



**CIRCULARITEIT EN  
CO<sub>2</sub>-EMISSIEREDUCTIE  
RIVIERKLIMAATPARK  
IJSSELPOORT**

---

**Opdrachtgever:** Rijkswaterstaat, projectteam Rivierklimaatpark IJsselpoort

**Projectnummer:** 22i328

**Versie:** definitief

8 juli 2022



**INFRAM B.V.**

**Postbus 150**

**3950 AD MAARN**

**Tel: +(0)343 – 745 600**

**[www.infram.nl](http://www.infram.nl)**

---

## Projectgegevens

**Titel:** Circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie Rivierklimaatpark IJsselpoort  
**Status:** Definitief  
**Datum:** 8 juli 2022  
**Opdrachtgever:** Rijkswaterstaat, projectteam Rivierklimaatpark IJsselpoort  
**Projectnummer:** 22i328

**Auteurs:** Petra van den Brand, Ian van Zaanen

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Aanleiding en doel</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Aanpak	2
1.4	Leeswijzer	3
<b>2</b>	<b>Ambities circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie bij RKP IJsselpoort</b>	<b>4</b>
2.1	Ambities Rijksoverheid CO <sub>2</sub> -emissiereductie en circulair materiaalgebruik	5
2.2	Betrokken partijen in het RKP IJsselpoort zijn ambitieus	6
<b>3</b>	<b>Zwaartepuntanalyse van het voorkeursalternatief</b>	<b>7</b>
3.1	Inleiding en doel	7
3.2	Uitgangspunten en methodiek	7
3.3	Korte beschrijving van 'het te realiseren werk'	8
3.4	Resultaten kwantitatieve analyse met DuboCalc	10
	3.4.1 Infrastructuur en Constructies zijn de twee meest bepalende werkzaamheden (thema's)	10
	3.4.2 Bijdrage grondwerk aan MKI-waarde is relatief laag door relatief kleine volumes aan grondverzet en door de aanname dat ca. 60% van de grond hergebruikt wordt binnen het gebied	11
	3.4.3 Bouw en productfase van materialen zijn meest bepalende fases gedurende levensduur van het project IJsselpoort (100 jaar).	12
3.5	Zwaartepunten op basis van de DuboCalc-analyse	14
3.6	Beoordeling betrouwbaarheid input (kostennota)	15
<b>4</b>	<b>Concrete kansen voor circulair grond- en materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissiereductie</b>	<b>16</b>
4.1	Circulair grondgebruik	16
4.2	Circulair materiaalgebruik (constructies en infrastructuur)	17
4.3	Overige kansen CO <sub>2</sub> -emissiereductie	18
	4.3.1 CO <sub>2</sub> -emissiereductie in werkzaamheden	18
	4.3.2 Kwantificeren van mogelijke CO <sub>2</sub> -compensatie met de realisatie van oibos	19
<b>5</b>	<b>Voorstel voor ambities</b>	<b>21</b>
5.1	Voorstel voor projectambitie: inspanning om 50% reductie te bereiken	21
5.2	Concretisering projectambitie	22
5.3	Kansen en risico's bij deze ambitie	23

<b>6</b>	<b>Aanpak planuitwerking op hoofdlijnen</b>	<b>25</b>
6.1	Succesfactor: de drive van het projectteam	25
6.2	Verankering in doelen, aanpak en organisatiestructuur	25
6.3	Samenwerking dijkversterking en Rivierklimaatpark	27
6.4	Starten met voorbereiding contractvoorbereiding realisatie	28
<b>7</b>	<b>Concretisering activiteiten planuitwerking</b>	<b>30</b>
7.1	Inzicht creëren	30
	7.1.1 Grondstoffeninventarisatie (globaal en later gedetailleerd).	31
	7.1.2 Toepassingsmogelijkheden vrijkomend materiaal/grond in omgeving	31
	7.1.3 Kwaliteitseisen vanuit omgeving in beeld brengen	31
	7.1.4 Tijdig bodemonderzoek vanuit kwaliteitseisen	32
7.2	Doorvertalen van inzichten naar ontwerp	32
	7.2.1 Een circulair/grondgestuurd ontwerpproces	33
	7.2.2 Grondstoffeninventarisatie als basis voor ontwerp	34
	7.2.3 Vroegtijdig ontwikkelen van een duurzame/circulaire variant incl. grondbalans	35
	7.2.4 Houdt (fysieke) ruimte in het ontwerp	36
	7.2.5 Andere berekening van SSK-raming	37
7.3	Beoordeling	37
	7.3.1 Beoordeling op basis van integraal beoordelingskader en Notitie Reikwijdte Detailniveau	37
	7.3.2 Bij iedere ontwerpslag MKI bepalen	39
	7.3.3 Werk toe naar een grondstoffen- en materiaalstromenplan	39
	7.3.4 Intern beprijzen van CO <sub>2</sub>	40
	7.3.5 Toetsing en verantwoording in het werkproces gedurende de planuitwerking	40
7.4	Vorbereiding realisatie: afspraken tussen partners	40
7.5	Vorbereiding realisatie: contractvorming realisatie	41
	7.5.1 Inkoopstrategie passend bij circulariteit/CO <sub>2</sub> emissiereductie	41
	7.5.2 Informatie over kwaliteit grond/materiaal en grond/materiaalstromen in contractdossier	42
	7.5.3 Maak ambities concreet in contractuele eisen	42
	<b>BIJLAGEN</b>	<b>44</b>
<b>A.</b>	<b>Geraadpleegde experts</b>	<b>45</b>
<b>B.</b>	<b>Grondstoffen- en materiaalstromenplan</b>	<b>46</b>

# 1 Aanleiding en doel

## 1.1 Aanleiding

Sinds 2016 werken de vijf gemeenten en het ministerie, de provincie Gelderland, Waterschap Rijn en IJssel, Rijkswaterstaat en Natuurmonumenten samen aan een toekomstbestendige inrichting van het gebied tussen Arnhem en Giesbeek. In de verkenningsfase van het Rivierklimaatpark IJsselpoort (RKP) is een plan gemaakt en zijn afspraken over bekostiging gemaakt. Het project is nu in de planuitwerkingsfase, waarin de realisatie wordt voorbereid.

Het MIRT spelregelkader vraagt om aan te geven op welke manier in projecten invulling wordt gegeven aan duurzaamheid. Ook de algemene ambities en werkwijzen vragen om invulling te geven aan circulariteit en klimaatneutraal werken. Zo hebben alle betrokken partijen hebben los van elkaar de ambitie om duurzaam te werken, bijvoorbeeld aan het verminderen/beperken van CO<sub>2</sub>. Elke partij op zijn/haar eigen manier/tempo. Er is een sector brede Aanpak Duurzaam GWW (grond- weg- en waterbouw). Daarmee wordt in beeld gebracht welke ambities er kunnen zijn in programma's/ projecten voor de diverse duurzaamheidsthema's en geholpen om prioritering/keuzes te maken en tot een aanpak te komen om de ambities waar te maken.

In de scope van het RKP, vastgelegd met het Voorkeursalternatief MIRT 2 (hierna VKA)<sup>1</sup>, zitten al een heel aantal doelstellingen die concreet invulling geven aan duurzame ambities (ruimtelijke kwaliteit, biodiversiteit, klimaatadaptatie, ruimte voor kleinschalige opwekking duurzame energie). Een aantal andere thema's -die met name die in de uitvoering van het project spelen- zijn minder uitgewerkt: energie (beperken CO<sub>2</sub>-emissie) en materialen (circulair werken). Juist op die thema's willen partners met deze activiteit tot een ambitie en aanpak komen. Tegelijk gaan er in de nabijheid van het project ook dijkversterkingen (o.a. op traject 48-1 en 48-2) lopen. Rivierklimaatpark en de dijkversterking lopen de komende jaren samen op, en borgen de samenhang tussen beide programma's. In de dijkversterkingsprojecten is vanuit omgevingspartijen aandacht gevraagd voor energie/CO<sub>2</sub> en materiaalstromen (naast ruimtelijke kwaliteit). In de dijkversterkingsprojecten is vanuit omgevingspartijen aandacht gevraagd voor energie/CO<sub>2</sub>-emissiereductie en materiaalstromen (naast ruimtelijke kwaliteit). De partners bouwen voort op de deze twee thema's, die al bij dijkversterking zijn aangewezen als meest relevant.

## 1.2 Doel

Het project is op vele vlakken al van zichzelf duurzaam, want het leidt tot versterking van duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit; dat zit al in het ontwerpproces en maakt onlosmakelijk deel uit van de planuitwerking. Voor circulariteit en CO<sub>2</sub> is nog niet echt een ambitie geformuleerd en nog geen aanpak.

---

<sup>1</sup> Voorkeursalternatief (2019 - 2020) - Rivierklimaatpark IJsselpoort

In de planuitwerking wordt de realisatiefase voorbereid. Op basis van andere projecten is de verwachting dat m.n. in wijze van realisatie mogelijkheden zijn om CO<sub>2</sub>-emissie te beperken (beperken transport door grond te gebruiken binnen gebied, elektrisch materieel). En als het gaat om circulair werken, dan kunnen in de realisatie grond en materialen die vrijkomen door de te nemen maatregelen mogelijk binnen of nabij het gebied hergebruikt worden. In deze opdracht wordt de gezamenlijke ambitie en de kansen in dit project voor circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie verkend en indien mogelijk vastgesteld.

Vorkomen moet worden dat in het ontwerpen van de voorkeursvariant of in de realisatiefase blijkt dat er kansen gemist zijn, bijvoorbeeld dat er onvoldoende flexibiliteit is in de planning, ruimtebeslag of afspraken.

Daarom wordt in deze opdracht bij de start van de planuitwerkingsfase in beeld gebracht wat de projectorganisatie en/of ingenieursteam te doen hebben in deze fase om in realisatiefase ambities voor circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie te concretiseren. Bijvoorbeeld grond die vrijkomt uit geulen benutten in de dijkversterking; welke acties vraagt dat bijv. t.a.v. planning en kwaliteitseisen. En als het gaat om circulair werken, dan kan in de realisatie de grond die vrijkomt door de riviermaatregelen mogelijk binnen of nabij het gebied hergebruikt worden. En misschien moeten daarvoor ook ontwerpkeuzes gemaakt worden of ruimte gevonden in het beleid en de vergunningen.

### 1.3 Aanpak

In onze aanpak hebben we gekozen voor:

- Focus: niet alle duurzaamheidsaspecten langslopen (zowel in het ambitieweb als in de zwaartepuntanalyse), maar gericht op CO<sub>2</sub> en circulair materiaal- en grondgebruik. En focus op dat wat in dit stadium (bij voorbereiden planuitwerking) kan en zinvol is.
- Kansgericht: we gaan op zoek naar de belangrijkste elementen in VKA die effect hebben op materialengebruik en CO<sub>2</sub> emissies (zwaartepunten), daarop richten we de ambities en uitwerking. Voor de zwaartepuntenanalyse heeft Witteveen+Bos een expertjudgement uitgevoerd. Zij zijn verder niet betrokken geweest bij het opstellen van het rapport.
- Leren van andere projecten: op basis van kennis Infram en ervaringen elders vormgeven van activiteiten in de planuitwerking. In bijlage A is een overzicht opgenomen van geïnterviewde medewerkers uit andere projecten, aanwezige experts tijdens expertsessies en omgevingspartijen.
- Joint fact finding/samen met partners vormgeven: door gezamenlijke sessies met partners bepalen van de ambitie, met verantwoordelijke partners verder uitwerken in expertsessies en partners inspireren met hoe andere projecten circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie hebben vormgegeven. Zo heeft er aan de start van het project een sessie met projectteam plaatsgevonden en daarop volgend een ambitiesessie samen met verantwoordelijke partners. Vervolgens hebben drie expertsessies plaatsgevonden over circulair grondgebruik, circulair materiaalgebruik en over kansen rondom rivieroevers. Tijdens deze sessies is ook stilgestaan bij maatregelen t.a.v. CO<sub>2</sub>-emissiereductie. Daarnaast hebben we interviews gehouden met andere projecten en met omgevingspartijen.

## 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaan we kort in de op de ambities van de verschillende partijen. In hoofdstuk 3 gaan we in op de zwaartepuntanalyse, uitgevoerd aan de hand van DuboCalc. Vervolgens belichten we in hoofdstuk 4 de concrete kansen die zijn opgehaald. Hoofdstuk 5 formuleert een concrete projectambitie. Hoofdstuk 6 en 7 bevatten aanbevelingen voor de planuitwerking.



## 2 Ambities circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie bij RKP IJsselpoort

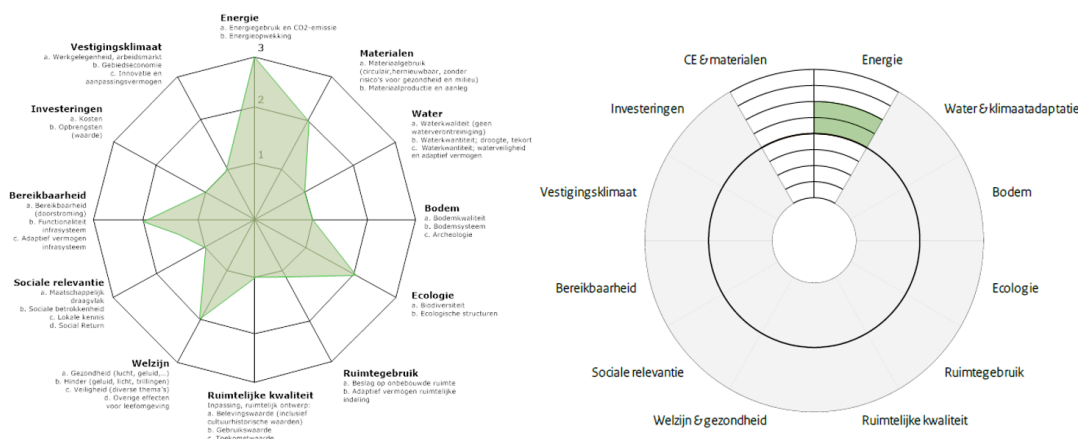
De betrokken partijen (vijf gemeenten, de provincie Gelderland, Waterschap Rijn en IJssel, de Rijksoverheid en Rijkswaterstaat) hebben hoge ambities voor de thema's circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie. Deze ambities zijn opgenomen in omgevingsvisies of in andere relevante documenten. In dit hoofdstuk focussen we ons specifiek op de door de partijen zelf benoemde ambities (t.a.v. CO<sub>2</sub>-emissiereductie en circulariteit) tijdens een ABG-overleg en voor de Groene Metropool regio (waarin de vijf gemeenten zijn vertegenwoordigd) zijn de ambities aangevuld aan de hand van de routekaart (link opnemen).

In het onderstaande kader staat een toelichting op de aanpak uit het duurzaam Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW), het ambitieweb en de focus van dit onderzoek t.a.v. de ambities.

### Terminologie uit aanpak duurzaam GWW (ambitieweb) i.r.t. de focus van dit onderzoek

Er zijn veel landelijke en regionale afspraken en akkoorden over duurzaamheid zoals Klimaatakkoord, Schone Lucht Akkoord, Stikstofdossier, Klimaatadaptatie, Strategie naar een Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfrastructuur (KCI), Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB). Voor projecten in de grond-, weg- en waterbouw is een procesaanpak en instrumentarium ontwikkeld om concreet invulling aan deze afspraken en akkoorden te geven. In dit onderzoek hebben we ons gebaseerd op deze aanpak duurzaam GWW 2030.

In deze aanpak wordt gebruik gemaakt van het ambitieweb. Daarin worden binnen duurzaamheid thema's als energie, materiaalgebruik maar ook ruimtelijke kwaliteit onderscheiden. Eerder is tijdens een ambitiesessie door bij het RKP betrokken partijen geconstateerd om extra aandacht te vragen voor ruimtelijke kwaliteit, energie en circulariteit. In het kader van dit onderzoek wordt gekeken naar de aspecten energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissie en circulair grond- en materiaalgebruik. Ruimtelijke kwaliteit heeft prominente plek gekregen in het VKA. De andere thema's en energieopwekking vallen buiten dit onderzoek.



Afb. een voorbeeld van een compleet ambitieweb (links) en rechts de focus binnen dit onderzoek ligt op materialen en energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissiereductie.

In een circulaire economie (CE) staat spaarzaam materiaalgebruik en hoogwaardig hergebruik van producten en grondstoffen centraal. Er ontstaan bovendien geen afvalstoffen en schadelijke emissies naar bodem, water en lucht. De milieu-impact (MKI, MilieuKostenIndicator) wordt zoveel mogelijk beperkt. Dit betreft o.a. de CO<sub>2</sub>-emissie bij productie en aanvoer van materialen. Waar het kan, gebruik je gebiedseigen materialen, grondstoffen die elders vrijkomen (secundaire grondstoffen), hernieuwbaar zijn (biobased) of niet schaars zijn (algemeen beschikbaar).

Voor het thema energie gaat het over reduceren energiegebruik en CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de gebruiksfase en reduceren energie voor aanleg en onderhoud (transport, bouwlogistiek) en het gebruik van groene energie. Het opwekken van duurzame energie (bijvoorbeeld met behulp van zonnepanelen) maakt geen onderdeel uit van deze studie.

Circulair grond- en materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissiereductie gaan met elkaar samen: de mate waarin een object of maatregel circulair is volgt voor groot deel uit de hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie dat het veroorzaakt.

## 2.1 Ambities Rijksoverheid CO<sub>2</sub>-emissiereductie en circulair materiaalgebruik

De Nederlandse overheid wil in 2030 49% minder CO<sub>2</sub> uitstoten ten opzichte van 1990. In 2050 moet dat 95% minder zijn. Dit is nodig om de temperatuur op aarde niet verder te laten stijgen dan anderhalve graad. Dit is opgenomen in het Klimaatakkoord<sup>2</sup>. Het Klimaatakkoord is recentelijk verder uitgewerkt in het "Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat" uit juni 2022<sup>3</sup>. Hierin zijn de doelen in het Klimaatakkoord aangescherpt, wat betekent dat in 2030 de CO<sub>2</sub>-emissie in Nederland gedaald moet zijn met ten minste 55%, als opmaat naar een klimaatneutraal Nederland in 2050. Het kabinet richt zich bij de uitwerking van het klimaatbeleid op 60%-emissiereductie in 2030, zodat ook bij tegenvallers de 55% niet in het geding is.

Wat betreft circulair materiaalgebruik is de Rijksoverheid minder concreet. Samenhang en aansluiting met circulaire economie wordt nader uitgewerkt. Er komt een klimaatdoel voor de circulaire economie. Hierbij is de ambitie dat de overheid een voorbeeldrol vervult, bijvoorbeeld op het gebied van circulair materiaalgebruik. Deze voorbeeldrol wordt ook van medeoverheden verwacht en vormgegeven, Het uitvoeringsprogramma circulaire economie zal in het najaar van 2022 naar de Kamer wordt verstuurd. Naast de input voor het klimaatdoel en de samenhang tussen circulariteit en het klimaatbeleid zal daarin eveneens worden aangegeven hoe CE bijdraagt aan biodiversiteit, milieu, en leveringszekerheid van grondstoffen.

---

<sup>2</sup> <https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>

<sup>3</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2022/06/02/ontwerp-beleidsprogramma-klimaat>

## 2.2 Betrokken partijen in het RKP IJsselpoort zijn ambitieus

De ambities van de vijf gemeenten, waterschap Rijn en IJssel, Rijkswaterstaat en de provincie Gelderland zijn opgenomen in figuur 2.1. Alle partijen onderschrijven het nationale Klimaatakkoord. Opvallend is dat de ambities van de verschillende partijen vaak hoger zijn. Dit is positief.



Figuur 2.1: ambities van de verschillende betrokken partijen in het RKP IJsselpoort.

Ook de andere betrokken partijen van het RKP zijn ambitieus om CO<sub>2</sub>-emissiereductie te realiseren en circulair te werken. Zo heeft Natuurmonumenten de ambitie om vervoersmiddelen en machines voor onderhoud te verduurzamen door elektrificatie.

*“Onze ambitie gaat over beheer en projecten. Wat we zelf doen en wat we uitbesteden, willen we klimaatneutraal gaan doen.”*

Bron: Natuurmonumenten

### 3 Zwaartepuntanalyse van het voorkeursalternatief

#### 3.1 Inleiding en doel

Om in beeld te brengen welke elementen in het VKA de meeste effecten hebben op materiaalgebruik en energiegebruik/CO<sub>2</sub>-emissie, is een zwaartepuntanalyse uitgevoerd. MKI-berekeningen zijn uitgevoerd met het instrument DuboCalc. Met DuboCalc maken we de relatieve bijdrage (%) van de werkzaamheden aan de totale milieu impact van het project inzichtelijk. Deze berekening dient als hulpmiddel om kansrijke mogelijkheden voor circulariteit (m.n. circulair materiaal- en grondgebruik) en energie (het verminderen van CO<sub>2</sub>-emissie) te identificeren. Met DuboCalc wordt ook CO<sub>2</sub>-emissie uitgerekend.

Voor deze analyse is gebruik gemaakt van de hoeveelheden uit de SSK-raming en de Kostennota van het VKA. Het uitwerkingsniveau van de verkenningsfase (schetsontwerp) heeft effect op de resultaten van de DuboCalc analyse. Zo zijn een aantal onderdelen (bijv. terrein de Groot) nog niet uitgewerkt. De beschikbare gegevens uit de Kostennota zijn dus nog beperkt. Aangezien we nog in een vroeg stadium staan, hebben we ons gefocust op de objecten waarvan we uit ervaring weten dat deze een significante uitstoot hebben. Kleine objecten zijn buiten beschouwing gelaten. De zwaartepuntanalyse is dus zeker niet volledig en is te zien als een quickscan om gevoel te krijgen bij waar winst te halen is op het terrein van circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie.

#### 3.2 Uitgangspunten en methodiek

Aan de zwaartepuntanalyse liggen meerdere uitgangspunten ten grondslag, waaronder software, projectdocumentatie en richtlijnen en overige documenten. Deze worden hieronder achtereenvolgens beschreven.

##### Software:

Nr.	Titel	Bron	Datum
1	DuboCalc v6	<a href="https://app6.DuboCalc.nl/">https://app6.DuboCalc.nl/</a>	Versie april/juni 2022

##### Projectdocumenten:

Nr.	Titel	Documentnaam	Datum
1	Kostennota VKA	Kostennota voorkeursalternatief (VKA)-Definitief 02 Referentie 107463-50/19-017.040	22 oktober 2019
2	SSK Raming VKA	107463 export SSK raming_D04	

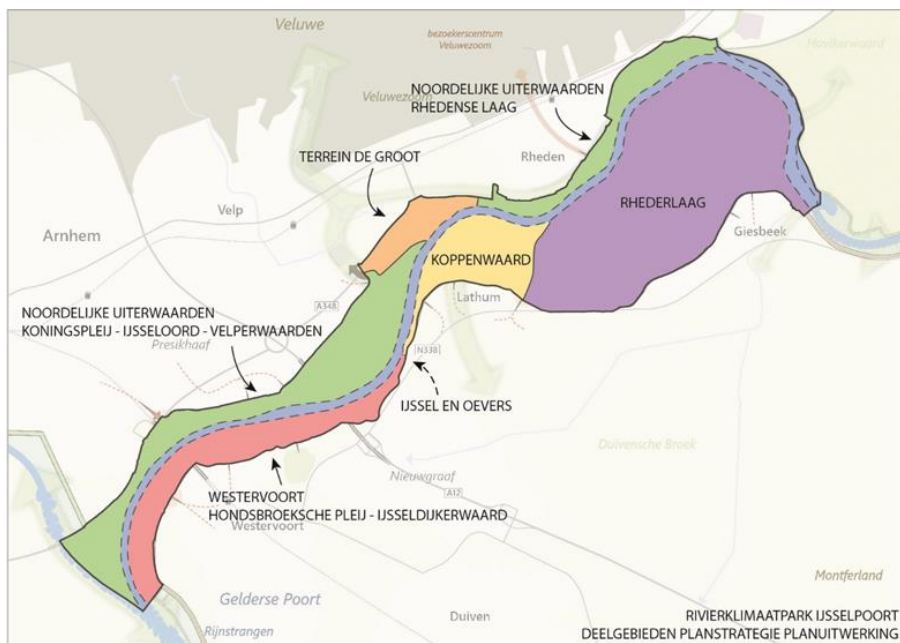
**Richtlijnen en/of overige uitgangspunten:**

Nr.	Titel	Link of documentnaam	Datum
1	Nationale Milieudatabase (NMD)	Milieudatabase.nl	Versie april/juni 2022
2	DuboCalc objectenbibliotheek	<a href="https://app6.DuboCalc.nl/">https://app6.DuboCalc.nl/</a>	Versie april/juni 2022
3	DuboCalc in dijkversterkingsprojecten, Voor de verkenning- en planuitwerkingsfase	<a href="https://www.hwbp.nl/innovieren/documenten/handreikingen/2021/11/26/handreiking-DuboCalc-in-dijkversterkingen">https://www.hwbp.nl/innovieren/documenten/handreikingen/2021/11/26/handreiking-DuboCalc-in-dijkversterkingen</a>	November 2021

In de DuboCalc berekening is uitgegaan van een projectlevensduur van 100 jaar. Indien de standaard levensduur materiaal de projectlevensduur overschrijdt, dan is gerekend met deze levensduur van 100 jaar.

### 3.3 Korte beschrijving van 'het te realiseren werk'

De aannemer van het werk zal werkzaamheden gaan uitvoeren om de doelstelling van het RKP IJsselpoort te realiseren. De werkzaamheden en de wijze waarop deze werkzaamheden worden uitgevoerd (uitvoeringsplan) staan beschreven in de kostennota van het voorkeursalternatief. De te nemen maatregelen zijn verdeeld over het projectgebied (figuur 3.1), waarbij een groot gedeelte van het grondwerk plaatsvindt in het zuiden van het gebied (zie figuur 4.1 in hoofdstuk 4).



Figuur 3.1: Projectgebied.

De DuboCalc-analyse en MKI-berekening bevat een deel van alle werkzaamheden. De hoogste kostenposten bepalen meestal de hoogste MKI-kosten. Daarnaast zijn enkele posten nog niet voldoende gedetailleerd om te kunnen worden meegenomen in de berekening (bijvoorbeeld de werkzaamheden op het terrein 'De Groot'). Op hoofdlijnen zijn de werkzaamheden per thema:

- **Constructies.** De werkzaamheden betreffen het aanleggen van brug Marsweg, brug Terrein de Groot, brug ontsluiting terrein Putman, duiker onder de Veerdam in Westervoort, palenschermen en de loswal bij IJsseloord.  
Buiten DuboCalc-analyse: opwaarderen van de veerpont (verlengen van veerstoeppen) en de faunapassage onder de N348.
- **Infrastructuur.** De werkzaamheden betreffen het realiseren van 5 grote entrees en 9 kleine entrees, uitkijktoren, aanleg van 500 m fietspad op Terrein de Groot, het aanpassen van verkeerssituatie Marsweg en verkeerssituatie IJsseldijk.
- **Riviermaatregelen (Kribben en oeverwerken):** de aannemer dient 10,2 km de oeverbestorting te verwijderen (ontsteningen). Op een locatie dient een oeverbekleding aangebracht te worden (stortsteen op zinkstuk).  
Buiten DuboCalc-analyse: Het verlengen (6x), inkorten (4x) en verwijderen (2x) van de kribben (t.p.v. 884).
- **Grondwerk.** De werkzaamheden betreffen:
  - Ontgraven/omzetten/verwerken deklaag van klei - Koppenwaard
  - Grond ontgraven+afvoeren, verlagen zomerkade/oeverwal - Koppenwaard
  - Grond ontgraven+afvoeren, verlagen zomerkade - Marsweg
  - Leveren en verwerken kleibekleding in zomerkade - Koppenwaard
  - Aanbrengen bestorting verlagings - Marsweg
  - Grond ontgraven uit geul (+afvoeren om/niet) - Westervoort-N/Koningspleij
  - Grond ontgraven t.b.v. natte natuur (+afvoeren om/niet) - De Groot
  - Grond ontgraven+afvoeren stroomlijnen hoogwaterterrein+kades: De Groot
  - Bestorting van de havenarm Struyk Verwo

De onderstaande tabel weergeeft het aantal m<sup>3</sup> dat wordt ontgaven, afgevoerd en hergebruikt<sup>4</sup>

Post	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> )
grond ontgraven	342.060
grond verwerken (hergebruik)	200.857
grond afvoeren (overtollige grond)	141.203
leveren en verwerken klei	6.968

#### Overtollige grond (afgevoerd)

Er worden hoeveelheden grond ontgaven uit nevengeulen, natte natuur en te stroomlijnen hoogwaterterreinen. Uitgangspunt is dat een deel van deze grond kan worden hergebruikt, overtollige grond wordt afgevoerd.

<sup>4</sup> Kostennota VKA (2019)

Het is in deze fase niet inzichtelijk wat de soort, kwaliteit en herbruikbaarheid van de overtollige grond is. Voor het voorkeursalternatief zijn de volgende uitgangspunten/aannames gehanteerd:

1. 25 % van de overtollige grond is niet herbruikbaar: uitgangspunt is dat deze grond kan worden gestort in een voormalige zandwinput of grondbank.
2. 15 % van de overtollige grond is niet toepasbaar, doordat het sterk verontreinigd is: er is rekening gehouden met aanvullend transport per schip naar een Rijksdepot

In de DuboCalc-analyse is daarom uitgegaan van transport per binnenvaartschip over een afstand van 75 km. Voor transportafstand binnen het gebied is uitgegaan van 5 km.

#### **Terrein de Groot en Struyk Verwo**

De specifieke werkzaamheden rondom Terrein de Groot en Struyk Verwo zijn niet meegenomen in de DuboCalc-analyse, omdat de exacte vormgeving een optimalisatie vergt in de planuitwerking en daarom is er nog onvoldoende bekend is over de vrijkomende materialen. Wat wel is meegenomen is het grondverzet in beide opgaves.

### **3.4 Resultaten kwantitatieve analyse met DuboCalc**

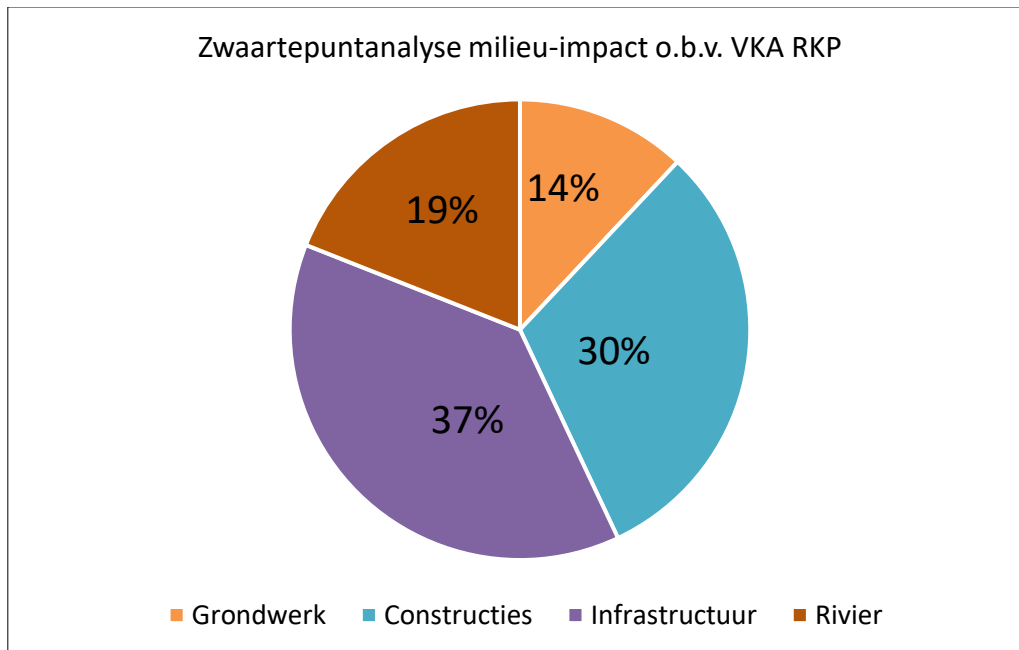
#### **3.4.1 Infrastructuur en Constructies zijn de twee meest bepalende werkzaamheden (thema's)**

De uitkomsten uit de analyse zijn vertaald naar procentuele bijdrage van de verschillende onderdelen/maatregelen van het VKA. Figuur 3.2 weergeeft de verdeling van de vier thema's. De totale MKI-waarde is ca. 1,98 miljoen. Infrastructuur is goed voor ca. 37% van deze MKI-waarde. Met name de verkeerssituatie rondom de Marsweg draagt aanzienlijk bij, dit komt met name door de aanleg van asfalt en het onderhoud daarvan.

Daarna volgt constructies met 30% van de totale uitstoot. Binnen de constructies is de aanleg van de brug aan de Marsweg goed voor 40% van deze post. Dit komt met name door het gebruik van beton. Daarnaast is de aanleg van palenschermen goed voor ca. 12% van de totale MKI-waarde. Dit is te verklaren voor het grootte volume aan palenschermen dat wordt gerealiseerd samen met de relatief korte levensduur van hout (25 jaar). De uitstoot van de duiker is verwaarloosbaar.

De uitstoot in relatie tot de rivier is goed voor 19% van het totaal. De bestorting van het Riverparc heeft een grote impact op de MKI- waarde van het project. In de DuboCalc-berekening is uitgegaan van aanlevering van stenen van buiten het gebied. In het VKA worden ook een aantal oevers ontsteend, het ligt voor de hand om te onderzoeken of deze stenen hier kunnen worden hergebruikt.

Grondwerk (14% van het totaal) wordt voor het grootste deel bepaald door transport.



Figuur 3.2: Resultaat MKI bijdrage (%) door elk thema.

3.4.2 Bijdrage grondwerk aan MKI-waarde is relatief laag door relatief kleine volumes aan grondverzet en door de aanname dat ca. 60% van de grond hergebruikt wordt binnen het gebied

De bijdrage van de grondstromen aan de MKI-waarde is relatief laag, slechts 14% van het totaal. Vanuit andere projecten is de ervaring dat grondverzet een van de grootste bijdragers is aan de MKI-waarde. Dit is te verklaren door de volgende twee punten:

- In het VKA is aangenomen dat 60% van het aantal m<sup>3</sup> aan grond dat wordt ontgraven, binnen het gebied te hergebruiken. Dit gaat om 200.000 m<sup>3</sup>. De overige grond (140.000 m<sup>3</sup>) is gekwalificeerd als "overtollige grond" en is waarschijnlijk niet herbruikbaar. Bestemming van beide grondstromen is echter nog grotendeels onduidelijk in het VKA. Er is nog geen bestemming voor alle 200.000 m<sup>3</sup>, ongeveer 75.000 m<sup>3</sup> kan gezien het VKA worden verwerkt bij het dempen van de havenarm Struyk Verwo. Overige kansen t.a.v. hergebruik (o.a. voor hergebruik in de dijkversterking) van deze grond zijn opgenomen in Hoofdstuk 4.1. Daarnaast is aangenomen dat er geen grond van buitenaf wordt aangevoerd. Daarmee is de bijdrage van het grondverzet een onderschatting. Als het hergebruik van grond niet wordt uitgewerkt en georganiseerd, dan leidt dat tot hogere kosten, risico's (afvoeren kan lastig blijken te zijn door milieu hygiënische kwaliteit) en leidt het tot hogere MKI-waarde en CO<sub>2</sub>-emissie voor het VKA dan de huidige inschatting.
- Daarnaast is het totaal aantal m<sup>3</sup> aan grondverzet beperkt in vergelijking met dijkprojecten. Bij dijk- en rivierverruimingsprojecten zoals Meanderende Maas en de Grebbedijk wordt respectievelijk ca. 2 miljoen en 0,6 m<sup>3</sup> aan grond verzet in vergelijking met dit project waar "slechts" 0,34 miljoen m<sup>3</sup> aan grond wordt ontgraven. Door de relatief kleine volumes is de bijdrage aan de MKI-waarde vanzelfsprekend ook beperkt. In het RKP wordt immers ook asfalt aangelegd en beton gebruikt voor aanleg van drie bruggen.

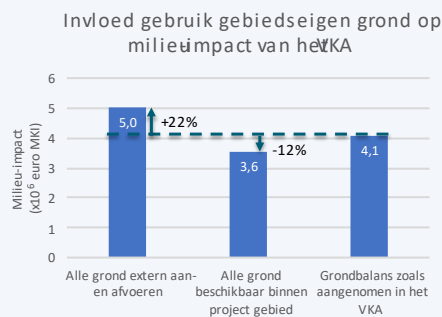


**Gebiedeigen grond Grebbedijk**

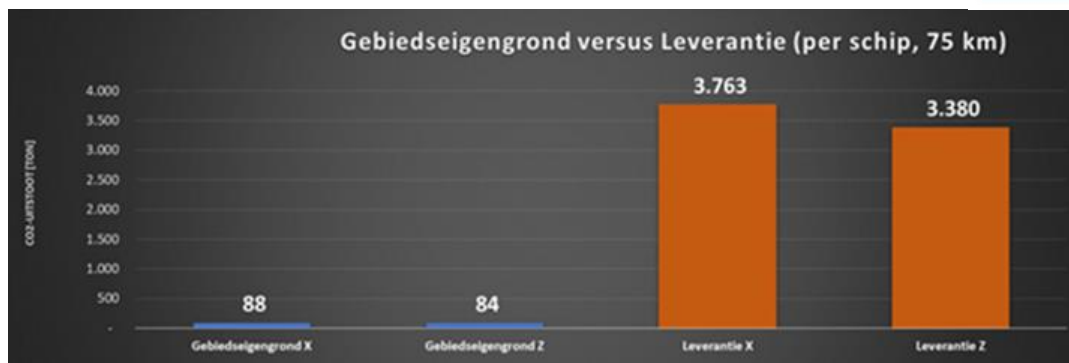
In het project Grebbedijk heeft grond een belangrijk aandeel in de milieu impact. Het gebruik van gebiedseigen grond kan de milieu impact van het VKA flink verminderen t.o.v. alle grond extern aan- en afvoeren.



**Kans: Gebiedseigen (grondgestuurd) ontwerp**

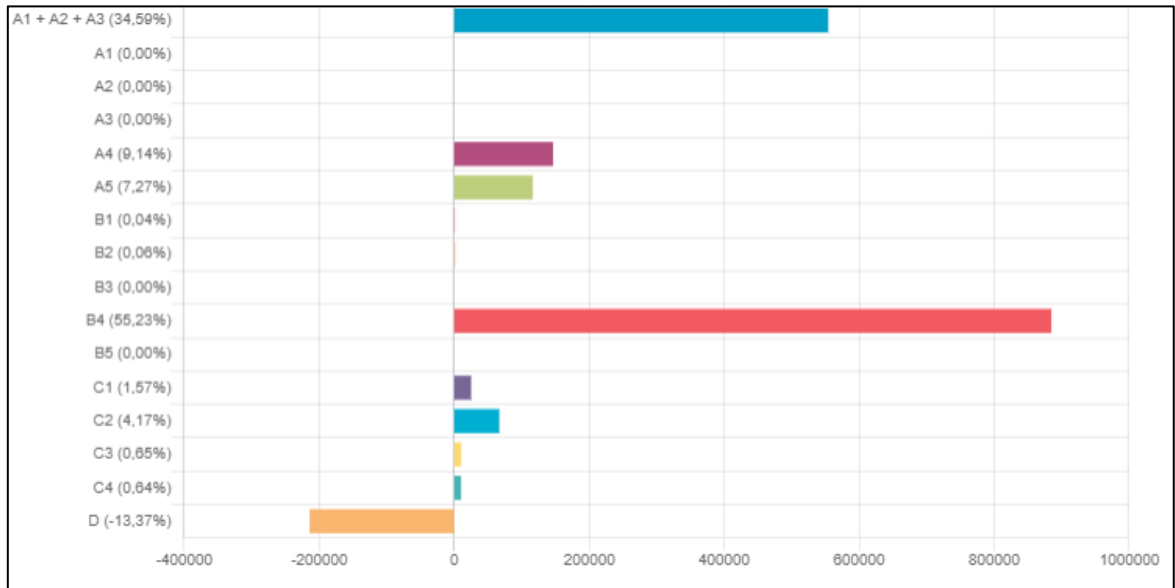


Uit een eerste analyse in de verkenning bij het project Meanderende Maas blijkt ook de impact van aanvoer t.o.v. gebruik van gebiedseigen grond.

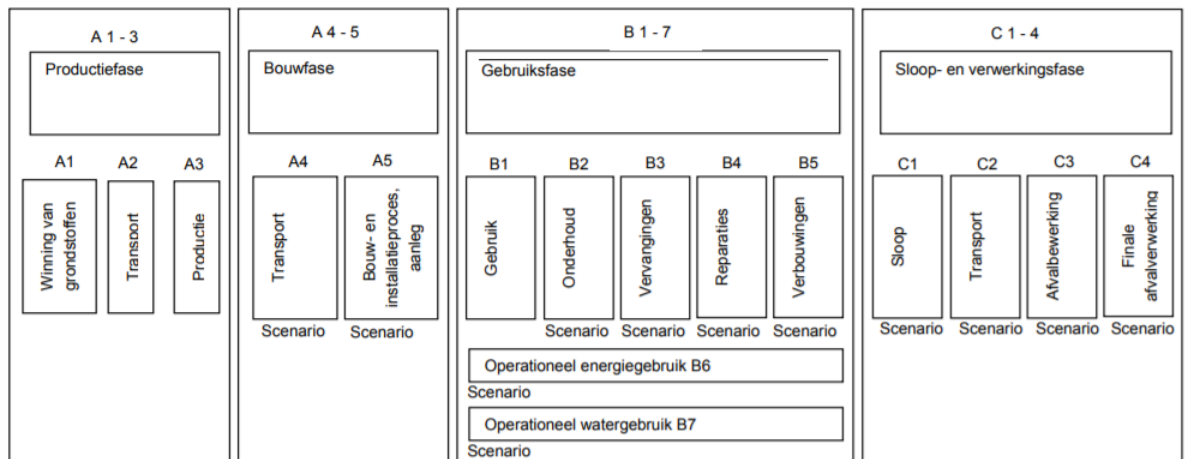


3.4.3 Bouw en productfase van materialen zijn meest bepalende fases gedurende levensduur van het project IJsselpoort (100 jaar).

Figuur 3.3 visualiseert de MKI waarde uitgesplitst naar de levensfase uit de LCA. Daarnaast is in figuur 3.4 een toelichting gegeven op de levensfase in DuboCalc. In de figuren is zichtbaar dat de hoogste MKI waarden voornamelijk worden bepaald door productfases (A1-3) en de gebruiksfase (B4 Reparaties). Uitstoot in de productfase wordt met name veroorzaakt door transport en de aanleg van asfalt. De uitstoot in de gebruiksfase wordt vooral bepaald door onderhoud van wandelpaden en het onderhoud van asfalt.



Figuur 3.3: quickscan analysesresultaten MKI naar levensduurfase.



Figuur 3.4: Toelichting op de levensduurfases.

### 3.5 Zwaartepunten op basis van de DuboCalc-analyse

Op basis van de in hoofdstuk 3.4 genoemde resultaten, zien we een aantal zwaartepunten. De zwaartepunten en bijbehorende aanbevelingen zijn:

#### **Zorg voor een volledig gesloten grondbalans**

In de DuboCalc analyse is uitgegaan volledig gebruik van gebiedseigen grond en het gering afvoeren van grond. Het afvoeren van grond (niet-gesloten grondbalans) zorgt voor extra CO<sub>2</sub>-emissie van het project. Verdere CO<sub>2</sub>-emissiereductie van het project is te bereiken door het volledig hergebruiken van de gebiedseigen grond.

#### **Inventariseer of stenen uit oevers en kribben kunnen worden hergebruikt voor bestorting in Riverparc, camping De Mars en jachthaven De Mars**

Op de onderwatertaluds van het Riverparc, camping De Mars en jachthaven De Mars is een steenbestorting voorzien als gevolg van het verlagen van de zomerdijken van de Koppenwaard. Deze bestorting draagt voor een aanzienlijk deel bij aan de MKI-waarde. Deze waarde kan relatief makkelijk worden verminderd door het hergebruik van stenen uit oevers en achter kribben van de IJssel. Het is daarom aan te raden om in een vroegtijdig stadium de kwaliteit van de stenen in kaart te brengen.

#### **Inventariseer mogelijkheden voor het gebruik van duurzaam asfalt met een hoge levensduur of ander type verharding**

Het aanpassen van de verkeerssituaties Marsweg en de IJsseldijk hebben een forse impact op de MKI-waarde. DuboCalc gaat uit van asfalt (type AC surf en) met een levensduur van 14 jaar. Het gebruik van duurzaam asfalt – met een lange levensduur - kan dus kansen bieden om de MKI-waarde significant te verlagen. Ook andere typen verharding zouden een mogelijkheid kunnen bieden, zoals klinkerverharding, bestaande uit duurzame klinkers. Deze duurzame klinkers zijn een reststroom van het baggeren van rivieren. Ook halfverharding kan een oplossing bieden bij gebiedsentrees.

#### **Inventariseer mogelijkheden voor hergebruik bestaande bruggen**

Binnen de constructies is de aanleg van de brug aan de Marsweg goed voor 40% van deze post. Dit komt met name door het gebruik van beton. Gebruik zoveel mogelijk bestaande bruggen (bv de bruggenbank) en houd rekening met ruimere / andere maatgeving van duurzame materialen.

#### **Transport per binnenvaartschip en over korte afstanden is essentieel**

Probeer zo veel mogelijk transport te realiseren per binnenvaartschip (over de rivier). De CO<sub>2</sub>-emissie per ton/km is voor vervoer per binnenvaartschip een factor 5 minder t.a.v. vervoer per vrachtwagen (tabel 3.1). In de DuboCalc-analyse is uitgegaan van vervoer per binnenvaartschip. Transport per binnenvaartschip is ook logisch aangezien het project aan de IJssel ligt.

Daarnaast is het aan te raden om de transportafstand van het af te voeren materiaal zo kort mogelijk te houden. In de kostennota is uitgegaan van een transportafstand van ca. 75 km voor af te voeren materiaal, echter een veel gebruikte locatie voor het suppleren van grond is de sluffer (Maasvlakte 2).

Deze ligt op zo'n 150 km vaarafstand. Indien je hier vanuit gaat neemt de bijdrage grondverzet toe van 14% naar 18,5% van het totaal.

Tabel 3.1: uitstoot van kg CO<sub>2</sub> per ton/km voor verschillende vervoerstype voor 75 km en 150 km transportafstand

Vervoerstype	Kg CO <sub>2</sub> per ton/km	Kg CO <sub>2</sub> per ton/ 75 km	Kg CO <sub>2</sub> per ton/ 150 km
Vrachtwagen (gemiddeld per as)	0,2665	19,9875	39,975
Binnenvaartschip	0,0462	3,465	6,93

### 3.6 Beoordeling betrouwbaarheid input (kostennota)

De kostennota en kostenraming zijn in de verkenning opgesteld op basis van het VKA. De DuboCalc-analyse en de kostennota zijn door een expert van Witteveen+Bos gecontroleerd. De conclusie is dat de input van voldoende kwaliteit is voor dit stadium. Het is echter te verwachten dat gedurende de uitwerking van het ontwerp in de planuitwerking er substantiële verandering en detaillering in het ontwerp zal komen. Het aan te raden om de MKI-berekening minimaal éénmaal, maar bij voorkeur bij elke ontwerpfase opnieuw uit te voeren.

## 4 Concrete kansen voor circulair grond- en materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissiereductie

Aan de hand van verschillende expertsessies en op basis van de resultaten van de zwaartepuntanalyse zijn concrete kansen gedefinieerd voor drie verschillende thema's, namelijk voor grondgebruik, materiaalgebruik (voor constructies en infrastructuur) en een aantal overige kansen. De kansen ten aanzien van de rivier zijn verwerkt in het grond- en materiaalgebruik. Dit is een quickscan; die in de planuitwerking verder uitgewerkt en aangevuld kan worden (zie 7.2.1 en 7.2.3).

*“Je moet bijna alle kansen benutten, anders ga je de ambitie van 50% nooit halen.”*

Bron: interview Marten Hoeksema, Grebbedijk

### 4.1 Circulair grondgebruik

Door hergebruik van grond binnen het gebied wordt de CO<sub>2</sub>-emissie fors beperkt door minder transport. Een gesloten grondbalans impliceert ook circulariteit: het gebruik van de vrijkomende grond als grondstof voor bijv. de dijkversterking of andere ophogingen voorkomt aanvoer van gebiedsvreemd materiaal van elders. Dat betekent ook minder hinder voor de omgeving.

De kansen rondom het hergebruik van grond richten zich vooral binnen het gebied. Het hergebruik van grond buiten het gebied, brengt risico's met zich mee rondom de toepassing van deze grond. PFAS of andere normen t.a.v. verontreinigde grond kan beperkend werken. De normen en eisen van grond dat uit het gebied wordt ontgraven en daarbinnen wordt toegepast kunnen gunstiger zijn.

De hoeveelheid grond die in dit project vrijkomt is te overzien vergeleken met sommige andere rivierprojecten. Ca. 342.060 m<sup>3</sup> wordt ontgraven (zie tabel 3.1). In raming van het VKA is uitgegaan van hergebruik van 200.837 m<sup>3</sup> waarvan 75.000 m<sup>3</sup> concreet is benoemd, namelijk t.b.v. het dempen van de havenarm van Struyck Verwo. Tijdens de verschillende sessies zijn daarom mogelijk concrete kansen geïdentificeerd voor het hergebruik van de grond. De volgende bestemmingen zijn opgehaald (incl. volume van benodigde grond - indicatief – indien bekend):

- Zandig materiaal t.b.v. kern dijk (29.000- 42.000 m<sup>3</sup>). Nu wordt er vanuit gegaan dat de toplaag vanuit de geulen (klei) niet kan worden hergebruikt in het kader van de dijkversterking i.v.m. vervuiling/functie-eisen. De benodigde hoeveelheid van m<sup>3</sup> kleilig materiaal in de dijk is ca. 52.000 m<sup>3</sup>.
- Ophogen terrein Putman (indicatief: ca. 60.000 m<sup>3</sup>)
- Terrein loswal bij Putman (ca. 15.000 m<sup>3</sup>)
- Erosiekuil kop IJsselpoort (eenmalig ca. 3000-4500 m<sup>3</sup>, jaarlijks ca. 1.500 m<sup>3</sup>)
- Vrij liggend fietspad IJsseldijk (deels) hoogwatervrij aanleggen, i.c.m. aanpassen van het dijkprofiel. Het fietspad is recreatief en hoeft dus niet hoogwatervrij te zijn, maar het hoger aanleggen biedt kansen voor hergebruik grond en ook kansen om andere toplaag toe te passen dus minder/ander materiaalgebruik.
- Woningbouw Westervoort

- Gebruik van vruchtbare bodem voor natuurinclusieve landbouw binnen projectgebied of elders in de omgeving/provincie. De eventuele behoefte hieraan zou binnen het landbouwspoor onderzocht kunnen worden.
- Eventueel toepassen van overtollige grond in het zomerbed (om bodemhoogte in buitenbocht te verhogen. Dit kan eventueel een oplossing bieden voor scheepvaartknelpunten. Het is echter nog onbekend of dit gewenst is. Aan de hand van modelberekeningen inschatten of dit gewenst is.
- Eventueel zou grond gesuppleerd kunnen worden achter de aan te brengen palenschermen. RWS is hier echter terughoudend in. Eerst is onderzoek nodig naar het effect van de palenschermen op de rivier.

*“Voor bermbordjes e.d. zijn al veel duurzame alternatieven; dat kun je dus in eisen opnemen.”*

Bron: Maaïke Rimmelzwaan, expertsessie

Indien grondophogingen in het buitendijkse deel nodig zijn, hoeft de beleidslijn ruimte voor de rivier geen showstopper te zijn. Het is relatief makkelijk om extra waterstandsverlagende maatregelen te nemen in de Koppenwaard. Grondophoging buitendijs kan aan de orde zijn vanuit dijkversterking, ambitie gebiedseigen grond of tegenvallende kwaliteit. Het verdient aanbeveling om tijdig met het bevoegd gezag (vergunningverleners bij RWS) hierover in gesprek te gaan.

## 4.2 Circulair materiaalgebruik (constructies en infrastructuur)

In tegenstelling tot hergebruik grond, is het hergebruik van materiaal niet beperkt tot de grenzen van het projectgebied. Hergebruik van materiaal loopt met name via de landelijke keten (dit is efficiënter en hierdoor is er meer grip op kwaliteit) en minder via het project zelf. Dit maakt de hoogwaardige toepassing van materialen kansrijker.

In het VKA is nog geen inschatting gemaakt van de materialen die vrijkomen bij Terrein de Groot en/of Struyk Verwo. Circulair materiaalgebruik is daarom in mindere mate gespecificeerd dan het grondgebruik.

*“Hergebruik van materiaal loopt via de keten, omdat hergebruik binnen project vaak lastig te regelen is qua planning”*

Bron: interview Firma Lagemaat

Ten aanzien van materiaalgebruik zijn de volgende concrete kansen benoemd:

- Hergebruik van asfalt als asfalt. Dit loopt met name via de landelijke keten van asfalt productie dus niet via lokaal hergebruik.
- Gebruik van hout uit gebied t.b.v. palenschermen. RWS heeft echter aangegeven dat er nog meer onderzoek gedaan worden naar de effecten van palenschermen op de rivier.
- Hergebruik van stenen uit oevers, bijvoorbeeld bij kribben of voor de bestorting Riverparc. De huidige aanname is dat tenminste 50% herbruikbaar is. Een bestemming hiervoor is echter nog onbekend.
- Hergebruik van hout, plastic en staal in uitkijktoren en bankjes
- Bij ontwerp brug uitgaan van beschikbaar materiaal (bruggenbank) of standaardisatie ontwerp t.b.v. levensduur. De bruggenbank wordt momenteel nog beperkt gebruikt. Gedurende een van

de interviews (met Marten Hoeksema van de Grebbedijk) kwam echter wel naar voren dat het type brug geschikt voor de Marsweg, voor terrein Putman en ten behoeve van Terrein de Groot – categorie brug: twee banen en geschikt voor (zware) voertuigen – veelvuldig vrij gaan komen. Dit biedt mogelijk een kans.

- Bermbordjes e.d. zijn makkelijk circulair te gebruiken of in duurzame alternatieven te verkrijgen. Notie is wel dat bermbordjes relatief weinig bijdragen aan MKI en CO<sub>2</sub>-emissie.

### 4.3 Overige kansen CO<sub>2</sub>-emissiereductie

Naast concrete kansen t.a.v. circulair grond- en materiaalgebruik is er gekeken naar andere factoren die CO<sub>2</sub>-emissiereductie kunnen bewerkstelligen. Hieronder gaan we in op mogelijkheden op CO<sub>2</sub>-emissie in werkzaamheden en CO<sub>2</sub>-emissie compensatie door aanleg van bos.

#### 4.3.1 CO<sub>2</sub>-emissiereductie in werkzaamheden

De concrete maatregelen voor verdere reductie van CO<sub>2</sub>-emissie door werkzaamheden zijn als volgt:

- Transport per schip goed mogelijk door rivier en beschikbaarheid loswal (zie hoofdstuk 3.5 voor uitgebreide toelichting)
- Elektrificatie materieel aanlegfase (nog niet gebiedsspecifiek) bv door elektrische vrachtwagens en schepen
- Bij natuurvriendelijke oevers gebruik maken van natuurlijke processen
- Circulair en duurzaam terreinbeheer (o.a. elektrificatie materieel). Maaisel, dat elk jaar in grote hoeveelheden vrijkomt bij het maaien van bermen, dijken en andere groenzones biedt kansen voor de circulaire economie. Zo kan het maaisel gebruikt worden voor de verbetering van de bodem (verbeteren van de bodemstructuur, meer absorptie van water, een rijker bodemleven en minder uitspoeling) en voor de productie van biobased producten, zoals bempaaltjes, peilschalen, beschoeiingen en picknickbanken. Het onderstaande kader gaat verder in op circulair terreinbeheer. Het terreinbeheer kan ook duurzamer, dit door bijvoorbeeld het gebruik van elektrisch materieel voor onderhoud of door het planten van onderhoudsvrije vegetatie. In project de Grebbedijk is berekend dat de meeste reductie op de milieu-impact te behalen is in de beheerfase (ca. 25%).

#### Toelichting op circulair terreinbeheer<sup>5</sup>

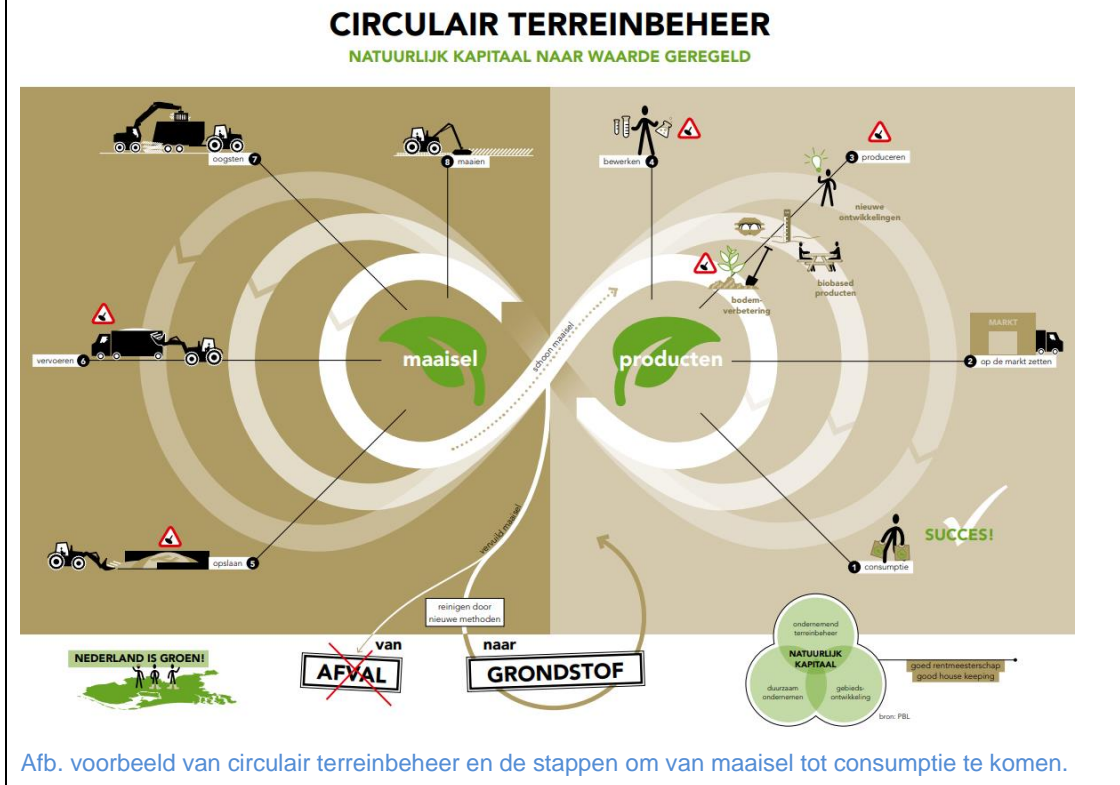
Het circulair beheren van terreinen sluit aan bij de transitie naar een circulaire economie. Het doel: Nederland volledig circulair in 2050. Eén van de manieren om dit te bereiken is het gebruik maken van hernieuwbare grondstoffen voor duurzame producten. Natuurlijke grondstoffen worden lang en hoogwaardig in de keten gehouden en het ontstaan van afval wordt tot een minimum beperkt.

Bij het beheer van watergangen en terreinen komen materialen vrij, zoals maaisel, blad, snoeisel, organische stadsstromen, grond en sediment. Bij circulair terreinbeheer worden deze materialen

<sup>5</sup> <https://circulairterreinbeheer.nl/>

beschouwd als uitstekende/hoogwaardige natuurlijke grondstoffen voor diverse toepassingen, zoals bodemverbetering en het maken van biobased producten.

Vigerende wet- en regelgeving is echter nog in ontwikkeling om circulair terreinbeheer op grote schaal toepasbaar te maken.



#### 4.3.2 Kwantificeren van mogelijke CO<sub>2</sub>-compensatie met de realisatie van oobos

Koolstof uit de atmosfeer wordt door planten en bodem opgenomen en voor langere tijd opgeslagen. De planten in de vegetatie nemen CO<sub>2</sub> op uit de atmosfeer en leggen dat voor een deel vast in de biomassa. Een deel van die koolstof komt weer als CO<sub>2</sub> vrij als de plant afsterft, maar een deel wordt ook opgenomen in de bodem. Na verloop van tijd, wanneer een ecosysteem in evenwicht is, zal er evenveel koolstof in de bodem worden opgenomen als dat er vrij komt. Maar zo lang bossen groeien, wordt er koolstof opgenomen.

Er is bestaand oobos in het gebied. Ontwikkeling van oobossen is al onderdeel van VKA. Tot nu toe is in RKP niet gekeken naar de CO<sub>2</sub>-vastlegging door middel van oobos. Het is aan te bevelen om de mate van CO<sub>2</sub>-vastlegging door de realisatie van Ooibos te kwantificeren. Hiervoor is bij Meanderende Maas een tool ontwikkeld. Ook zou in uitwerking van het ontwerp gekeken kunnen worden naar de mogelijkheden om meer areaal oobos te realiseren.

*“Aanleg van oobos kan ook ecologische waarde hebben in het gebied. Zo zien wij kansen voor aanleg van (extra) oobos op het terrein van de oude steenfabriek in de Koppenwaard.”*

Bron: interview Natuurmonumenten



### Ooibosontwikkeling bij Meanderende Maas



De ontwikkeling van ooibos past in de natuurambities van Meanderende Maas. In het natuurlijk systeem van de rivieren is ooibos heel belangrijk; het is een missing link in het rivierensysteem waar aanzienlijke oppervlakten van gewenst zijn. Voor ooibosontwikkeling is ruimte nodig voor vegetatieontwikkeling om te voorkomen dat er zeer intensief beheerd moet worden; dat vraagt een iets hoger gelegen gebied in de uiterwaarden. Bij Meanderende Maas is er in de te bereiken waterstandsdeling rekening gehouden met de effecten van deze ligging en vegetatieontwikkeling.

In de verkenning is gekeken naar de CO<sub>2</sub> impact van dijkversterking en de mate van vastlegging van CO<sub>2</sub> door ooibosontwikkeling. Destijds was de inschatting dat de CO<sub>2</sub>-impact van de dijkversterking grofweg geschat, overeen komt met 25 tot 70 ha bos. Mogelijk kan het project daarmee CO<sub>2</sub>-neutraal worden gerealiseerd.

## 5 Voorstel voor ambities

### 5.1 Voorstel voor projectambitie: inspanning om 50% reductie te bereiken

Alle partijen hebben hoge ambities (zie hoofdstuk 2). Die kunnen zij alleen halen als ze in de praktijk van projecten de ambities concreet maken én realiseren. Persoonlijke drijfveren van teamleden zijn hierbij belangrijk. In een professioneel georganiseerd project als Rivierklimaatpark kan het daarbij ook helpen als er een duidelijke, gekwantificeerde ambitie ligt. Met de beschikbare informatie is het nog niet goed in te schatten welk percentage hergebruik en hoeveel CO<sub>2</sub>-emissiereductie haalbaar is in het RKP. Daarom is het voorstel om de projectambitie bij start van de planuitwerking als volgt te formuleren:

***“In de planuitwerking gaan we ons inspannen om de mogelijkheden voor CO<sub>2</sub> reductie en circulariteit te benutten. Met als streven om minimaal 50% CO<sub>2</sub>-emissiereductie en circulariteit te bereiken. We brengen in beeld of dat haalbaar is en wat dat dan betekent qua tijd/risicoprofiel/geld/afweging t.o.v. andere zaken.”***

Om met elkaar het gesprek te kunnen voeren over wanneer de ambitie wel of niet wordt gehaald is het ook nodig om een referentie te kiezen. Advies is om in de planuitwerking het streven van 50% reductie af te zetten t.o.v. een voorkeursalternatief zonder hergebruik en gebruik elektrisch materieel. Met deze referentie kun je relatief eenvoudig zichtbaar maken wat het benutten van kansen oplevert in milieutermen. Er zit (helaas) niet heel veel verschil tussen de milieu omstandigheden ten tijde van VKA en die in 1990<sup>6</sup>.

In de bespreking in het projectteam werd duidelijk dat de wens van het team is om zo ver mogelijk te komen t.a.v. circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie. Door in de eerste ontwerpsslag in de planuitwerking een circulair ontwerp op te stellen met zo veel mogelijk emissiereductie en daarvan de MKI te bepalen, ontstaat er een helderder uitgangspunt van wat mogelijk zou kunnen zijn. Dan zou ook de gekwantificeerde ambitie bijgesteld kunnen worden.

*“Duurzaamheid begint bij het ‘willen’ als projectteam. Verankering doe je vervolgens op stuurgroep niveau.”*

Bron: Hans v Engen, Meanderende Maas

<sup>6</sup> In 2020 was de CO<sub>2</sub>-emissie in Nederland slechts 6,4% procent afgenomen t.o.v. 1990 (Emissieregistratie.nl Rijksoverheid)

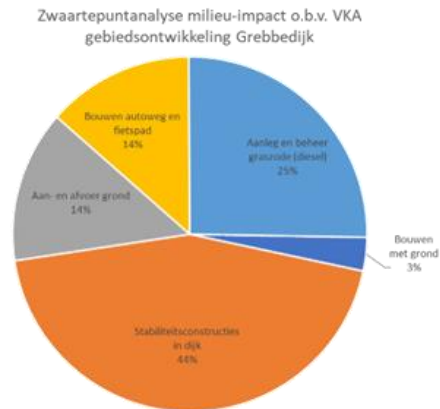
**Ervaringen Grebbedijk over haalbaarheid van ambities<sup>7</sup>**

In het dijkversterkings- en gebiedsontwikkelingsproject Grebbedijk is onderzocht welke ambitie voor reductie CO<sub>2</sub> haalbaar is. Om de haalbaarheid van de duurzaamheidsdoelstellingen van de partners voor 2030 inzichtelijk te maken is een set met circulaire bouwstenen ontwikkeld.



De zwaartepunten in de mogelijke reductie zijn:

- Gesloten grondbalans: alles gebeurt zoveel mogelijk met gebiedseigen grond (m.n. veel grond in de dijk toepassen)
- Kritisch kijken naar damwanden: damwanden hebben hoge MKI waarde. Door verlengen levensduur huidige constructies en zo veel mogelijk voorkomen van het gebruik van staal kom je gunstiger uit.
- Optimaliseren van beheer en onderhoud, door dit al mee te nemen in ontwerp. Door een ander ontwerp van de dijk (halve meter dikker op buitentalud) wordt de eis aan de grasmat lager, waardoor ieder jaar een keer minder gemaaid hoeft te worden. Ook is circulair beheer en elektrificatie van beheer en onderhoud gunstiger.



Ten opzichte van het voorkeursalternatief is het mogelijk om ca. 40% reductie van de MKI waarde te bereiken. Omdat in de verkenning ook al een stap was gemaakt is de inschatting dat de in totaal haalbare reductie op ca. 50% uitkomt. Het is een hele grote uitdaging, waarbij je alle mogelijke maatregelen moet benutten. Alleen met gebiedseigen grond of elektrificatie van bouw materieel is dit niet haalbaar.

Het is goed om te beseffen dat in de verkenning van RKP ook al een ambitie zit: in de kostenraming van het VKA is uitgegaan van 200.000m<sup>3</sup> hergebruik (van de totaal 342.060m<sup>3</sup>). Daarmee wordt een eerste reductie in de MKI-waarde en dus in CO<sub>2</sub>-emissie bereikt. Het is belangrijk dat dit in de planuitwerking niet blijft bij een aanname in de raming. Als het hergebruik van grond niet wordt uitgewerkt en georganiseerd, dan leidt dat tot hogere kosten, risico's (afvoeren kan lastig blijken te zijn door milieu hygiënische kwaliteit) en leidt het tot hogere MKI-waarde en CO<sub>2</sub>-emissie voor het VKA dan de huidige inschatting.

## 5.2 Concretisering projectambitie

De algemene ambities voor circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie zijn in dit project te concretiseren naar de volgende ambities en inspanningen:

<sup>7</sup> Presentatie circulair schaduwontwerp Grebbedijk (14 april 2022) en interview Marten Hoeksema

- Reductie van het gebruik van (primaire) grondstoffen en daarmee gepaard gaande CO<sub>2</sub>-emissie door winning en transport. Dit door:
  - Lokaal en hoogwaardig hergebruik van grond
    - inzicht in kwaliteit (fysisch, biologisch en milieu hygiënisch), beschikbaarheid en vraag naar grond te krijgen
    - een grondgericht of circulair ontwerp van het RKP
    - samenwerking met dijkversterking en aangrenzende ontwikkelingen
  - Hoogwaardig hergebruik van materiaal in RKP en eisen aan duurzaam te gebruiken materiaal
    - Inzicht in beschikbaarheid van benodigd materiaal en vraag naar materiaal (binnen project en in projectomgeving en bij RWS/andere partners)
    - Circulair ontwerpen: bij benodigd materiaal uitgaan van beschikbaar materiaal, het toepassen van hergebruikt materiaal vanuit gebied of elders in aanlegfase mogelijk maken, levensduur verlengen door standaardisatie,
    - Organiseren van de uitwisseling van grondstoffen binnen project en met omgeving. Het realiseren van zichtbaar hergebruik (bv banken, uitkijktoren)
    - duurzaamheidseisen stellen aan materiaal
- Verdere CO<sub>2</sub>-emissiereductie door:
  - Benutten van modaliteiten (scheepvaart) bij transport (en evt. maximale transportafstand)
  - Elektrificatie van materieel in de aanlegfase
  - Duurzaam terreinbeheer (o.a. elektrificatie materieel)
  - Bij natuurvriendelijke oevers gebruik maken van natuurlijke processen
- Extra vastlegging CO<sub>2</sub> door:
  - Aanleg extra ooibos

### 5.3 Kansen en risico's bij deze ambitie

De maatregelen die genoemd zijn t.b.v. CO<sub>2</sub>-emissiereductie en gebruik van materialen en energie leveren ook nog een aantal andere kansen op. Namelijk:

- Minder hinder voor omgeving: bij gebruik gebiedseigen grond voor bijv. dijk hoeft je maar 1 keer langs te komen in gebied. En is er minder transport en dus minder hinder. Ook circulair slopen (delven) kan tot minder stof/hinder leiden door wijze van slopen.
- Bijdrage aan ambities andere projecten: de dijkversterking heeft ook een ambitie t.a.v. CO<sub>2</sub>/gebiedseigen grond. Dus het is niet alleen voor de ambitie van Rivierklimaatpark, maar ook voor het Hoogwaterbeschermingsprogramma en doelen van Waterschap Rijn en IJssel voor de dijkversterking.
- Versterking van profiel/uitstraling van RKP door duurzame aanpak en als je meer natuurlijke processen gebruikt bij natuurvriendelijke oevers. Bijvoorbeeld het circulair gebruik van materialen in entrees in het gebied is een goed zichtbare maatregel. Het niet afgraven van de oevers tot het gewenste profiel, maar laten eroderen na verwijderen stortsteen past bij het RKP en de lange termijn doelen van Integraal Riviermanagement.

- Bijdrage aan andere doelen van het RKP: door grond te benutten in de rivier (erosiekuil en natuurlijke erosie bij oever) kun je bijdragen aan het verminderen van bodemerosie. Binnen het project zijn verder weinig mogelijkheden om iets te doen aan bodemerosie, dus dit een mooie kans.
- Duurzaam terreinbeheer heeft langdurig positief effect (na aanleg): biedt in toekomst mogelijk ook kansen voor de circulaire landbouw als bijv. maaisel hergebruikt mag worden.
- Robuuster project: onderzoeken en implementeren van deze kansen voorkomt dat later in het project rigoureuze aanpassingen nodig zijn om te voldoen aan voortschrijdende wettelijke eisen of eisen vanuit de partners aan projecten. Bijvoorbeeld bij RWS zullen eisen gesteld gaan worden aan inkoop van materieel. Het project wordt daarmee toekomstbestendiger.

Tegelijkertijd is het goed om te beseffen dat het project er niet per definitie makkelijker op wordt. Circulair werken en het behalen van CO<sub>2</sub>-emissiereductie vragen betrokken organisaties om kritisch naar de eigen wensen/eisen en werkwijzen te kijken en nieuwe werkwijzen te ontwikkelen.

*“Circulariteit brengt ons dichterbij logische oplossingen. In de loop der tijd hebben we allerlei eisen, werkprocessen en richtlijnen ontwikkeld die ons (mogelijk) afbrengen van ons ‘boeren’ verstand. Zo is het toch heel logisch om je eigen grond te gebruiken, maar niet vanzelfsprekend. Om duurzaam/circulair te werken hebben we nieuwe termen en principes nodig om op te boksen tegen reguliere werkwijzen. Bijvoorbeeld grondgestuurd of circulair ontwerpen.”* Bron: interview Marten Hoeksema, Grebbedijk

Een aantal consequenties/risico's van een andere aanpak:

- De bereidheid om eigen normen aan te passen is nodig om meer materiaal te kunnen hergebruiken. De eisen van de gebruikers van grond en materialen zijn bepalend voor mogelijkheden van hergebruik en voor gebruik van natuurlijke processen (erosie oevers): de partners zullen bereid moeten zijn om kritisch naar eisen te kijken en soms andere kwaliteit of onzekerheid te accepteren (binnen wettelijke grenzen).
- Bij uitwerking wordt duidelijk wat gebiedseigen grond en circulair materiaalgebruik betekent voor de planning en fasering; het kan nodig zijn om meer tijd te nemen om gebruik materialen mogelijk te maken. Of om eerder te beginnen met bijv. sloop.
- Gebruik van gebiedseigen grond kan het nodig maken om (tijdelijke) gronddepots in te richten. Dat heeft effect op de omgeving. Dit vraagt acceptatie bij de partners (inclusief benodigde besluiten) en goede communicatie met omgeving.
- De kwaliteit van vrijkomend materiaal en grond kan tegenvallen; dat vraagt goede risicobeheersing in het project én flexibiliteit in aanpak.

## 6 Aanpak planuitwerking op hoofdlijnen

Hoofdstuk 6 en 7 focussen zich op de aanpak en de te nemen stappen in de planuitwerkingsfase. Hoofdstuk 6 gaat in op vier kernpunten, die bepalen of circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie een succes worden in het RKP.

### 6.1 Succesfactor: de drive van het projectteam

Het willen realiseren van circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie in het RKP is een eerste belangrijke succesfactor. Uit de besprekingen met het projectteam bleek dat er ambities zijn in het team. Als je het samen wilt oppakken en ziet als een ontdekkingstocht, dan kun je de uitdagingen die je tegen gaat komen beter aan.



**Duurzaamheid Meanderende Maas<sup>8</sup>**

Bij het project Meanderende Maas is het thema duurzaamheid vanuit het projectteam opgepakt en aan bestuurders voorgelegd. Het was één van de gebiedsdoelen; in het ontwerpend onderzoek is voor al deze doelen onderzocht wat de mogelijkheden zijn. De integrator in het projectmanagementteam (verantwoordelijk voor ruimtelijke kwaliteit) fungeerde als aanjager voor duurzaamheid. Bestuurlijk is door gemeenten t.a.v. duurzaamheid vooral aandacht gevraagd voor het inventariseren van kansen voor energieopwekking. Het waterschap had al ervaring met gebruik van gebiedseigen grond uit de uiterwaarden in de vorige ronde dijkversterking, waardoor onderzoek hiernaar als vanzelfsprekend werd ervaren.



Het kan helpen als het streven naar circulariteit/CO<sub>2</sub>-emissiereductie aandacht krijgt door RKP als pilot op dit vlak te profileren. Mogelijk zijn er kansen bij één of meer van de partners om hier op aan te haken (bijvoorbeeld via de transitiepaden bij RWS). Dat genereert extra aandacht voor het onderwerp binnen je project en mogelijkheden voor ondersteuning.

### 6.2 Verankering in doelen, aanpak en organisatiestructuur

Naast de persoonlijke betrokkenheid van het projectteam is het belangrijk om de ambities t.a.v. circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie goed te verankeren in de planuitwerking. Om resultaten te bereiken in een professioneel georganiseerd project als RKP dan is het belangrijk om dit op te nemen in de basis van het project. Het heeft namelijk effect op de doelen, aanpak en organisatiestructuur van de

<sup>8</sup> Interview Hans van Engen en informatie van Petra van den Brand (v/h projectmanager Meanderende Maas)

planuitwerking (die reeds zijn vastgelegd in allerlei documenten) en leidt later in de planuitwerking ook tot inhoudelijke beslispunten op ambtelijk en bestuurlijk niveau. Aandachtspunten daarbij zijn:

- Leg een projectambitie vast richting stuurgroep. Ambitie/doel opnemen en uitstralen naar bestuurders en partners en afspreken dat je daar expliciet op gaat verantwoorden.
- Maak expliciet wat het betekent voor je plan van aanpak (wat zijn de wijzigingen).
- Maak iemand in het projectmanagementteam verantwoordelijk voor dit thema; de coördinator circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie. Bij het HWBP project Rijnkade is dat bijvoorbeeld de contractmanager. Deze coördinator inspireert, geeft leiding aan de werkzaamheden in dit werkspoor en controleert of bij besluiten de circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie voldoende zijn meegenomen.
- Pak circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie in je project op als apart werkspoor, en werk over deelgebieden heen een aanpak uit. Dit is nodig voor het benutten van kansen. Verbind dit ook met het thema ruimtelijke kwaliteit, dit is immers ook is deelgebied overschrijdend. Een apart deeltraject is nog nodig om extra aandacht ervoor te houden, ook bij het in te zetten ingenieursteam. Zo voorkom je dat het ondersneeuwt in het grote geheel.
- Draag documenten warm over; deel de documenten én vertel de volgende verantwoordelijke voor circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de volgende fase over het doorlopen proces, de opgestelde documenten en de gemaakte keuzes.
- Zorg voor expliciet benoemen van circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie in de belangrijkste producten zoals het VKA en MER. Zo moeten ook andere disciplines met beide onderwerpen (en ruimtelijke kwaliteit) aan de slag.
- Veranker het in je wijze van beoordeling/afweging. Concretiseer op welke aspecten je beide onderwerpen beoordeelt/meeneemt in afweging. Niet alleen op MKI overigens, maar ook op ruimte voor (meest) hoogwaardig gebruik. Zie ook paragraaf 7.3.
- Neem als projectteam een regierol op je bij het in beeld brengen van kansen voor vraag naar materiaal en bijbehorende wensen/eisen van de omgeving.

#### Planuitwerkingsfase InnovA58<sup>910</sup>

In de planuitwerkingsfase bij InnovA58 is innovatie/duurzame maatregelen een apart werkspoor. Gestreefd wordt naar maximale innovatieruimte in de planproducten (planologische trajecten), waardoor er in de realisatiefase maximale ruimte bestaat om innovaties toe te kunnen passen.

Voor de planuitwerking bij InnovA58 dienen door de opdrachtnemer o.a. de volgende producten geleverd te worden: ruimtereserveringen voor innovaties, herijking kansrijke innovatieve maatregelen in de shortlist, referentieberekening MKI voor het integraal ontwerp en advies grondbalans. Hiermee wordt o.a. een overzicht geleverd van innovaties die maximaal invulling geven aan de duurzaamheidsdoelstellingen en ambities. Bij dit overzicht hoort een overdrachtdossier met daarin o.a. een advies over de kans voor implementatie, risicoprofiel en beheersmaatregelen en benodigde doorwerking in de volgende fase; de contractvoorbereidingsfase.

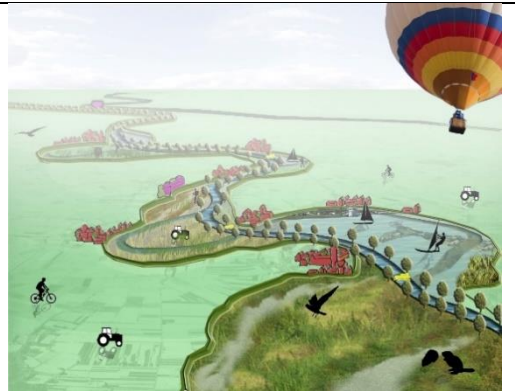
<sup>9</sup> Interview: Frans van der Werf en Maaïke Rimmelzwaan (InnovA58)

<sup>10</sup> <https://www.innova58.nl/>





steunden de integrale aanpak; het wenkend perspectief uit het MIRT onderzoek was een goede verbeelding van de gezamenlijke ambities. Alle partners namen deel in de stuurgroep. Het waterschap, de provincie, het rijk en gemeente Oss vormden samen het opdrachtgeversoverleg en het projectteam.



Gezien de fase waarin RKP en de dijkversterking nu zijn, lijkt het niet wijs om er op stel en sprong één integraal project van te maken. Dat vraagt de nodige voorbereiding en besluiten, wat zou leiden tot vertraging. Het is belangrijk dat bij het ontwerp en de beoordeling in beide projecten de samenhang goed wordt bewaakt; dat betekent dat er vooraf afstemming van beslistmomenten nodig is en dat er tussentijds gezamenlijke inhoudelijke keuzes gemaakt moeten worden. Naast inhoudelijke keuzes zijn besluiten over kosten/baten/risico's en organisatie van het vervolg belangrijk. Voor het benutten van grond in de dijkversterking zou het optimaal zijn als de dijkversterking als één werk wordt aanbesteed samen met (een deel van) RKP.

*“Als je gebiedseigen grond echt kansrijk wilt laten zijn, zie het RKP en dijkversterking dan als een gezamenlijke opgave. Door vanuit het totaal naar grondbalansen te kijken en door met elkaar een open het gesprek aan te gaan over kosten en baten en hoe je die toe kunt delen.”*

Bron: Arjan Kooij, expertsessie grond

Het verankeren kan in eerste instantie door een gezamenlijk ambtelijk opdrachtgeversoverleg voor beide projecten en afstemmen van beslistmomenten/beslisagenda van de stuurgroepen.

## 6.4 Starten met voorbereiding contractvoorbereiding realisatie

Het verzilveren van kansen in de realisatiefase, vraagt voorbereiding op de contractvorming realisatie tijdens de planuitwerking. De uitvoeringskennis zit immers bij de markt. Het is belangrijk om tijdens de planuitwerking al in gesprek te gaan met marktpartijen (bedrijven en bouwers) en te bekijken welke ambities en maatregelen rond circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie in het contract gevraagd of gestimuleerd kunnen worden. Daarnaast zal een deel van de maatregelen die in de planuitwerkingsfase wordt opgehaald niet direct landen in het ontwerp. Het is echter wenselijk dat het gestimuleerd wordt in de contractvoorbereidingsfase. Het -gedeeltelijk- parallel lopen van deze fase zorgt voor de interactie tussen ontwerp, duurzame maatregelen en contract. Concrete activiteiten die in de planuitwerkingsfase kunnen worden uitgevoerd zijn verder toegelicht in paragraaf 7.5.

**Vroegtijdige samenwerking met markt bij Meanderende Maas<sup>12</sup>**

In het project Meanderende Maas is gekozen voor vroegtijdige samenwerking met de markt door de aannemer al tijdens de planuitwerking aan boord te halen. Gedurende de Planuitwerkingsfase is het aanbestedingstraject – het (vroegtijdig) benaderen van de markt en het komen tot realisatieovereenkomsten – voorbereid en gestart. Dit heeft als doel de kennis en kunde van de markt tijdig te betrekken en meer zekerheid te verkrijgen over de integrale uitvoering en kosten van het Project. De markt wordt in concurrentie uitgedaagd in het verder optimaliseren van de grondstromen en het benutten van innovaties binnen het beschikbare budget zodanig dat de meerwaarde leidt tot een optimaal projectresultaat voor alle partijen gezamenlijk.



Om circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie daadwerkelijk succesvol tot stand te laten komen in de realisatiefase dient de voorbereiding en uitwerking van deze thema's in de contractvorming diepgaand en gedetailleerd uitgevoerd te worden. Het adagium 'de markt tenzij' is hier op een paradoxale wijze van toepassing: de opdrachtgever kan zonder de marktpartijen de circulariteit- en CO<sub>2</sub>-emissiereductie ambities en doelen niet verzilveren. Deze worden in realisatie pas daadwerkelijk behaald. Tegelijk hebben de marktpartijen de duidelijkheid (in eisen en BPKV) vanuit opdrachtgever nodig om op deze ambities en doelen te investeren en invulling aan te geven. De ervaring van de afgelopen jaren leert dat projecten waar in de contractvoorbereiding en aanbesteding expliciet aandacht is gegeven duurzaamheidsthema's deze het meest succesvol waren in de realisatiefase om de ambities en doelen te verzilveren. Het project Innovatiestroken A58 (als onderdeel van InnovA58) is hier binnen RWS een goed voorbeeld van.

Naast een marktconsultatie kan het nuttig zijn om dialoogrondes te organiseren met een aantal geïnteresseerde/geselecteerde marktpartijen. Tijdens de dialoogrondes kunnen onderwerpen verder worden uitgediept en kunnen aanbestedingsstukken worden aangevuld. Dit zorgt voor meer duidelijkheid voor zowel de opdrachtgever als de uitvoerende partij.

*“Volgend op een marktconsultatie is het aan te raden dialoogrondes te organiseren. Deze bieden ruimte om bepaalde onderwerpen (t.a.v. circulariteit) verder uit te diepen.”*

Bron: interview Firma Lagemaat

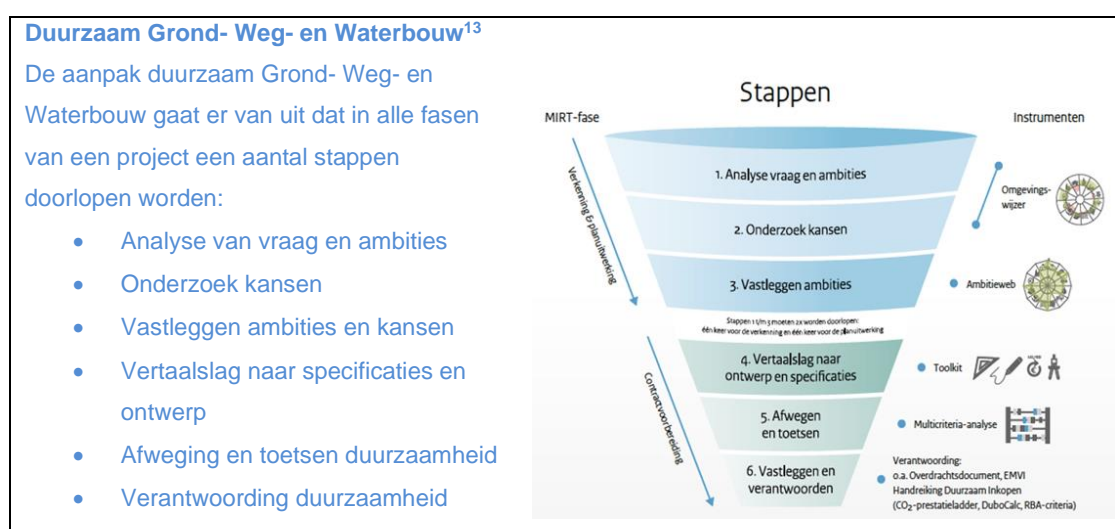
<sup>12</sup> bestuursovereenkomst planuitwerking Meanderende Maas 25 maart 2021

## 7 Concretisering activiteiten planuitwerking

De basis van de activiteiten t.b.v. de planuitwerking zijn opgehaald in de verschillende interviews en expertsessies. Er zijn in het proces ontzettend veel aanbevelingen opgehaald. In hoofdstuk 6 zijn de hoofdlijnen om circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie te realiseren in het RKP besproken. Het doel van dit hoofdstuk is om naar aanleiding van de ambities, de opgehaalde informatie en de kernpunten uit hoofdstuk 6 een eerste beeld te schetsen van concrete activiteiten in de planuitwerkingsfase.. Deze activiteiten zijn gegroepeerd in een aantal stappen:

1. Inzicht creëren
2. Vertalen van inzichten naar ontwerp
3. Beoordeling
4. Voorbereiding realisatie: afspraken tussen partners
5. Voorbereiding realisatie: contractvoorbereiding

Deze stappen hebben een relatie met de aanpak duurzaam GWW (zie onderstaand kader).



In dit hoofdstuk maken we geen onderscheid in welke activiteit leidt tot meer circulair grond- of materiaalgebruik of tot CO<sub>2</sub>-emissiereductie. Circulair grond- en materiaalgebruik leidt ook tot CO<sub>2</sub>-emissiereductie en vraagt o.a. activiteiten in onderzoek (inzicht creëren) en ontwerp. Het realiseren van CO<sub>2</sub>-emissiereductie vindt o.a. plaats door het elektrificeren van het transport en beheer en onderhoud, slimme bouwlogistiek (bv met depots) of door de extra aanleg van oobos. Dit vraagt met name aandacht in de contractvorming (hoofdstuk 7.5).

### 7.1 Inzicht creëren

De eerste stap is het creëren van inzicht. Het is essentieel om helder te hebben welke grondstoffen, van welke kwaliteit en welk materiaal beschikbaar komt. Daarnaast is dit een randvoorwaarde voor

<sup>13</sup><https://www.duurzaamgww.nl/aan-de-slag/de-aanpak>

aannemers om te weten waar de kansen t.a.v. hergebruik liggen en waar zij op kunnen focussen. De basis dient op orde te zijn. De volgende stappen worden voorzien.

#### 7.1.1 Grondstoffeninventarisatie (globaal en later gedetailleerd).

Om circulair materiaal- en grondgebruik toe te kunnen passen moeten bestaande objecten op de haalbaarheid van hergebruik worden beoordeeld. In een eerste stap wordt de beschikbaarheid van hergebruikte objecten in kaart gebracht; deze kan gericht worden op de meest voorkomende materialen. Dit wordt ook wel een grondstoffeninventarisatie genoemd. Een aantal mogelijkheden van deze grondstoffeninventarisatie zijn:

- Bepaal aan de hand van inspecties, berekeningen en functieanalyses de restlevensduur van onderdelen en breng afwijkende eisen in kaart.
- Bepaal welke mogelijkheden er zijn voor het behoud van objecten.
- Maak een materialenscan (materiaaleigenschappen, beschikbaarheid, restlevensduur, toepassingsmogelijkheden, schades door gebruik en/of sloop, enz.) van vrijkomende materialen.

*“Start met een grondstoffeninventarisatie. Voor opdrachtnemer is dit een randvoorwaarde om circulariteit optimaal te benutten.”*  
Bron: interview Putman

Deze grondstoffeninventarisatie kan bij de start van de planuitwerking globaal of bijvoorbeeld voor de 10 of 20 grootste objecten in het gebied. In een later stadium kan deze verder worden uitgewerkt.

#### 7.1.2 Toepassingsmogelijkheden vrijkomend materiaal/grond in omgeving

Na het in beeld brengen van de kwaliteit en hoeveelheden van het materiaal in het gebied (grondstoffeninventarisatie), is het nodig om de toepassingsmogelijkheden van het vrijkomende materiaal in (de nabijheid van) het project goed in beeld te brengen. Een eerste stap t.a.v. hergebruik van grond is gezet in de huidige studie door in expertsessies en werksessies met projectteam en partners kansen in beeld te brengen. In het vervolg kunnen deze verder worden uitgewerkt. De mogelijkheden voor circulair materiaalgebruik zijn nog minder concreet in beeld.

Bij de toepassingsmogelijkheden voor het hergebruik van grond en materialen is het goed om de vraag te blijven stellen waar je het voor hergebruikt en wat het doel hiervan is. Hoogwaardige toepassing is naast nabijheid daarbij van belang; een (iets) langere transportafstand voor hoogwaardige toepassing weegt op lange termijn op tegen laagwaardig toepassing met korte transportafstand. Bijvoorbeeld de toepassing van vruchtbare bodem voor natuurinclusieve landbouw (zie hoofdstuk 4.1).

#### 7.1.3 Kwaliteitseisen vanuit omgeving in beeld brengen

Er zijn verschillende projecten – o.a. twee dijkversterkingsprojecten - die samenlopen met het RKP. Voor het circulair gebruik van grond en materialen (en daarmee ook het realiseren van CO<sub>2</sub>-emissiereductie), is samenwerking met deze projecten nodig. Door in de dijkversterking ook te werken met een grondgebonden ontwerp komt in beeld hoeveel grond van welke kwaliteit maximaal in deze projecten

toegepast kan worden. Het gesprek aangaan met andere projecten over de benodigde hoeveelheden materiaal en de benodigde kwaliteit kan het hergebruik stimuleren.

#### Grondgestuurd ontwerp bij dijkversterking<sup>14</sup>

Grondgestuurd ontwerpen als (innovatieve) werkwijze bij dijkversterkingen moet nog op gang komen. Dit betekent dat dijken moeten worden ontworpen op basis van gebiedseigen grond, in plaats van zoeken naar grond die voldoet aan standaard specificaties. Dat klinkt logisch maar is innovatief omdat alle betrokkenen moeten afwijken van een standaard ontwerppraktijk, met vooraf vastgestelde technische kaders, die al decennia als principe geldt.

Bij kwaliteitseisen gaat het niet alleen om kwaliteitseisen van grond (bv PFAS, besluit bodemkwaliteit) en materialen, maar ook aan de functie-eisen van uit te voeren maatregelen. Als voorbeeld in het RKP is de toepassing van grond achter de palenschermen en de functie van de palenschermen zelf. De toepassing van palenschermen in plaats van bv damwanden, is een duurzamere variant. Het nut van palenschermen wordt echter nog onderzocht middels van pilotstudies van RWS op de Rijn. Helderheid rondom de minimumkwaliteitseisen van objecten en grond vanuit de omgeving geven inzicht in mogelijkheden voor circulair materiaalgebruik en de basis voor aanvullend onderzoek naar kansen t.a.v. circulaire ontwerp.

*“Circulair ontwerp is nieuw en brengt vaak ook onzekerheden met zich mee. Aanvullend onderzoek naar circulaire oplossingen is vaak gewenst en geeft nieuwe inzichten.”*

Bron: expertsessie rivier

#### 7.1.4 Tijdig bodemonderzoek vanuit kwaliteitseisen

Gezien de aard van het project is naast een algemene grondstoffeninventarisatie een gedetailleerd bodemonderzoek nodig. Mede op basis van de kwaliteitseisen kan gericht bodemonderzoek uitgevoerd worden, naar bijv. fysische en biochemische kwaliteiten. Door dit onderzoek vroegtijdig in de planuitwerking uit te voeren, wordt zekerder of en hoe hergebruik kan plaatsvinden.

Bij het uit te voeren bodemonderzoek is het belangrijk om af te stemmen met de dijkversterking. Vanuit de dijkversterking zal ook bodemonderzoek nodig zijn. Ook kan het vanuit de dijkversterking nodig zijn om specifieke parameters te onderzoeken. Vroegtijdig contact met andere projecten is dus een essentieel.

## 7.2 Doorvertalen van inzichten naar ontwerp

Tijdens het ontwerpproces neemt het ontwerpteam besluiten die bepalend zijn voor het niveau van circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie dat zal worden bereikt. In de huidige praktijk is de ontwerp- en bouwketen volgordelijk en gefragmenteerd georganiseerd. Er is ook geen duidelijke verantwoordelijke om tijdens het gehele proces ‘circulariteit te bewaken’. Terwijl circulair ontwerpen draait om

<sup>14</sup> <https://www.hwbp.nl/kennisbank/pov-dgg/documenten/rapporten/2020/12/23/gespreksverslag-marktconsultatie>

samenwerking en het benutten van kennis en ervaring uit de gehele keten<sup>15</sup>. Een duurzaamheidscoördinator kan hierin een rol spelen (zie hoofdstuk 6.2). Ook is het belangrijk om te werken volgens een circulair ontwerpproces.

### 7.2.1 Een circulair/grondgestuurd ontwerpproces

Vraag een grondgestuurd/circulair ontwerpproces uit aan je ingenieursteam, met voldoende iteratieslagen en circulaire/grondgestuurde varianten. Een grondgestuurd/circulair ontwerpproces gaat uit van de beschikbare grondstoffen in plaats van enkel van de ontwerpeisen/richtlijnen vanuit functies. Een dergelijk proces is nog niet standaard; als je dat niet expliciet uitvraagt worden activiteiten in dit kader snel als aanvullend werk (meerwerk) gezien en maken ze mogelijk onvoldoende deel uit van de kern van het ontwerpproces. De afgelopen jaren zijn al wel circulaire/gebiedsgebonden ontwerpen tot stand gekomen. Soms wordt expliciet gebruik gemaakt van circulaire ontwerpprincipes (zoals bij de Grebbedijk). Bij Meanderende Maas ligt de basis voor het grondgestuurd ontwerpproces in de aanpak van ontwerpend onderzoek met meerdere iteratieslagen i.c.m. de rol van integrator en vanzelfsprekendheid van gebruik van gebiedseigen grond.

*“Het is belangrijk dat er een grondgestuurd alternatief van de dijkversterking komt.”*

Bron: expertsessie grond

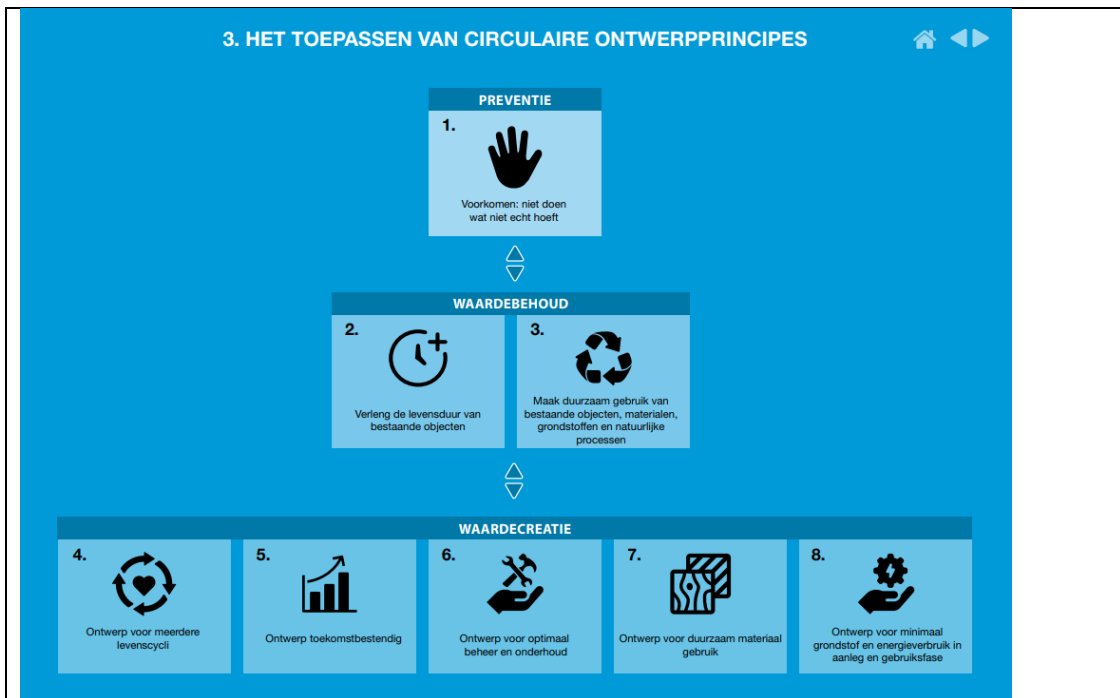
#### Toepassing van circulaire ontwerpprincipes<sup>15,16</sup>

Er zijn verschillende keuzes voor een circulair ontwerp. Het werken vanuit de Circulaire ontwerpprincipes kan behulpzaam zijn in dit proces, door ze bij de verschillende onderdelen van het ontwerp actief langs de volgorde te lopen en hierin keuzes te maken wat de beste keuze is voor dit specifieke onderdeel van het ontwerp/ samenhangend ontwerponderdeel. De volgende circulaire ontwerpprincipes worden in Nederland gehanteerd:

- Preventie
- Waardebehoud
- Waardecreatie

<sup>15</sup> Leidraad Circulair ontwerpen - Werkafspraken voor een circulaire bouw. Platform CB'23, juli 2021

<sup>16</sup> [https://puc.overheid.nl/PUC/Handlers/DownloadDocument.ashx?identificer=PUC\\_158441\\_31&versienummer=1](https://puc.overheid.nl/PUC/Handlers/DownloadDocument.ashx?identificer=PUC_158441_31&versienummer=1)



De concrete kansen in het RKP zijn deels al een invulling van circulaire ontwerpprincipes. Bijvoorbeeld bij 1 (preventie): kijk of/hoe de aanpassing in infrastructuur (Marsweg) zo beperkt mogelijk kan plaatsvinden, zodat je minder asfalt nodig hebt. En bij 3 (maak duurzaam gebruik van bestaande objecten, materialen, grondstoffen en natuurlijke processen): diverse voorbeelden zoals circulair omgaan met grond, aanleg van natuurvriendelijke oevers door erosie, onderzoeken of geschikte objecten uit andere projecten beschikbaar komen (bruggenbank) en door te kijken voor welke toepassingen vrijkomende materialen in aanmerking komen zowel in als nabij het projectgebied. Bij het ontwerp van constructies is het belangrijk om te ontwerpen voor meerdere levenscycli (als niet al gebruik gemaakt wordt van bestaande objecten).

### 7.2.2 Grondstoffeninventarisatie als basis voor ontwerp

Als je een circulair ontwerp wilt maken, dan moet je het ontwerp beginnen met informatie over wat voor materiaal je hebt (zie grondstoffeninventarisatie in H7.1). Zorg dat de inzichten goed bruikbaar aangeboden worden t.b.v. ontwerp (bijv. in materialenpaspoort, Excel, of als onderdeel van je geografische informatie systeem)

#### Materialenpaspoort Grebbedijk<sup>17</sup>

In het project Grebbedijk is de ambitie om zo zuinig mogelijk met materiaal om te gaan. Daarom is een materialenpaspoort ontwikkeld waarin we zoveel mogelijk materiaal van de dijk en het omliggende gebied vastleggen. Zo is bekend welk materiaal beschikbaar is om opnieuw te gebruiken. Denk bijvoorbeeld aan damwanden of asfalt, maar ook aan grond en grasplagen.



<sup>17</sup> Interview Marten Hoeksema, Grebbedijk

*“We hebben twee doelen met het paspoort:*

- hergebruiken wat je hebt. Daarvoor moet je informatie goed presenteren aan de ontwerpers.*
- de overgang van realisatie naar beheer en onderhoud. Voor beheerder en evt. toekomstig hergebruik moet je goed opschrijven welke materialen je gebruikt.*

*We hebben gekozen voor een paspoort, de vorm daarvan ligt niet vast; het kan een A4tje zijn een Excel of als geografische informatie als onderdeel van je projectmanagement informatie systeem. De essentie is dat je ten behoeve van het ontwerp goed toegankelijk vastlegt welke spullen heb ik toegepast en hoeveel en wat is de hergebruikswaarde.”*

### 7.2.3 Vroegtijdig ontwikkelen van een duurzame/circulaire variant incl. grondbalans

Vorkom dat duurzaamheid of circulariteit in het ontwerp steeds te laat aan bod komt doordat het pas bij beoordeling zichtbaar wordt (bijv. door MKI). Ontwerp in de eerste ontwerpslag al een zo duurzaam als mogelijke variant (circulair/klimaatneutraal schaduwontwerp). Hierdoor heb je tijdens het ontwerpproces telkens vooraf een circulaire variant in beeld. Dit helpt om goede afwegingen te maken. Breng in de duurzame/circulaire variant (en/of in een afzonderlijk adviesproduct aan het eind van de planuitwerking) in beeld wat de mogelijkheden zijn van een gesloten grondbalans met zo min mogelijk transport van grondstoffen t.b.v. voorbereiding realisatie. Zie onderstaand kader voor een aantal concrete voorbeelden die in de circulaire variant aan orde kunnen komen.

*“In het project Grebbedijk is een circulair schaduwontwerp opgesteld. Doel daarvan was om in beeld te krijgen of de duurzame doelstellingen voor 2030 haalbaar zijn. Voor het circulair schaduwontwerp is een set met circulaire bouwstenen ontwikkeld. O.a. ontwerpen zonder damwanden in landelijk gebied, elektrisch en minder vaak maaien en een grondgestuurd ontwerp. Het gecombineerde effect van deze bouwstenen resulteert mogelijk in een reductie van 40%.”*

Bron: presentatie procespartners Grebbedijk

Voorzie iedere variant op programmaniveau van een grondbalans (m3, tijd, locatie, kwaliteit). En breng in beeld wat de consequenties zijn voor de milieu-impact.

Het is belangrijk om het te selecteren ingenieursbureau uit te dagen om ook zelf kansen t.a.v. circulair grond- en materiaalgebruik te onderzoeken. Benut hierbij ook de kennis van aannemers, door deze vroegtijdig te betrekken. In het kader van deze rapportage is slechts een quickscan gedaan van kansen. In de planuitwerking dient hier opnieuw aandacht voor te zijn, op een detailniveau passend bij de fase. De eerste stap kan zijn een circulair 'schaduw'-ontwerp (zoals bij InnovA58 is gebeurd voor het innovatiespoor). Ook kun je als

*“In InnovA58 hebben we geleerd dat het nodig is om in de ontwerpiteraties vanuit circulariteit mee te ontwerpen en af te wegen. Anders heb je steeds te maken met ontbrekende informatie doordat de score op milieu impact steeds na je ontwerpslag plaatsvindt.”*

Bron: Maaik Rimmelzwaan, InnovA58



onderdeel van een apart duurzaamheidsspoor de opdrachtnemer vragen om de hier benoemde kansen te reviewen/uit te werken en om met voorstellen te komen voor kansen voor circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie. Bij InnovA58 is een dergelijk product over kansrijke innovaties gevraagd aan het einde van de planuitwerking ten behoeve van de voorbereiding op de realisatiefase.

#### Concrete voorbeelden voor duurzaam-/circulair ontwerp

De expertjudgement van de DuboCalc analyse geeft een aantal concrete aandachtspunten voor een duurzame of circulaire variant:

- Asfalt:
  - Planuitwerking: minimaliseer de te asfalteren oppervlakte, houd rekening met mogelijk een andere verhardingsopbouw (zoals halfverharding) en -dikte door duurzamere mengsels / materialen en overweeg innovatieve materialen;
  - Contract/realisatie: minimaliseer het te asfalteren oppervlak, minimaliseer de toe te passen dikte (zonder levensduur te verkorten), pas duurzamere mengsels toe, recycle vrijkomend materiaal.
- Bruggen (beton):
  - Planuitwerking: behoud zoveel mogelijk bestaande bruggen, houd rekening met ruimere / andere maatgeving van duurzame materialen en het hergebruik van elementen, behoud zoveel mogelijk constructieve elementen van bestaande bruggen;
  - Contract/realisatie: duurzame materiaalkeuze, hergebruik elementen.
- Bestorting:
  - Planuitwerking: inventariseer vrijkomende bestorting binnen & buiten project en pas dit toe in ontwerp, minimaliseer benodigde bestorting, laat vrijheden voor type toe te passen bestorting in ontwerp;
  - Contract/realisatie: pas vrijkomende bestorting toe (hergebruik), pas gerecyclede bestorting toe en pas duurzame materialen toe.
- Grondwerk:
  - Planuitwerking: stel vroeg een grondstofstromenplan op en probeer de grondbalans neutraal te krijgen, minimaliseer aanvoer, afvoer en transportafstanden van grond;
  - Contract/realisatie: stuur op nakomen neutrale grondbalans/grondstromenplan, minimaliseer aanvoer, afvoer en transportafstanden van grond.
- Vastlegging van CO<sub>2</sub> in beeld brengen:
  - Extra realisatie van ooibos

#### 7.2.4 Houdt (fysieke) ruimte in het ontwerp

In een planuitwerking worden met name ruimtelijke beslissingen genomen. Beslissingen over materiaaltypen, herkomst en herbruikbaarheid worden in latere ontwerpfasen genomen. Wel kunnen beslissingen tijdens de planuitwerking (indirect) invloed uitoefenen op de latere materiaalkeuze, herkomst of herbruikbaarheid. Bijvoorbeeld, de maximale constructieafmetingen worden in de planuitwerking vastgelegd, vaak vanuit een conventioneel ontwerp. Circulaire oplossingen kunnen echter meer of een

ander ruimtebeslag hebben. Denk hierbij aan de fasering die soms meer ruimte nodig heeft om materialen te kunnen hergebruiken. In de planuitwerking en planologische besluitvorming dient ruimte geborgd te worden zodat er geoptimaliseerd kan worden in de realisatiefase. Daag een aannemer ook uit om mee te denken en uitspraken te doen over mogelijkheden voor voorzieningen om emissieloos te kunnen bouwen, over ruimtereserveringen voor bijvoorbeeld werkstroken/terrein en over slimme bouwlogistiek en/of grondstoffen hubs. Zo kan het bijvoorbeeld slim zijn om niet voor te schrijven hoe een brug er uit ziet; hergebruik van een bestaande brug kan meer ruimte vragen. Ook is het slim om opties open te houden voor het toepassen van een brug met standaardspecificaties ten behoeve van toekomstig hergebruik. Let ook op de eisen aan bijv. levensduur in de planuitwerking; houd daarin ook ruimte voor slimme oplossingen. De meeste duurzaamheidsimpact tijdens de planuitwerkingsfase wordt gemaakt door voldoende ruimte te reserveren en daarbij oplossingen in latere fases niet onmogelijk te maken ('lock-in' situaties voorkomen).

### 7.2.5 Andere berekening van de bekostiging

Bij circulair grond- en materiaalgebruik is er sprake van uitwisseling tussen organisaties/partijen van grondstoffen. Je kunt er voor kiezen om afspraken te maken over de prijs van die grondstoffen of om de raming en kostenverdeling op een andere wijze op te zetten. Bij het project Meanderende Maas zijn de kostenraming en bekostiging opgezet vanuit het principe dat de partners samen de kosten dragen. Kosten voor bijv. graafwerkzaamheden of transport worden toebedeeld aan een partij, passend bij de opgaven van die partner en de regels die gelden voor de beschikbare budgetten. Op deze manier zijn de kosten, baten en risico's verdeeld over de partners en is het project ook financieel haalbaar.

*“Wat zou je dijk kosten als je grond van elders aanvoert; het verschil is baten die je voor bekostiging kunt gebruiken. Ga samen kosten, baten en risico's in beeld brengen. Bedenk samen hoe je die kunt bekostigen en risico's kunt beperken”*  
Bron: Arjan Kooij, expertsessie grond

## 7.3 Beoordeling

### 7.3.1 Beoordeling op basis van integraal beoordelingskader en Notitie Reikwijdte Detailniveau

Het is van belang om circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie een plek te geven in de relevante beslisinformatie. Dit kan geborgd worden door opname in het integraal beoordelingskader en in de criteria voor de milieueffectrapportage (notitie reikwijdte en detailniveau). In de praktijk van projecten is nog in ontwikkeling welke criteria hiervoor gebruikt kunnen worden. Bij de Grebbedijk heeft de commissie mer hierover geadviseerd (zie onderstaand kader).

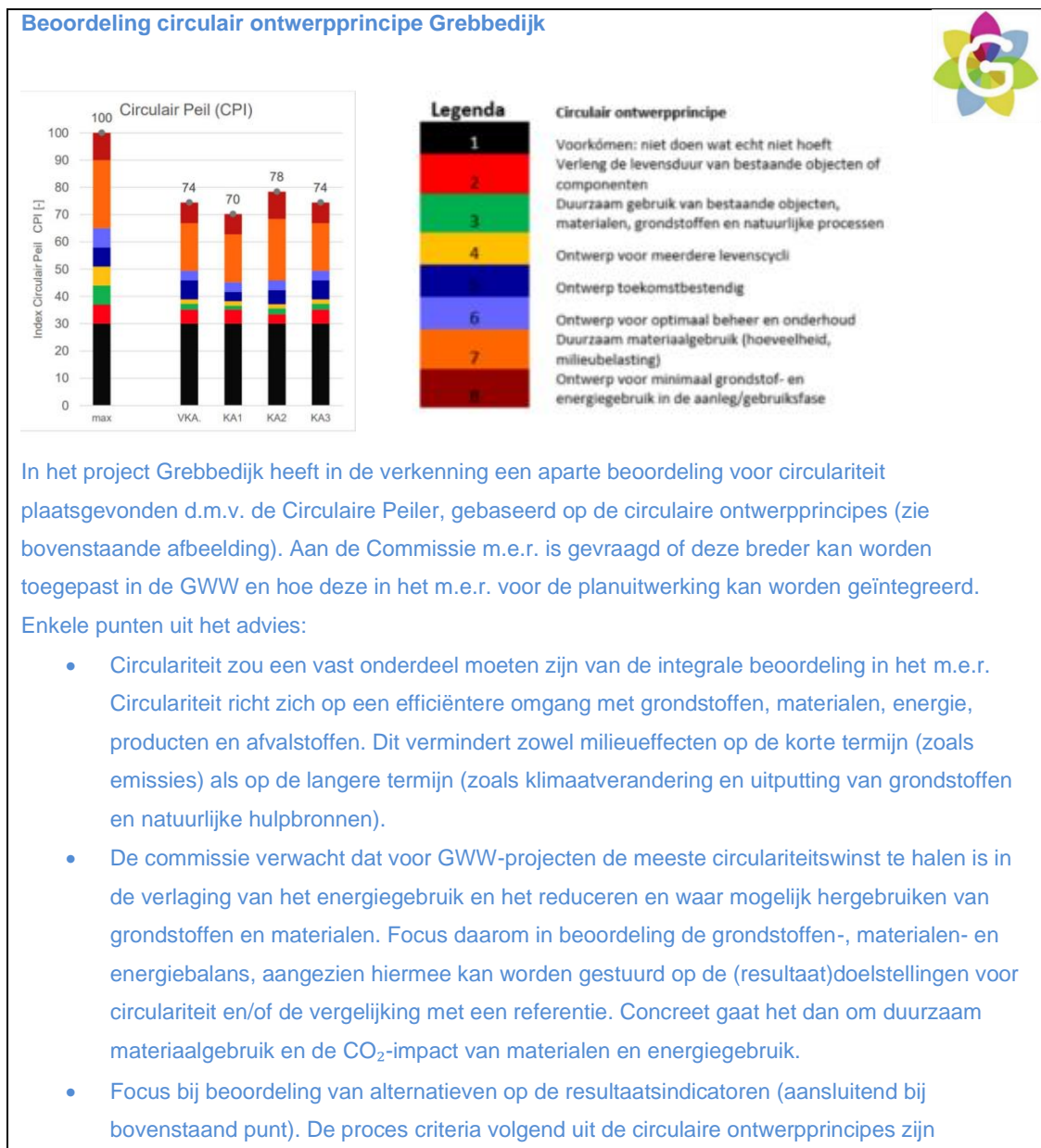
Om varianten te kunnen beoordelen is informatie nodig zoals:

- Grondstoffenbalans: hoeveelheid grondstoffen
- Grondstromenplan: laat zien hoeveel transport nodig is

- MKI en levensduur: relevante milieueffecten samen in één enkele score van milieukosten.
- Bouwlogistiek: zodanig ingericht met zo min mogelijk CO<sub>2</sub>-emissie

Door het onderdeel te maken van een integraal beoordelingskader blijft een goede afweging met andere thema's (zoals ruimtelijke kwaliteit en omgeving) mogelijk en wordt ook inzichtelijk wat het betekent t.a.v. betaalbaarheid en uitvoerbaarheid (o.a. planning).

Om te bepalen welk percentage reductie gehaald wordt, is een referentie nodig. Hiervoor zijn nog geen standaarden. Een voorstel kan zijn om uit te gaan van een reguliere uitvoering van het VKA, zonder circulair grond- en materiaalgebruik en elektrificatie. Dit omdat de beleidsmatige ambities van percentage circulariteit en percentage CO<sub>2</sub>-emissiereductie uitgaan van 1990 als referentie (zie hoofdstuk 5).



bruikbaar als check op het wel/niet doorlopen van belangrijke processtappen maar minder geschikt voor de beoordeling.

- Wees terughoudend in het duiden van de mate van circulariteit in één getal of waarde. Ook bij andere thema's als gezondheid of leefbaarheid speelt dit; daar wordt gezocht naar indicatoren die in een specifieke context of bij specifieke projecten kenmerkend zijn voor de mate waarin we onze ambities bereiken. De Commissie adviseert in de planuitwerkingsfase duidelijk te formuleren wat de circulariteitsdoelen zijn voor deze dijkversterking en gebiedsontwikkeling, mede in relatie tot de nationale doelen en/of de doelen van de green deal GWW.
- De commissie is positief over de gebruikte werkwijze waarbij alternatieven niet alleen onderling zijn vergeleken op circulariteit maar ook (op onderdelen) afgezet tegen de doelstelling in 2030 en een referentiedijk. Er is nog geen uniforme methode voor de bepaling van referentiewaarden voor MKI/circulariteit/CO<sub>2</sub>.

### 7.3.2 Bij iedere ontwerpslag MKI bepalen

Bij de beoordeling in verschillende ontwerpstappen wil je ook relevante milieu-informatie meenemen (naast andere criteria). Daartoe zal op die momenten ook een MKI op bepaald moeten worden. Door de DuboCalc-berekening meermaals in het project uit te voeren en aan te scherpen in de loop van het proces kan de MKI worden gemonitord en geactualiseerd. Het blijft goed om je te beseffen dat duurzaamheid breder is dan MKI.

*“MKI-waarde kan nuttig zijn om varianten te beoordelen, maar gebruik ten alle tijden ook je gezond verstand. Stuur alleen op MKI, maar bekijk duurzaamheid in de hele keten om de juiste afweging te maken. Dat kan o.a. door circulaire ontwerpprincipes en door juiste criteria in beoordelingskader.”*

*Bron: interview Putman*

### 7.3.3 Werk toe naar een grondstoffen- en materiaalstromenplan

Om zekerheid te verkrijgen over de mate waarin hergebruik succesvol is, adviseren wij in analogie met een grondstromenplan (of vergelijkbaar) een aantal stappen toe te passen tijdens de planuitwerkingsfase. Het is belangrijk om hierover vroegtijdig in gesprek met partners en de markt.

Stappen zijn bijvoorbeeld:

- Maak een voorlopig Grondstoffen- en materiaalstromenplan, incl. herkomstlocatie en bestemmingslocatie (a.d.h.v. kaarten). Input voor het plan zijn principeontwerpen.
- Werk met een ‘Praatplaat’ (Kaart) en houd deze gedurende het project actueel. Gebruik het in overleggen over het project met stakeholders of projectmedewerkers.
- Onderzoek beschikbare grondstoffen en materialen.
- Ontwerp, verbind winlocatie met bestemmingslocatie, test de haalbaarheid met uitvoeringsplan.

Een uitgebreider stappenplan voor grondstoffen- en materiaalstromenplan is opgenomen in Bijlage B.

#### 7.3.4 Intern beprijzen van CO<sub>2</sub>

Overwogen kan worden om (intern) in beeld te brengen wat het zou betekenen als je CO<sub>2</sub>-emissie zou beprijzen. De redenering hierachter is dat emissie van CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen voor schade zorgt. Door die schade te vertalen naar een CO<sub>2</sub>-prijs kun je de impact op het klimaat meewegen in investeringsbeslissingen. Dan kan een duurzame oplossing bij aanbestedingen of kosten-batenanalyses zomaar wél interessant worden. Dit ligt in lijn met het besluit van de waterschappen om intern CO<sub>2</sub> te beprijzen. Hiervoor is een handreiking ontwikkeld<sup>18</sup>.

#### 7.3.5 Toetsing en verantwoording in het werkproces gedurende de planuitwerking

Naast de opname in beoordelingskader en beoordeling, kun je tussentijds op het thema toetsen. Hierin kan de coördinator circulariteit/duurzaamheid een rol spelen, evenals het reguliere toetsingsproces. Door er een apart werkspoor van te maken met eigen producten en planning komt het onderwerp regelmatig terug op de agenda van het project(management)team en kan het terugkomen in reguliere werkzaamheden zoals verantwoordingsrapportages.

Na opstellen van het circulair ontwerp kan de ambitie worden geconcretiseerd/bijgesteld; door dit vooraf op de bestuurlijke beslisagenda op te nemen borg je dit en creëer je aandacht voor het onderwerp.

Bij verantwoording gaat het ook om de manier waarop de opdrachtnemer tijdens planuitwerking omgaat met het thema. Door aparte producten hierop te benoemen en door het op te nemen in producteisen borg je dat bij het ingenieursbureau ook de benodigde kennis en inzet voor dit onderwerp beschikbaar komt. Het kan bijvoorbeeld een eis zijn aan de ontwerpnota.

Zo is bij de vraagspecificatie van InnovA58 niet alleen op aparte innovatieproducten uitgevraagd, maar ook om verantwoording over hoe dat heeft doorgewerkt in het ontwerp. De opdrachtnemer zal in de ontwerpnota een expliciete vermelding, onderbouwing en afweging vermelden van in het ontwerp opgenomen innovaties.

### 7.4 Voorbereiding realisatie: afspraken tussen partners

Voor een succesvolle realisatie van het project, waarin circulair grond en materiaalgebruik en CO<sub>2</sub>-emissiereductie wordt gerealiseerd zijn vroegtijdig afspraken tussen partners nodig. Veel van de onderstaande punten zijn al besproken in hoofdstuk 7.1-7.3 en worden hier op hoofdlijnen benoemd. In ieder geval zijn afspraken over de volgende punten relevante:

- Samenhang met dijkversterking. In een vroegtijdig stadium is duidelijkheid rondom de samenwerking met de dijkversterking nodig. Dit biedt name de kansen rondom circulair grondgebruik.

---

<sup>18</sup> Werken met interne CO<sub>2</sub>-beprijzing - Een handreiking voor waterschappen (januari 2022)

- Uitwisseling grond en materialen met nabij gelegen projecten. Ook dit heeft raakvlakken met de dijkversterking, maar ook andere concrete kansen rondom grondgebruik zijn geïdentificeerd. Voor materiaalgebruik echter zijn nog maar geringe kansen gedefinieerd. Het is aan te raden zo snel mogelijk verbinding met nabij gelegen projecten te zoeken om te inventariseren naar welke materialen vraag is, wat vrij komt en de gewenste kwaliteit hiervan.
- Verdeling kosten-baten en risico's. Hergebruik vraagt een andere opbouw van de kostenraming en toedeling. Begin daarmee bij start planuitwerking.
- Aanbestedende partij en eisen bij aanbesteding. Het is nu nog niet duidelijk of de aanbesteding voor uitvoering per deelgebied plaatsvindt of dat de aanbesteding voor het hele RKP in een keer wordt uitgevoerd. Duidelijk hierover is zo snel mogelijk gewenst. Ook dient verkend te worden of de aanbesteding samen met dijkversterking mogelijk is. In andere projecten, zoals Grebbedijk en Meanderende Maas werd dit gezien als de succesfactor.
- Kwaliteitseisen grond en materiaal. Bepaal met alle betrokken en geïnteresseerde partijen de benodigde kwaliteitseisen aan grond en materiaal.
- Planning van project(en) i.v.m. benutten mogelijkheden voor hergebruik. Voor zo efficiënt mogelijk hergebruik van grond en materialen, is het samenbrengen en indien mogelijk op elkaar afstemmen van de verschillende plannings van projecten van groot belang. Met name voor grond is dit relevant, zodat zo min mogelijk tijdelijke depots dienen te worden aangewezen (zie hoofdstuk 4.1 en 4.2)
- Betrek de beheerders vroegtijdig. Uit de Zwaartepuntanalyse blijkt dat een groot gedeelte van de MKI-waarde voorkomt uit het beheer. Door beheerders vroegtijdig te betrekken kunnen duurzame alternatieven t.a.v. beheer worden geagendeerd en overwogen.

## 7.5 Voorbereiding realisatie: contractvorming realisatie

Ter voorbereiding op de contractvorming van de realisering kun je t.a.v. circulariteit en CO<sub>2</sub>-emissiereductie denken aan de stappen. In deze paragraaf wordt niet verder ingegaan op het vroegtijdig betrekken van de markt (hoofdstuk 6) en het feit dat er in de uitvraag ruimte gehouden dient te worden in het ontwerp t.a.v. optimalisatie door markt. Hierover is eerder ingegaan in hoofdstuk 7.2 en 7.4.

### 7.5.1 Inkoopstrategie passend bij circulariteit/CO<sub>2</sub> emissiereductie

Neem bij het opstellen van de inkoopstrategie ook een expliciete afweging mee vanuit circulariteit en CO<sub>2</sub> emissiereductie. Welke inkoopstrategie past bij circulariteit: één projectgebied of deelgebieden, één of meerdere aanbestedende diensten, organisatie gronduitwisseling met projecten in omgeving. Als er meer partijen ieder afzonderlijk verantwoordelijk zijn voor uitvoering en dus voor evt. aanbesteding, bepaal dan welke afspraken tussen partijen gemaakt kunnen worden vanuit de doelen rond circulariteit en CO<sub>2</sub> emissiereductie. Bijvoorbeeld; het zero-emissie uitvoeren van de werkzaamheden of het hanteren van eisen voor materiaalgebruik zoals door RWS opgesteld in de transitiepaden meenemen in afweging.

### 7.5.2 Informatie over kwaliteit grond/materiaal en grond/materiaalstromen in contractdossier

Je kunt geen onduidelijkheid contracteren, dus zorg dat je duidelijkheid hebt over de kwaliteit van grond en materiaal en de verwachte grondstromen (grondstoffeninventarisatie). Hoe meer en betere informatie over de kwaliteit van materialen je hebt, hoe beter de risico inschatting van de markt mogelijk is. Daarmee kom je tot een reëel aanbod t.b.v. de realisatie.

Om eisen aan de contractvorming realisatie te kunnen stellen om zoveel mogelijk een gesloten grondbalans na te streven heb je bijv. input nodig over de mogelijkheden van een gesloten grondbalans met zo kort mogelijke aanrijfstanden. Die kan deels gehaald worden uit het circulair ontwerp maar vraagt waarschijnlijk ook verdieping, t.a.v. bouwlogistiek. Daartoe kan in de planuitwerking een apart advies gevraagd worden over de mogelijkheden van een gesloten grondbalans, inclusief bouwlogistiek.

### 7.5.3 Maak ambities concreet in contractuele eisen

Maak ambities concreet in contractuele eisen richting de uitvoerende partij (aannemer). Kun je nog geen heldere eisen stellen (bijv. nog niet zeker of ze haalbaar zijn) dan kun je de aanbesteding gebruiken om de markt uit te dagen. Maar als je bijv. vervoer over water wilt, schrijf dat dan voor.

*Vraag aan marktpartij om zo circulair mogelijk uit te voeren; bijv. gebruikmaking van duurzamere materialen.*

Bron: expertsessie klimaatneutraal

Voor eisen vanuit CO<sub>2</sub>-emissiereductie en circulariteit kan aangesloten worden bij de transitiepaden van Rijkswaterstaat.

RWS heeft een duidelijke lijn voor duurzaamheid in contracten via de Aanpak Duurzaam GWW (onder andere in de toepassing van DuboCalc, de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder en het Ambitiweb) en duurzaam Inkoopbeleid. Dit gaat middels o.a. gunningscriteria op MKI-waarde.

#### Transitiepaden ministerie IenW/Rijkswaterstaat<sup>19 20</sup>

Hoe zorg je dat alle rijksinfrastructuurprojecten klimaatneutraal en circulair aanbesteed worden? De CO<sub>2</sub>-emissie, het materiaalgebruik en de invloed van IenW verschilt per werksort (bijvoorbeeld wegverharding of baggeren) en infrastructuur (wegen, wateren, vaarwegen en spoor). Hiervoor zijn 4 transitiepaden ontwikkeld:

- Weg en dijk materieel
- Kunstwerken
- Kustlijnzorg en vaargeulenonderhoud
- Wegverharding

De manieren om CO<sub>2</sub>-emissie te verminderen zijn divers en specifiek. Neem bijvoorbeeld het transitiepad wegverharding. Daarbij ligt de focus onder andere op levensduurverlenging van wegen, bijvoorbeeld door andere asfaltmengsels te gebruiken voor het aanleggen of vervangen van wegen.

<sup>19</sup> <https://www.overheidvannu.nl/actueel/artikelen/2021/09/20/ienw-transitiepaden>

<sup>20</sup> <https://platformwow.nl/media/03zhi1hb/transitiepad-bouwplaats-en-bouwlogistiek-visie-en-aanpak-rws-november-2020.pdf>

Daarnaast is het belangrijk dat machines het asfalt produceren op een lagere temperatuur en draaien op duurzame brandstof. Ook wordt geprobeerd de rolweerstand van wegen te verminderen, waardoor weggebruikers minder brandstof nodig hebben om vooruit te komen.

Een ander voorbeeld is het transitiepad Bouwplaats en bouwlogistiek. Via dit transitiepad biedt het ministerie duidelijkheid in wat we van de markt vragen en een meerjarenperspectief. Zodat zij weten waarin zij moeten investeren. Op de korte termijn tot en met 2022 richt het transitiepad zich op concrete actiepunten zoals het versneld invoeren van klein elektrisch materieel en emissieloos werken bij onder andere bermonderhoud. Ook wordt de markt uitgedaagd om elektrische graafmachines in te zetten bij oever- en vaarwegonderhoud en dijkversterkingsprojecten.



## BIJLAGEN

## A. Geraadpleegde experts

Expert	Project
<b>Interviews</b>	
<b>Marten Hoeksema (RWS)</b>	Technisch Manager Grebbedijk tijdens verkenningsfase. Huidige functie vervangend projectmanager klimaat neutrale en circulaire infrastructuur.
<b>Hans van Engen (provincie Brabant)</b>	Integrator in het project Meanderende Maas
<b>Jeroen de Koe (Natuurmonumenten)</b>	Projectleider Rivierklimaatpark IJsselpoort namens natuurmonumenten
<b>Frans van der Werf (Infram)</b>	Expert grond, InnovA58
<b>Maike Rimmelzwaan (Infram)</b>	Expert CO <sub>2</sub> -emissiereductie en circulair materiaalgebruik InnovA58
<b>Expertsessies</b>	
<b>Frans van der Werf (Infram)</b>	Projectmedewerker het project Innova58, waarbij hij een van de specialisten was t.a.v. circulair grondgebruik
<b>Maike Rimmelzwaan (Infram)</b>	Projectmedewerker het project Innova58, gespecialiseerd op circulair materiaalgebruik
<b>Michiel Reneerkens (RWS)</b>	Rivierkundige en betrokken bij het project RKP IJsselpoort om circulair materiaal en grondgebruik rondom de rivier te waarborgen
<b>Almer Slaaf (RWS)</b>	Projectmanager bij WVL
<b>Arjan Kooij (HWBP)</b>	POV gebiedseigen grond
<b>Aannemers</b>	
<b>Tom Putman</b>	Directeur van Putman
<b>Gerd-Jan Jongerman</b>	Directeur Firma Lagemaat

## B. Grondstoffen- en materiaalstromenplan

Binnen het projectgebied wordt ca. 340.000 m<sup>3</sup> grond ontgraven. Ook komt er steenachtig materiaal vrij uit het gebied (er worden een aantal oevers ontsteend). Een deel daarvan zal worden hergebruikt (zie kostennota). Om zekerheid te verkrijgen over de mate waarin hergebruik succesvol is, adviseren wij in analogie met een grondstromenplan (of vergelijkbaar) een aantal stappen toe te passen tijdens de planuitwerkingsfase. De te nemen stappen zijn op hoofdlijnen:

- Voorbereiding:
  - Schrijf plan van aanpak, incl. risico's en beheersingsmaatregelen. Bepaal doelstelling en ambitie, maak deze smart. Benut hierin de meest recente uitspraken van de Commissie m.e.r. ten aanzien van circulariteit.
- Schets:
  - Maak een voorlopig Grondstoffen- en materiaalstromenplan, incl. herkomstlocatie en bestemmingslocatie (a.d.h.v. kaarten). Input voor het plan zijn principeontwerpen om voldoende begrip te krijgen voor de benodigde informatie in de volgende stap. Heroverweeg de projectscope indien de baten te beperkt opwegen tegen de nadelen in termen van milieu-impact. Neem vroegtijdig uitvoeringsaspecten en -kennis mee in deze stap (met bijvoorbeeld een principe-uitvoeringsplan).
  - Werk met een 'Praatplaat' (Kaart) en houd deze gedurende het project actueel. Gebruik het in overleggen over het project met stakeholders of projectmedewerkers.
  - Onderzoek beschikbare grondstoffen en materialen:
  - Inventariseer en analyseer door middel van archief- en veldonderzoek de beschikbare vrijkomende grondstoffen en materialen (a.d.h.v. veld-, bodem- en labonderzoek) en overige relevante kenmerken. Dit vraagt geen grof naar fijn, maar juist een zeer gedetailleerd niveau van onderzoek. Het is de fundering van het project, is puur feitelijk geschreven en dient van voldoende kwaliteitsniveau zijn om 1-op-1 mee te kunnen sturen met het contract.
- Ontwerp, verbind winlocatie met bestemmingslocatie, test de haalbaarheid met uitvoeringsplan:
  - Bepaal de locatie en wijze waarop grondstoffen en materialen kunnen worden gewonnen en hergebruikt. Dit vereist (grond- en materiaalgestuurde) ontwerpwerkzaamheden, opstellen van ontwerpvarianten (o.a. op basis van ontwerpberoeeningen) en beoordeel de varianten aan de hand van kwalitatief en kwantitatieve duurzaamheidscriteria en -berekeningen.
  - Maak de grondstoffen- en materialenbalans definitief. Wellicht inclusief gevoeligheidsanalyse.
- Afronden:
  - Maak het plan Grond- en materiaalstromenplan af.
  - Itereer indien nodig om aannames te testen, o.a. met veldonderzoek en uitvoeringsexpertise.

Overige aandachtspunten en stappen zijn te vinden op: [Grondstromenplan | Bodemrichtlijn](#) of POV dijkversterking met gebiedseigen grond.



Amersfoortseweg 9  
3951 LA Maarn

Postadres:  
Postbus 150  
3950 AD Maarn

T: +31 (0)343 - 745 600  
info@infram.nl

[www.infram.nl](http://www.infram.nl)