten op Brede Welvaart. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de acht thema's van Brede Welvaart zoals gebruikt in de Monitor Brede Welvaart van het CBS.

Figuur 1 geeft een schematische weergave van de stappen van de SEIS. Het sjabloon wordt van onder naar boven ingevuld.

Figuur 1: Sjabloon voor Sociaaleconomische Impact Scan (voor NBS)



<sup>3</sup> In de uitwerking van de PAGW systeemmaatregelen in deze studie worden deze stappen consequent opeenvolgend behandeld om te laten zien wat de sociaaleconomische effecten van een variant zijn en hoe we daartoe komen. Per stap in het SEIS schema wordt een paragraaf geschreven waarin elk verband wordt toegelicht.

De verbanden tussen de onderdelen worden aangegeven door middel van pijlen die groen (voor een positief effect op de maatschappij), rood (voor een negatief effect op de maatschappij), geel (voor een positief en negatief effect) of grijs (voor een neutraal effect) zijn om de effecten te duiden. De verbanden tussen de maatschappelijke opgaven, NBS systeemoplossing/civieltechnische oplossing en NBS bouwsteen/grijze bouwsteen zijn aangegeven met zwarte pijlen: dit beschouwen we als de koppeling tussen de maatschappelijke opgaven en de oplossing die hierbij gekozen kan worden.

In het (SEIS) schema worden verbanden tussen een oplossing en effecten op verschillende fysieke niveaus weergegeven. Dit heeft als doel om inzichtelijk te maken hoe bepaalde activiteiten kunnen leiden tot impact op maatschappelijk niveau. Het schema kan worden ingevuld op basis van projectdocumentatie en andere relevante literatuur. Om een volledig en gedragen beeld van de situatie te krijgen, wordt aangeraden sessies met verschillende stakeholders te organiseren om het SEIS schema te valideren en aan te scherpen. Idealiter worden de relaties in het schema wetenschappelijk onderbouwd in (aanvullend) onderzoek, waar mogelijk kwantitatief. Voor elke oplossing wordt een aparte SEIS ingevuld: bij het vergelijken van een NBS met civieltechnische oplossing, worden twee SEIS schema's gemaakt. Door het schema in te vullen voor zowel een NBS als een civieltechnische oplossing kunnen de sociaaleconomische effecten van deze oplossingen vergeleken worden.

Het betrekken van stakeholders bij het identificeren van sociaaleconomische effecten van NBS biedt een belangrijke meerwaarde ten opzichte van methodes die uitsluitend op literatuurstudies of modelmatige benaderingen gebaseerd zijn. Door betrokkenen actief bij het proces te betrekken, wordt een collectief leerproces aangegaan waarin verschillende vormen van kennis, ervaringen en perspectieven samenkomen. In plaats van een analyse door experts maakt deze aanpak ruimte voor dialoog, reflectie en gezamenlijke interpretatie van effecten. Hiermee kunnen complexe en context specifieke sociaaleconomische effecten beter geduid worden en vindt er co-creatie van kennis plaats tussen onderzoekers, beleidsmakers en andere betrokken lokale actoren.

## 2.2 Toepassing in PAGW casussen

Om de sociaaleconomische effecten van de twee voorstellen voor systeemmaatregelen in kaart te brengen is de SEIS methode als volgt toegepast. Voor beide PAGW casussen zijn twee SEIS schema's opgesteld: één voor de NBS en één voor de civieltechnische oplossing. Deze schema's zijn opgesteld door het bestuderen van projectdocumentatie en andere relevante literatuur over de systeemmaatregelen en twee werksessies met experts uit de casus.

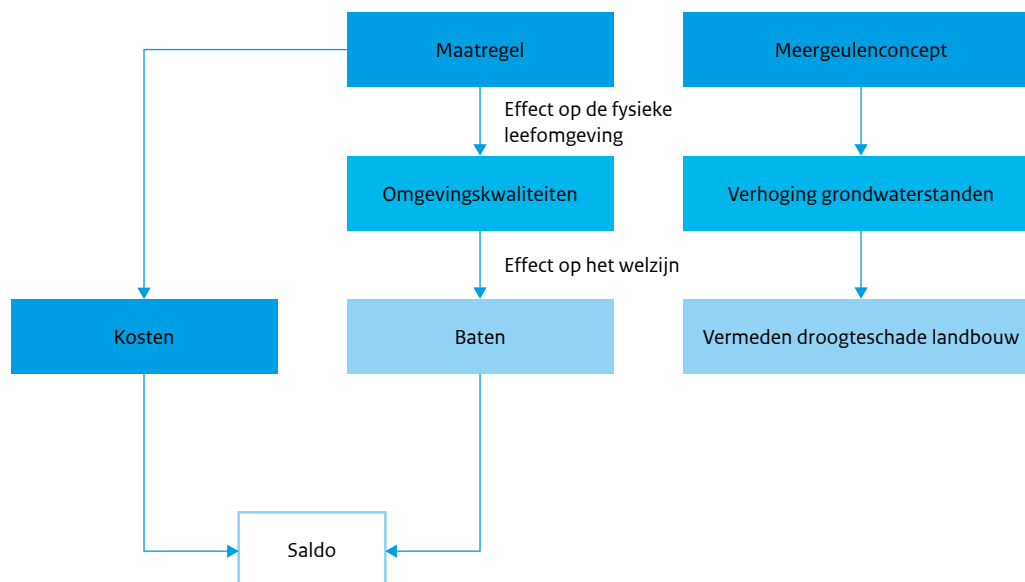
In een eerste werksessie zijn feedback en aanvullingen op deze eerste versie van de uitwerking van systeemmaatregelen en grijze variant en het SEIS schema opgehaald en vervolgens verwerkt. Hierbij waren experts aanwezig met expertise op het gebied van de systeemmaatregel. Voor de IJssel-Vechtdelta waren experts van Waterschap WO Delta en Staatsbosbeheer aanwezig. Voor het Meergeulenconcept waren experts van Bureau Stroming / NL2120 aanwezig. In een tweede werksessie lag de focus vervolgens op de bovenste helft van de SEIS (zie figuur 1), voornamelijk de sociaaleconomische effecten. Hierbij zijn experts uitgenodigd met specifieke expertise in sociaaleconomische effecten en brede welvaartsindicatoren (bijvoorbeeld deskundigen van provincie). De uitkomst van beide werksessies is verwerkt in een nieuwe SEIS versie die beide keren is teruggekoppeld naar de aanwezigen van de werksessie om van commentaar te voorzien.

Na het vaststellen van de SEIS hebben de onderzoekers de mogelijkheden voor kwantificering en monetarisering van sociaaleconomische effecten in kaart gebracht. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het kwantificeren van de impacts op omgeving (de oranje balk in het SEIS schema), waarbij de grootte van de fysieke impact ingeschat kan worden op basis van kentallen, en het kwantificeren en monetariseren van sociaaleconomische effecten (de gele balk in het SEIS schema) waarbij de grootte van het effect wordt uitgedrukt in meetbare eenheden (kwantificeren) en/of vertaald wordt naar een geldwaarde om de maatschappelijke kosten en baten uit te drukken (monetariseren). Het daadwerkelijk kwantificeren en monetariseren van sociaaleconomische effecten valt buiten de scope van deze studie omdat hiervoor de benodigde data hiervoor (nog) niet beschikbaar zijn.

Wel wordt in deze rapportage aangegeven met welke indicatoren, methode en/of met welke invoergegevens de impact op de omgeving en de sociaaleconomische effecten gekwantificeerd kunnen worden, zodat dat indien gewenst later alsnog uitgevoerd kan worden. De uitwerking van mogelijkheden tot kwantificeren en/of monetariseren per sociaaleconomisch hangt af van de beschikbare informatie en complexiteit van de verbanden. Bijvoorbeeld: om te achterhalen hoeveel minder droogteschade de landbouw (sociaaleconomisch) ervaart door het Meergeulenconcept, dient eerst bepaald te worden hoeveel hoger de grondwaterstanden (impact op omgeving) komen te liggen. Het verhogen van de grondwaterstand kan leiden tot het verminderen van droogteschade en een toename van waterbeschikbaarheid voor de landbouw waardoor voedselproductie kan toenemen. Deze toename kan vervolgens gekwantificeerd worden aan de hand van het meten van deze verandering en kan gemonetariseerd worden door de baten van een voedselproductie toename.

Figuur 2 geeft de aanpak voor kwantificering en monetaarisering van sociaaleconomische effecten schematisch weer.

Figuur 2 Schematische weergave aanpak kwantificering (en monetaarisering) van effecten



## 3 Meergeulenconcept in de Waal

### 3.1 Casusbeschrijving

De voortschrijdende bodemerrosie van de Waal vormt een groeiend maatschappelijk vraagstuk met zowel ecologische, hydrologische als economische dimensies. Door de voortdurende insnijding van het rivierbed daalt de rivierbodem geleidelijk, wat leidt tot lagere waterstanden en een daling van de grondwaterstand in de aangrenzende uiterwaarden en polders. De binnenvaart ondervindt hinder van ondieptes, bloot liggende kabels en leidingen en veranderende stromingspatronen, wat leidt tot nautische knelpunten en daarmee tot economische verliezen. Dit proces veroorzaakt ook verdroging van natuur- en landbouwgebieden, met negatieve gevolgen voor biodiversiteit, landbouwproductie en de kwaliteit van leefomgevingen. Daarnaast ontstaan problemen met de verbinding met regionale watersystemen, doordat het peilverschil tussen de Waal en aangrenzende watergangen toeneemt. Ook speelt in dit gebied een waterveiligheidsopgave doordat klimaatverandering op termijn het risico op hoge afvoerpieken vergroot. De maatschappelijke uitdaging ligt daarmee in het ontwikkelen van duurzame ruimtelijke en hydrologische oplossingen die de waterveiligheid waarborgen, ecologische waarden herstellen en de economische functies van de rivier behouden. Het Rijk wil deze opgaven integraal aanpak met het programma Ruimte voor de Rivier 2.0.

Het stoppen van erosie in de Waal is een van de voornaamste doelen van Ruimte voor de Rivier 2.0. Dit zorgt voor een goede bevaarbaarheid en zoetwaterverdeling bij lage rivierstanden en draagt bij aan herstel van de natuurlijke rivierdynamiek.

Er zijn verschillende mogelijkheden om dit probleem aan te pakken. In dit rapport worden twee alternatieve oplossingen vergeleken om de insnijding van het zomerbed van de Waal te stoppen en de waterveiligheid te borgen. Beide alternatieven worden met de referentiesituatie vergeleken, waarin de kribben in de Waal behouden blijven en er regelmatig zandsuppleties uitgevoerd worden in de Waal om de rivierbodem zoveel mogelijk op hoogte te houden (zie figuur 3). Het betreft de volgende alternatieven:

- Alternatief 1: een integraal Meergeulenconcept (NBS alternatief)
- Alternatief 2: langsdammen (civieltechnische alternatief)

De PAGW systeemmaatregel 'Nature-based Meergeulenconcept Waal - Gelderse Poort' is onderdeel van alternatief 1. Als deze variant niet (deels) gekozen wordt, kan PAGW deze systeemmaatregel ook niet realiseren. Dit betekent dat de variant die wel gekozen wordt minder bijdraagt aan de doelen van de PAGW waardoor de PAGW op een andere manier haar doelen moet bereiken wat minder efficiënt is dan nu voor een integrale oplossing kiezen. De Gelderse Poort, zoals die wordt uitgewerkt in deze casus, is een van de hotspots van de Ecologische Systeemopgave PAGW rivieren. De Gelderse poort is voor het riviersysteem een bijzonder en kansrijk gebied. Het gebied heeft tevens een hoge urgentie gegeven de samenhang met Ruimte voor de Rivier 2.0 en het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Afstemming tussen de drie programma's is noodzakelijk om synergie te realiseren met betrekking tot het doelbereik met name rondom rivierbodempligging, uiterwaardeninrichting,

rivierafvoer en riviernatuurherstel. De synergie betreft de inzet van het benodigde areaal dat meerdere doelen tegelijkertijd kan dienen en daarmee ook efficiëntie met betrekking tot kosten. Het Meergeulenconcept kan bijdragen aan het doelbereik van alle drie de programma's mits er een goede synergie gevonden wordt.

Figuur 3:Kribben in de Waal

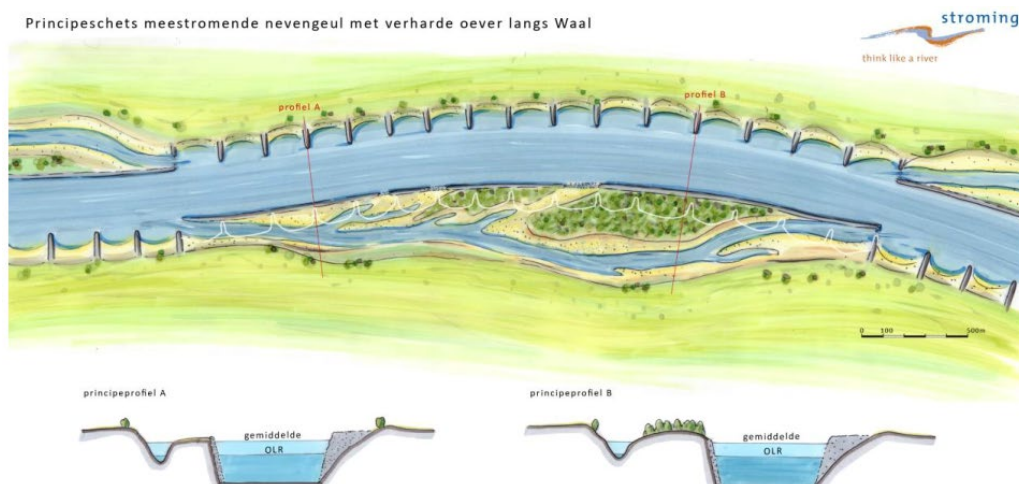


Hieronder worden de twee alternatieven toegelicht.

### 3.1.1 Alternatief 1: Integraal Meergeulenconcept (NBS alternatief)

De natuurlijke inrichting van het Meergeulenconcept is onderdeel van de oplossingsrichtingen van het gebied de Gelderse Poort (de huidige casus). Dit alternatief is gebaseerd op het in 2017 gepubliceerde rapport 'Ruimte voor Levende Rivieren' (Beekers et al, 2017). Volgens dit rapport creëren we kansen om grote vraagstukken in het Nederlandse rivierengebied effectief aan te pakken door in te zetten op ruimte voor levende en klimaatbestendige rivieren. In dit alternatief worden de kribben verwijderd, de zomerkades deels/ lokaal afgegraven of verlaagd, langsdammen aangelegd en jaarrond stromende uiterwaardgeulen gerealiseerd. Dit wordt gecombineerd met natuurlijke inrichting van de uiterwaardgeulen, het ontstane eiland tussen hoofdstroom en uiterwaardgeul en realisatie van overstromingsvlaktes in de uiterwaarden. De natuurlijke inrichting van het Meergeulenconcept zal bijdragen aan het ecologisch doelbereik van de PAGW. Voor optimale resultaten voor zowel ecologie als waterveiligheid als bodemligging zal synergie gevonden moeten worden tussen de PAGW, HWBP en RvdR2.0. Figuur 4 geeft het Meergeulenconcept schematisch weer. Het vlak centraal aan de onderzijde van de rivier betreft het Meergeulenconcept; aan de bovenzijde is er sprake van kribben.

Figuur 4: Integraal Meergeulenconcept met natuurlijke langsdammen en oevergeulen



### 3.1.2 Alternatief 2: Langsdammen (civieltechnische alternatief)

Ook in dit alternatief worden de kribben verwijderd. Daarnaast worden er stortstenen langsdammen aangelegd, waardoor een oevergeul ontstaat. De langsdammen onderscheiden de hoofdstroom van de oevergeul met vaste aangelegde structuren die de stroming reguleren en sediment sturen. Langsdammen introduceren een riviersplitsing waarbij er met een minimaal ruimtebeslag (tussen bestaande dijken) een tweegeulensysteem ontstaat dat bestaat uit een hoofdgeul en een nieuwe oevergeul (nevengeul). De rivier blijft een gecontroleerd hydraulisch systeem waarin natuurlijke processen binnen beperkte marges kunnen optreden. Figuur 5 en 6 geven foto's weer van de stortstenen langsdammen die bij Tiel reeds zijn aangelegd. Dit alternatief wordt als civieltechnisch alternatief vergeleken met het NBS Meergeulenconcept (alternatief 1). Zo kunnen de effecten van het NBS alternatief vergeleken worden met een civieltechnische oplossing.

Dit alternatief ontstaat als er door RvdR2.0 en het HWBP wordt gekozen voor een sectorale aanpak vanuit scheepvaart en waterveiligheid in de Gelderse Poort. Het zal positief bijdragen aan de bevaarbaarheid van de Waal en een effect hebben op de waterveiligheid. Hiermee worden de ecologische verbeteringen niet bereikt die in alternatief 1 wel bereikt worden. Om het ecologisch doelbereik van het PAGW in dit alternatief toch te behalen, zijn aanvullende maatregelen (met bijbehorende kosten) vereist.

In de uiterwaarden naast de oevergeul is waarschijnlijk nog wel natuurwinst te realiseren door natuurlijke inrichting (optimalisaties), wat als meekoppelkans bij dit alternatief kan worden meegenomen. Dit is niet beschouwd in deze analyse.

Figuur 5: Bovenaanzicht van de langsdam bij Tiel



Figuur 6: Zijaanzicht van de langsdam bij Tiel

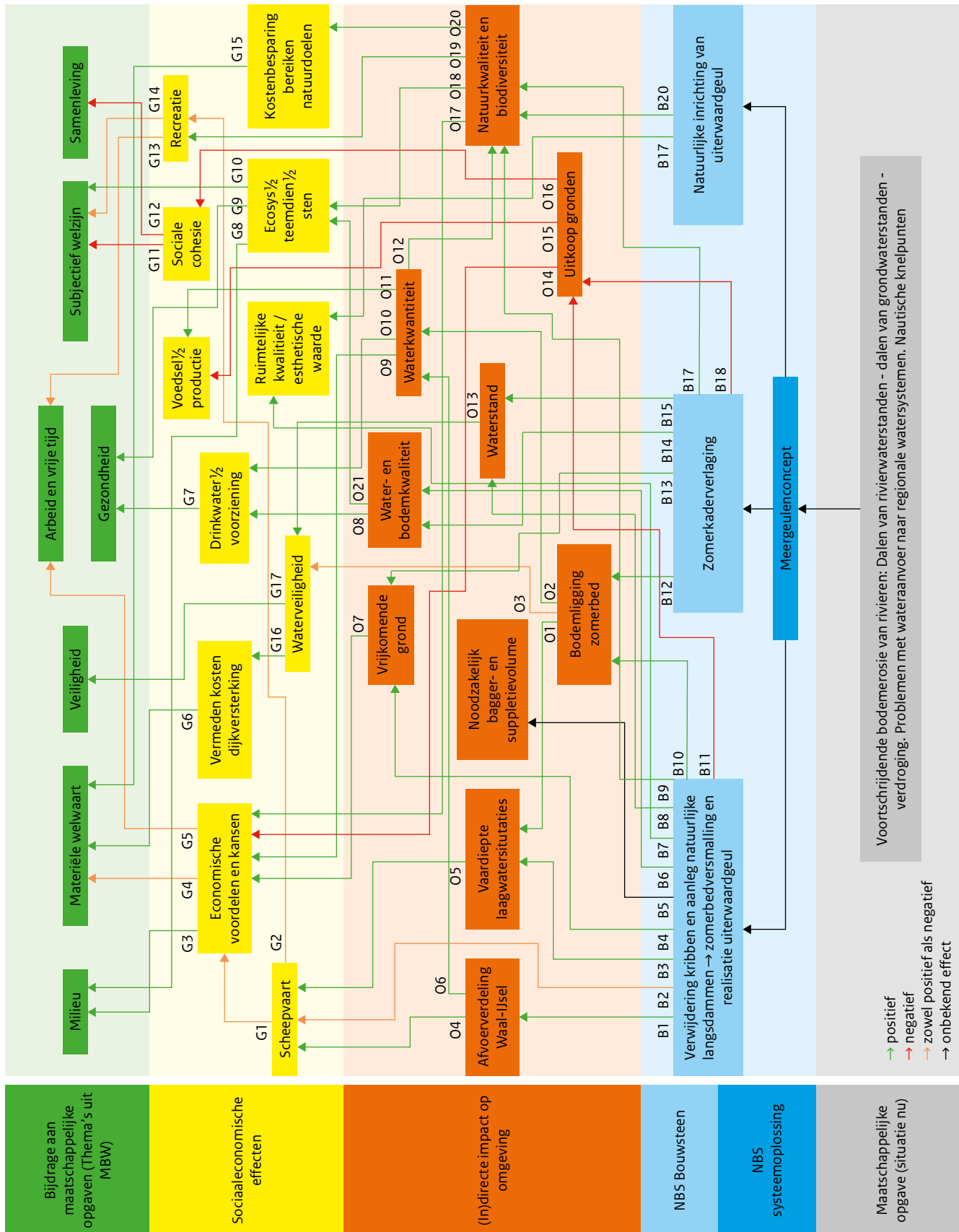


## 3.2 Sociaaleconomische effecten van integraal Meergeulenconcept

De sociaaleconomische effecten van het integraal Meergeulenconcept als NBS oplossing zijn in kaart gebracht door gebruik te maken van de SEIS methodiek (zoals beschreven in hoofdstuk 2). In figuur 7 wordt de gehele SEIS voor dit alternatief weergegeven. Voor de bouwstenen (blauwe blok) en de (in)directe impact op de omgeving (rode blok) is informatie aangedragen door experts tijdens een werksessie georganiseerd door PAGW en aangevuld door experts van NL2120. De sociaaleconomische effecten (gele blok) zijn aangedragen door experts van NL2120 en aangescherpt in een werksessie georganiseerd door PAGW. De bijdrage aan maatschappelijke opgaven is aangedragen door experts van NL2120.

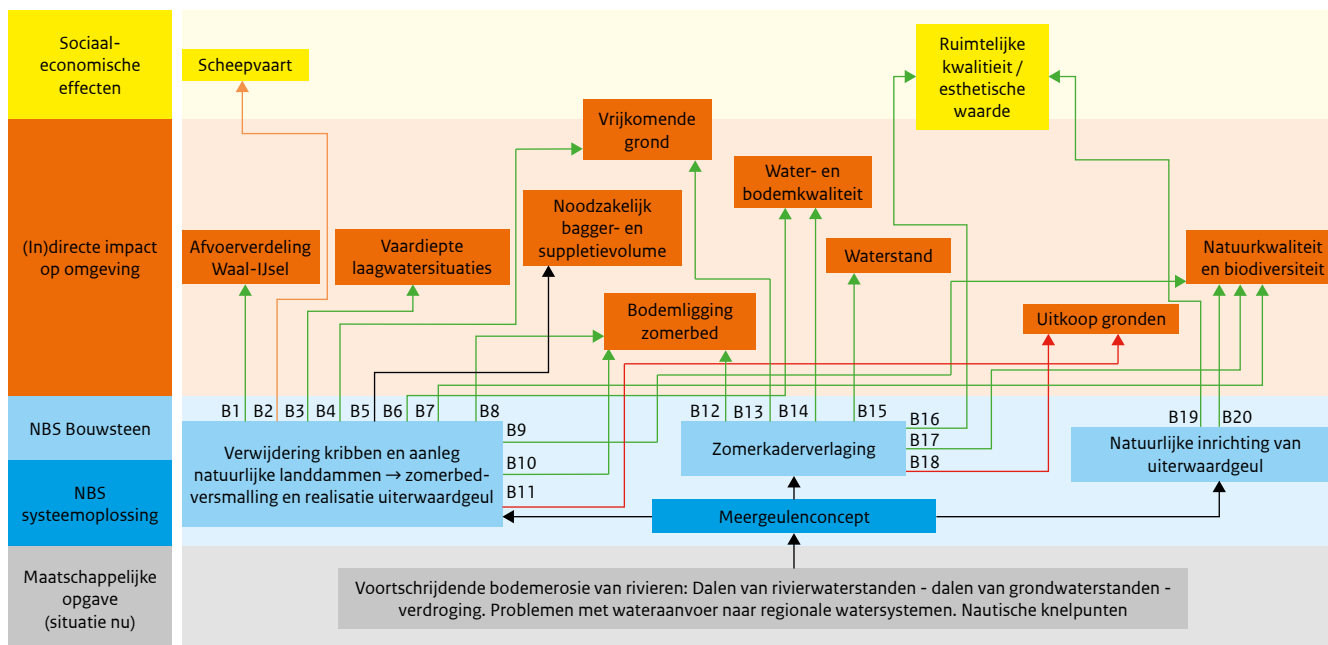
De vier blokken van de SEIS worden hieronder achtereenvolgens besproken. Sectie 3.2.1 gaat in op de verbanden tussen de verschillende NBS bouwstenen uit het Meergeulenconcept en verschillende fysieke impacts. Deze verbanden worden aangegeven met de letter B om aan te geven dat ze afkomstig zijn uit de blauwe categorie uit het SEIS schema. 3.2.2 beschrijft de sociaaleconomische effecten die volgen uit deze fysieke impacts. Deze verbanden worden aangegeven met de letter O omdat ze afkomstig zijn uit de oranje categorie uit het SEIS schema. Tenslotte wordt in 3.2.3 ingegaan op hoe deze sociaaleconomische effecten kunnen bijdragen aan de brede welvaartsindicatoren. Deze verbanden worden aangegeven met de letter G omdat ze afkomstig zijn uit de gele categorie uit het SEIS schema.

Figuur 7: SEIS Integraal Meergeulenconcept



### 3.2.1 Van NBS bouwsteen naar (in)directe impact op omgeving

Figuur 8: (In)directe impacts op omgeving van NBS bouwstenen Meergeulenconcept



Figuur 8 is een uitsnede van de volledige SEIS van het Meergeulenconcept en laat alle impacts op omgeving zien van de NBS bouwstenen. In sommige gevallen hebben de NBS bouwstenen een direct sociaaleconomisch effect. De genummerde verbanden uit figuur 8 worden hieronder toegelicht. Hierbij worden de impacts op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering.

#### **B1. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → afvoerverdeling Waal-IJssel**

In de referentiesituatie is de erosie in de Boven-Waal sneller dan in het Pannerdens Kanaal, waardoor er in de loop van de jaren steeds meer water door de Waal gaat stromen ten koste van de IJssel. Het Meergeulenconcept in de Waal zorgt ervoor dat deze stijging van afvoer door de Waal vertraagt of zelfs stopt, waardoor er voldoende water door de IJssel blijft stromen en de afvoerverdeling Waal-IJssel niet verder scheef trekt. Dit is dus een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie. Kwantificering van dit effect:

- Modellerings van de afvoer ( $m^3/s$ ) over de IJssel
- Modellerings van de waterstanden (m) op de IJssel

*Bron: Arcadis (2024), expertoordeel*

**B2. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → scheepvaart**

Doordat de hoofdgeul smaller wordt en doordat de uiterwaardgeulen telkens verspringen van de ene naar de andere kant van de rivier waardoor kanovaart moet oversteken, treden eventuele veiligheidsrisico's op met name tussen beroepsvaart en kanovaart. Aan de andere kant worden kanovaart en gemotoriseerde vaart door de natuurlijke langsdammen van elkaar gescheiden, wat de situatie veiliger maakt. Of er inderdaad risico's optreden en hoe groot deze zijn, is onderwerp van discussie en vraagt nader onderzoek en/of nadere monitoring.

Daarnaast neemt de dwarsstroming ter hoogte van de connectie tussen de uiterwaardgeul en de hoofdgeul toe. Dit levert echter geen hinder voor de scheepvaart op.

*Bron: expertoordeel, Ecorys en Sweco (2021).*

**B3. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → vaardiepte tijdens laagwatersituaties**

Door de zomerbedversmalling worden de afvoer door de hoofdgeul en dus de waterstanden in de hoofdgeul minder verlaagd. Hierdoor is de vaardiepte tijdens laagwatersituaties hoger. Kwantificering van dit effect:

- Modellerings van de afvoer ( $m^3/s$ ) over de Waal tijdens laag water
- Modellerings van de waterstanden (m) op de Waal tijdens laag water

*Bron: Arcadis (2024)*

**B4. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → vrijkomende grond**

Bij het graven van uiterwaardgeulen komt grond vrij, veelal zand. Deze grond kan hergebruikt of verkocht worden.

Dit effect kan gekwantificeerd worden (in  $m^3$  per type grond) op basis van:

- de ontwerpen: dimensies van de uiterwaardgeulen
- bodemkaarten waarin de samenstelling van de bodem is weergegeven (of zelfs boringen en bodemmonsters, als die beschikbaar zijn)

**B5. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → noodzakelijk bagger- en suppletievolume**

Er zijn een aantal dynamieken die leiden tot een verandering van de benodigde bagger- en suppletiewerkzaamheden:

Er is minder onderhoudssuppletie nodig ten opzichte van de referentiesituatie

- De uiterwaardgeul kan mogelijk verzanden
- Bij de verbinding tussen de uiterwaardgeul en de hoofdgeul verandert de sedimentatie en erosie lokaal, waardoor een sedimentbank kan ontstaan
- Het Meergeulenconcept heeft effect elders langs de Waal: maatregelen in de Midden-Waal leiden bijvoorbeeld tot meer erosie in de Boven-Waal, waardoor in de Boven-Waal extra maatregelen noodzakelijk zijn.
- Bij de vaste lagen (bochten bij Erlecom, Nijmegen en Sint Andries) is de breedte beperkt, wat mogelijk leidt tot versterking van de lokale erosie.

De verwachting van Rijkswaterstaat is dat het totale volume voor baggeren en suppleties gelijk blijft aan de referentiesituatie. Echter is het doel van het natuurlijke Meergeulenconcept om het volume voor baggeren en suppleties omlaag te brengen (en zo de onderhoudskosten te verlagen). Dit vraagt nader onderzoek en optimalisatie van het ontwerp.

Kwantificering van dit effect:

- Rivierkundige en hydromorfologische modellering en morfologische stabiliteitsanalyse van het Meergeulenconcept om de morfologische effecten te bepalen (sedimentbalans) en te optimaliseren om vervolgens de benodigde bagger- en suppletievolumes te bepalen

*Bron: Deltares (2021), HKV (2025), expertoordeel*

**B6. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → water- en bodemkwaliteit**

Het systeemherstel dat het Meergeulenconcept realiseert, draagt bij aan verbetering van de waterkwaliteit en de bodemkwaliteit, zowel binnen- als buitendijks. Denk bijvoorbeeld aan het bevorderen van (door)stroming waarbij slib en nutriënten verplaatst worden in het watersysteem, en het stimuleren van natuurlijke processen (sedimentatie, erosie) die zorgen voor gevarieerde bodems die gunstig zijn voor ecologische processen.

*Bron: Rijkswaterstaat (2023)*

**B7. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → ruimtelijke kwaliteit / esthetische waarde**

De uiterwaardgeulen creëren een landschap dat meer lijkt op het oorspronkelijke landschap (van vóór de riviernormalisatie), en dat daardoor meer ruimtelijke kwaliteit biedt en meer esthetische waarde heeft.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Ecorys en Sweco (2021)*

**B8. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → waterstand**

Bij gemiddelde en hoge afvoeren zijn de waterstanden lager dankzij het verwijderen van de kribben. Kwantificering van dit effect:

- RModellering van de afvoer (m<sup>3</sup>/s) over en de waterstanden (m) op de Waal tijdens hoog water

*Bron: Deltares (2021)*

**B9. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → natuurkwaliteit en biodiversiteit**

De uiterwaardgeul kent minder verstoring van aquatische ecologie door scheepvaartgolven, waardoor deze een goed milieu vormt voor soorten die niet goed tegen verstoring kunnen. Ook is het uitgangspunt dat er jaarrond stroming door de uiterwaardgeul plaatsvindt. Hier ontstaat zowel vluchthabitat als leefhabitat voor soorten. Doordat de natuurkwaliteit en biodiversiteit toenemen, nemen ook de verbinding/betrokkenheid van mensen met de natuur en de mogelijkheden voor natuur- en milieueducatie toe.

Het meergeulen concept zorgt tevens voor een uitbereiding van het areaal, het herstel van hydrodynamiek en morfodynamiek en het herstel van connectiviteit tussen rivier en uiterwaarden.

Kwantificering van dit effect:

- Stel het aantal hectares per natuurtype vast en onderbouw herstel dynamiek en toename connectiviteit voor de referentiesituatie én voor het Meergeulenconcept
- Bepaal (kwalitatief/expertoordeel) de toename van de waarde van de natuur, (bijvoorbeeld stroomsnelheden, connectiviteit land-water, geschiktheid voor bepaalde soorten, etc).

*Bron: Deltares (2021), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025; Meergeulenconcept factsheet*

**B10. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → bodemligging zomerbed**

De uiterwaardgeulen verlagen de stroomsnelheid in het zomerbed (hoofdgeul) tijdens midden- en hoge afvoersituaties, waardoor de bodemerosie van het zomerbed afneemt. Kwantificering van dit effect:

- Rivierkundige en hydromorfologische modellering van het Meergeulenconcept om de diepte van de bodemligging (m NAP) van de Waal te bepalen

*Bron: Deltares (2021), HKV (2025), expertoordeel*

**B11. Verwijdering kribben en aanleg natuurlijke langsdammen → zomerbed-versmalling en realisatie uiterwaardgeul → uitkoop gronden**

Het realiseren van uiterwaardgeulen heeft ruimtebeslag op bestaande functies, met name op landbouwgrond, in de uiterwaarden en vraagt daarom om uitkoop van deze gronden. Kwantificering van dit effect (in ha per type grondgebruik):

- kaarten van de ontwerpen: ruimtebeslag van de uiterwaardgeulen
- landgebruikkaarten met de types grondgebruik (agrarisch, wonen, etc)

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Ecorys en Sweco (2021)*

**B12. Zomerkadeverlaging → bodemligging zomerbed**

De zomerkadeverlaging verlaagt de stroomsnelheid van het zomerbed tijdens midden- en hoge afvoersituaties, waardoor de bodemerosie van het zomerbed afneemt. Zie B10 voor de kwantificering van dit effect.

*Bron: HKV (2025)*

**B13. Zomerkadeverlaging → vrijkomende grond**

Bij het afgraven van zomerkades komt grond vrij, veelal zand maar mogelijk ook klei. Deze grond kan hergebruikt of verkocht worden.

Dit effect kan gekwantificeerd worden (in m<sup>3</sup> per type grond) op basis van:

- de ontwerpen: dimensies van de af te graven zomerkades
- bodemkaarten waarin de samenstelling van de bodem is weergegeven (of zelfs boringen en bodemmonsters, als die beschikbaar zijn)

*Bron: Ecorys en Sweco (2021)*

**B14. Zomerkadeverlaging → water- en bodemkwaliteit**

Het systeemherstel dat het Meergeulenconcept realiseert, draagt bij aan verbetering van de waterkwaliteit en de bodemkwaliteit, zowel binnen- als buitendijks. De zomerkadeverlaging (realisatie van overstromingsvlaktes) draagt bij aan de ecologische waterkwaliteit doordat er geschikte leefgebieden worden gerealiseerd.

*Bron: Rijkswaterstaat (2023), werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**B15. Zomerkadeverlaging → waterstand**

Doordat de uiterwaarden meestromen tijdens midden- en hoogwaterafvoeren, treedt een waterstandsverlaging op in deze situaties. Zie B8 voor kwantificering van dit effect.

*Bron: Arcadis (2024), Programma kennis voor klimaat (2015)*

**B16. Zomerkadeverlaging → ruimtelijke kwaliteit / esthetische waarde**

De zomerkadeverlaging creëert een landschap dat meer lijkt op het oorspronkelijke landschap (van vóór de riviernormalisatie), en dat daardoor meer ruimtelijke kwaliteit biedt en meer esthetische waarde heeft.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Ecorys en Sweco (2021)*

**B17. Zomerkadeverlaging → natuurkwaliteit en biodiversiteit**

Door de verlaging van de zomerkades worden overstromingsvlaktes gecreëerd die tijdens hoogwater meestromen en die habitat vormen dat nu mist in het rivierengebied. Doordat de natuurkwaliteit en biodiversiteit toenemen, nemen ook de verbinding/betrokkenheid van mensen met de natuur en de mogelijkheden voor natuur- en milieueducatie toe. Zie B9 voor de kwantificering van dit effect.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Meergeulenconcept factsheet*

**B18. Zomerkadeverlaging → uitkoop gronden**

Het creëren van overstromingsvlaktes heeft ruimtebeslag op bestaande functies, met name op landbouwgrond, in de uiterwaarden en vraagt daarom om uitkoop van deze gronden. Kwantificering van dit effect (in ha per type grondgebruik):

- kaarten van de ontwerpen: ruimtebeslag van de af te graven zomerkades
- landgebruikkaarten met de types grondgebruik (agrarisch, wonen, etc).

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Ecorys en Sweco (2021)*

**B19. Natuurlijke inrichting van de uiterwaardgeul → ruimtelijke kwaliteit / esthetische waarde**

De natuurlijke inrichting van de uiterwaardgeul creëert een landschap dat meer lijkt op het oorspronkelijke landschap (van vóór de riviernormalisatie), dat groener is, en dat daardoor meer ruimtelijke kwaliteit biedt en meer esthetische waarde heeft. Zie B16 voor de kwantificering van dit effect.

*Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

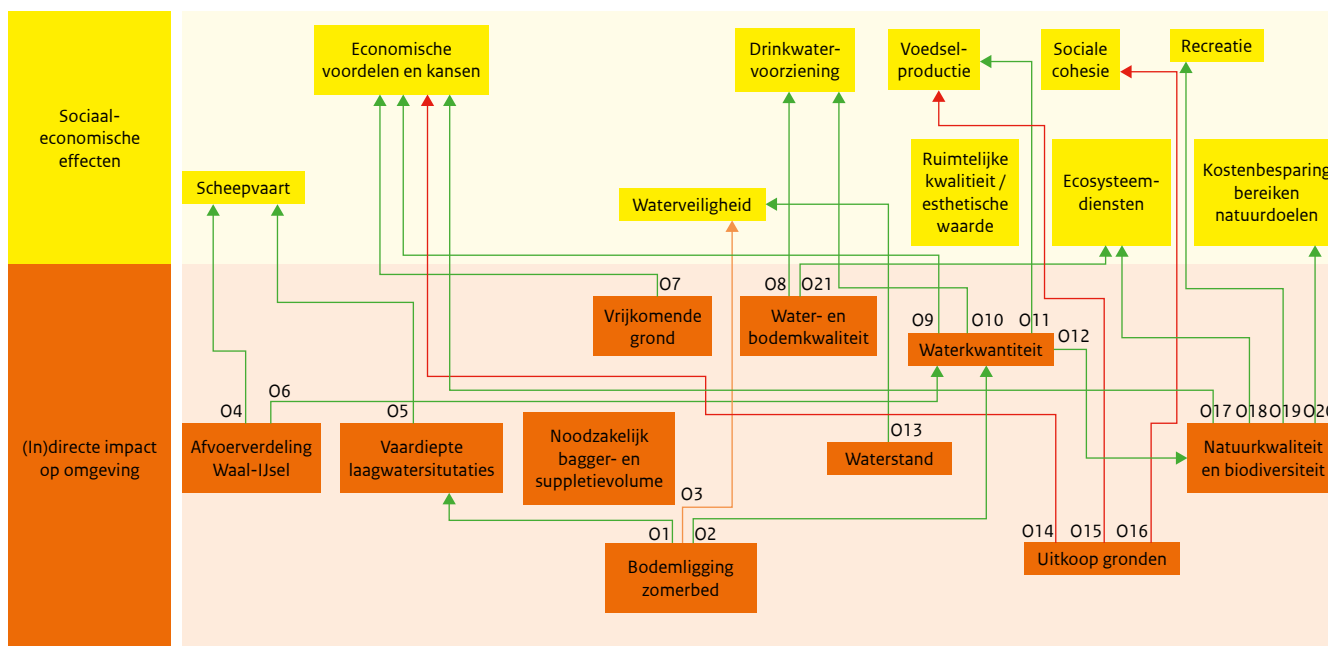
**B20. Natuurlijke inrichting van de uiterwaardgeul → natuurkwaliteit en biodiversiteit**

Natuurlijke inrichting van de uiterwaardgeulen draagt bij aan natuurkwaliteit en biodiversiteit doordat de diversiteit, omvang en kwaliteit van ecotopen toeneemt en doordat de land-waterconnectiviteit verbetert. Het effect is sterk afhankelijk van het ontwerp van de uiterwaardgeulen. Doordat de natuurkwaliteit en biodiversiteit toenemen, nemen ook de verbinding/betrokkenheid van mensen met de natuur en de mogelijkheden voor natuur- en milieueducatie toe. Zie B9 voor de kwantificering van dit effect.

*Bron: Arcadis (2024), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

### 3.2.2 Van (in)directe impact op omgeving naar sociaaleconomisch effect

Figuur 9: Sociaaleconomische effecten van fysieke omgevingseffecten  
Meergeulenconcept



Figuur 9 laat zien welke sociaaleconomische effecten volgen uit de impacts op fysieke omgeving als gevolg van de NBS bouwstenen van het Integraal Meergeulenconcept. Deze verbanden worden hieronder beschreven. De effecten worden op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering en/of monetarisering van effecten.

#### **O1. bodemligging zomerbed → vaardiepte tijdens laagwatersituaties**

Doordat de insnijding van het zomerbed afneemt en het zomerbed dus hoger ligt dan in de referentiesituatie, vormen de harde delen van de waterbodem in de Waal minder een drempel en is de vaardiepte voor scheepvaart tijdens laagwatersituaties hoger. Kwantificering van dit effect:

- Modellerings van de afvoer ( $m^3/s$ ) over en waterstanden (m) op de Waal tijdens laag water

Bron: Arcadis (2024), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025

## **O2. bodemligging zomerbed → waterkwantiteit**

Door verminderde insnijding van de rivier en hogere waterstanden tijdens laagwater, stroomt er minder grondwater vanuit de uiterwaarden en het binnendijkse gebied weg naar de rivier, waardoor de grondwaterstanden hoger zijn, er minder verdroging van de uiterwaarden en de binnendijkse gebieden optreedt, en er meer zoetwater beschikbaar is. Kwantificering van dit effect:

- (geo)hydrologische analyses (bij voorkeur berekeningen/modelleringen) naar de veranderingen in grondwaterstanden in de uiterwaarden en binnendijks.

Door verminderde insnijding van de rivier vallen innamepunten waar rivierwater onder vrij verval wordt ingenomen minder vaak droog.

Kwantificering en moneterisering van dit effect:

- Rivierkundige/hydrologische analyse naar de duur van droogval van innamepunten (uren/jaar) en hoeveel kuub zoetwater (m<sup>3</sup>/jaar) daardoor elders ingenomen moet worden (extra kosten) of niet gebruikt kan worden (schade voor bijv. landbouw)

*Bron: Deltares (2021), Rijkswaterstaat (2023), Meergeulenconcept factsheet, Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

## **O3. bodemligging zomerbed → waterveiligheid**

Door een hogere bodemligging van het zomerbed treedt een negatief effect op de waterveiligheid op, doordat de capaciteit van het zomerbed hierdoor lager wordt. Zie B6 voor kwantificering van dit effect.

Aan de andere kant zorgt verminderde insnijding van het zomerbed voor behoud van stabiliteit van oevers en kunstwerken, wat juist een positief effect heeft op de waterveiligheid. Kwantificering van dit effect:

- Geotechnische analyse naar de stabiliteit van oevers en kunstwerken naast een nevengeul

*Bron: Deltares (2019)*

## **O4. Afvoerverdeling Waal-IJssel → scheepvaart**

Doordat de IJssel tijdens laag water meer water krijgt, treden ook daar minder risico's (bijvoorbeeld aanvaringen, aan de grond lopen, minder lading meenemen om de diepgang te verkleinen) voor de scheepvaart op.

Het economische effect, namelijk meer lading mee kunnen nemen vanwege een diepere vaargeul, is te kwantificeren door:

- De toename in diepgang voor schepen te bepalen o.b.v. de toename van de waterstanden in de IJssel tijdens laag water
- Op basis hiervan de toename van de belading van schepen te bepalen en te bepalen met hoeveel het aantal dagen waarop helemaal niet gevaren kan worden afneemt. Dit kan op basis van Ecorys en Sweco (2021), Ecorys (2023) of Deltares (2025).

*Bron: HKV (2025), Ecorys en Sweco (2021), Ecorys (2023), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Deltares (2025)*

#### **O5. Vaardiepte tijdens laagwater → scheepvaart**

Doordat de vaardiepte tijdens laagwatersituaties hoger is, treden er minder risico's (bijvoorbeeld aanvaringen, aan de grond lopen, minder lading meenemen om de diepgang te verkleinen, helemaal niet kunnen varen tijdens laagwater) voor de scheepvaart op. Zie O4 voor kwantificering van dit effect.

*Bron: Arcadis (2024), Ecorys en Sweco (2021), Ecorys (2023), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Deltares (2025)*

#### **O6. afvoerverdeling Waal-IJssel → waterkwantiteit**

Doordat er meer water naar de IJssel wordt gestuwd, neemt de zoetwaterbuffer in het IJsselmeer toe ten opzichte van de referentiesituatie. Kwantificering van dit effect vraagt een analyse van de toename van de zoetwaterbuffer (in m<sup>3</sup>), bij voorkeur berekend of gemodelleerd.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

#### **O7. vrijkomende grond → economische voordelen en kansen**

De vrijkomende grond kan verkocht worden of deze kan in het projectgebied hergebruikt worden, bijvoorbeeld voor dijkversterkingen. De eerste optie levert inkomsten op voor het project, de tweede een kostenbesparing voor dijkversterking. Dit effect kan gekwantificeerd en gemonetariseerd worden op basis van de hoeveelheden per type grond en verschil in opbrengst van de grond.

*Bron: Ecorys en Sweco (2021)*

#### **O8. water- en bodemkwaliteit → drinkwatervoorziening**

Verbetering van de water- en bodemkwaliteit beïnvloedt de drinkwatervoorziening doordat een betere waterkwaliteit mogelijk leidt tot minder benodigde zuiveringsstappen voor drinkwater en dus leidt tot lagere kosten van drinkwater (ILT, 2024). Of de waterkwaliteit inderdaad dusdanig verbeterd dat er een kostenverlaging optreedt voor drinkwaterzuivering, dient projectspecifiek onderzocht te worden.

*Bron: ILT (2024)*

#### **O9. waterkwantiteit → economische voordelen en kansen**

De toename van de grondwaterstanden zorgt ervoor dat er minder funderingsschade door droogte optreedt. Kwantificering en monetarisering van dit effect vraagt:

- Inschatting van de vermeden schadekosten aan funderingen per cm hogere grondwaterstand (GLG), op basis van Deltares (2025).
- GIS-analyse naar het gebied waar de hogere grondwaterstanden optreden, en hoeveel verhoging van de grondwaterstand waar optreedt.

Ook leidt de toename van de zoetwaterbeschikbaarheid tot minder tekorten aan proces- en koelwater voor industrie tijdens droge periodes. Kwantificering en monetarisering van dit effect vraagt:

- Inschatting van de afname van het aantal dagen per jaar waarop er geen koel- en industriewater beschikbaar is
- Inschatting van de hoeveelheid bedrijven dat afhankelijk is van proces- en koelwater
- Inschatting van de gemiddelde schade per bedrijf wanneer proces- en koelwater niet beschikbaar is

Ten slotte leidt de toename van grondwaterstanden mogelijk tot minder bodemdaling en daardoor tot verminderde schade aan kunstwerken (bruggen, duikers, keringen) en infrastructuur (wegen, riool, kabels en leidingen).

Kwantificering en monetaarisering van dit effect vraagt:

- Inschatting van het areaal met bepaalde vermindering van de bodemdaling
- Kaart van de aanwezige kunstwerken en infrastructuur
- De zakkingschade (ophoog- of reparatiekosten) per eenheid per verminderde cm's bodemdaling

*Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Roessingh (2025), Atlas Leefomgeving (2025), Klimaatadaptatie Nederland (2025), Deltares (2025)*

#### **O10. waterkwantiteit → drinkwatervoorziening**

De stijging van de grondwaterstanden in laagwatersituaties in de uiterwaarden en binnendijks en de toename van de zoetwaterbuffer in het IJsselmeer zijn positief voor de drinkwatervoorziening, doordat er meer water beschikbaar is. Hierdoor hoeven drinkwaterbedrijven minder dure maatregelen te nemen om aan de drinkwatervraag te voldoen (bijvoorbeeld diepere grondwaterwinning of onzuiverder water inlaten en dus meer zuiveringsstappen doorlopen).

Kwantificering en monetaarisering van dit effect vraagt:

- Bepalen hoeveel meer ruw water beschikbaar is voor drinkwaterwinning (let op; een deel van de extra hoeveelheid zoetwater zal voor andere doeleinden gebruikt worden, bijvoorbeeld landbouw of tegengaan verzilting)
- Bepalen welke kosten bespaard worden doordat drinkwater 'gemakkelijker' gewonnen kan worden, op basis van kentallen (indien beschikbaar) en/of expertoordeel drinkwaterexpert.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

#### **O11. waterkwantiteit → voedselproductie**

Doordat de grondwaterstanden in de uiterwaarden en binnendijks en de zoetwaterbuffer in het IJsselmeer toenemen, is er meer water beschikbaar voor de landbouw en treedt minder droogteschade op, waardoor de voedselproductie toeneemt. Kwantificering en monetaarisering van dit effect vraagt:

- Bepalen hoeveel meer water beschikbaar is voor de landbouw (een deel van de extra hoeveelheid zoetwater zal voor andere doeleinden gebruikt worden, bijvoorbeeld drinkwaterwinning of tegengaan verzilting)
- Bepalen hoeveel minder droogteschade (dus toename opbrengsten landbouwgrond) dit oplevert per type gewas per hectare per jaar. Op basis van Deltares (2025).

*Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Roessingh (2025), Deltares (2025)*

#### **O12. waterkwantiteit → natuurkwaliteit en biodiversiteit**

Door verhoging van de grondwaterstanden neemt de verdroging van de uiterwaarden en het binnendijkse gebied en de daar aanwezige natuurkwaliteit en biodiversiteit af. Zie B7 voor de kwantificering van dit effect.

*Bron: Arcadis (2024), Rijkswaterstaat (2023), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**O13. Waterstand → waterveiligheid**

Doordat de waterstanden in de Waal tijdens midden- en hoogwaterafvoeren lager zijn, vergroot de waterveiligheid.

*Bron: expertoordeel*

**O14. uitkoop gronden → economische voordelen en kansen**

Uitkoop van gronden brengt maatschappelijke schade met zich mee, doordat de grond niet meer gebruikt kan worden voor zijn oorspronkelijke bestemming (bijvoorbeeld landbouw). Kwantificering en monetarisering van dit effect:

- kaarten van de ontwerpen: ruimtebeslag van de nevengeulen en de af te graven zomerkades op landbouwgrond
- actuele grondprijzen voor landbouwgrond.

**Let op:** zorg ervoor dat deze post niet zowel aan de kostenzijde als aan de batenzijde van de MKBA komt te staan.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**O15. uitkoop gronden → voedselproductie**

De gronden die uitgekocht worden zijn veelal landbouwgronden. Het leidt tot productieverlies voor boerenbedrijven omdat zij landbouwgrond kwijtraken. Kwantificering en monetarisering van dit effect:

- kaarten van de ontwerpen: ruimtebeslag van de nevengeulen en de af te graven zomerkades op landbouwgrond
- gewaskaarten
- gemiddelde opbrengst per hectare per jaar van een bepaald gewas op basis van kentallen (indien beschikbaar) of expertoordeel landbouwexpert

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Ecorys en Sweco (2021)*

**O16. uitkoop gronden → sociale cohesie**

De gronden die uitgekocht worden zijn veelal landbouwgronden. Dit kan leiden tot weerstand tegen de maatregelen in de boerengemeenschap en in de bredere samenleving (ook politiek).

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**O17. natuurkwaliteit en biodiversiteit → economische voordelen en kansen**

Een toename van de natuurkwaliteit en biodiversiteit leidt tot een aantrekkelijkere woonomgeving, waar mensen graag willen wonen en werken, wat weer bedrijven aantrekt en zo het vestigingsklimaat verbetert.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

### **O18. natuurkwaliteit en biodiversiteit → ecosysteemdiensten**

Realisatie van meer natuur van betere kwaliteit draagt daarnaast bij aan het vergroten van de ecosysteemdiensten die natuur aan de mens biedt, bijvoorbeeld waterzuivering, CO<sub>2</sub>-vastlegging, verbetering van de luchtkwaliteit, bijdrage aan mentaal welzijn, verervingsbaten (doorgeven van de natuur aan het nageslacht) et cetera.

#### *Waterzuivering*

Natuur draagt bij aan de zuivering van water, onder andere door nitraatzuivering en fosfaatafvang. Verschillende natuurtypen dragen hier in verschillende mate aan bij. Kwantificering en monetarisering van deze baat:

- Bepaal hoeveel hectare er van de verschillende typen natuur gerealiseerd wordt.
- Bepaal de totale nitraatzuivering en fosfaatafvang op basis van kentallen voor de zuivering van N en P per hectare per jaar, bijvoorbeeld van Henkens & Geertsema (2013).
- Bereken de vermeden waterzuiveringskosten op basis van kentallen uit het handboek milieuprijzen.

#### *Koolstofvastlegging*

Natuur draagt bij aan de vastlegging van koolstof. Verschillende natuurtypen dragen hier in verschillende mate aan bij. Kwantificering en monetarisering van deze baat:

- Bepaal hoeveel hectare er van de verschillende typen natuur gerealiseerd wordt.
- Bepaal de totale koolstofvastlegging op basis van kentallen (ton C/ha/jaar), bijvoorbeeld van Henkens & Geertsema (2013).
- Bereken de economische waarde van de koolstofvastlegging op basis van de CO<sub>2</sub>-prijs uit de [nieuwe WLO-scenario's \(2025\)](#).

#### *Verbetering luchtkwaliteit*

Bepaalde natuurtypen vangen fijnstof af en nemen NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> op, waardoor er minder gezondheidsschade optreedt. Verschillende natuurtypen dragen hier in verschillende mate aan bij. Kwantificering en monetarisering van deze baat:

- Bepaal hoeveel hectare er van de verschillende typen natuur gerealiseerd wordt.
- Bepaal de totale luchtzuivering op basis van kentallen (kg stof/ha/jaar), bijvoorbeeld van Henkens & Geertsema (2013) of Witteveen+Bos (2006).
- Bereken de economische waarde van de afvang van fijnstof en de opname van NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> op basis van de prijzen per stof uit het handboek milieuprijzen.

#### *Verervingsbaten (doorgeven aan het nageslacht)*

Naast de natuurbaten waar een mens direct voordeel van ervaart (recreatie, woongenot, schonere lucht, etc), levert de natuur ook niet-gebruiksbatens oftewel verervingsbaten. Dit betreft de waarde die mensen hechten aan het doorgeven van de natuur aan het nageslacht, zonder zelf de natuur te gebruiken. Een voorbeeld vormen donaties voor redding van de Orang-oetan, die mensen ook geven zonder dat daar het zien van de Orang-oetan tegenover staat. Deze verervingsbaten kunnen gekwantificeerd met behulp van willingness to pay. Het beste is om hier specifiek voor een project een enquête voor uit te voeren, maar omdat dit tijdrovend is, is het ook mogelijk om dit met behulp van kentallen van Witteveen+Bos (2006) te doen.

### *Bijdrage aan fysiek en mentaal welzijn*

Een groene leefomgeving nodigt meer uit tot bewegen dan een versteende leefomgeving, waardoor het fysiek welzijn toeneemt door natuur. Dit leidt tot minder zorgkosten (minder behandelingen) en minder ziekteverzuim (hogere arbeidsproductiviteit). Het groen moet dan wel dicht bij de woning liggen. Uit onderzoek van De Vries et al. (2000) is gebleken dat het aantal gezondheidsklachten met 1,5% afneemt wanneer de hoeveelheid groen binnen een straal van 3km van een woning met 1% toeneemt. De baat kan dus als volgt worden gekwantificeerd en gemonetariseerd:

- GIS-analyse naar de toename van het oppervlak aan groen
- GIS-analyse naar de woningen binnen een straal van 3 km van de nieuwe groengebieden
- Bepaling van de afname van het aantal gezondheidsklachten ten gevolge van het project
- Monetarisering van het effect op basis van kentallen voor de kosten per huisartsenconsult van Witteveen+Bos (2006) of recentere informatie. De kosten voor ziekteverzuim kunnen nog niet meegenomen worden, omdat hier nog onvoldoende onderzoek naar is gedaan.

Daarnaast draagt een groene omgeving bij aan vermindering van stress en daardoor aan verbeterd mentaal welzijn. Naar dit effect is echter nog onvoldoende onderzoek gedaan om het te kwantificeren en monetariseren.

**Let op**, de gezondheidsvoordelen door een schonere lucht zijn al onder 'verbetering luchtkwaliteit' meegenomen. Om dubbeltelling te voorkomen, dienen ze hier niet nogmaals meegenomen te worden.

### *Woongenot*

Het woonmilieu van bestaande woningen wordt aantrekkelijker door vergroening, meer uitzicht op water en een uitbreiding van nabije recreatiemogelijkheden. De waarde van de verbeterde omgevingskwaliteit in het plangebied komt uiteindelijk tot uitdrukking in een hogere vastgoedprijs en WOZ-waarde. De hogere WOZ-waarde leidt vervolgens tot hogere belastinginkomsten voor gemeenten.

De prijs van uitzicht op water kan oplopen tot 4-8% verhoging van de WOZ-waarde. Omdat in de huidige situatie voor de bewoners van het rivierengebied in de nabijheid al (rivier)natuur aanwezig is, zal de relatieve waardeverhoging minder hoog uitvallen, ingeschat op 1%. Ook neemt de meerwaarde af naarmate de afstand van de woning tot het water toeneemt, waarbij na ~500m geen sprake meer is van een effect. De huidige WOZ-waarde van de woningen waar het woongenot toeneemt, kan worden gevonden in het WOZ-waardeloket.

### *Andere methodes voor alle natuurbaten*

Hierboven zijn kwantitatieve methodes toegelicht om alle afzonderlijke natuurbaten apart te moneteriseren. Er zijn ook andere methoden beschikbaar. Die kunnen niet naast maar wel in plaats van bovenstaande methoden gebruikt worden:

- De Natuurpuntenmethode, grotendeels kwalitatief en overkoepelend (niet apart per baat). Zie de werkwijzer natuur van CE Delft & Arcadis (2018).
- De [natuurwaardeverkenner](#), kwantitatief, apart per baat, gebaseerd op Vlaamse data.

*Bron: Deltares (2021); expertoordeel; Ecorys en Sweco (2021), Henkens & Geertsema (2013), CE Delft (2023), Witteveen+Bos (2006), RIVM (2022), De Vries et al. (2000), CE Delft & Arcadis (2018)*

### **O19. natuurkwaliteit en biodiversiteit → recreatie**

Doordat de dichtheid en soortenrijkdom van vis wordt vergroot, kan de visvangst toenemen.

De toename van leefgebied voor vis, zal de visstanden doen toenemen, wat een positief effect heeft op de sportvisserij. Realisatie van meer natuur van betere kwaliteit biedt daarnaast kansen voor recreatie, zowel recreatieve beleving voor recreanten als werkgelegenheid voor werknemers (let op: vaak verschuiving/substitutie) en exploitatiekansen voor ondernemers. Hierbij gelden twee belangrijke kanttekeningen:

- De nieuwe natuur moet toegankelijk zijn voor recreanten
- Er dient sprake te zijn van een tekort aan recreatiemogelijkheden in de omgeving. Anders treedt namelijk enkel een verschuiving van recreatie vanuit een ander natuurgebied naar dit natuurgebied op, en geen toename van het totaal aantal recreatiebezoeken aan natuurgebieden.

### *Belevingsbaten recreant*

Ervan uitgaande dat er sprake is van een tekort aan recreatiemogelijkheden, kunnen de belevingsbaten voor recreanten als volgt worden gekwantificeerd en gemonetariseerd:

- Bepaal de toename van het aantal bezoekers aan het gebied op basis van openbare bronnen en expertoordeel
- Bepaal de betalingsbereidheid van de bezoekers aan het gebied, voor de referentiesituatie en de projectsituatie, op basis van kentallen uit het kentallenboek uit 2006, recentere bronnen indien beschikbaar, of de reiskostenmethode (hoeveel tijd en geld hebben bezoekers over om naar een bepaald gebied te reizen).

### *Exploitatiebaten ondernemers*

Ervan uitgaande dat er sprake is van een tekort aan recreatiemogelijkheden, kunnen de exploitatiebaten voor ondernemers als volgt worden gekwantificeerd en gemonetariseerd:

- Bepaal de toename van het aantal dagtochten en overnachtingen in het gebied op basis van openbare bronnen en expertoordeel
- Bepaal de winst hierop voor ondernemers, voor de referentiesituatie en de projectsituatie, op basis van kentallen uit het kentallenboek uit 2006 of recentere bronnen indien beschikbaar.

**Let op:** dit is mogelijk een substitutie-effect; in dit gebied zullen er wellicht horecagelegenheden bijkomen die meer winst maken, maar mensen zullen daardoor minder uitgeven in andere horecagelegenheden die daardoor een daling van de winst ervaren.

Bron: Arcadis (2024), expertoordeel; werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Ecorys en Sweco (2021), Witteveen+Bos (2006)

### O20. natuurkwaliteit en biodiversiteit → kostenbesparing bereiken natuurdoelen

Doordat het Meergeulenconcept de natuurkwaliteit en biodiversiteit vergroot, draagt dit concept niet alleen bij aan scheepvaart, maar ook aan natuurdoelen uit de PAGW / KRW / N2000 / EU natuurherstelwet, waardoor hier minder separate maatregelen voor nodig zijn en er kosten bespaard worden op de uitvoering en de planvorming. Kwantificering en monetarisering van dit effect:

- Op basis van expertoordeel van een ecooloog bepalen in welke mate de doelen voor de PAGW / KRW / N2000 / EU natuurherstelwet bereikt worden
- Op basis van expertoordeel van een ecooloog bepalen welke maatregelen hierdoor niet meer apart genomen hoeven te worden, inclusief ontwerp van deze maatregelen op hoofdlijnen zodat een kostendeskundige de kosten kan inschatten
- Kostenraming van deze maatregelen (inclusief planvoorbereidingskosten) door een kostendeskundige

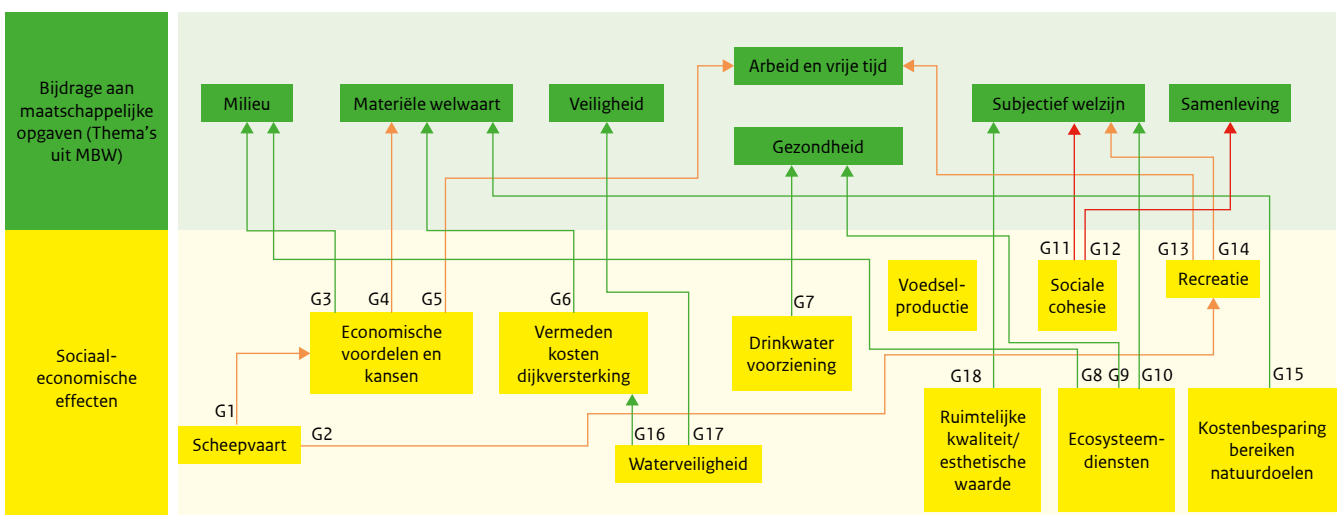
Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025

### O21. Water- en bodemkwaliteit → ecosysteemdiensten

Goede water- en bodemkwaliteit versterkt ecosysteemdiensten doordat gezonde ecosystemen beter in staat zijn om functies als waterzuivering, voedselproductie en biodiversiteitsbehoud te vervullen.

## 3.2.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgave

Figuur 10: Bijdragen aan brede welvaartsindicatoren Meergeulenconcept



Figuur 10 laat zien welke brede welvaartsindicatoren worden beïnvloed als gevolg van de sociaaleconomische effecten die optreden bij het Meergeulenconcept. Deze verbanden worden hieronder beschreven op kwalitatieve wijze.

### **G1. Scheepvaart → Economische voordelen en kansen**

De scheepvaart ervaart aan de ene kant minder economische risico's ten gevolge van laag water, maar aan de andere kant meer veiligheidsrisico's ten gevolge van overstekende kanovaart.

De kleinere economische risico's houden in dat schepen tijdens laagwater zwaarder beladen worden. Op basis van de hoeveelheid extra lading en de daling van het aantal dagen waarop niet gevaren kan worden (bepaald in O4 en O5) en de methodiek uit de kentallen kosten-batenanalyse voor IRM (Ecorys, 2023), kan de daling van de kosten per ton/km gekwantificeerd worden. De vaste kosten kunnen nu immers over meer lading verdeeld worden. Dit levert economische voordelen op voor de scheepseigenaar (meer winst) en/of voor de consument (als de lagere kosten leiden tot lagere prijzen).

Op nationaal niveau (macroniveau) betekent dit dat dezelfde hoeveelheid schepen meer lading op jaarbasis kunnen vervoeren. Per reis wordt immers meer vervoerd, waardoor het totaal vervoerde volume toe kan nemen. Dit kan tot gevolg hebben dat vanwege het gerealiseerde kostenvoordeel de positie van de binnenvaartsector verbetert. Dit kan vervolgens leiden tot een modal shift van weg en/of spoor naar de binnenvaart.

*Bron: expertoordeel, Ecorys en Sweco (2021), Ecorys (2023). Kentallen kosten-batenanalyse IRM.*

### **G2. Scheepvaart → recreatie**

De veiligheid voor de kanovaart verbetert aan de ene kant, maar verslechtert aan de andere kant. Daardoor kan het recreatie-effect zowel positief als negatief uitpakken. Zie O20 voor kwantificering van dit effect.

*Bron: Deltares (2021), expertoordeel, Meergeulenconcept factsheet*

### **G3. Economische kansen en voordelen → Milieu**

De modal shift van wegvervoer naar binnenvaart heeft een positief effect op het milieu, doordat de binnenvaart minder broeikasgassen en luchtvervuilende stoffen uitstoot per tonkm dan wegvervoer.

### **G4. Economische kansen en voordelen → Materiële welvaart**

De verschillende effecten op economische kansen en voordelen (o.a. uit de scheepvaart, vrijkomende grond of natuurkwaliteit en biodiversiteit) zorgen voor een gemixt effect op de materiële welvaart.

### **G5. Economische kansen en voordelen → Arbeid en vrije tijd**

Veranderingen in scheepvaart of in grondgebruik kunnen gevolgen hebben voor arbeid.

### **G6. Vermeden kosten dijkversterking → Materiële welvaart**

Vermeden kosten dragen bij aan materiële welvaart doordat ze financiële middelen besparen die anders aan schade of herstel zouden worden besteed, waardoor de economische welstand toeneemt.

**G7. Drinkwatervoorziening → Gezondheid**

Voldoende schoon en veilig water voorkomt ziekten en ondersteunt basislichaamsfuncties.

**G8. Ecosysteemdiensten → Milieu**

Ecosysteemdiensten ondersteunen natuurlijke processen die lucht, water en bodem schoonhouden en een gezonde leefomgeving bevorderen.

**G9. Ecosysteemdiensten → Gezondheid**

Natuur biedt ecosysteemdiensten in de vorm van beschikbare groenblauwe ruimte die aanzet tot bewegen en ontspannen, en die daardoor bijdraagt aan de fysieke en mentale gezondheid.

**G10. Ecosysteemdiensten → Subjectief welzijn**

De ecosysteemdiensten, o.a. mentaal welzijn, dragen bij aan het subjectief welzijn.

**G11. Sociale cohesie → Subjectief welzijn**

Sociale cohesie heeft invloed op subjectief welzijn doordat sterke sociale relaties en gemeenschapsgevoelens leiden tot meer vertrouwen, verbondenheid en tevredenheid met het leven. Aangezien de uitkoop van gronden een negatief effect kan hebben op sociale cohesie, kan dit het subjectief welzijn verlagen.

**G12. Sociale cohesie → Samenleving**

Weerstand tegen uitkoop gronden kan tot gevolg hebben dat men minder vertrouwen heeft in de samenleving en de instituties.

**G13. Recreatie → Arbeid en vrije tijd**

Veranderingen in recreatiemogelijkheden hebben gevolgen voor de vrijetijdsbesteding.

**G14. Recreatie → Subjectief welzijn**

De mogelijkheden voor recreatie nemen aan de ene kant toe (door meer natuur), maar aan de andere kant af (o.a. door eroderende strandjes). Hierdoor zijn er ook zowel positieve als negatieve effecten op subjectief welzijn.

**G15. Kostenbesparing bereiken natuurdoelen → Materiële welvaart**

Vermeden kosten dragen bij aan materiële welvaart doordat ze financiële middelen besparen die anders aan schade of herstel zouden worden besteed, waardoor de economische welstand toeneemt.

**G16. waterveiligheid → vermeden kosten dijkversterking**

Omdat de waterveiligheid in Nederland gewaarborgd is met veiligheidsnormen, verandert de bescherming van gemeenschappen en economische infrastructuur niet als de waterstanden op de rivieren dalen of als de stabiliteit van kunstwerken verandert door de nevengeulen. Er zullen meer of minder waterveiligheidsmaatregelen genomen moeten/kunnen worden om aan de veiligheidsnorm te voldoen, wat resulteert in een kostentoeename of kostenbesparing (inclusief planvormingskosten). Kwantificering en monetaarisering van dit effect:

- Bepalen van de meer (door instabiliteit kunstwerken naast nevengeul) en minder (door lagere waterstanden) benodigde waterveiligheidsmaatregelen
- Kostenraming voor deze maatregelen (SSK-raming) om de vermeden dijkversterkingskosten te bepalen

**G17. Waterveiligheid → veiligheid**

Bescherming tegen overstromingen en waterrampen vermindert het risico op schade, letsel en verlies van leven.

**G18. Ruimtelijke kwaliteit / esthetische waarde → subjectief welzijn**

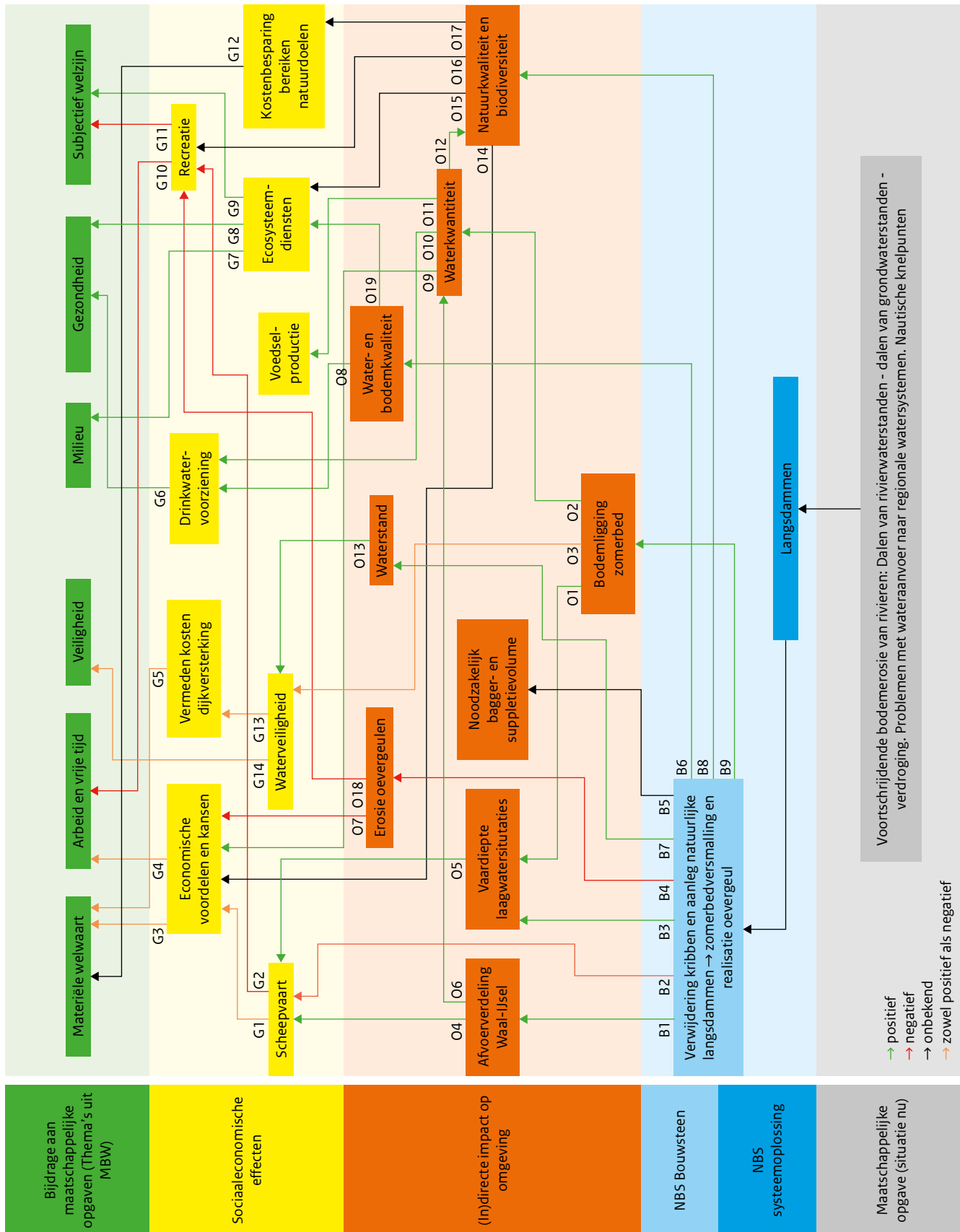
Toename van de ruimtelijke kwaliteit en het aantal of de omvang van aspecten die mensen mooi vinden maakt ze tevredener over het leven en verhoogt hun subjectief welzijn.

### 3.3 Sociaaleconomische effecten van Langsdammen

Ook de sociaaleconomische effecten van langsdammen zijn in beeld gebracht door middel van de SEIS methodiek. Hierbij worden wederom de stappen uit het SEIS schema systematisch doorgelopen. Figuur 11 geeft de complete SEIS weer, waarna de verschillende onderdelen afzonderlijk worden uitgewerkt.

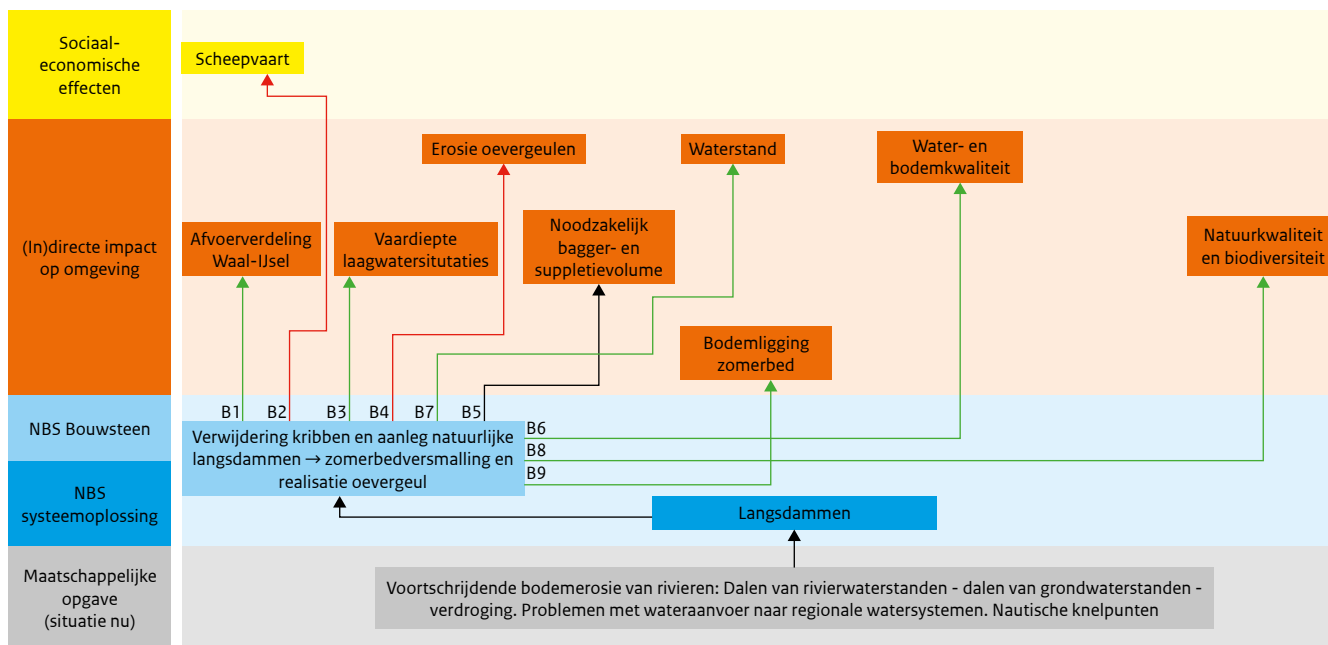
3.3.1 gaat in op de verbanden tussen de aanleg van langsdammen als bouwsteen en verschillende fysieke impacts op omgeving (aangegeven met de letter B). 3.3.2 beschrijft de sociaaleconomische effecten die volgen uit deze fysieke impacts (aangegeven met de letter O). Tenslotte wordt in 3.3.3 ingegaan op hoe deze sociaaleconomische effecten kunnen bijdragen aan de brede welvaartsindicatoren (aangegeven met de letter G).

Figuur 11: SEIS Langsdammen



### 3.3.1 Van bouwsteen naar (in)directe impact omgeving

Figuur 12: (In)directe impacts op omgeving van bouwsteen langsdam



Figuur 12 is een uitsnede van de volledige SEIS van de langsdammen en laat alle impacts op omgeving zien van de bouwsteen. In sommige gevallen heeft de bouwsteen een direct sociaaleconomisch effect. De genummerde verbanden uit figuur 12 worden hieronder toegelicht. Hierbij worden de impacts op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering.

#### **B1. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → afwerverdeling Waal-IJssel**

In de referentiesituatie is de erosie in de Boven-Waal sneller dan in het Pannerdens Kanaal, waardoor er in de loop van de jaren steeds meer water door de Waal gaat stromen ten koste van de IJssel. De langsdammen in de Waal zorgen ervoor dat deze stijging van afvoer door de Waal vertraagt of zelfs stopt, waardoor er voldoende water door de IJssel blijft stromen en de afwerverdeling Waal-IJssel niet verder scheef trekt. Dit is dus een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie.

*Bron: Arcadis (2024), expertoordeel*

#### **B2. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → scheepvaart**

Doordat de hoofdgeul smaller wordt en doordat de oevergeulen telkens verspringen van de ene naar de andere kant van de rivier waardoor recreatievaart moet oversteken, treden veiligheidsrisico's op met name tussen beroepsvaart en recreatievaart. Of deze risico's inderdaad optreden en hoe groot deze zijn, is onderwerp van discussie en vraagt nader onderzoek en/of nadere monitoring.

Daarnaast neemt de dwarsstroming ter hoogte van de openingen in de langsdammen toe. De dwarsstroming overschrijdt de maximaal toegestane dwarsstroomsnelheid van 0,15 m/s volgens het Rivierkundig Beoordelingskader. Dit levert echter geen hinder voor de scheepvaart op.

*Bron: Deltares (2021), expertoordeel, Ecorys en Sweco (2021)*

**B3. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → vaardiepte tijdens laagwatersituaties**

De oevergeulen stromen tijdens laagwatersituaties nauwelijks mee, waardoor de afvoer door de hoofdgeul en dus de waterstanden in de hoofdgeul minder verlaagd worden. Hierdoor is de vaardiepte tijdens laagwatersituaties hoger.

*Bron: Arcadis (2024)*

**B4. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → erosie oevergeulen**

Er wordt vanuit de oevergeul meer zand afgevoerd dan de Waal er heen voert, in de oevergeul treedt erg veel erosie op. Oevers worden steiler en trekken terug, uit monitoring van een reeds aangelegde langsdam blijkt lokaal een terugtrekking van meer dan 15 meter. Ook is de geulbodem op veel plaatsen verdiept.

Kwantificering van dit effect:

- Rivierkundige en hydromorfologische modellering van de langsdammen om de morfologische effecten in de oevergeulen te bepalen (sedimentbalans) en kaarten te maken van de oevers die verloren gaan door erosie.

*Bron: Meergeulenconcept factsheet, Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**B5. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → noodzakelijk bagger- en suppletievolume**

Er zijn een aantal dynamieken die leiden tot een verandering van de benodigde bagger- en suppletiewerkzaamheden:

- Er is minder onderhoudssuppletie nodig ten opzichte van de referentiesituatie
- De oevergeul kan verzanden
- Bij de openingen in de langsdammen verandert de sedimentatie en erosie lokaal, waardoor een sedimentbank ontstaat
- Het Meergeulenconcept heeft effect elders langs de Waal: maatregelen in de Midden-Waal leiden bijvoorbeeld tot meer erosie in de Boven-Waal, waardoor in de Boven-Waal extra maatregelen noodzakelijk zijn.
- Bij de vaste lagen (bochten bij Erlecom, Nijmegen en Sint Andries) is de breedte beperkt, wat mogelijk leidt tot versterking van de lokale erosie.

De verwachting is dat het totale volume voor baggeren en suppleties gelijk blijft aan de referentiesituatie.

*Bron: Deltares (2021), HKV (2025), expertoordeel*

**B6. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → water- en bodemkwaliteit**

Het systeemherstel draagt bij aan verbetering van de waterkwaliteit en de bodemkwaliteit, zowel binnen- als buitendijks.

*Bron: Rijkswaterstaat (2023)*

**B7. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → waterstand**

Bij gemiddelde en hoge afvoeren zijn de waterstanden lager dankzij het verwijderen van de kribben.

*Bron: Deltares (2021)*

**B8. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → natuurkwaliteit en biodiversiteit**

De langsdam beschermt de oevergeulen tegen scheepvaartgolven, waardoor de oevergeulen een goed milieu vormen voor stroomminnende vissen en macroinvertebraten. Voor de ecologie is de situatie echter nog verre van ideaal: de waterdiepte is bij gemiddelde afvoeren groot omdat de geulbodem bij aanleg is uitgebaggerd. Verder zijn er weinig ondiepe zones en ontbreekt de afwisseling in oevervormen. De oevergeul vormt daardoor slechts vluchthabitat waar soorten tijdelijk tot rust kunnen komen, en geen leefhabitat waar soorten zich vestigen.

*Bron: Deltares (2021), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Meergeulenconcept factsheet*

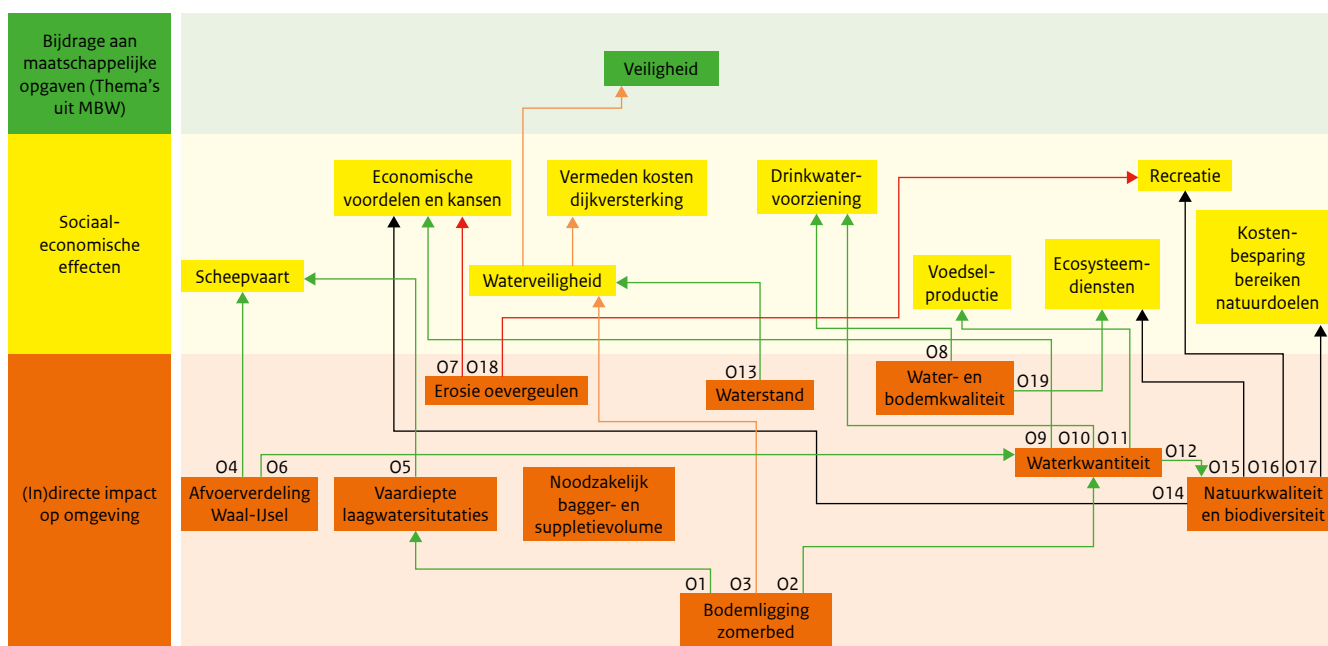
**B9. Verwijdering kribben en aanleg langsdammen → zomerbedversmalling en realisatie oevergeul → bodemligging zomerbed**

De oevergeulen verlagen de stroomsnelheid van het zomerbed tijdens midden- en hoge afvoersituaties, waardoor de bodemerosie van het zomerbed afneemt.

*Bron: Deltares (2021), HKV (2025), expertoordeel*

### 3.3.2 Van (in)directe impact omgeving naar sociaaleconomisch effect

Figuur 13: Sociaaleconomische effecten van fysieke omgevingseffecten civiel-technische oplossing



Figuur 13 laat zien welke sociaaleconomische effecten volgen uit de impacts op fysieke omgeving als gevolg van de bouwsteen. Deze verbanden worden hieronder beschreven. De effecten worden op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering en/of monetarisering van effecten.

#### O1. bodemligging zomerbed → vaardiepte tijdens laagwatersituaties

Doordat de insnijding van het zomerbed afneemt en het zomerbed dus hoger ligt dan in de referentiesituatie, vormen de harde delen van de waterbodem in de Waal minder een drempel en is de vaardiepte voor scheepvaart tijdens laagwatersituaties hoger.

Bron: Arcadis (2024), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025

#### O2. bodemligging zomerbed → waterkwaliteit

Door verminderde insnijding van de rivier en hogere waterstanden tijdens laagwater, stroomt er minder grondwater uit de uiterwaarden en binnendijkse gebieden weg naar de rivier, waardoor de grondwaterstanden hoger zijn, er minder verdroging van de uiterwaarden en de binnendijkse gebieden optreedt, en er meer zoetwater beschikbaar is.

Door verminderde insnijding van de rivier vallen innamepunten waar rivier onder vrij verval wordt ingenomen minder vaak droog.

Bron: Deltares (2021), Rijkswaterstaat (2023), Meergeulenconcept factsheet; Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025

### **O3. bodemligging zomerbed → waterveiligheid**

Door een hogere bodemligging van het zomerbed treedt een negatief effect op de waterveiligheid op, doordat de capaciteit van het zomerbed hierdoor lager wordt. Aan de andere kant zorgt verminderde insnijding van het zomerbed voor behoud van stabiliteit van oevers en kunstwerken, wat juist een positief effect heeft op de waterveiligheid.

*Bron: Deltares (2019)*

### **O4. Afvoerverdeling Waal-IJssel → scheepvaart**

Doordat de IJssel tijdens laag water meer water krijgt, treden ook daar minder risico's (bijvoorbeeld aanvaringen, aan de grond lopen, minder lading meenemen om de diepgang te verkleinen) voor de scheepvaart op.

*Bron: HKV (2025), Ecorys (2023), Ecorys en Sweco (2021), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Deltares (2025)*

### **O5. Vaardiepte tijdens laagwater → scheepvaart**

Doordat de vaardiepte tijdens laagwatersituaties hoger is, treden er minder risico's (bijvoorbeeld aanvaringen, aan de grond lopen, minder lading meenemen om de diepgang te verkleinen, helemaal niet kunnen varen tijdens laagwater) voor de scheepvaart op. Zie O4 voor een nadere toelichting.

*Bron: Arcadis (2024). Werkhypothesen Ruimte voor de Rivier 2.0; Ecorys en Sweco (2021), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

### **O6. afvoerverdeling Waal-IJssel → waterkwantiteit**

Doordat er meer water naar de IJssel wordt gestuwd, neemt de zoetwaterbuffer in het IJsselmeer toe.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

### **O7. erosie oevergeulen → economische voordelen en kansen**

Doordat de oevers van de oevergeulen eroderen, verliest een deel van de grond in de uiterwaarden zijn functie, bijvoorbeeld als landbouwgrond.

Ook leidt het mogelijk tot schadeclaims van grondeigenaren, waar (hoge) kosten aan verbonden zijn. Kwantificering en monetarisering van dit effect:

- Op basis van kaarten van de oevers die eroderen (bepaald in B4) en kaarten met het type landgebruik kan bepaald worden hoeveel ha per type landgebruik (met name agrarisch) verloren gaat
- De economische schade is te kwantificeren door de gemiddelde opbrengst per hectare per jaar van een bepaald gewas te vermenigvuldigen met het aantal hectares landbouwgrond dat verloren gaat.

*Bron: expertoordeel*

### **O8. water- en bodemkwaliteit → drinkwatervoorziening**

Verbetering van de water- en bodemkwaliteit beïnvloedt de drinkwatervoorziening doordat een betere waterkwaliteit mogelijk leidt tot minder benodigde zuiveringsstappen voor drinkwater en dus leidt tot lagere kosten van drinkwater (ILT, 2024). Of de waterkwaliteit inderdaad dusdanig verbeterd dat er een kostenverlaging optreedt voor drinkwaterzuivering, dient projectspecifiek onderzocht te worden.

*Bron: ILT (2024)*

### **O9. waterkwantiteit → economische voordelen en kansen**

De toename van de waterstanden zorgt ervoor dat er minder funderingsschade door droogte optreedt.

Ook leidt de toename van de zoetwaterbeschikbaarheid tot minder tekorten aan proces- en koelwater voor industrie tijdens droge periodes.

Ten slotte leidt de toename van grondwaterstanden mogelijk tot minder bodemdaling en daardoor tot verminderde schade aan kunstwerken (bruggen, duikers, keringen) en infrastructuur (wegen, riool, kabels en leidingen).

*Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Roessingh (2025), Atlas Leefomgeving (2025), Klimaatadaptatie Nederland (2025), Deltares (2025)*

### **O10. waterkwantiteit → drinkwatervoorziening**

De stijging van de grondwaterstanden in laagwatersituaties in de uiterwaarden en binnendijks en de toename van de zoetwaterbuffer in het IJsselmeer zijn positief voor de drinkwatervoorziening, doordat er meer water beschikbaar is. Hierdoor hoeven drinkwaterbedrijven minder dure maatregelen te nemen om aan de drinkwatervraag te voldoen (bijvoorbeeld diepere grondwaterwinning of onzuiverder water inlaten en dus meer zuiveringsstappen doorlopen).

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

### **O11. waterkwantiteit → voedselproductie**

Doordat de grondwaterstanden in de uiterwaarden en binnendijks en de zoetwaterbuffer in het IJsselmeer toenemen, is er meer water beschikbaar voor de landbouw en treedt minder droogteschade op.

*Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025; Roessingh (2025), Deltares (2025)*

### **O12. waterkwantiteit → natuurkwaliteit en biodiversiteit**

Door verhoging van de grondwaterstanden neemt de verdroging van de uiterwaarden en het binnendijkse gebied en de daar aanwezige natuurkwaliteit en biodiversiteit af.

*Bron: Arcadis (2024), Rijkswaterstaat (2023), Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

### **O13. Waterstand → waterveiligheid**

Een lagere waterstand verkleint de druk op dijken en oevers, waardoor de kans op overstromingen afneemt en de waterveiligheid toeneemt.

### **O14. natuurkwaliteit en biodiversiteit → economische voordelen en kansen**

De natuurkwaliteit en biodiversiteit nemen slechts beperkt toe: realisatie van vluchthabitat en verminderde verdroging, maar geen realisatie van nieuwe natuur. De toename is te klein om economische voordelen te bieden.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**O15. natuurkwaliteit en biodiversiteit → ecosysteemdiensten**

De natuurkwaliteit en biodiversiteit nemen slechts beperkt toe: realisatie van vluchthabitat en verminderde verdroging, maar geen realisatie van nieuwe natuur. De toename is te klein om de ecosysteemdiensten (waterzuivering, CO<sub>2</sub>-vastlegging, verbetering van de luchtkwaliteit, verervingsbaten (doorgeven van de natuur aan het nageslacht), bijdrage aan fysiek en mentaal welzijn, woongenot et cetera) te vergroten.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**O16. natuurkwaliteit en biodiversiteit → recreatie**

De recreatievaart is positief over de pilot met langsdammen, waaruit kan worden afgeleid dat de recreatieve beleving toeneemt. De natuurkwaliteit en biodiversiteit nemen echter slechts beperkt toe: realisatie van vluchthabitat en verminderde verdroging, maar geen realisatie van nieuwe natuur. De toename is te klein om recreatie te vergroten.

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025, Deltares (2021)*

**O17. natuurkwaliteit en biodiversiteit → kostenbesparing bereiken natuurdoelen**

De natuurkwaliteit en biodiversiteit nemen slechts beperkt toe: realisatie van vluchthabitat en verminderde verdroging, maar geen realisatie van nieuwe natuur. Dit draagt niet bij aan de doelen van PAGW / KRW / N2000 / EU natuurherstelwet, waardoor hier apart maatregelen nodig zijn en er geen kosten bespaard worden.

*Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**O18. erosie oevergeulen → recreatie**

Doordat de oevers van de oevergeulen eroderen, verdwijnen recreatiestrandjes.

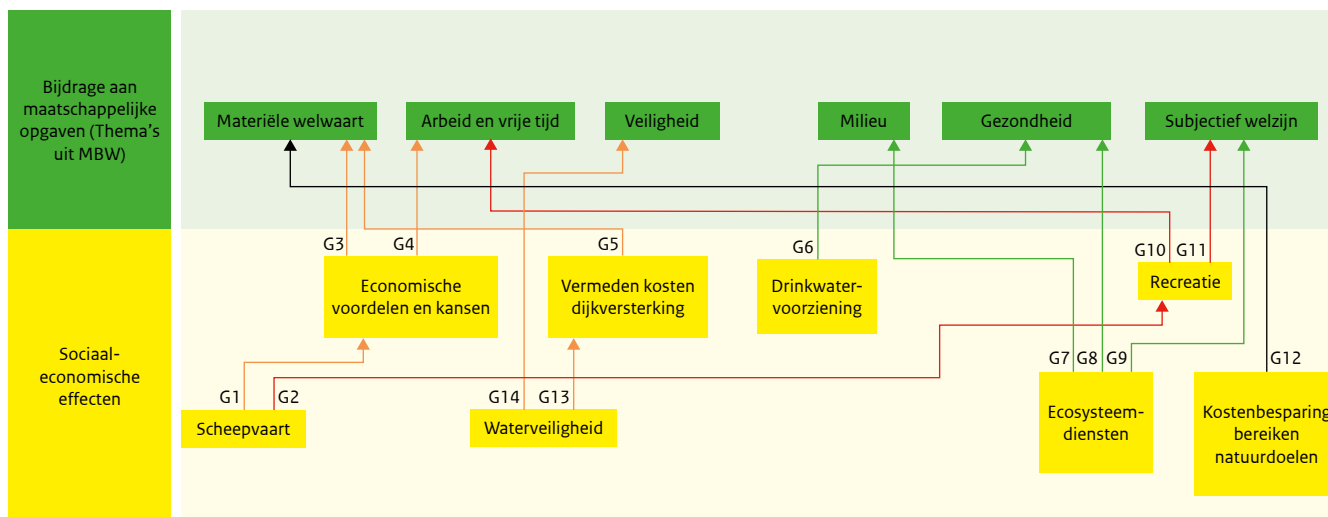
*Bron: werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

**O19. Water- en bodemkwaliteit → ecosysteemdiensten**

Goede water- en bodemkwaliteit versterkt ecosysteemdiensten doordat gezonde ecosystemen beter in staat zijn om functies als waterzuivering, voedselproductie en biodiversiteitsbehoud te vervullen.

### 3.3.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgaven

Figuur 14: Bijdragen aan brede welvaartsindicatoren Langsdammen



Figuur 14 laat zien welke brede welvaartsindicatoren worden beïnvloed als gevolg van de sociaaleconomische effecten die optreden bij de langsdammen. Deze verbanden worden hieronder beschreven op kwalitatieve wijze.

#### G1. Scheepvaart → Economische voordelen en kansen

De scheepvaart ervaart aan de ene kant minder economische risico's ten gevolge van laag water, maar aan de andere kant meer veiligheidsrisico's ten gevolge van overstekende recreatievaart.

De kleinere economische risico's houden in dat schepen tijdens laagwater zwaarder beladen worden. Op basis van de hoeveelheid extra lading (bepaald in O4 en O5) kan de daling van de kosten per tonkm gekwantificeerd worden. De vaste kosten kunnen nu immers over meer lading verdeeld worden. Dit levert economische voordelen op voor de scheepseigenaar (meer winst) en/of voor de consument (als de lagere kosten leiden tot lagere prijzen).

Op nationaal niveau (macroniveau) betekent dit dat dezelfde hoeveelheid schepen meer lading op jaarbasis kunnen vervoeren. Per reis wordt immers meer vervoerd, waardoor het totaal vervoerde volume toe kan nemen. Dit kan tot gevolg hebben dat vanwege het gerealiseerde kostenvoordeel de positie van de binnenvaartsector verbetert. Dit kan vervolgens leiden tot een modal shift van weg en/of spoor naar de binnenvaart.

Bron: *expertoordeel, Ecorys en Sweco (2021)*

#### G2. Scheepvaart → recreatie

Er treden veiligheidsrisico's op voor de recreatievaart, dit is een negatief effect. Ook is de doorvoer over de oevergeul (waar de recreatievaart zou moeten varen) vaak gestremd vanwege ondieptes en hoge stroomsnelheden, waardoor ook een negatief effect op recreatie optreedt.

Bron: *Deltares (2021), expertoordeel, Meergeulenconcept factsheet*

**G3. Economische voordelen en kansen → materiële welvaart**

De verschillende effecten op economische kansen en voordelen (o.a. uit de scheepvaart, erosie oeversgeulen en waterkwantiteit) zorgen voor een gemixt effect op de materiële welvaart.

**G4. Economische voordelen en kansen → arbeid en vrije tijd**

Veranderingen in scheepvaart kunnen gevolgen hebben voor arbeid.

**G5. Vermeden kosten dijkversterking → materiële welvaart**

Vermeden kosten dragen bij aan materiële welvaart doordat ze financiële middelen besparen die anders aan schade of herstel zouden worden besteed, waardoor de economische welstand toeneemt.

**G6. Drinkwatervoorziening → gezondheid**

Voldoende schoon en veilig water voorkomt ziekten en ondersteunt basislichaamsfuncties.

**G7. Ecosysteemdiensten → milieu**

Ecosysteemdiensten ondersteunen natuurlijke processen die lucht, water en bodem schoonhouden en een gezonde leefomgeving bevorderen.

**G8. Ecosysteemdiensten → gezondheid**

Natuur biedt ecosysteemdiensten in de vorm van beschikbare groenblauwe ruimte die aanzet tot bewegen en ontspannen, en die daardoor bijdraagt aan de fysieke en mentale gezondheid.

**G9. Ecosysteemdiensten → subjectief welzijn**

De ecosysteemdiensten, o.a. mentaal welzijn, dragen bij aan het subjectief welzijn.

**G10. Recreatie → arbeid en vrije tijd**

De mogelijkheden voor recreatie nemen af. Hierdoor zijn er als negatieve effecten op vrijetijdsbesteding.

**G11. Recreatie → subjectief welzijn**

De mogelijkheden voor recreatie nemen af. Hierdoor zijn er als negatieve effecten op subjectief welzijn.

**G12. Kostenbesparing bereiken natuurdoelen → materiële welvaart**

Vermeden kosten dragen bij aan materiële welvaart doordat ze financiële middelen besparen die anders aan schade of herstel zouden worden besteed, waardoor de economische welstand toeneemt.

**G13. waterveiligheid → vermeden kosten dijkversterking**

Omdat de waterveiligheid in Nederland gewaarborgd is met veiligheidsnormen, verandert de bescherming van gemeenschappen en economische infrastructuur niet als de waterstanden op de rivieren veranderen of als de stabiliteit van kunstwerken verandert door de neversgeulen. Er zullen meer of minder waterveiligheidsmaatregelen genomen moeten/kunnen worden om aan de veiligheidsnorm te voldoen, wat resulteert in een kostenname of kostenbesparing (inclusief planvormingskosten).

*Bron: Werksessie NL2120-PAGW 17-7-2025*

#### **G14. Waterveiligheid → veiligheid**

Bescherming tegen overstromingen en waterrampen vermindert het risico op schade, letsel en verlies van leven.

### **3.4 Conclusie Meergeulenconcept**

Uit de analyse van de twee alternatieven (het Meergeulenconcept en civieltechnische langsdammen) blijkt dat beide bijdragen aan het doel 'tegenaan insnijding zomerbed'. De effectiviteit van de alternatieven lijkt vergelijkbaar. Hoe effectief beide alternatieven exact zijn, vraagt nader onderzoek.

Het Meergeulenconcept heeft echter meer en grotere positieve (sociaaleconomische) neveneffecten dan de langsdammen, bijvoorbeeld op het gebied van recreatie, woongenot en gezondheid ten gevolge van een verbeterde ruimtelijke kwaliteit en toegenomen natuurkwaliteit en biodiversiteit. Sociaaleconomische effecten zijn gerelateerd aan mensen (economische) activiteiten in de omgeving, die bij een standaard aanpak, geredeneerd vanuit de civieltechnische oplossing, niet worden meegenomen. Hierbij moet wel genuanceerd worden dat niet elke geul vanzelfsprekend ecologische meerwaarde heeft. De baten voor natuur hangen sterk af van het ontwerp en de inrichting van de geulen.

Het gecombineerd oppakken van diverse opgaven (waterveiligheid en ecologisch) door middel van een NBS Meergeulenconcept creëert een win-win effect. Door NBS bouwstenen wordt toegevoegde waarde op meerdere sociaaleconomische terreinen bereikt, die elkaar ook versterken. Doordat het Meergeulenconcept de natuurkwaliteit en biodiversiteit vergroot, draagt dit concept niet alleen bij aan scheepvaart, maar ook aan natuurdoelen. Bij alternatief 1 (natuurlijk meegeulensysteem) worden doelen van zowel PAGW, HWBP als RvdR2.0 bereikt. Bij het tweede alternatief (langsdammen) zullen de gestelde (PAGW) doelen voor ecologische waterkwaliteit en natuur niet gehaald worden en zijn daarvoor aanvullende, separate maatregelen nodig, waar extra kosten mee gepaard gaan. Tevens genereert de civieltechnische oplossingen minder sociaaleconomische effecten.

## 4 Nieuwe IJssel-Vechtdelta

### 4.1 Casusbeschrijving

In de IJssel-Vechtdelta, in het overgangsgedebied van rivieren en IJsselmeer (zie figuur 15), komen verschillende ruimtelijke maatschappelijke opgaven samen. De uitdaging is om deze delta weerbaar en veerkrachtig te maken tegen de gevolgen van klimaatverandering (veranderende waterpeilen, extreem weer, zeespiegelstijging, zwaardere stormen, droogte en extremere piekafvoeren op de grote rivieren en vanuit het achterland) en een ecologische impuls te geven. Dit brengt uitdagingen met zich mee voor waterveiligheid, ecologische waterkwaliteit, natuur en zoetwaterbeschikbaarheid inclusief drinkwater. Zo zijn de steden Kampen en Zwolle in het gebied kwetsbaar voor hoog water door opstuwning van het water bij Noordwesterstorm via het Ketelmeer in combinatie met hoge afvoer van IJssel en Vecht. Wanneer er voor deze uitdagingen echter een integrale oplossing wordt gevonden, biedt dit ook kansen voor zowel ecologische, ruimtelijke als economische uitkomsten. Ook de IJssel-Vechtdelta is een van de hotspots van de Ecologische Systeemopgave PAGW rivieren.

Figuur 15: Overzicht Hoofdwatersysteem IJssel-Vechtdelta



De watersysteemopgaven, buitendijks en binnendijks, zijn dusdanig groot en kapitaalintensief, dat een meer integrale en adaptieve aanpak nodig is. Zowel inhoudelijk als op het gebied van samenwerking en organisatie. Daarom is er een bredere samenwerking gezocht in de vorm van het Perspectief IJssel-Vechtdelta waartoe de Provincie Overijssel, Waterschap Drents Overijsselse Delta, en de ministeries I&W en LNVN gezamenlijk opdracht hebben gegeven. De organisatie van het proces is belegd bij de PAGW, Waterschap Drents Overijsselse Delta, de HWBP-programmadirectie en de gemeente Kampen.

Om aan het oplossen van deze opgaven te werken wordt traditioneel gezien iedere opgave apart aangepakt. Dit zou betekenen dat er reguliere dijkversterkingen in de delta plaats vinden en dat er hiernaast natuur en zoetwaterbeschikbaarheid gerealiseerd dient te worden (het civieltechnische alternatief).

Echter, dit gaat voorbij aan koppelkansen die optreden wanneer een integraal plan wordt opgesteld waarbij het hele watersysteem en de verschillende doelstellingen samen worden opgepakt. Deze denkwijze staat aan de basis van het concept Keteldelta (het NBS alternatief). Dit levert de twee volgende alternatieven op die met elkaar worden vergeleken.

- Alternatief 1: plan Keteldelta (NBS alternatief)
- Alternatief 2: reguliere dijkversterking (civieltechnische alternatief)

#### 4.1.1 Alternatief 1: Plan Keteldelta (NBS alternatief)

Het concept Plan Keteldelta bestaat uit eilanden met overstroombare natuur opgeworpen in het Ketelmeer die bijdragen aan waterveiligheid en kansen biedt voor de ontwikkeling van (natte) natuur. Het concept Keteldelta wordt verder uitgewerkt door de partners van het Perspectief IJssel-Vechtdelta. De aanleg van de Keteldelta draagt bij aan de waterveiligheid rond het Ketelmeer. Op dit moment kan water vanuit het IJsselmeer en Ketelmeer sterk worden opgestuwd bij westenwind, waardoor de waterstanden bij Kampen sterk verhogen. Dit vormt een groter probleem dan de IJsselafvoer voor de waterveiligheid van de omgeving Kampen. De eilanden van de Keteldelta kunnen deze opstuwing verminderen vanwege een aantal effecten. Ten eerste zullen de eilanden de golven breken en breken eventuele bomen op de eilanden de wind. Daarnaast zorgen de eilanden ervoor dat het IJsselmeerwater minder gemakkelijk het Ketelmeer instroomt. Door de eilanden bij de Ketelbrug aan te leggen, neemt de doorstroomopening af waardoor er minder water het Ketelmeer in stroomt en de waterpiek wordt vertraagd. Wanneer daarbij de eilanden in de vorm van een Teslaventiel<sup>4</sup> worden aangelegd kan de instroom en opstuwing verder verminderd worden.

De aanleg van de Keteldelta kan ook zorgen voor de verbetering van de ecologische waterkwaliteit door ontwikkeling van natuurwaarden op of direct grenzend aan de eilanden. Zo draagt het ook bij aan de wettelijke doelen van KRW, VHR en NHV. De nieuwe eilanden zullen ook de ecologische status van het gehele Ketelmeer beïnvloeden. Op dit moment heeft de westzijde van het Ketelmeer bijna geen natuurlijke landwater overgangen.

Naast het plan Keteldelta zijn er plannen voor vechtstrangen en natuur-inclusieve dijkversterking in de IJssel-Vechtdelta (zie figuur 16). Deze aanvullende plannen vallen buiten de scope van de huidige rapportage.

---

<sup>4</sup> een Teslaventiel laat vloeistof één kant op makkelijker stromen dan de andere kant op, door de specifieke geometrie van de constructie

Figuur 16: Interventies in het watersysteem IJssel-Vechtdelta



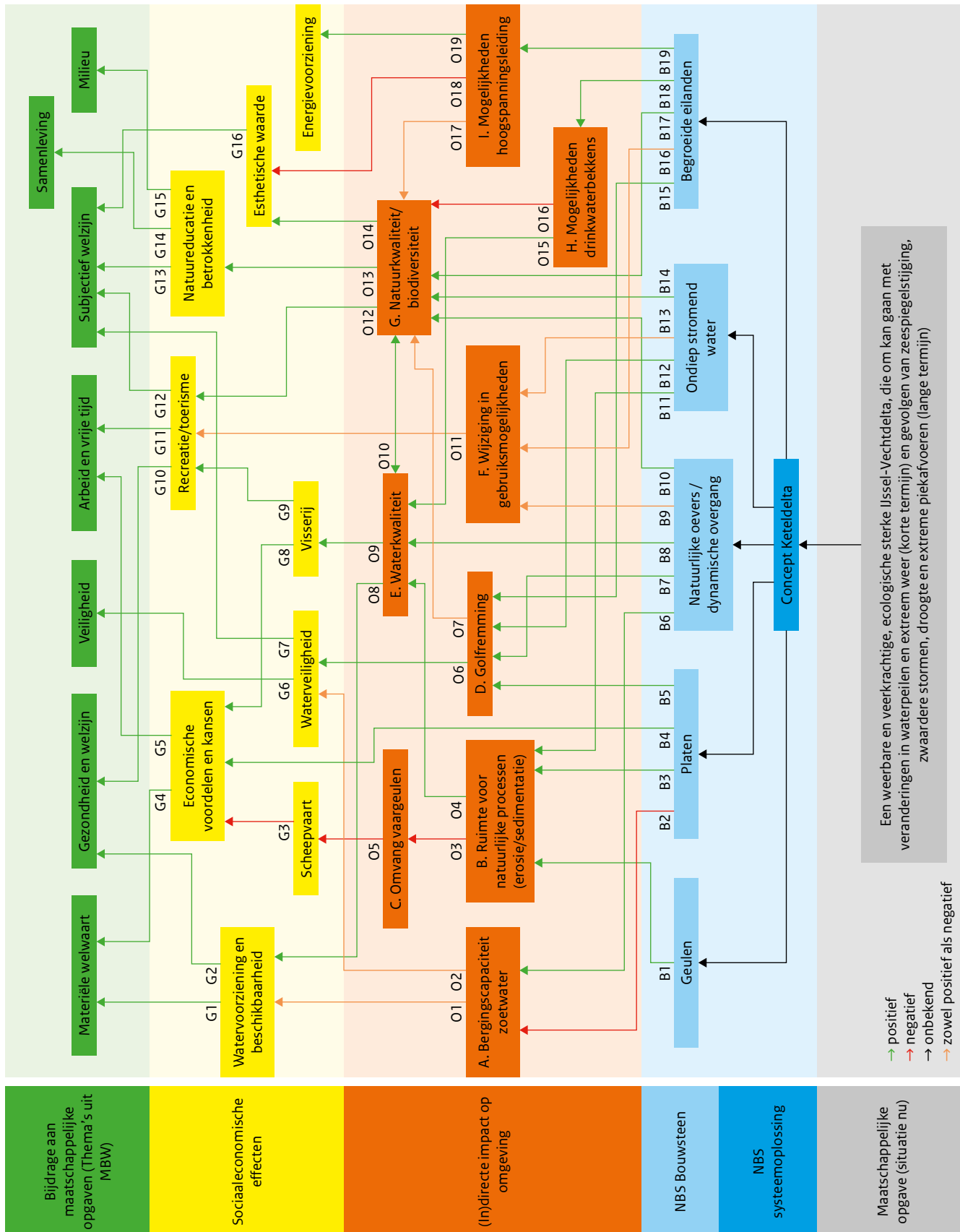
#### 4.1.2 Alternatief 2: Reguliere dijkversterking (civieltechnische alternatief)

Als er wordt gekozen voor een civieltechnische aanpak gaan het HWBP en de waterbeheerders zelf aan de slag met het versterken van de individuele dijktrajecten. Deze vinden dan plaats volgens de gebruikelijke HWBP methodiek en prioritering, waarvan de specifieke invulling nog vastgesteld moet worden; in deze studie wordt uitgegaan van dijken zonder voorland met vegetatie. De waterschappen voeren de dijkversterkingen uit op of nabij de bestaande trajecten. Dit alternatief heeft geen positieve effecten op het ecologische doelbereik van de PAGW.

### 4.2 Sociaaleconomische effecten van Plan Keteldelta

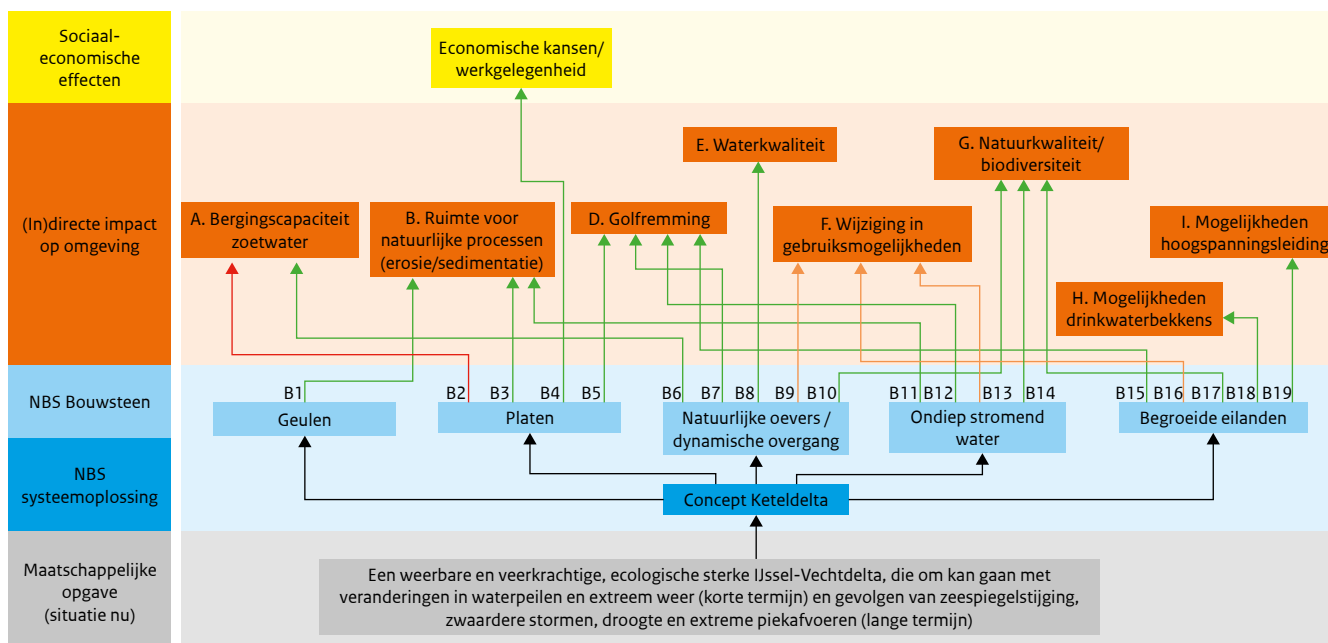
Ook de sociaaleconomische effecten van het Plan Keteldelta zijn in kaart gebracht door gebruik te maken van de SEIS methodiek (zoals beschreven in hoofdstuk 2). In figuur 17 wordt de gehele SEIS voor dit alternatief weergegeven. Vervolgens worden de vier blokken van de SEIS achtereenvolgens besproken op eenzelfde manier als in hoofdstuk 3. Voor elk sociaaleconomisch effect zijn vervolgens suggesties gedaan van richtingen voor kwantificering. Dit betreffen indicatoren en/of methoden om de maatschappelijke kosten en baten inzichtelijk te maken.

Figuur 17: SEIS Keteldelta



## 4.2.1 Van NBS bouwsteen naar (in)directe impact op omgeving

Figuur 18: (In)directe impacts op omgeving van NBS bouwstenen Keteldelta



Figuur 18 is een uitsnede van de volledige SEIS van de Keteldelta en laat alle impacts op omgeving zien van de NBS bouwstenen. In sommige gevallen hebben de NBS bouwstenen een direct sociaaleconomisch effect. De genummerde verbanden uit figuur 18 worden hieronder toegelicht. Hierbij worden de impacts op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering.

### B1. Geulen → Ruimte voor natuurlijke processen (sedimentatie/erosie)

Geulen dragen bij aan natuurlijke processen doordat ze de rivier meer ruimte geven om te meanderen en variatie in stroming te creëren, waardoor zones van erosie en sedimentatie ontstaan.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van ruimtelijke verandering van geulprofielen: verandering in volume ( $m^3$ /jaar) en oppervlak ( $m^2$ /jaar)
- Berekenen/modelleren van de sedimentbalans: netto sedimentbalans (ton/jaar) per deelgebied

### B2. Platen → Bergingscapaciteit zoetwater

Platen nemen ruimte in die ten koste gaat van het bergen van zoetwater.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van het verschil in bergingscapaciteit tussen scenario's met en zonder platen, uitgedrukt in  $m^3$

### **B3. Platen → Ruimte voor natuurlijke processen (sedimentatie/erosie)**

Platen hebben een dynamisch karakter doordat ze gevormd worden door natuurlijke processen zoals sedimentatie en erosie. Dit dynamische karakter leidt ertoe dat natuurlijke processen continueren.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van ruimtelijke verandering van plaatprofielen: verandering in volume (m<sup>3</sup>/jaar) en oppervlak (m<sup>2</sup>/jaar)
- Berekenen/modelleren van de sedimentbalans: netto sedimentbalans (ton/jaar) per deelgebied

### **B4. Platen → Economische kansen**

Voor de aanleg van platen is sediment nodig. Zandwinners hebben moeite om top laag kwijt te kunnen. Zij bieden zich aan als leveranciers voor benodigde sediment. Daarom een economisch voordeel om dit lokaal kwijt te kunnen.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Economische baten betreffen de vermeden transportkosten die gemaakt moeten worden als sediment verder geplaatst moeten worden.

### **B5. Platen → Golfremming**

Platen dragen bij aan golfremming doordat ze ondiepe zones vormen waar golven breken en energie verliezen voordat ze de oever of dijk bereiken.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van het verschil in golfhoogte, energie en stroomsnelheid tussen scenario's met en zonder platen

### **B6. Natuurlijke oevers → Bergingscapaciteit zoetwater**

Als het waterpeil van het ketelmeer stijgt (en dus meer bergingscapaciteit voor zoetwater heeft) heeft dat vaak tot gevolg dat dit ten koste gaat van natuur. Echter, wanneer natuurlijke oevers worden aangelegd en er dus extra natuur wordt gerealiseerd kan dit de verloren natuur bij een stijgend waterpeil compenseren. Het aanleggen van natuurlijke oevers leidt dus tot de mogelijkheid voor meer bergingscapaciteit zoetwater. In ieder geval kan er flexibeler worden omgegaan met het waterpeil.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van het verschil in bergingscapaciteit tussen scenario's met en zonder natuurlijke oevers, uitgedrukt in m<sup>3</sup>

### **B7. Natuurlijke oevers → Golfremming**

Natuurlijke oevers dragen bij aan golfremming doordat ze golven geleidelijk afbreken, waardoor de energie vermindert voordat deze de oever bereikt. Vegetatie op en langs de oevers verhoogt dit effect door extra weerstand te bieden.

*Bron:* HKV rapport “Het vergroten van de natuurwaarden door de aanleg van eilanden en ondieptes. Deze zorgen daarnaast voor golfremming.” (P.3)

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van het verschil in golfhoogte, energie en stroomsnelheid tussen scenario's met en zonder natuurlijke oevers

### **B8. Natuurlijke oevers → Waterkwaliteit**

Natuurlijke oevers verbeteren waterkwaliteit doordat ze o.a. erosie tegengaan en leefgebieden creëren voor waterplanten en dieren. Daarnaast kunnen natuurlijke oevers functioneren als natuurlijk filter voor chemische stoffen, die schade kunnen aanrichten op natuur, waterkwaliteit, gezondheid en economisch gebruik.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

Opties voor kwantificering:

- Modelleren/monitoring van het verschil van nutriënten concentraties in water tussen scenario's met en zonder natuurlijke oevers. Interessante nutriënten voor waterkwaliteit zijn bijvoorbeeld stikstof (N) of fosfor (P).
- Specifiek voor ecologische waterkwaliteit: modelleren/monitoring van plant- en diersoorten langs de oever en vergelijk met scenario's zonder natuurlijke oevers. Dit kan laten zien in hoeverre het water van goede kwaliteit is voor bepaalde plant- en diersoorten.
- De filterfunctie van natuurlijke oevers op onwenselijke chemische stoffen testen.

### **B9. Natuurlijke oevers → Wijziging in gebruiksmogelijkheden**

Natuurlijke oevers vergroten recreatiemogelijkheden doordat ze aantrekkelijk landschap en biodiversiteit creëren voor activiteiten zoals wandelen, vogels kijken, vissen en natuurgerichte recreatie. Oevers maken toegang tot het water mogelijk, bijvoorbeeld voor zwemmen of kanoën.

Tegelijkertijd kunnen natuurlijke oevers recreatie beperken omdat ze vaak begroeid, nat of kwetsbaar zijn, waardoor gebruik niet overal mogelijk is. Ook kan natuurbeheer leiden tot restricties om verstoring van flora en fauna te voorkomen.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

### **B10. Natuurlijke oevers → Natuurkwaliteit/biodiversiteit**

Natuurlijke oevers dragen bij aan de natuurkwaliteit/biodiversiteit doordat ze vaak uit diverse vegetatiezones bestaan die habitat bieden aan veel soorten flora en fauna. Bovendien leveren ze via afgevallen bladeren, wortels en andere plantaardige resten een aanvoer van organische stof aan het water, wat essentieel is voor de voedselketen en bodemprocessen.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

Opties voor kwantificering:

- Soortendiversiteit: monitor aantal plant- en diersoorten in en langs de oever en vergelijk met referentiesituatie
- Meet populatiegrootten van indicatorsoorten
- Habitatvariatie: aantal en oppervlak habitattypes en vergelijk met referentiesituatie

### **B11. Ondiep stromend water → Ruimte voor natuurlijke processen (sedimentatie/erosie)**

Ondiep stromend water draagt bij aan ruimte voor natuurlijke processen doordat de variërende stromingsnelheden in ondiepe delen zorgen voor afwisselende zones van erosie en sedimentatie.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van de sedimentbalans: netto sedimentbalans (ton/jaar) bij ondiepten

### **B12. Ondiep stromend water → Golfremming**

Ondiep stromend water draagt bij aan golfremming doordat de ondiepe bodem de golven afremt en laat breken, waardoor de golfenergie vermindert voordat het water de oever bereikt.

*Bron:* HKV rapport "Het vergroten van de natuurwaarden door de aanleg van eilanden en ondieptes. Deze zorgen daarnaast voor golfremming." (P.3)

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van het verschil in golfhoogte, energie en stroomsnelheid tussen scenario met ondiepten en zonder ondiep stromend water

### **B13. Ondiep stromend water → Wijziging in gebruiksmogelijkheden**

Ondiepten dragen bij aan gebruiksmogelijkheden doordat ze ondiep en vaak warmer water bieden, ideaal voor zwemmen, spelen en natuurobservatie zoals vogels kijken. Ze creëren ook interessante plekken voor kanoën en vissen vanwege de variatie in diepte en habitat.

Aan de andere kant kunnen ondiepten gebruiksmogelijkheden soms beperken omdat ze onstabiele, modderige bodems hebben die lastig begaanbaar zijn, en sommige ondiepten kunnen door veranderlijke stromingen onveilig zijn voor zwemmers of watersporters.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

**B14. Ondiep stromend water → Natuurkwaliteit/biodiversiteit**

Ondiep stromend water draagt bij aan natuurkwaliteit/biodiversiteit doordat het diverse leefomstandigheden creëert waar waterplanten, algen en micro-organismen kunnen groeien. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van waterplanten en organisch materiaal in deze zones voor een continue aanvoer van organische stof, wat belangrijk is voor de voedselketen en bodemprocessen in het ecosysteem.

*Bron:* HKV rapport “Het vergroten van de natuurwaarden door de aanleg van eilanden en ondieptes.” (P.3)

Opties voor kwantificering:

- Soortendiversiteit: monitor aantal plant- en diersoorten in ondiepten en vergelijk met referentiesituatie
- Meet populatiegrootten van indicatorsoorten
- Habitatvariatie: aantal en oppervlak habitattypes en vergelijk met referentiesituatie

**B15. Begroeide eilanden → Golfremming**

Begroeide eilanden dragen bij aan golfremming doordat hun vegetatie golven breekt en energie absorbeert voordat deze de oever bereiken. Daarnaast zorgen de eilanden als fysieke barrières ervoor dat golven minder ruimte hebben om uit te spreiden, waardoor de golfhoogte en -kracht afnemen.

*Bron:* HKV rapport “Het vergroten van de natuurwaarden door de aanleg van eilanden en ondieptes. Deze zorgen daarnaast voor golfremming.” (P.3)

Opties voor kwantificering:

- Berekenen/modelleren van het verschil in golfhoogte, energie en stroomsnelheid tussen scenario met en zonder begroeide eilanden

**B16. Begroeide eilanden → Wijziging in gebruiksmogelijkheden**

Begroeide eilanden kunnen recreatiemogelijkheden positief beïnvloeden doordat ze rustplekken en natuurbelevingsgebieden bieden, ideaal voor vogelspotters, kanoërs en natuurliefhebbers die van rustige, groene plekken houden. Aan de andere kant kunnen ze recreatie beperken doordat ze vaak moeilijk toegankelijk zijn, waardoor bijvoorbeeld zwemmen, vissen of watersporten in de directe omgeving minder goed mogelijk zijn.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

**B17. Begroeide eilanden → Natuurkwaliteit/biodiversiteit**

Begroeide eilanden vergroten het areaal natuur doordat ze extra leefgebied en schuilplaatsen bieden voor planten, vogels, vissen en andere dieren, waardoor de biodiversiteit toeneemt. Bovendien leveren de planten op de eilanden voortdurend organisch materiaal, zoals bladeren en wortels, dat in het water terechtkomt en zo bijdraagt aan de aanvoer van organische stof voor de voedselketen.

*Bron:* HKV rapport “Het vergroten van de natuurwaarden door de aanleg van eilanden en ondieptes. Deze zorgen daarnaast voor golfremming.” (P.3)

Opties voor kwantificering:

- Soortendiversiteit: monitor aantal plant- en diersoorten bij begroeide eilanden en vergelijk met referentiesituatie
- Meet populatiegrootten van indicatorsoorten
- Habitatvariatie: aantal en oppervlak habitattypes en vergelijk met referentiesituatie

**B18. Begroeide eilanden → Mogelijkheden voor drinkwaterbekkens**

Eilanden maken het mogelijk om erachter of ertussen spaarbekkens voor drinkwater te realiseren.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

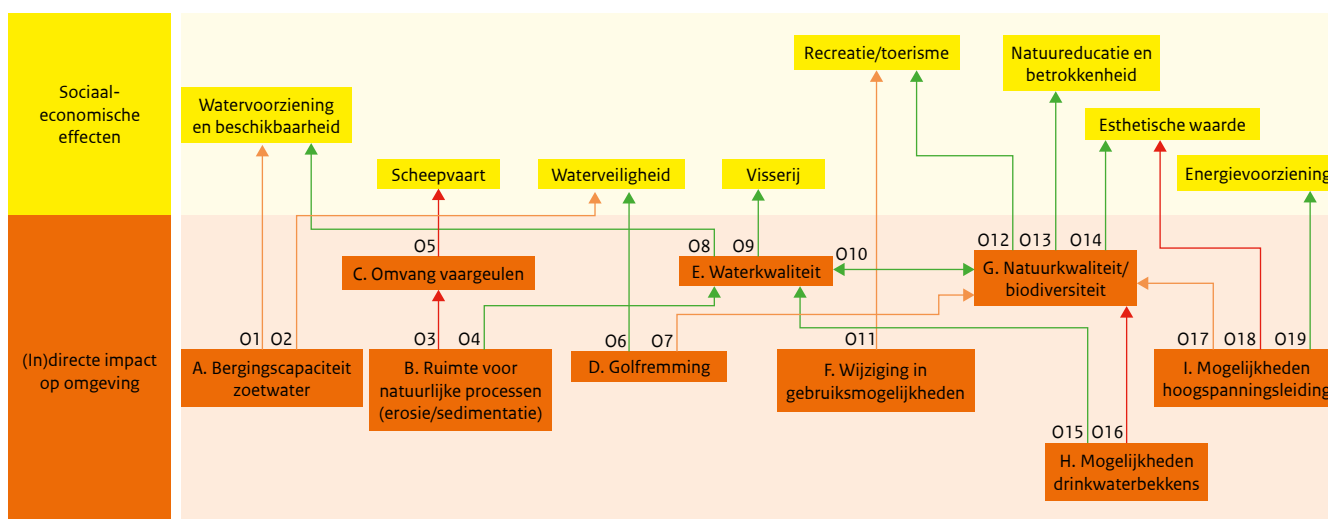
**B19. Begroeide eilanden → Mogelijkheden voor hoogspanningslijn**

Eilanden geven mogelijkheid om leiding omhoog te laten komen voor inspectie. Hier is sprake van een specifieke toevoeging in gebruiksmogelijkheden (B.16). Er is gekozen om een apart blokje toe te voegen omdat het om een specifieke gebruiksmogelijkheid gaat waarbij geen sprake is van recreatie.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

## 4.2.2 Van (in)directe impact op omgeving naar sociaaleconomisch effect

Figuur 19: Sociaaleconomische effecten van fysieke omgevingseffecten Keteldelta



Figuur 19 laat zien welke sociaaleconomische effecten volgen uit de impacts op fysieke omgeving als gevolg van de NBS bouwstenen van de Keteldelta. Deze verbanden worden hieronder beschreven. De effecten worden op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering en/of monetarisering van effecten.

### O1. Bergingscapaciteit zoetwater → Watervoorziening en -beschikbaarheid

Wanneer er meer zoetwater geborgen kan worden in natte perioden, zorgt dit ervoor dat dit in droge perioden ingezet kan worden. Dit zorgt voor een meer stabiele watervoorziening. Met meer bergingscapaciteit is daarnaast het volume groter en is er dus ook meer water beschikbaar. Echter, hoewel natuurlijke oevers de bergingscapaciteit kunnen verhogen, zorgen platen (en mogelijk ook begroeide eilanden) ervoor dat dit misschien mogelijk verkleint wordt.

Bron: NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Identificeren van vermeden kosten wanneer er niet genoeg water beschikbaar is: e.g. voor het gebruik van alternatieve waterbronnen, voor gezondheidseffecten, voor landbouw/industrie/economie, voor ecosystemen, en voor maatschappelijke spanning bij waterschaarste.
- Identificeren van toegevoegde waarde voor huishoudens/landbouw/industrie/gezondheid/maatschappij in geheel, wanneer zij **extra** verzekerd zijn van water.

## **O2. Bergingscapaciteit zoetwater → Waterveiligheid**

Meer bergingscapaciteit geeft het systeem speling bij piekafvoeren en hoge waterstanden, waardoor de kans op overstromingen kleiner wordt en de druk op dijken afneemt. Het is echter onzeker of de bergingscapaciteit zoetwater toe zal nemen door dit plan.

*Bron:* NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Identificeren van baten voor verminderde kans op overstroming: vermeden kosten voor schade aan huizen/landbouw/industrie/maatschappij als geheel

## **O3. Ruimte voor natuurlijke processen (erosie/sedimentatie) → Omvang vaargeulen**

Stroming en sedimenttransport kunnen vrijer hun gang gaan, waardoor de ligging, breedte en diepte van geulen verschuiven. Dit kan leiden tot het ontstaan van nieuwe ondiepten of verleggingen van vaarroutes.

*Bron:* NL2120 Projectteam

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Zie O5. – verandering van omvang vaargeulen op zichzelf heeft geen significante sociaaleconomische effecten, maar wanneer dit effect heeft op scheepvaart wel.

## **O4. Ruimte voor natuurlijke processen (erosie/sedimentatie) → Waterkwaliteit**

Er ontstaan meer gevarieerde habitats doordat stroming op sommige plekken materiaal wegspoelt (erosie) en op andere plekken afzet (sedimentatie). Hierdoor ontstaan verschillen in diepte, bodemstructuur en stroomsnelheid, wat leidt tot verschillende leefomgevingen die andere plant- en diersoorten aantrekken. Deze bevorderen de ecologische waterkwaliteit.

*Bron:* NL2120 Projectteam

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Modelleren/monitoring van het verschil van nutriënten concentraties in water tussen scenario's met en zonder natuurlijke oevers. Interessante nutriënten voor waterkwaliteit zijn bijvoorbeeld stikstof (N) of fosfor (P).
- Specifiek voor ecologische waterkwaliteit: modelleren/monitoring van plant- en diersoorten langs de oever en vergelijk met scenario's zonder natuurlijke oevers. Dit kan laten zien in hoeverre het water van goede kwaliteit is voor bepaalde plant- en diersoorten.
- Identificeren van maatschappelijke baten van soortendiversiteit, populatiegroottes en habitatvariëteit

### **O5. Omvang vaargeulen → Scheepvaart**

Wanneer er verandering optreedt van vaargeulen dan zal dit ook aanpassingen van de scheepvaart vereisen.

*Bron:* NL2120 Projectteam

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Berekenen van verlies aan transportcapaciteit, langere vaarroutes en overige kosten
- Berekenen van baten voor milieu-indicatoren zoals afname van brandstof gebruik en luchtvervuiling

### **O6. Golfremming → Waterveiligheid**

Door golven te dempen wordt de belasting op oevers en dijken sterk vermindert. Zo verkleint golfremming direct de kans op dijkdoorbraken en overstromingen.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Identificeren van baten voor verminderde kans op overstroming: vermeden kosten voor schade aan huizen/landbouw/industrie/maatschappij als geheel

### **O7. Golfremming → Natuurkwaliteit/biodiversiteit**

Golfremming kan botsen met natuurkwaliteit/biodiversiteit, omdat ze bijvoorbeeld een negatief effect hebben voor doelsoorten uit de VHR. Voor andere soorten kan er echter wel weer een positief effect ontstaan.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

### **O8. Waterkwaliteit → Watervoorziening en -beschikbaarheid**

Wanneer water van goede kwaliteit is, wordt de hoeveelheid water die beschikbaar is voor gebruik groter, en hoeft er minder moeite en geld te gaan naar verdere watervoorziening.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Identificeren van vermeden kosten wanneer er niet genoeg water beschikbaar is: e.g. voor het gebruik van alternatieve waterbronnen, voor gezondheidseffecten, voor landbouw/industrie/economie, voor ecosystemen, en voor maatschappelijke spanning bij waterschaarste.
- Identificeren van toegevoegde waarde voor huishoudens/landbouw/industrie/gezondheid/maatschappij in geheel, wanneer zij **extra** verzekerd zijn van water

### **O9. Waterkwaliteit → Visserij**

Goede waterkwaliteit zorgt voor voldoende zuurstof, helderheid en voedselrijkdom in water, waardoor vissen goed kunnen groeien en zich voortplanten. Dit versterkt paaigebieden en vispopulaties.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Monitor populatiegroottes van vissoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Monitor aantal bevisbare vissoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Berekenen van de extra opbrengsten uit vangst, werkgelegenheid en/of recreatiemogelijkheden

### **O10. Waterkwaliteit ↔ natuurkwaliteit/biodiversiteit**

Schoon water bevordert biodiversiteit, en een divers ecosysteem draagt op natuurlijke wijze bij aan het behoud van waterkwaliteit.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Soortendiversiteit: monitor aantal plant- en diersoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Meet populatiegroottes van indicatorsoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Habitatvariatie: aantal en oppervlak habitattypes en vergelijk met referentiesituatie
- Modelleren/monitoring van het verschil van nutriënten concentraties in water tussen scenario's met en zonder natuurlijke oevers. Interessante nutriënten voor waterkwaliteit zijn bijvoorbeeld stikstof (N) of fosfor (P).
- Specifiek voor ecologische waterkwaliteit: modelleren/monitoring van plant- en diersoorten langs de oever en vergelijk met scenario's zonder natuurlijke oevers. Dit kan laten zien in hoeverre het water van goede kwaliteit is voor bepaalde plant- en diersoorten.
- Meten van nutriënten concentraties in water en vergelijk met referentiesituatie
- Identificeren van maatschappelijke baten van soortendiversiteit, populatiegroottes en habitatvariëteit

### **O11. Wijziging in gebruiksmogelijkheden → Recreatie en toerisme**

Door verandering van de fysieke omgeving zullen verschillende vormen van recreatie in verschillende maten beïnvloed worden. In sommige gevallen zal dat een positief effect hebben op recreatie en toerisme omdat vormen van recreatie (meer) mogelijk gemaakt kunnen worden, en in andere gevallen een negatief effect omdat de omgeving bepaalde recreatievormen niet meer mogelijk maakt.

*Bron:* NL2120 Projectteam

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Monitoring aantal bezoekers in het gebied bij verschillende recreatievormen
- Bepaal betalingsbereidheid/bestedingen van bezoekers aan het gebied (toegangkaartjes, horeca, vervoer, verblijf) en vergelijk met referentiesituatie

- Contingent valuation: wat mensen bereid zouden zijn te betalen voor behoud of verbetering van recreatiemogelijkheden

#### **O12. Natuurkwaliteit/biodiversiteit → Recreatie en toerisme**

Gezonde en diverse natuurgebieden zijn aantrekkelijk voor bezoekers die komen voor wandelen, vogels kijken, vissen en andere natuurbelevingsactiviteiten. Bovendien zorgt schoon en levendig water voor veilige zwem- en watersportmogelijkheden, wat het toeristisch aanbod vergroot.

*Bron:* NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Monitoring aantal bezoekers in het gebied bij verschillende recreatievormen
- Bepaal betalingsbereidheid/bestedingen van bezoekers aan het gebied (toegangkaartjes, horeca, vervoer, verblijf) en vergelijk met referentiesituatie
- Contingent valuation: wat mensen bereid zouden zijn te betalen voor behoud of verbetering van recreatiemogelijkheden

#### **O13. Natuurkwaliteit/biodiversiteit → natuureducatie en -betrokkenheid**

Natuurkwaliteit en biodiversiteit maken een gebied zichtbaar en beleefbaar: rijke ecosystemen met vogels, vissen, planten en andere dieren trekken mensen aan en bieden leermogelijkheden. Hoe diverser en gezonder de natuur, hoe sterker de educatieve waarde en maatschappelijke betrokkenheid.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Aantal bezoekers/deelnemers aan educatieve activiteiten en vergelijk met referentiesituatie
- Aantal georganiseerde activiteiten per jaar en vergelijk met referentiesituatie
- Eventueel berekenen van waarde van stressreductie en welzijnswinst (bijv. via vermeden zorgkosten)

#### **O14. Natuurkwaliteit/biodiversiteit → Esthetische waarde**

Natuurkwaliteit/biodiversiteit draagt bij aan gezond, levendig en gevarieerd landschap met een verscheidenheid aan planten en diverse dieren. Dit maakt gebieden visueel aantrekkelijker en draagt bij aan een positieve beleving en waardering van de omgeving door bewoners en bezoekers.

*Bron:* NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Esthetische waarde kan zich uiten in betalingsbereidheid van bewoners en bezoekers in het gebied (e.g. huizenprijzen, willingness-to-pay) en recreatie/toerisme bestedingen

#### **O15. Mogelijkheden drinkwaterbekkens → Waterkwaliteit**

Drinkwaterbekkens maken het mogelijk om stabiel en schoon water beschikbaar te houden voor drinkwaterwinning.

*Bron:* Expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- (Vermeden) zorgkosten en ziektelast

- (Vermeden) zuiveringskosten voor waterbedrijven

**O16. Mogelijkheden drinkwaterbekkens → Natuurkwaliteit/biodiversiteit**

In drinkwaterbekkens kan geen natuur gerealiseerd worden aangezien er strenge regels zijn voor water wat bestemd is voor drinkwater.

*Bron:* Expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Soortendiversiteit: monitor aantal plant- en diersoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Meet populatiegrootten van indicatorsoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Habitatvariatie: aantal en oppervlak habitattypes en vergelijk met referentiesituatie
- Identificeren van maatschappelijke baten van soortendiversiteit, populatiegroottes en habitatvariëteit

**O17. Mogelijkheden voor hoogspanningsleiding → Natuurkwaliteit/biodiversiteit**

Bij de aanleg van een hoogspanningsleiding moet mogelijk natuur worden verwijderd of verstoord. Ook kan onderhoud van de leiding leiden tot blijvende verstoring van habitats, waardoor ecosystemen worden belemmerd. Echter, sommige soorten kunnen wel profiteren van een hoogspanningsleiding, zo vinden ooievaars ze bijvoorbeeld wel aantrekkelijk.

*Bron:* NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Soortendiversiteit: monitor aantal plant- en diersoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Meet populatiegrootten van indicatorsoorten en vergelijk met referentiesituatie
- Habitatvariatie: aantal en oppervlak habitattypes en vergelijk met referentiesituatie
- Identificeren van maatschappelijke baten van soortendiversiteit, populatiegroottes en habitatvariëteit

**O18. Mogelijkheden voor hoogspanningsleiding → Esthetische waarde**

Hoogspanningsleiding zorgt voor aantasting van het landschap/natuurgebied, wat ten koste gaat van de esthetische waarde van het landschap.

*Bron:* NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Esthetische waarde kan zich uiten in betalingsbereidheid van bewoners en bezoekers in het gebied (e.g. huizenprijzen, willingness-to-pay) en recreatie/toerisme bestedingen (zie O12)

### O19. Mogelijkheden voor hoogspanningsleiding → Energievoorziening

Hoogspanningsleiding draagt bij aan energievoorziening doordat grote hoeveelheden elektriciteit over lange afstanden getransporteerd kunnen worden. Dit waarborgt de betrouwbaarheid van stroomvoorziening en garandeert beschikbaarheid en continuïteit in stroomvoorziening. Hoewel de hoogspanningsleiding ook om het ketelmeer gelegd kan worden, is dit mogelijk een goedkopere optie die daarom gepaard gaat met goedkopere energievoorziening.

Bron: NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en moneterisering:

- Identificeren van waarde van geproduceerde extra energie, verminderde afhankelijkheid van andere brandstoffen en bijbehorende emissies, ten opzichte van scenario's zonder hoogspanningsleiding of op een andere plek (om het meer heen)
- Identificeren van de kosten van productie, transport en infrastructuur voor een dergelijke hoogspanningsleiding

### 4.2.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgave

Figuur 20: Bijdragen aan brede welvaartsindicatoren Keteldelta



Figuur 20 laat zien welke brede welvaartsindicatoren worden beïnvloed als gevolg van de sociaaleconomische effecten die optreden bij de Keteldelta. Deze verbanden worden hieronder beschreven op kwalitatieve wijze.

#### G1. Watervoorziening en -beschikbaarheid → Materiële welvaart

Beschikbaarheid van water ondersteunt landbouw, industrie en huishoudens, waardoor mensen in hun basisbehoeften kunnen voorzien. Het draagt direct bij aan economische activiteiten en inkomenszekerheid.

Bron: NL2120 Projectteam

**G2. Watervoorziening en -beschikbaarheid → Gezondheid en welzijn**

Schoon en betrouwbaar water voorkomt ziekten en ondersteunt goede hygiëne, wat direct bijdraagt aan fysiek en mentaal welzijn.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G3. Scheepvaart → Economische kansen en werkgelegenheid**

Veranderingen in de omvang van vaargeulen kunnen de scheepvaart beïnvloeden, bijvoorbeeld door minder vaart of langere routes, wat directe economische gevolgen voor de sector met zich meebrengt.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G4. Economische kansen en werkgelegenheid → Materiële welvaart**

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G5. Economische kansen en werkgelegenheid → Arbeid en vrije tijd**

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G6. Waterveiligheid → Veiligheid**

Mensen zijn beter beschermd en beveiligd tegen risico's van overstromingen.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G7. Waterveiligheid → Subjectief welzijn**

Mensen voelen zich veiliger en zekerder over hun dagelijks leven. Als de kansen en risico's van overstromingen kleiner worden, ervaren mensen minder stress en angst.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G8. Visserij → Economische kansen en werkgelegenheid**

Verbeteringen in de visserij als economische sector leiden tot een toename van werkgelegenheid en economische mogelijkheden

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G9. Visserij → Recreatie en toerisme**

Wanneer de visserijmogelijkheden toenemen, ontstaan er ook meer mogelijkheden voor recreatie en toeristische activiteiten.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G10. Recreatie en toerisme → Arbeid en vrije tijd**

Recreatie en toerisme geven invulling aan vrije tijd, doordat mensen hun vrije uren kunnen besteden aan ontspanning, hobby's of sociale activiteiten. Dit verhoogt de kwaliteit van vrije tijd.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G11. Recreatie en toerisme → Gezondheid en welzijn**

Recreatie verhoogt welzijn doordat mensen ontspanning, plezier en sociale interactie ervaren, wat hun geluk en tevredenheid vergroot. Daarnaast draagt het bij aan gezondheid en mentale balans, waardoor ze actiever en veerkrachtiger in het dagelijks leven staan.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G12. Recreatie en toerisme → Subjectief welzijn**

Recreatie verhoogt welzijn doordat mensen ontspanning, plezier en sociale interactie ervaren, wat hun geluk en tevredenheid – en daarmee welzijn - vergroot.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G13. Natuureducatie en -betrokkenheid → Subjectief welzijn**

Natuureducatie en -betrokkenheid vergroten subjectief welzijn doordat mensen plezier, voldoening en zingeving ervaren door te leren over en betrokken te zijn bij de natuur. Daarnaast versterkt het gevoel van verbondenheid met de omgeving het gevoel van betekenis en tevredenheid in het dagelijks leven.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G14. Natuureducatie en -betrokkenheid → Samenleving**

Natuureducatie en -betrokkenheid versterken de samenleving doordat ze samenwerking, sociale interactie en gemeenschapszin bevorderen. Mensen die actief betrokken zijn bij natuurprojecten participeren vaker in lokale initiatieven en bouwen sociale netwerken op, wat de cohesie en veerkracht van de gemeenschap vergroot.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G15. Natuureducatie en -betrokkenheid → Milieu**

Natuureducatie en -betrokkenheid dragen bij aan het milieu doordat mensen bewuster omgaan met natuurlijke hulpbronnen en milieuschade proberen te beperken. Betrokken burgers zetten zich vaker in voor behoud en herstel van ecosystemen, wat de kwaliteit en duurzaamheid van de leefomgeving versterkt.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G16. Esthetische waarde → Subjectief welzijn**

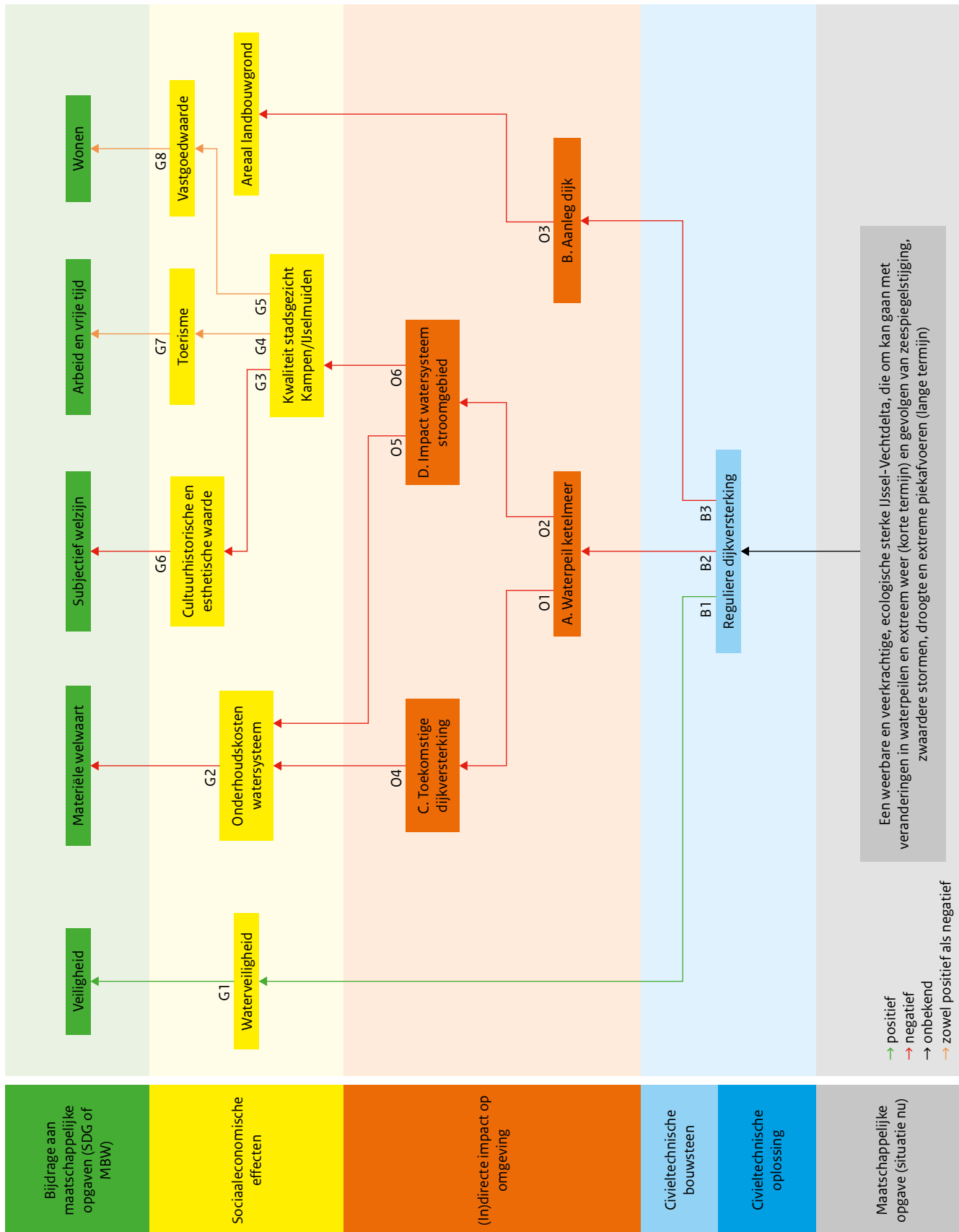
De esthetische waarde van een landschap verhoogt subjectief welzijn doordat mensen genieten van schoonheid, rust en inspiratie in hun omgeving. Dit versterkt gevoelens van tevredenheid, ontspanning en verbondenheid met de plek waar ze wonen of verblijven.

*Bron:* NL2120 Projectteam

### 4.3 Sociaaleconomische effecten van reguliere dijkversterking

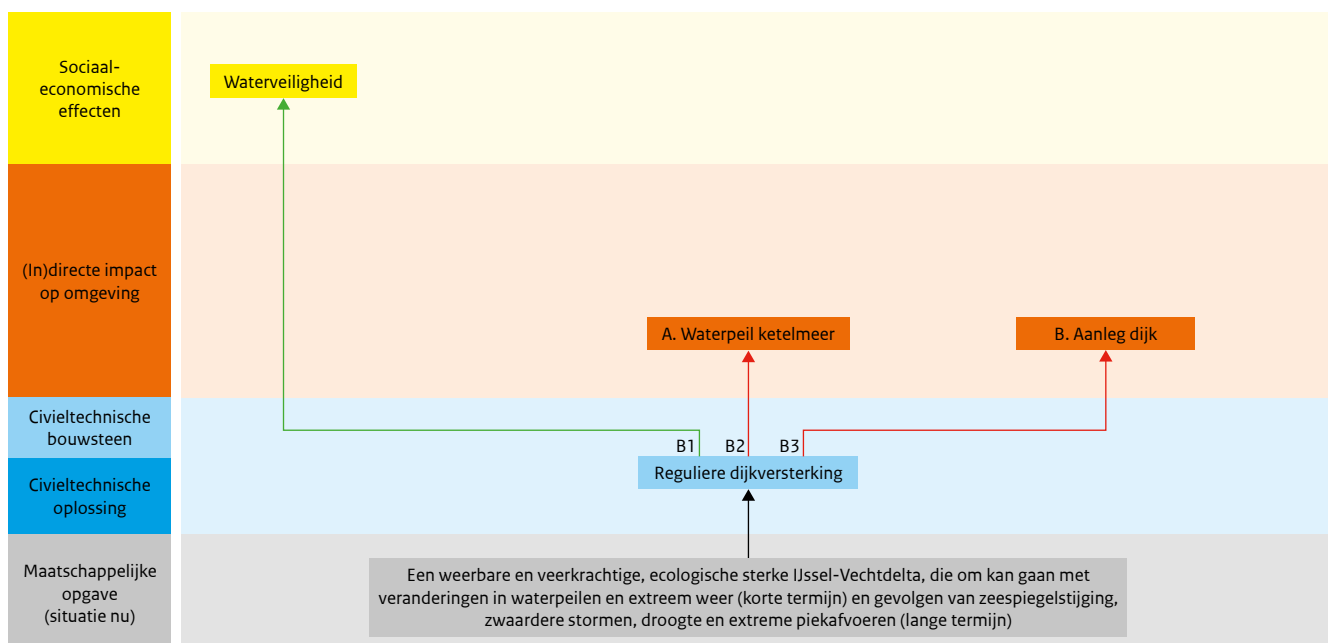
In deze sectie van het rapport wordt de SEIS van de reguliere dijkversterking als civieltechnische oplossing toegelicht. In figuur 21 staat de volledige SEIS afgebeeld. De volgende paragrafen gaan in op de verschillende onderdelen van de SEIS.

Figuur 21: SEIS Reguliere dijkversterking



### 4.3.1 Van bouwsteen naar (in)directe impact op omgeving.

Figuur 22: (In)directe impacts op omgeving van reguliere dijkversterking



Figuur 22 is een uitsnede van de volledige SEIS van de reguliere dijkversterking en laat alle impacts op omgeving zien van de civieltechnische bouwsteen. In sommige heeft de bouwsteen een direct sociaaleconomisch effect. De genummerde verbanden uit figuur 22 worden hieronder toegelicht. Hierbij worden de impacts op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering.

#### **B1. Reguliere dijkversterking → Waterveiligheid**

Sterkere en hogere dijken voorkomen overstromingen en wateroverlast, waardoor woningen, infrastructuur en leefomgeving veilig blijven.

*Bron:* NL2120 Projectteam / expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Hydrologische/hydraulische modellering van overstromingsrisico's tussen dijkversterking en referentiesituatie
- Identificeren van baten voor verminderde kans op overstroming: vermeden kosten voor schade aan huizen/landbouw/industrie/maatschappij als geheel

#### **B2. Reguliere dijkversterking → Waterpeil Ketelmeer**

Autonome ontwikkelingen leiden tot een stijgend waterpeil in het Ketelmeer. Wanneer er reguliere dijkversterkingen worden toegepast kan dit leiden tot een verder stijgend waterpeil. Er is namelijk fysieke ruimte om het waterpeil verder te laten stijgen (o.a. door opstuwing door wind).

*Bron:* expert oordeel werksessie 1: "Waterpeilen stijgen mee."

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Vergelijk maximale waterstand tijdens hoogwater met dijkversterking of referentiesituatie

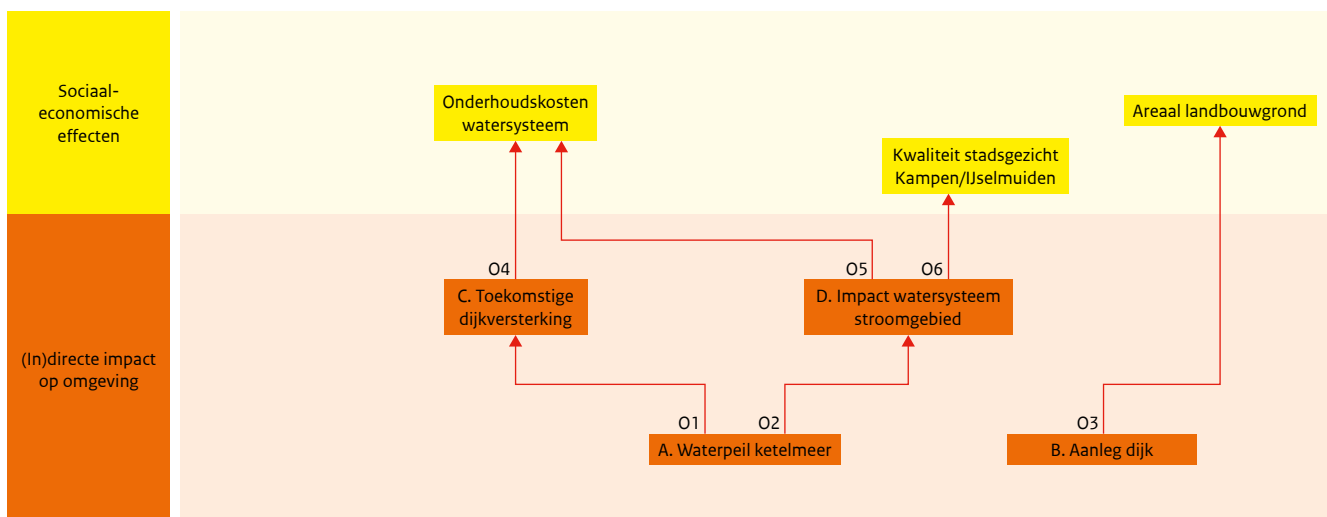
### B3. Reguliere dijkversterking → Aanleg dijk

Reguliere dijkversterking leidt tot een claim op ruimte omdat het vaak betekent dat de dijken breder en hoger worden aangelegd, waardoor er meer grondgebied langs de rivier of kust wordt ingenomen.

Bron: expert oordeel werksessie 1: “Dijkversterking claimt ruimte.”

## 4.3.2 Van (in)directe impact op omgeving naar sociaaleconomisch effect

Figuur 23: Sociaaleconomische effecten van fysieke omgevingseffecten reguliere dijkversterking



Figuur 23 laat zien welke sociaaleconomische effecten volgen uit de impacts op fysieke omgeving als gevolg van reguliere dijkversterking. Deze verbanden worden hieronder beschreven. De effecten worden op kwalitatieve wijze geduid, met suggesties voor kwantificering en/of monetaarisering van effecten.

### O1. Waterpeil Ketelmeer → Toekomstige dijkversterking

Autonome ontwikkelingen leiden tot een stijgend waterpeil in het Ketelmeer. Wanneer er reguliere dijkversterkingen worden toegepast kan dit leiden tot een verder stijgend waterpeil omdat het watervolume van het ketelmeer groter wordt als de dijken hoger zijn en onder andere opstuwning hoger komt te staan. Dit vereist weer verdere verhoging van dijken. Dit leidt tot padafhankelijkheid omdat het steeds lastiger wordt om voor een andere oplossing te gaan dan het versterken van de huidige dijk, aangezien de business case steeds slechter wordt. Het “probleem” wordt hiermee niet opgelost, maar naar de toekomst verschoven. Bron: expert oordeel werksessie 1: “Eens in de zoveel tijd moet je weer verhogen.” / expert oordeel werksessie 2 / NL2120 projectteam

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Toekomstige kosten voor dijkversterking binnen een bepaald aantal jaren vergelijken met kosten referentiesituatie binnen datzelfde aantal jaren.

## **O2. Waterpeil Ketelmeer → Impact watersysteem stroomgebied**

Omdat het waterpeil meestijgt met de dijkversterking in het ketelmeer, zal het waterpeil in het hele watersysteem meestijgen. Dit zorgt ervoor dat het “probleem” zich ook verplaatst naar andere plekken in het watersysteem. Mogelijk moeten hier dan ook interventies plaatsvinden, zoals extra dijkversterkingen bij Kampen.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Vergelijk maximale waterstand tijdens hoogwater met dijkversterking of referentiesituatie op verschillende plekken in het watersysteem
- Bereken extra kosten in watersysteem als gevolg van hoger waterpeil, bijvoorbeeld door kosten van extra interventies te identificeren

## **O3. Aanleg dijk → Areaal landbouwgrond**

Reguliere dijkversterking leidt tot een claim op ruimte omdat het vaak betekent dat de dijken breder en hoger worden aangelegd, waardoor er meer grondgebied langs de rivier of kust wordt ingenomen en dus het landgebruik gewijzigd wordt. Dit is vaak landbouwgrond. Het areaal landbouwgrond wordt dus verkleind. De wijziging in landgebruik voor dijkversterking zorgt ervoor dat andere landschapsfuncties komen te vervallen of moeten verplaatsen.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Verandering in areaal landbouwgrond met dijkversterking en in referentiesituatie (m<sup>2</sup>)
- Identificeren van waarde van een areaal landbouw: bijvoorbeeld door de opbrengst te berekenen, de opbrengst in combinatie met de marktwaarde of de grondwaarde vast te stellen en dit vergelijken met de maatschappelijke waarde van dijkversterking (zie B1)

## **O4. Toekomstige dijkversterking → Onderhoudskosten watersysteem**

Omdat met reguliere dijkversterking het waterpeil blijft stijgen en de druk op de dijk blijft toenemen, zal er in de toekomst nogmaals dijkversterking moeten plaatsvinden. Dit betekent dat de kosten van dijkversterking nu mogelijk goedkoper zijn dan een NBS oplossing, maar dat diezelfde kosten in de nabije toekomst weer gemaakt moeten worden. Bij een NBS oplossing zijn de eenmalige aanlegkosten hoger, maar hoeft dit niet in de nabije toekomst weer versterkt te worden. De investering is dus van langere duur.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetaarisering:

- Identificeren van gemaakte onderhoudskosten in een bepaalde tijdsperiode, vergelijken met eventuele onderhoudskosten voor andere scenario's/ referentiesituatie in deze tijdsperiode.

## O5. Impact watersysteem stroomgebied → Onderhoudskosten watersysteem

Omdat de dijkversterking bij het ketelmeer het waterpeil in de hele delta laat stijgen, zullen ook in de rest van het watersysteem kosten gemaakt moeten worden om de waterveiligheid te garanderen.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Identificeren van gemaakte onderhoudskosten in een bepaald stroomgebied in een bepaalde tijdsperiode, vergelijken met eventuele onderhoudskosten voor andere scenario's/referentiesituatie in datzelfde stroomgebied in dezelfde tijdsperiode.

## O6. Impact watersysteem stroomgebied → Wijziging stadsgezicht Kampen/IJsselmuiden

Een stijgend waterpeil kan het stadsgezicht veranderen doordat het water vaker en hoger in stedelijke gebieden komt, wat leidt tot aanpassingen in infrastructuur.

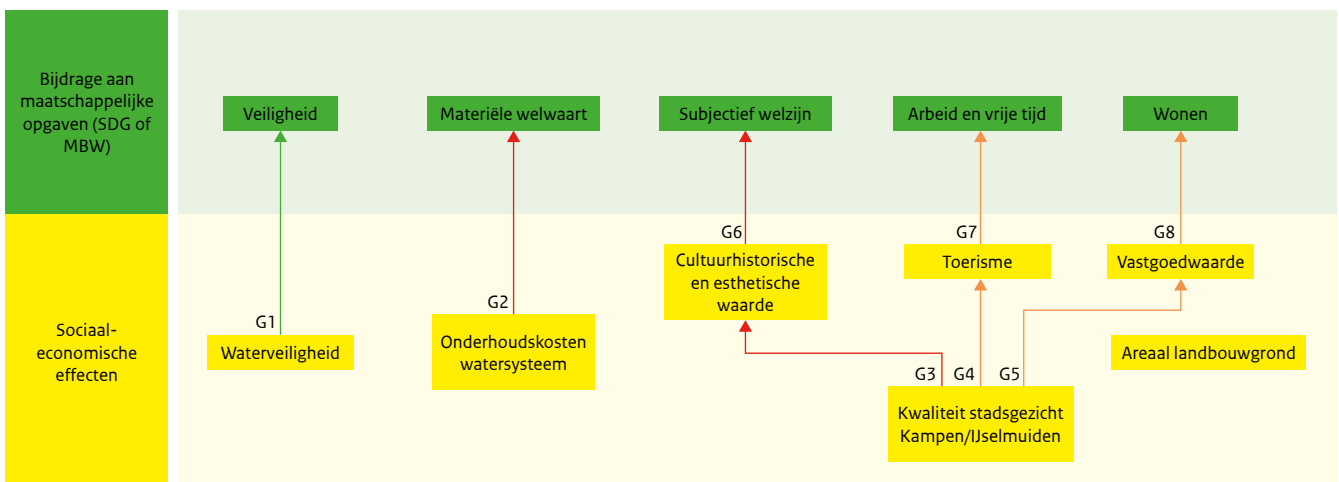
*Bron:* expert oordeel werksessie: “Negatieve invloed op front van Kampen en IJsselmuiden (cultuurhistorie, vestigingsklimaat, stadsgezicht, recreatie)”

Opties voor kwantificering en monetarisering:

- Verervingsbaten berekenen: de waarde die mensen hechten aan het doorgeven van de natuur aan het nageslacht. Te berekenen met willingness-to-pay.

### 4.3.3 Van sociaaleconomisch effect naar bijdrage aan maatschappelijke opgaven

Figuur 24: Bijdragen aan brede welvaartsindicatoren reguliere dijkversterking



Figuur 24 laat zien welke brede welvaartsindicatoren worden beïnvloed als gevolg van de sociaaleconomische effecten die optreden bij reguliere dijkversterking. Deze verbanden worden hieronder beschreven op kwalitatieve wijze.

**G1. Waterveiligheid → Veiligheid**

Mensen zijn beter beschermd en beveiligd tegen risico's van overstromingen.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G2. Onderhoudskosten watersysteem → Materiële welvaart**

Hoge onderhoudskosten voor waterveiligheid kunnen materiële welvaart negatief beïnvloeden, omdat financiële middelen die aan waterbeheer worden besteed, minder beschikbaar zijn voor andere maatschappelijke behoeften of investeringen.

*Bron:* NL2120 Projectteam

**G3. Kwaliteit stadsgezicht Kampen/IJsselmuiden → Cultuurhistorische en esthetische waarde**

Het veranderende stadsgezicht heeft negatieve invloed op cultuurhistorie, wat ten koste gaat van de esthetische waarde van de steden en het landschap.

*Bron:* expert oordeel werksessie 1/ NL2120 Projectteam

**G4. Kwaliteit stadsgezicht Kampen/IJsselmuiden → Toerisme**

De verandering van het stadsgezicht kan positieve en negatieve gevolgen hebben voor toerisme. Een dijk kan belevingswaarde van het gebied vergroten. Verlies van karakteristieke elementen (zoals het cultuurhistorische uitzicht) kan toerisme negatief beïnvloeden.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

**G5. Kwaliteit stadsgezicht Kampen/IJsselmuiden → Vastgoedwaarde**

De verandering van het stadsgezicht kan positieve en negatieve gevolgen hebben voor vastgoedwaarde. Een dijk kan belevingswaarde van het gebied vergroten, en dus de vastgoedwaarde vergroten. Het draagt daarnaast bij aan een gevoel van veiligheid, wat kan leiden tot hogere vastgoedwaarden. Verlies van karakteristieke elementen (zoals het cultuurhistorische uitzicht) kan vastgoedwaarde negatief beïnvloeden.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

**G6. Cultuurhistorische en esthetische waarde → Subjectief welzijn**

Een afname van de cultuurhistorische en esthetische waarde van een landschap kan subjectief welzijn verminderen, omdat mensen minder plezier, inspiratie en verbondenheid ervaren met hun omgeving. Dit kan leiden tot gevoelens van verlies, ontevredenheid en een verminderd gevoel van identiteit en betekenis in hun leefomgeving.

*Bron:* expert oordeel werksessie 2

**G7. Toerisme → Arbeid en vrije tijd**

Afhankelijk van of er meer of minder toerisme is (= hoe men reageert op verandering stadsgezicht), kan dit positieve of negatieve gevolgen hebben voor werkgelegenheid en arbeid.

*Bron:* NL2120 Projectteam

### **G8. Vastgoedwaarde → Wonen**

Vastgoedwaarde beïnvloedt wonen doordat hogere waarden vaak samengaan met betere woonomstandigheden, voorzieningen en veiligheid in een buurt. Tegelijkertijd kan een sterke stijging van vastgoedprijzen de betaalbaarheid van woningen verminderen, waardoor sommige mensen moeite hebben om een geschikt huis te vinden.

*Bron:* NL2120 Projectteam

## **4.4 Conclusie IJssel-Vechtdelta**

Voor de IJssel-Vechtdelta zijn er duidelijke verschillen in de sociaaleconomische effecten van het plan Keteldelta en die van reguliere dijkversterking. Het eerste dat opvalt, is dat Plan Keteldelta een zeer uitgebreid plan is met vijf, onderling samenhangende bouwstenen. Reguliere dijkversterking betreft een relatief compact (in vergelijking met Plan Keteldelta) en op korte termijn ook relatief overzichtelijk alternatief. Het is echter de vraag of reguliere dijkversterking wel overal gemakkelijk te realiseren is. Het is ook onduidelijk hoe lang een reguliere dijkversterking houdbaar is op de lange termijn, zeker als het water-niveau van het IJsselmeer gaat stijgen. Nu investeren in dijkversterking lijdt tot padafhankelijkheid: de kosten van alsnog overstappen op een NBS variant kost dan cumulatief meer geld dan nu meteen investeren in de NBS variant.

Plan Keteldelta heeft een veelheid aan (in)directe impacts op de omgeving en daaruit voortvloeiende sociaaleconomische effecten. In deze studie is niet gekeken naar de kosten die gemaakt moeten worden om Plan Keteldelta of reguliere dijkversterking uit te voeren.

De realisatie van Plan Keteldelta draagt bij aan het halen van de wettelijke doelen voor ecologische waterkwaliteit en natuur. Civieltechnische dijkversterking leidt ertoe dat er, naast de aankoop van (landbouw)grond voor het aanleggen van de dijkversterking, ook extra moet worden geïnvesteerd in het halen van deze doelen. Dit kost naast extra financiële middelen ook extra schaarse ruimte. Nader onderzoek moet uitwijzen om hoeveel geld en ruimte dit gaat.

Beide oplossingen dragen bij aan waterveiligheid en kunnen er voor zorgen dat de waterveiligheidsdoelen behaald worden. Voor de reguliere dijkversterking geldt echter dat dit het enige positieve sociaaleconomische effect is dat er met dit alternatief gevonden is<sup>5</sup>. Het plan Keteldelta brengt naast waterveiligheid een breed scala aan positieve sociaaleconomische effecten, zoals watervoorziening en -beschikbaarheid, economische kansen/werkgelegenheid, visserij, recreatie/toerisme, en esthetische waarde. Deze sociaaleconomische effecten komen ten goede aan de bewoners en bezoekers van het gebied en ondernemers die in het gebied werkzaam zijn.

---

<sup>5</sup> Verhoging van de waterveiligheid geldt niet voor het gehele plangebied: De stad Kampen zal mogelijk te maken krijgen met negatieve effecten.

## 5 Conclusies

De hoofdvraag van dit onderzoek is uitgesplitst in twee deelvragen die hieronder achtereenvolgens worden behandeld.

### **Deelvraag 1: In hoeverre kan de SEIS methode gebruikt worden voor het in vroeg stadium in kaart brengen van sociaaleconomische effecten van PAGW systeemmaatregelen?**

De SEIS methode, zoals toegepast op de twee casussen in deze studie, biedt een werkbare methode om een brede set aan sociaaleconomische effecten van systeemmaatregelen kwalitatief en in samenhang in kaart te brengen. Met de ingevulde SEIS schema's kunnen de sociaaleconomische effecten van een NBS oplossing worden vergeleken met de civieltechnische oplossing. In dit onderzoek zijn de sociaaleconomische effecten van beide typen maatregelen (NBS en traditioneel) op kwalitatieve wijze inzichtelijk gemaakt, met een aanzet voor kwantificering om de waarden vergelijkbaar te maken. Het bleek niet mogelijk om deze effecten volledig te kwantificeren door een gebrek aan kwantitatieve informatie.

De SEIS methode biedt een stapsgewijze inventarisatie van de sociaaleconomische effecten van PAGW systeemmaatregelen. Deze effecten worden schematisch weergegeven, waardoor in één oogopslag een overzicht wordt gegeven van een breed scala aan sociaaleconomische effecten. Deze effecten worden op kwalitatieve wijze gepresenteerd. Tevens biedt het de mogelijkheid om een vergelijking te maken tussen een Nature base oplossing en een civieltechnische oplossing voor hetzelfde maatschappelijke probleem. Daarnaast leent een SEIS schema zich goed als onderlegger bij het voeren van gesprekken over brede effecten van een voorgenomen maatregel. In deze gesprekken kan zowel de SEIS worden aangevuld, als ook als basis worden gelegd voor het opstellen van narratieven.

### **Deelvraag 2: Hoe verhouden de sociaaleconomische effecten van de geselecteerde PAGW systeemmaatregelen zich tot de sociaaleconomische effecten van civieltechnische oplossingen?**

De PAGW systeemmaatregelen in deze studie (Meergeulenconcept en Plan Keteldelta) sorteren een aanzienlijk breder en meer divers palet aan (positieve) sociaaleconomische effecten dan de civieltechnische oplossingen. Naast de bijdrage aan waterveiligheid (in beide gebieden) en scheepvaart (in de Waal), leveren de nature-based systeemoplossingen ook andere positieve effecten op, zoals economische kansen en werkgelegenheid (bijv. in detailhandel, horeca, zakelijke diensten), recreatie/toerisme, esthetische waarde, drinkwatervoorziening en sociale cohesie. Daarnaast worden naast waterveiligheid ook andere maatschappelijke opgaven opgepakt (bijvoorbeeld ecologische doelen). Bij civieltechnische oplossingen, zoals dijkversterking, blijven de effecten vaak beperkter tot bescherming en veiligheid met minder positieve bijkomende effecten voor samenleving en natuur, of zelfs negatieve effecten (bijvoorbeeld op het stadsgezicht van Kampen, waardoor belevingswaarde, vastgoedwaarde en recreatiewaarde dalen). Daarnaast dient er naast deze civieltechnische oplossing nog extra geïnvesteerd te worden (in ruimte en geld) om dezelfde opgaven (waterkwaliteit- en natuurdoelen) aan te pakken.

Wat uit de casussen blijkt, is dat het gecombineerd en in samenhang oppakken van verschillende maatschappelijke opgaven (zoals waterveiligheid en ecologische doelen) via (NBS) systeemmaatregelen leidt tot positieve effecten op meerdere opgaven. Zo wordt zichtbaar dat integrale NBS maatregelen meerwaarde creëren op systeemniveau, in plaats van enkel binnen afzonderlijke domeinen. Door NBS maatregelen wordt toegevoegde waarde op meerdere sociaaleconomische aspecten gecreëerd, die elkaar ook versterken. Bijvoorbeeld: Doordat het Meergeulenconcept de natuurkwaliteit en biodiversiteit vergroot, draagt dit concept niet alleen bij aan natuurdoelen, maar ook aan recreatie. Daarnaast wordt ook de scheepvaart bevordert. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid om met minder afzonderlijke maatregelen meerdere maatschappelijke bijdragen tegelijk te realiseren. In de context van beperkte fysieke ruimte en toenemende druk op middelen, biedt dit perspectief op multifunctionele, geïntegreerde oplossingen waarin kansen om opgaven samen te brengen een efficiënt alternatief.

## 6 Reflectie op de SEIS methodiek

De in NL2120 ontwikkelde SEIS methodiek is in dit project in de praktijk uitgetest op de twee geselecteerde casussen van PAGW. Daarmee tracht het project in beeld te brengen wat de sociaaleconomische effecten van systeemmaatregelen (NBS oplossing vergeleken civieltechnische oplossing) binnen de PAGW zijn. Het project heeft daarin de SEIS methode in de praktijk kunnen uittesten. In dit hoofdstuk reflecteren we op de gebruikte methode:

- Reflectie op de opbouw en uitvoering van de SEIS methode
- Wat is de meerwaarde van de SEIS ten opzichte van een MKBA?
- Welke informatie is nodig om de SEIS beter toepasbaar te maken voor de PAGW?
- Wat is er nodig om de inzet van de SEIS op te schalen naar andere waterprogramma's?
- Verdere aanbevelingen

### 6.1 Reflectie op de opbouw en uitvoering van de SEIS methode

Het onderzoek is opgebouwd in fases, waarbij begonnen is met een literatuurstudie over de maatregelen zelf, die uitgewerkt is in een concept SEIS. Dit concept is in een werksessie met experts aangescherpt. In de volgende fase is wederom begonnen met een literatuurstudie, ditmaal over sociaaleconomische effecten van de maatregel. Ook deze is in een (tweede) werksessie aangescherpt, ditmaal met experts op sociaaleconomische effecten. Tot slot is de input van beide fases samengebracht in een definitieve SEIS, welke ter controle is voorgelegd aan de experts. Voor beide cases (Meergeulenconcept en Nieuwe IJssel-Vechtdelta) is dit proces doorlopen. De opbouw van dit onderzoek werkte goed doordat:

- eerst de systeemmaatregelen uitgebreid zijn uitgewerkt en daarna pas de sociaaleconomische effecten.
- in de werksessies uitgebreid gediscussieerd kon worden over de maatregelen en de effecten ontstond er een gedragen en goed onderbouwd beeld van beide. Dit heeft geleid tot gedragen resultaten van betere kwaliteit.
- de systeemmaatregelen goed waren doorgenomen en uitgewerkt in de eerste sessie, kon de discussie in de tweede sessie zich puur richten op de sociaaleconomische effecten. Het is ook niet wenselijk om effecten in te schatten van onvoldoende uitgewerkte maatregelen.
- de samenwerking tussen NL2120 en PAGW goed werkte, zowel op organisatorisch vlak (laagdrempelig contact op basis van gelijkwaardigheid, regulier overleg om tijdig te sturen waar nodig) als vanwege de inhoudelijke complementariteit. De kennis en het netwerk van de PAGW zijn ingezet om de inhoud van de maatregel en de omgeving aan te scherpen en tevens de workshops te organiseren. Daarnaast is de kennis van NL2120 over de methode en over sociaaleconomische effecten gebruikt.

De iteratieve opzet van het onderzoek met per casus twee maal een literatuurstudie en twee maal een werksessie is goed bevallen. De literatuurstudies bieden een tijdsefficiënte manier om een inhoudelijke basis te leggen die aangescherpt is tijdens de sessies met experts. Door de twee fases te scheiden (maatregelen en effecten), konden beide onderdelen kwalitatief

goed uitgewerkt worden. Door in de werksessies verschillende typen experts te betrekken bij het onderzoek is draagvlak gecreeerd op beide vlakken (maatregelen en effecten).

Het uitvoeren van de onderzoeken voor beide maatregelen heeft alles bij elkaar ongeveer 3 maanden tijd gekost, onder meer doordat het plannen van de werksessies ingewikkeld was (midden in de zomer). Het proces kan worden versneld door vooraf de planning duidelijk te hebben. Essentieel hierbij is de beschikbaarheid van experts tijdens de werksessies. In een eventuele vervolgstudie is het van belang de beschikbaarheid van de experts zo vroeg mogelijk te achterhalen en vast te zetten.

Het bleek in dit project niet mogelijk om de gevonden sociaaleconomische effecten te kwantificeren. De veelheid en diversiteit aan effecten en gebrek aan beschikbare data en tijd maken het onmogelijk om cijfers aan de effecten te hangen. Daarmee is de SEIS methode nuttig om effecten te inventariseren, welke in een nadere analyse kunnen worden gekwantificeerd, bijvoorbeeld in een MKBA of varianten studie.

Een belangrijke kanttekening is dat de effecten van civieltechnische oplossingen vaak eenvoudiger te bewijzen en te kwantificeren zijn. De baten van civieltechnische oplossingen zijn meetbaar volgens bestaande maatstaven, bijvoorbeeld in termen van effecten op waterveiligheid en -standen. Ook wordt er al langer onderzoek gedaan naar de effecten van civieltechnische oplossingen. De baten van NBS systeemoplossingen zijn veelzijdiger, maar lastiger om in cijfers te vangen<sup>6</sup>. Bovendien vereist een NBS een nieuwe en integrale manier van werken en gegevens verzamelen. Tot slot zijn de baten van NBS niet altijd eenvoudig te verzilveren.

## 6.2 Wat is de meerwaarde van de SEIS ten opzichte van een MKBA?

Voor het uitvoeren van een SEIS is het niet nodig een volledige invulling van een plan te hebben, waarbij alle informatie over fysieke, technische en ruimtelijke aspecten bekend zijn (zoals bij een MKBA). Hierdoor is het mogelijk om met de SEIS methode al in een vroeg stadium van planvorming inzicht te geven in sociaaleconomische effecten van een bepaalde maatregel. Omdat er soms sprake is van een situatie met complexe interacties met fysieke en ecologische effecten is het van belang deze relaties zo goed mogelijk in te schatten met diverse experts op het gebied van de maatregel en mogelijk in samenwerking met Werkstroom 1 van NL2120. Als er onvoldoende informatie beschikbaar is over deze relaties, dan is verdiepend onderzoek gewenst

---

<sup>6</sup> Er loopt tijdens het schrijven van dit rapport een onderzoek om de baten van RvR te kwantificeren en moneteriseren. Wanneer de resultaten openbaar zijn, is het interessant om in een vervolgstap deze resultaten naast dit rapport te leggen.

om harde uitspraken te doen over sociaaleconomische effecten. Voor het uitvoeren van een SEIS is tevens een minder grote investering in tijd en geld vereist dan voor het uitvoeren van een MKBA<sup>7</sup>.

De inzichten die verkregen zijn bij het maken van de SEIS kunnen dan ook als input dienen voor een eventuele volgende stap (bijvoorbeeld een MKBA), waarbij bijvoorbeeld de belangrijkste effecten die in de SEIS geïdentificeerd zijn (zie volgende paragraaf) verder uitgewerkt kunnen worden.

### 6.3 Welke informatie is nodig om de SEIS beter toepasbaar te maken voor de PAGW?

Om de uitkomsten van dit onderzoek voor de PAGW verder toepasbaar te maken, is behoefte aan aanvullende informatie.

In de eerste plaats is er behoefte aan een duiding van de omvang en sterkte van de geïdentificeerde sociaaleconomische effecten. Het huidige SEIS-schema maakt geen onderscheid in de impact van deze effecten; inzicht hierin zou de bruikbaarheid van de SEIS voor de PAGW vergroten.

Daarnaast is het voor de PAGW relevant om inzicht te krijgen in de prioritering van de potentieel belangrijkste effecten. Hiervoor moet bepaald worden wat een effect belangrijk maakt. Mogelijk verschilt dit ook per systeemmaatregel en de context waarin deze plaatsvindt. Er is geen eenduidige methode om te bepalen welke effecten geprioriteerd moeten worden. Hieronder worden enkele opties gegeven om een dergelijke prioritering uit te voeren:

- a. een multicriteria-analyse die door verschillende experts wordt ingevuld om de belangrijkste effecten vast te stellen;
- b. terug redeneren vanuit de bijdrage aan maatschappelijke opgaven (groene blok in de SEIS): welke maatschappelijke opgaven zijn voor de PAGW het belangrijkste?; of
- c. een proces waarbij de sociaaleconomische effecten die de grootste groep mensen bereiken of het meest relevant zijn voor de PAGW-doelstellingen, in overleg met experts uit de workshop of op basis van PAGW-expertise worden geselecteerd.

Deze prioritering kan in een volgende fase, zoals een MKBA, gebruikt worden om te bepalen op welke aspecten verdiepend kwantitatief onderzoek zich moet richten. Het verder uitwerken van prioriteringsmethoden is ook voor NL2120 relevant, wanneer in de toekomst de SEIS wordt toegepast op andere NBS voorbeelden (binnen of buiten het waterdomein).

Kwantificering van de effecten, aangevuld met een kwantificering van de kosten, biedt voor PAGW meer houvast dan de SEIS. Voor een dergelijke kwantificering is het noodzakelijk om meer inzicht te verkrijgen in de exacte invulling van de systeemmaatregelen, inclusief vermeden kosten en de

---

<sup>7</sup> Tevens is NL2120 voornemens om vanaf 2026 te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om na het inventariseren van de sociaaleconomische effecten, enkele van deze effecten ook te kwantificeren binnen de SEIS methode.

kosten van civieltechnische maatregelen die nodig zijn om vergelijkbare sociaaleconomische effecten te bereiken als met een natuur-gebaseerde oplossingen (NBS)-aanpak.

Ten slotte bestaat er behoefte aan concreet inzicht in de ‘maatschappelijke opgaven’ die met een NBS-oplossing worden aangepakt, naast waterveiligheid (bijvoorbeeld natuurdoelen en recreatiedoelen); hierbij kan worden onderzocht of de thema’s uit de Monitor Brede Welvaart voldoende aanknopingspunten bieden.

## 6.4 Wat is er nodig om de inzet van de SEIS breder toe te passen bij andere waterprogramma’s?

Bij de selectie van de casussen in deze studie (Meergeulenconcept en Nieuwe IJssel-Vechtdelta) is al in vroeg stadium overlegd met het HWBP en RvdR2.0. Hierdoor is er voor casussen gekozen die ook voor de andere waterprogramma’s relevant zijn. Om de SEIS aanpak ook binnen andere waterprogramma’s beter toepasbaar te maken, kan gedacht worden aan het opstellen van een handreiking, die waterbeheerders kunnen gebruiken voor ontwikkelen van nieuwe maatregelen.

## 6.5 Verdere Aanbevelingen voor verfijning van de SEIS methode

Tijdens het vullen van de SEIS schema’s zijn diverse potentiële verfijningsopties geïdentificeerd die in vervolgonderzoek opgepakt kunnen worden.

Ten eerste moet worden vastgesteld waar de “grens” ligt van effecten die worden meegenomen als gevolg van een oplossing. In hoeverre worden bijvoorbeeld effecten meegenomen die verder weg in een watersysteem plaatsvinden? Naast de directe effecten in het gebied zelf, brengen de oplossingen ook indirecte effecten op grotere geografische schaal met zich mee. Denk hierbij aan veranderingen in sedimentatie- en stromingspatronen die verder stroomafwaarts merkbaar zijn, effecten op ecologische verbindingen of verschuivingen in recreatie en toerisme naar andere gebieden. Deze ruimtelijke effecten zijn vaak moeilijker zichtbaar en meetbaar, maar kunnen wel degelijk worden toegeschreven aan de gekozen maatregel. Een belangrijke uitdaging is daarom om te bepalen hoe deze indirecte en ruimtelijke effecten goed in de analyse kunnen worden meegenomen, en waar de grens ligt van wat nog aan een specifieke ingreep kan worden toegeschreven. Dit vraagt om verdere methodologische ontwikkeling (op basis van gedetailleerde studie) en een bewuste afweging in toekomstig onderzoek en beleid.

Ten tweede neemt, naast de ruimtelijke dimensie, ook het tijdsperspectief een belangrijke rol in bij het beoordelen van effecten van maatregelen. NBS systeemoplossingen laten hun meerwaarde vaak pas op langere termijn zien, bijvoorbeeld doordat ecosystemen zich moeten ontwikkelen of doordat de voordelen van biodiversiteitsherstel pas na jaren zichtbaar worden. Civieltechnische oplossingen leveren daarentegen meestal direct effect op in termen van veiligheid, maar missen vaak de bredere baten op de lange termijn. In een verfijning van de SEIS methodiek zou ingezet kunnen worden op een uitwerking waarin de effecten in de tijd uit worden gezet, zowel voor civieltechnische als NBS oplossingen (zoals ook bij Theory of Change kan worden gedaan).

## 7 Literatuurlijst

Arcadis (2024). *Werkhypotesen Ruimte voor de Rivier 2.0*. <https://open.overheid.nl/documenten/886e9a41-2868-49b5-a918-474a261fc298/file>

Atlas Leefomgeving (2025). *Gebieden met kwetsbare fundering door droogte*. <https://www.atlasleefomgeving.nl/indicatieve-aandachtsgebieden-funderingsproblematiek>

Beekers, B., M. van den Bergh, W. Braakhekke, K. Haanraads, G. Litjens, R. van Loenen M., C. van de Mark, E. Otterman, J. Pluimers, J. Rademakers, B. Reeze, M. Sterk, T. Teunissen, D. Willems, A. van Winden (2017) *Ruimte voor Levende Rivieren*. <https://www.stroming.nl/sites/default/files/2017-11/Visie%20Ruimte%20voor%20Levende%20Rivieren%2001112017.pdf>

Centraal Planbureau & Planbureau voor de Leefomgeving (2025). *WLO 2025: Efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen*. [https://www.cpb.nl/system/files/cpbmedia/cpb-pbl-2025-toekomstverkenning-wlo-efficiënte-co<sub>2</sub>-prijzen-5916.pdf](https://www.cpb.nl/system/files/cpbmedia/cpb-pbl-2025-toekomstverkenning-wlo-efficiënte-co2-prijzen-5916.pdf)

CE Delft & Arcadis (2018). *Werkwijzer natuur. Maatschappelijke Kosten-Baten Analyses*. [https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/03/CE\\_Delft\\_7J94\\_Werkwijzer\\_Natuur\\_DEF.pdf](https://ce.nl/wp-content/uploads/2021/03/CE_Delft_7J94_Werkwijzer_Natuur_DEF.pdf)

CE Delft (2023). *Handboek Milieuprijzen 2023*. <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2023/02/28/handboek-milieuprijzen-2023/handboek+milieuprijzen+2023+v1-1.pdf>

Dean, M. (2022) A Practical Guide to Multi-Criteria Analysis. Bartlett School of Planning, University College London. [https://www.academia.edu/download/79737005/Dean\\_A\\_Practical\\_Guide\\_to\\_Multi\\_Criteria\\_Analysis\\_Jan\\_2022.pdf](https://www.academia.edu/download/79737005/Dean_A_Practical_Guide_to_Multi_Criteria_Analysis_Jan_2022.pdf)

Deltares (2019). *Advies zomerbedverdieping*. [https://publications.deltares.nl/11203452\\_002.pdf](https://publications.deltares.nl/11203452_002.pdf)

Deltares (2021). *Eindevaluatie pilot Langsdammen in de Waal*. [https://publications.deltares.nl/11204644\\_014\\_0010\\_Hoofdrapport.pdf](https://publications.deltares.nl/11204644_014_0010_Hoofdrapport.pdf)

Deltares (2025). *Maatschappelijke effecten van droogte in een veranderd klimaat en afgeleide kengetallen voor maatschappelijke kosten-baten analyses*. [https://publications.deltares.nl/11211541\\_003\\_0001.pdf](https://publications.deltares.nl/11211541_003_0001.pdf)

Ecorys (2023). *Kentallen kosten-batenanalyse IRM*. <https://open.overheid.nl/documenten/dpc-24dfb34f5138b4e082c597be98ae7bda13a1811e/pdf>

Ecorys en Sweco (2021). *MKBA Ruimte voor Levende Rivieren*

Hellmich, S.N. (2015) What is Socioeconomics? An Overview of Theories, Methods, and Themes in the Field. *Forum for Social Economics*, 46 (1). Doi: 10.1080/07360932.2014.999696

Henkens & Geertsema (2013). *Ecosysteemdiensten van natuur en landschap. Aanpak en kennistabellen voor het opstellen van indicatoren*. <https://edepot.wur.nl/277792>

HKV (2023) Potentiële waterstandseffecten Keteldelta (memo).

HKV (2025). Resultaat tekensessies RvdR 2.0 (memo)

ILT (2024). *Betere bescherming waterkwaliteit is noodzakelijk*. <https://www.ilent.nl/documenten/leefomgeving-en-wonen/drinkwater/drinkwater/signaalrapportages/betere-bescherming-waterkwaliteit-is-noodzakelijk>

IUCN (2020) *Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS*. First edition. Gland, Switzerland: IUCN. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.en>

Klimaatadaptatie Nederland (2025). *Droogteketen*. <https://klimaatadaptatienederland.nl/kennisdossiers/droogte/gevolgen-toenemende-droogte/droogteketen/>

NL2120 (2025) Inventarisatie van Sociaaleconomische effecten NBS (Manuscript in voorbereiding)

PBL, SCP, CPB (2017) *Naar een Verkenning Brede welvaart*. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/PBL-SCP-CPB-Policy-Brief-2017-05-Naar-een-Verkenning-Brede-welvaart.pdf>

Programma kennis voor klimaat (2015). *Grote Rivieren - Regionale adaptatiestrategie*. [https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/140890/grote\\_rivieren.pdf](https://klimaatadaptatienederland.nl/publish/pages/140890/grote_rivieren.pdf)

Rijkswaterstaat (2023). *Preverkenning PAGW Gelderse Poort*. <https://www.pagw.nl/site/binaries/site-content/collections/documents/2023/07/24/eindrapport-pagw-preverkenning-gelderse-poort/Eindrapport+preverkenning+Gelderse+Poort+PAGW.pdf>

RIVM (2022). *Kennisbundeling groen en gezondheid*. [https://www.rivm.nl/sites/default/files/2022-05/Kennisbundeling%20Groen%20en%20Gezondheid\\_V6.pdf](https://www.rivm.nl/sites/default/files/2022-05/Kennisbundeling%20Groen%20en%20Gezondheid_V6.pdf)

Reinhard, S., Van Alphen, M., Siegerink, V., & Ooms, D. (2023). *Sociaaleconomische effectenanalyse Integrale Gebiedsaanpak (SEEA)*. <https://edepot.wur.nl/630516>

Roessingh (2025). Topeconoom Elderson waarschuwt voor financiële risico's van klimaatverandering, maar ziet ook kansen. <https://www.trouw.nl/duurzaamheid-economie/topeconoom-elderson-waarschuwt-voor-financiele-risico-s-van-klimaatverandering-maar-ziet-ook-kansen~bc405db3/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

RLI (2024) *Waardevol Regeren Sturen Op Brede Welvaart*. [Waardevol regeren: sturen op brede welvaart](#)

SER (2022) *De Sociaal-Economische Raad – Publieksbrochure*.

Vogel, I. (2012). Review of the use of 'Theory of Change' in international development. London: DFID.

De Vries, S., Verheij, R. A., & Groenewegen, P. P. (2000). Natuur en gezondheid; een verkennend onderzoek naar de relatie tussen volksgezondheid en groen in de leefomgeving. *Mens En Maatschappij*, 75(4), 320–339. <http://ijpp.rug.nl/MenM/article/download/18620/16096>

Witteveen+Bos (2006). *Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap Hulpmiddel bij MKBA's*. <http://www.omgevingseconomie.nl/wp-content/uploads/2012/03/Kentallenboek-waardering-natuur-water-bodem.pdf>

## Verantwoording van foto's en figuren:

Figuur 3: <https://www.sportvisunie.nl/nl/artikelen/actueel-dossiers-kribverlaging-waal>

Figuur 4: <https://www.stroming.nl/nl/overzicht/meergeulen-concept>

Figuur 5: Deltares (2021) Eindevaluatie pilot Langsdammen in de Waal

Figuur 6: Deltares (2021) Eindevaluatie pilot Langsdammen in de Waal

Figuur 15: HKV (2025) Concept Keteldelta. Perspectief vanuit Waterveiligheid

Figuur 16: Plan van Aanpak Perspectief IJssel-Vechtdelta





## Colofon

Deze publicatie kwam tot stand binnen NL2120: een kennis- en innovatieprogramma gefinancierd door het Nationaal Groeifonds waarin wetenschap, bedrijfsleven, overheid, natuurorganisaties en onderwijs samenwerken aan een klimaatbestendige en natuurlijke inrichting van Nederland door het opschalen van Nature-based Solutions.

DOI: [10.18174/710880](https://doi.org/10.18174/710880)

NL2120 • Utrechtseweg 9 • 3811 NA Amersfoort •  
The Netherlands • [info@nl2120.nl](mailto:info@nl2120.nl) • [www.nl2120.nl](http://www.nl2120.nl)