

RAPPORT

Analyse succesfactoren en gebiedspotentieel dijkversterking met gebiedseigen grond

Projectoverstijgende Verkenning

Klant: POV DGG | Waterschap Limburg

Referentie: WATRC_BG6496-101-102_R0003_413570_f1.0

Status: Definitief

Datum: 26 maart 2020



Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**

+31 24 323 93 46 **F**

info@rhdhv.com **E**

royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Analyse succesfactoren en gebiedspotentieel dijkversterking met gebiedseigen grond

Ondertitel: POV DGG

Referentie: WATRC_BG6496-101-102_R0003_413570_f1.0

Status: Definitief

Datum: 26 maart 2020

Projectnaam: POV DGG

Projectnummer: BG6496-101-102

Auteur(s): Michel van Heereveld

Opgesteld door: Michel van Heereveld | Jarit Visch
Monique Sanders | Albert Wiggers | Jan van Dijk | Wouter Kanger

Gecontroleerd door: Michel Tonneijck | Gert-Jan Meulepas

Datum/paraaf: 26/03/20 MT / GJM

Goedgekeurd door: Gert Jan Meulepas

Datum/paraaf: 26/03/20 GJM

Classificatie

Project gerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Inhoud

1	DIJKVERSTERKING MET GEBRUIK VAN GEBIEDSEIGEN GROND	1
1.1	Het doel van het HWBP Programma	1
1.2	De HWBP-opgave	1
1.3	Vraag en aanbod van grond in dijkversterkingen	2
1.4	Afstemmen van vraag en aanbod	2
1.5	Het potentieel van gebruik van gebiedseigen grond	5
1.6	Effecten bij afgraven van gebiedseigen grond	9
1.7	Eisen ten aanzien van toepassing van gebiedseigen grond	10
1.8	Aantoonbaarheid bij afwijken van standardeisen	11
1.9	Impact gebruik gebiedseigen grond van mindere kwaliteit	13
1.10	Reële ambitie voor dijkversterking met gebiedseigen grond	15
1.11	Dit document ...	17
2	GOEDKOPER	18
2.1	Klei aanbod en oorsprong	18
2.2	Opbouw van de kleiprijs	19
2.3	Impact afstemming gebiedseigen klei op projectniveau	21
2.4	Impact in variatie van opbouw van een gemiddelde dijk	23
2.5	Ruimtelijke impact van gebiedseigen grond	23
2.6	Impact van toepassing van afwijkende grond	24
2.7	Impact afgraven van gebiedseigen grond	24
2.8	Noodzaak van regie op vraag en aanbod	24
2.9	Verbetering van grond	25
2.10	Business case	26
3	DUURZAMER	27
3.1	Duurzaamheid binnen het HWBP	27
3.2	Kwantificeren van het gebruik van gebiedseigen grond in dijkversterking	28
3.3	De procesketen van grondverzet in dijkversterkingen	29
3.4	Opbouw van de schaduwkosten	30
3.5	Impact gebiedseigen klei op schaduwkosten	31
3.6	Impact in variatie van opbouw van een gemiddelde dijk	33
3.7	Impact van toepassing van afwijkende grond	33
3.8	Ruimtelijke kwaliteit	34
3.9	Schaduwkosten van vermeden afvoer	34

3.10	Verbetering van klei	34
3.11	Noodzaak van regie op vraag en aanbod	35
3.12	Business case	35
4	SNELLER	36
4.1	Realisatiedruk	36
4.2	Referentie van tijdig realiseren	37
4.3	Belangrijkste vertragingsrisico's in het dijkversterkingsproces	37
4.4	Impact van gebiedseigen grond op HWBP-planning	39
4.5	Business case	39
5	CONCLUSIE, AANBEVELING EN BELEMMERINGEN	41
5.1	Conclusie	41
5.2	Aanbeveling	41
5.3	Belemmeringen	41
6	VERVOLGSTAPPEN	43
6.1	Plan van aanpak	43
6.2	Reflectie werksessie 8 januari 2020	43
6.3	Effectiviteit en haalbaarheid maatregelen	45
6.4	Mogelijke acties fase II	48
	COLOFON	50

Managementsamenvatting

Het kan lonen om een dijkversterking te koppelen aan grond leverende projecten in een benadering als in een gebiedsontwikkeling. Hiermee is het mogelijk om de kansen die toepassing van gebiedseigen grond biedt te verzilveren: goedkoper, sneller, beter en duurzamer. Als daarbij ook geconcentreerd wordt op het denken in het creëren van maximale maatschappelijke waarde in plaats van het afrekenen op directe kosten voor elk afzonderlijk project, wordt samenwerking tussen projecten en het uitwisselen van gebiedseigen grond gestimuleerd.

De Projectoverstijgende Verkenning “Dijkversterking met Gebiedseigen Grond” (POV DGG) zoekt naar optimalisatie van grondverzet en toepassing binnen dijkversterkingsprojecten in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het idee is dat hierdoor (i) kosten worden bespaard, dat dit (ii) leidt tot versnelling van projecten en dat het (iii) betere resultaten geeft: goedkoper, sneller en duurzamer, dus beter. Een analyse met experts en belanghebbenden naar de toegevoegde waarde van gebiedseigen grond in dijkversterkingen laat zien dat gebiedseigen grond veel toegevoegde waarde kan bieden.

Voor de dijkversterking is het mogelijke prijsvoordeel beperkt tot orde 3%, doordat het aandeel van de transportkosten in de totale kosten van een dijkversterking klein is. Tegenover dit beperkte voordeel staat mogelijk noodzakelijke tussentijdse opslag van grond totdat het verwerkt kan worden in het dijkversterkingsproject, waarmee de kosten juist weer (met orde 7%) kunnen stijgen. Bovendien vraagt een dijkversterking wat meer ruimte, indien de beschikbare gebiedseigen grond van lagere kwaliteit is. De mogelijk te behalen kostenbesparing op het dijkproject blijft daarmee klein, en de kans op een kostenverhoging is waarschijnlijk.

Een dijkversterkingsproject wordt duurzamer omdat transport en de daaraan gekoppelde emissies en hinder gereduceerd wordt.

Een gebiedsgerichte aanpak maakt het mogelijk om kansen die gebiedseigen grond biedt te verzilveren. Daar waar een dijkversterkingsproject zelf waarschijnlijk niet sneller en goedkoper wordt, is het zeker reëel om maatschappelijke voordelen op kosten, snelheid en waarde te behalen als het wordt gecombineerd met aan grond gerelateerde projecten in hetzelfde gebied. De grote programma's met veel grondverzet zijn KRW, PAGW en IRM, maar bijvoorbeeld ook Staatsbosbeheer bieden goede kansen voor het HWBP.

Dijkversterking met gebiedseigen grond kan dus zeker meerwaarde brengen op gebiedsniveau. De betrokken partijen onderkennen dit nadrukkelijk. Tegelijkertijd identificeren zij wel belemmeringen om gebiedseigen grond ook daadwerkelijk toe te kunnen passen, vooral omdat er op projectniveau geen kostenvoordeel is, maar er wel risico's bijkomen.

Een dijkversterkingsproject vraagt veel grond en vaak hoogwaardige klei. De afstemming met grond leverende projecten in het gebied op tijdigheid en kwaliteit wordt heel belangrijk. Verschillende doelstellingen, financieringsmethoden en planning moeten op een lijn komen. Dit kost tijd en brengt risico's op vertraging met zich mee. Grondgestuurd ontwerpen, waarbij wordt uitgegaan van de toepassing van lokaal beschikbare grond en niet van standardeisen, stuit vaak op technische bezwaren die vooral voortkomen uit onbekendheid met materiaalgedrag en de werkelijke functionele eisen van de grond in een dijk. Het wegnemen van deze technische belemmeringen is tijdrovend en de huidige kaders en richtlijnen remmen grondgestuurd ontwerpen af.

Royal HaskoningDHV constateert hiermee dat toepassing van gebiedseigen grond vanuit alleen het dijkversterkingsperspectief minieme kansen op kostenbesparing biedt en mogelijk zelfs leidt tot – geringe

– kostentoeename. Koppeling van grondstromen vereist koppeling van projecten, waardoor met langere planvormings- en realisatietrajecten rekening moet worden gehouden. Het koppelen van grondstromen van andere projecten levert winst in de vorm van vermeden stortkosten, vooral bij kleinere projecten waar minder grond binnen het project verwerkt kan worden. Het meekoppelen van projecten en combineren van grond maakt dijkversterkingsprojecten daarnaast waardevoller en duurzamer: meer ruimtelijke kwaliteit voor het gebied, versterking draagvlak, minder CO₂-uitstoot en circulair materiaalgebruik.

Vervolgstappen

De vervolgstappen voor de POV DGG om te komen tot een optimalisatie van het grondverzet en de toepassing van gebiedseigen grond zijn gelegen in het zoeken van de samenwerking tussen de programma's. Hiertoe heeft de POV DGG op 8 januari 2020 een brede werksessie belegd over de conclusies van de voorliggende analyse en aanbevelingen gedaan.

De aanwezige partijen herkenden zich in de conclusies die volgen uit voorliggende analyse. Toepassing van gebiedseigen grond is een goed idee vanwege de stevige positieve bijdrage aan de duurzaamheidsambities. De partijen benadrukken dat dit naadloos aansluit bij de brede trend om gericht te sturen op duurzaamheidsdoelstellingen. Door de wettelijke noodzaak tot dijkverbetering, kunnen HWBP-projecten vaak een katalysatorfunctie hebben voor projecten uit andere programma's. Op projectniveau en vaak nog een niveau hoger, is een sterke behoefte aan een expliciete doelstelling over projectenplanning en budgetplanning heen die ruimte biedt aan gebiedsgerichte initiatieven die duurzaamheid en daarmee toepassing van gebiedseigen grond stimuleren.

Binnen POV DGG is vanaf 2020 een tweede fase voorzien waarin de meest kansrijke maatregelen kunnen worden uitgewerkt om de reëel ambitie waar te maken. Vanuit de mogelijke rollen in een vervolg zijn de belangrijkste maatregelen en concrete acties voor fase II geformuleerd waaruit de POV DGG kan putten bij het opstellen van een plan van aanpak.

Voor een volgende fase van de POV DGG wordt aanbevolen om technische belemmeringen rond grondgestuurd ontwerpen weg te nemen door de schakel tussen functionele eisen en materiaaleisen expliciet te maken. Dit vereist meer inzicht in materiaalgedrag en bodemstructuurvorming dan wanneer de standaardregels worden gevolgd. Met concrete handvatten en goed doordachte praktijkvoorbeelden kan het grondgestuurd ontwerpen worden gestimuleerd. In dit vervolg dienen aspecten zoals aantoonbaarheid van eisen op langere termijn en beheer en onderhoud aandacht te krijgen. Bij een dergelijk vervolg zullen daarom vooral ook de materiaalspecialisten en beheerders geconsulteerd moeten worden.

Begrippenlijst

Om de uitgevoerde analyses naar de toepasbaarheid van gebiedseigen grond in dijkversterkingen te kunnen waarderen is een eenduidige interpretatie van de volgende gehanteerde begrippen van belang:

Gebiedseigen grond: In deze analyse wordt gebiedseigen grond geïnterpreteerd als grond die vanaf de kortst mogelijke afstand tot het project wordt gewonnen. Dit kan dus zowel grond zijn die direct naast een project gewonnen wordt, bijvoorbeeld uit de naastgelegen uiterwaard, maar ook grond die op enige afstand maar regionaal gewonnen wordt of uit een ander project afkomstig is. Gebiedseigen grond is dus eigenlijk grond waarbij de transportafstand verregaand geminimaliseerd is om transportkosten en milieubelasting te minimaliseren.

Grondverbetering: Grondverbetering betreft het aanpassen van grondeigenschappen om aan functionele eisen te kunnen voldoen. Hieronder vallen verbeteringstechnieken als het bijmengen van kalk of cement, verdichten van grond, maar ook meer innovatieve technieken zoals het rijpen van baggermateriaal zodat het klei-achtige eigenschappen krijgt en kan voldoen aan functionele eisen in dijkversterkingen.

Hulpmiddelen: Naast het verbeteren van grond kan de toepasbaarheid van gebiedseigen grond vergroot worden door constructieve hulpmiddelen. Te denken valt hierbij aan geotextiel, *liners*, constructies, bekleding en dergelijke.

Duurzaamheid: Duurzaam betekent het milieu weinig belastend. Binnen het HWBP wordt de mate waarin het milieu belast wordt beschouwd langs drie dimensies: CO₂ uitstoot, circulariteit en ruimtelijke kwaliteit [4]. In deze analyse wordt dezelfde definitie aangehouden.

Institutionele maatregelen en belemmeringen: In de analyse wordt steeds onderscheid gemaakt naar technische, financiële, juridische en institutionele belemmeringen en maatregelen. Technische en financiële belemmeringen en maatregelen spreken voor zich. Met institutionele belemmeringen en maatregelen wordt bedoeld op belemmeringen en maatregelen die van organisatorische aard zijn, en die bijvoorbeeld te maken hebben met vergunningen, milieu-aspecten en aanverwante zaken. Afspraken / convenanten tussen overheden vallen hier ook onder. Juridische belemmeringen en maatregelen hebben betrekking op met name de contractuele kant en vaak zaken gerelateerd aan aanbesteding. Evenzeer betreft juridische maatregelen en belemmeringen bij wet vastgelegde milieu-hygiënische eisen.

Milieukostenindicator en schaduwkosten: De milieukostenindicator (MKI) is een breed geaccepteerde indicator die de milieu-impact van een activiteit uitdrukt in euro's. Het weegt alle relevante milieueffecten die ontstaan tijdens de levenscyclus van een activiteit en telt deze op tot één enkele score. De MKI, ofwel schaduwprijs van een activiteit, is een eenduidige manier om de milieu-impact van projecten te vergelijken en communiceren. Door toepassing van gebiedseigen grond gerealiseerde reductie in schaduwkosten vallen niet direct aan een project ten deel. Het zijn kosten die de maatschappij minder hoeft te maken om negatieve effecten gedurende de levenscyclus van een project te compenseren. Derhalve kunnen schaduwkosten ook niet bij directe kosten worden opgeteld. MKI in aanbesteding is een eenduidige maat van meten van duurzaamheid van een aanpak. Hierbij is van belang dat een weging gemaakt wordt tussen de LCC projectkosten en de MKI-levensduurkosten die de maatschappij moet maken (zie hierna).

LCC / Life Cycle Costing [1]: LCC staat voor 'Life Cycle Costing' en is het beschouwen van alle kosten behorende bij de levenscyclus van de waterkering. Door het in de tijd uitzetten van investeringen en

1 <https://www.hoogwaterbeschermingsprogramma.nl/innovatie/duurzaamheid/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1386620>



beheer- en onderhoudskosten en deze terug te rekenen naar een contante waarde in het beginjaar kunnen verschillende maatregelen met elk hun eigen levensduur met LCC financieel vergelijkbaar gemaakt worden. Het alternatief met de laagste contante waarde is, vanuit het oogpunt kosten, de meest doelmatige oplossing. Voor alle HWBP-projecten is het verplicht om de doelmatigheid van de maatregel te onderbouwen. LCC bij het HWBP is niet bedoeld om te ontwerpen op absoluut laagste kosten, maar om onderscheidende ontwerp oplossingen met elkaar te kunnen vergelijken om zodoende de meest doelmatige oplossing inzichtelijk te maken.

1 DIJKVERSTERKING MET GEBRUIK VAN GEBIEDSEIGEN GROND

Het doel van de Projectoverstijgende Verkenning “Dijkversterking met Gebiedseigen Grond” (POV DGG) is het optimaliseren van grondstromen. Optimaliseren van grondstromen rond en in projecten biedt mogelijkheden die kunnen resulteren in een goedkoper, duurzamer en sneller uitvoerbaar Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

1.1 Het doel van het HWBP Programma

Het doel van het HWBP is dat in 2050 alle primaire keringen op een sobere en doelmatige wijze zijn versterkt, zodat deze voldoen aan de wettelijke normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet en waarmee de waterveiligheid van Nederland wordt gewaarborgd. In lijn met de bepalingen in de Waterwet en subsidieregeling voor het HWBP wordt onder sober en doelmatig verstaan:

- **Sober:** alleen de kosten van maatregelen waardoor de kering weer aan de veiligheidsnorm gaat voldoen komen voor subsidie vanuit de dijkrekening in aanmerking.
- **Doelmatig:** de totale kosten van een primaire waterkering gedurende de gehele (resterende) levensduur worden geminimaliseerd (life-cycle benadering).

De doelstelling van het HWBP is primair gericht op de hoogwaterveiligheidsopgave. In tegenstelling tot het eerdere Ruimte voor de Rivier programma, waar sprake was van een dubbele doelstelling: dit programma had ook een ruimtelijke opgave wat gebruik van lokaal gewonnen grondstoffen stimuleerde. Ook samenwerking tussen rijksoverheid, provincie, waterschappen en gemeenten was vanuit de ruimtelijke en regionaal georiënteerde gebiedsopgave geborgd in het proces. In het HWBP-programma is de expliciete ruimtelijke opgave verlaten en daarmee is ook de succesvolle samenwerkingsvorm niet in stand gebleven. Deze leverde een belangrijke bijdrage voor de door de POV DGG beoogde optimalisering van gebiedseigen grondstromen van voorliggende project overstijgende verkenning.

De missie van het HWBP laat de ruimte voor een meerdimensionale benadering van hoogwaterveiligheid: “In 2050 voldoen alle primaire keringen aan de geldende normen. Dit gebeurt door versterking van keringen en kunstwerken, waar mogelijk in combinatie met het realiseren van aanvullende maatschappelijke doelen, zoals ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid.”. Hierin zit echter nog geen directe prikkel om vanuit gedeelde belangen en opgaven grondstromen te optimaliseren en gebiedseigen grond te gebruiken in dijkversterkingen.

1.2 De HWBP-opgave

Om in 2050 alle primaire keringen op orde te hebben, is binnen het HWBP gekozen voor een programmatische aanpak. Deze programmering wordt jaarlijks op basis van de recente inzichten geactualiseerd. Hiermee wordt geborgd dat altijd als eerste aan de meest urgente delen gewerkt wordt. Vooral nog is bij de programmering geen rekening gehouden met randvoorwaarden zoals PFAS [2] of PAS [3]. Wel wordt gewerkt aan het verduurzamen van het programma [4].

De beheerders van waterkeringen (veelal Waterschappen of Rijkswaterstaat) geven zelf aan welke delen dienen te worden versterkt maar ook wat het tijdpad is en de verwachte kosten. De ambitie binnen het HWBP is om de productie op te voeren tot 50 kilometer versterking per jaar (en de gemiddelde kosten te verlagen naar EUR 7 miljoen per kilometer inclusief BTW).

2 PFAS: poly- en perfluoralkylstoffen

3 PAS: Programma Aanpak Stikstof

4 HWBP Projectoverstijgende Verkenning Duurzaamheid

1.3 Vraag en aanbod van grond in dijkversterkingen

De HWBP-projecten genereren vooral grondvraag en nagenoeg geen grondaanbod. Dit komt omdat de opgave gericht is op dijkversterking en bijvoorbeeld niet op het creëren van rivierverruiming of het mee koppelen van andere doelstellingen in een gebiedsontwikkeling waar grond bij vrij zou kunnen komen. Daar komt bij dat de veel beheerders als beleid hanteren dat versterkingen bij voorkeur in grond worden uitgevoerd.

De grondvraag van het HWBP-programma in de tijd wordt gedictieerd door de urgentiebepaling en doorlooptijden voor de verschillende versterkingen. In de wens om de programmering te versnellen spelen verschillende aspecten een rol. Dit is bijvoorbeeld de urgentiegedachte bij beheerders. In het geval van marktpartijen is een van de redenen om te willen versnellen het voorkomen van een boeggolf [5]. Deze tijddruk staat op gespannen voet met de wens om meekoppelkansen te benutten en verbindingen aan te gaan met andere in de nabijheid gelegen projecten die in de vraag kunnen voorzien.

Het HWBP geeft in beperkte mate een stimulans om meekoppelkansen op te zoeken waarbij grond vrijkomt die kan worden toegepast in de dijkversterking. In de initiatiefase van het dijkversterkingsproces wordt de ruimte gelaten tot het realiseren van meerwaarde en benutten van meekoppelkansen, mits dit niet tot aanvullende directe kosten leidt. In ieder geval voor zover het optimaliseren van grondstromen binnen een gebied betreft, wordt deze mogelijkheid maar beperkt benut omdat grondaanbod genererende activiteiten geen impliciet onderdeel zijn van de HWBP-opgave. Daarmee valt (de timing van) aanbod buiten de directe invloedssfeer van de beheerder / initiatiefnemer.

Dit is wezenlijk anders dan de dubbeldoelstelling van Ruimte voor de Rivier met als doel hoogwaterveiligheid en versterken van ruimtelijke kwaliteit in het rivierengebied door middel van een regionale aanpak. De impliciete, bredere gebiedsopgave maakte dat er naast grondvraag ook grondaanbod binnen het één en hetzelfde programma / project gegenereerd werd, met als logisch gevolg dat weinig extra stimulans nodig was om gebruik van gebiedseigen grond te stimuleren [6].

Vanuit het oogpunt van draagvlak, duurzaamheid en kostenbesparing, nemen waterschappen vaak al initiatief voor regionale afstemming; het vinden van een sluitende match tussen vraag en aanbod zal waarschijnlijk lastiger zijn dan het geval was bij RVR.

1.4 Afstemmen van vraag en aanbod

Kwantificeren van vraag en aanbod op programma niveau is complex. De gevoerde gesprekken met de Taskforce Delta Technologie (TFDT) leverde op dat er geen eenduidig en betrouwbaar overzicht van de **grondvraag** in het HWBP bestaat. Dit is ook door het HWBP bevestigd. De kostenramingen gemaakt door de waterschappen voor de aangevraagde beschikkingen per fase geven hierover geen uniform en eenduidig beeld. Verder blijkt dat er gedurende het dijkversterkingsproces van initiatiefase tot de realisatiefase grote wisselingen ontstaan tussen het aanvankelijk verwachte grondverzet en het uiteindelijke grondverzet. Dit heeft te maken met de toename in kennis over de sterkte van een dijk gedurende het proces waardoor de opgave doorgaans afneemt. Kwantificeren van de vraagzijde vergt dus tenminste een uniforme methodiek en afdoende kennisstand om een goede schatting te kunnen maken.

5 TFDT Jaarplan 2019 – 2020

6 Ooijen – Wanssum en Munnikenland zijn voorbeelden van projecten waarbij gebiedseigen grond is gebruikt. Het zijn echter geen HWBP-projecten met een enkelvoudige doelstelling. Beide zijn tot stand gekomen los van het HWBP-programma met dubbeldoelstelling (rivierverruiming en hoogwaterveiligheid).

Wel is het zo dat grondverzet gelet op het vigerende beleid bij de waterschappen altijd een dominant onderdeel in de opgave zal zijn tot 2050: in andere programma's is dit niet per sé het geval en kunnen van tijd tot tijd ook andere maatregelen getroffen worden waarin grondverzet niet dominant aanwezig is. Wat dat betreft is er binnen het HWBP-programma dus meer zekerheid over grondverzet / vraag dan bij andere programma's zoals KRW (zie ook hierna).

Het HWBP stelt jaarlijks een 'voortrollend' programma op voor een periode van twaalf jaar. De eerste zes jaar zijn concreet beschreven en de tweede periode van zes jaar wordt als potloodschets opgezet. Door voortschrijdend inzicht kunnen nieuwe ontwikkelingen worden meegenomen. Het voortrollend programma is een product van de Alliantie, waarin de programmadirectie faciliteert [7]. Hiermee is onzekerheid in vraag ieder jaar geactualiseerd. Idealiter zou het HWBP de actualisatie afstemmen op de grondaanbiedende programma's.

Kwantificeren van de **aanbodzijde** is evenzeer complex, vooral omdat het grondaanbod van buiten het HWBP-programma of stakeholders moet komen (zie **Paragraaf 1.3**). Andere programma's en (regionale) overheidsopgaven waarbij potentieel grond vrijkomt zijn vooralsnog weinig concreet uitgewerkt. Ze kennen een diversiteit aan programmeringen, doelstellingen, tijdduur en tijdhorizonten die niet persé overeenkomen met de relatief concrete en strakke programmering van het HWBP. Bovendien is grondverzet een resultante van de oplossingen en is de variatie over de verschillende tranches heen nog groter dan bij het HWBP. Gesprekken met de grootste programma's (Kaderrichtlijn Water, Programmatische Aanpak Grote Wateren en Integraal Rivier Management) bevestigen dit beeld. Verder blijkt dat ook deze programma's vooral grond vragen, net als het HWBP nu juist zoekt naar grondaanbod. In het algemeen is er dus een 'grondhonger' in Nederland.

Koppeling van de grondvraag vanuit het HWBP aan een grondaanbod vanuit een ander (grootschalig) programma vergt dus een heel specifieke regionale match op projectniveau in plaats van programmaniveau. Om inzicht in de mogelijkheden hiertoe te krijgen is nadere concretisering van deze programma's nodig en moet op een kleinere gebieds- en tijdschaal dan programmaniveau gekeken worden naar waar uitwisseling van grond tussen projecten mogelijk is. Dit inzicht ontbreekt vooralsnog aan zowel vraag- als aanbodzijde. Dit belemmert ook de toepassing gebiedseigen grond omdat overzicht en regie op de grondstromen ontbreekt. Het laat in het proces koppelen van projecten met grond vraag en aanbod, leidt tot een complex vergunningen proces, wat doorgaans als risico door projecten wordt aangemerkt.

De grondvraag wordt daardoor veelal ingevuld door private partijen met grondposities en grote delfstoffenwinners langs de rivieren die toeleveren aan de industrie. Hierbij is het voor dijkenbouw benodigde materiaal vaak een restproduct (zie **Paragraaf 2.1**). Dit biedt de markt zekerheid van levering en toepasbaarheid van grond.

De belangrijke programma's waarbij verwacht mag worden dat grond vrijkomt zijn geraadpleegd over het inzicht in de grondstromen en deze worden hierna per programma kort toegelicht.

Kaderrichtlijn Water: Dit is een programma waar een relatief groot volume grondverzet in verwacht wordt, ondanks de grote variëteit in maatregelen. De huidige programmering is de tweede tranche van 2016 tot 2021. Hierna volgt een derde tranche van 2022 tot 2027. Het ligt in lijn der verwachting dat na 2027 nieuwe tranches volgen. De relatief korte duur per tranche en de grote verschillen in doelstelling per project maakt anticiperen op grondaanbod op lange termijn moeilijker. Mede omdat de ecologische doelstellingen van de projecten in de tijd kan veranderen. Vrijkomende grond kan zowel klei als zand zijn.

7 <https://www.hoogwaterbeschermingsprogramma.nl/programma/programmering/default.aspx>

De toepasbaarheid en exacte hoeveelheden per project worden vaak pas na gunning van uitwerking en uitvoering bekend. Wel kan op korte termijn geanticipeerd worden op de vrijkomende grond uit KRW-projecten. Ook zou in een volgende KRW-tranche meer gericht gestuurd kunnen worden op het uitwisselen van gebiedseigen grond tussen HWBP en KRW.

In de huidige tranche van de KRW is per saldo een vraag naar grond in plaats van aanbod. Lokaal aanbod binnen KRW-projecten wordt gebruikt om invulling te geven aan de vraag. Wel zijn er enkele succesvolle samenwerkingen met projecten waar grond aanbod in de uiterwaard wordt gegenereerd door bijvoorbeeld de aanleg van nevengeulen.

Programma Integraal Rivier Management: Om te komen tot het Programma Integraal Rivier Management (IRM) ontwikkelt de minister van IenW samen met de partners van het Deltaprogramma een afwegingskader om te komen tot keuzes voor maatregelen in het rivierengebied. Een van de verbindende maatregelen in het programma is rivierverruiming. De inzet van rivierverruiming draagt bij aan vele doelen. Door gericht op specifieke plaatsen te investeren in rivierverruiming worden de doelen voor waterveiligheid gehaald en wordt bijgedragen aan (regionale) opgaven.

Het in beeld brengen van de opgaven in het rivierengebied en het actueel houden van een overzicht van de ideeën van belanghebbende partijen wordt onderdeel van de werkwijze van het programma IRM. Hierbij is de keuze tijdig deze belangen bij elkaar te brengen en te organiseren. Conform de MIRT-systematiek zouden deze belangen al bij de scopebepaling voor de pre-verkenning aan elkaar moeten worden verbonden.

Concrete maatregelen en grondvolumes voor projecten in het IRM zijn nog niet bekend. Het Plan van Aanpak voor de inrichting van het programma wordt in 2020 verder vormgegeven. Door de integrale benadering van de opgave, en de doelstelling om een actueel overzicht van de ideeën en projecten te hebben van het rivierengebied, kan IRM een belangrijke rol spelen in het toepassen van gebiedseigen grond. Dit benutten zou de maatschappelijke kosten voor een gebiedsontwikkeling verkleinen en/of de maatschappelijke baten vergroten.

Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW): Dit programma loopt tot 2050 en heeft als doel gesteld te komen tot “Toekomstbestendige grote wateren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met een krachtige economie”.

Nederland investeert al jaren in ecologie en natuur van de grote wateren met maatregelen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) en Natura 2000. Deze maatregelen zijn nuttig en nodig. Echter, door klimaatverandering en een toenemend maatschappelijk gebruik neemt de druk op de grote wateren toe. Zonder een aanvullende inspanning dreigen natuur en ecologische kwaliteit alsnog te verslechteren. Met 33 projecten beoogt het programma (i) de ontbrekende leefgebieden aan te leggen, (ii) het estuariëne karakter van de Delta te versterken, (iii) natuurlijke dynamiek terug te brengen en (iv) te zorgen voor geleidelijke overgangen tussen land en water en zoet en zout.

Het Programma kent een zesjarige adaptieve cyclus (gelijk aan KRW). Samen met regionale overheden, marktpartijen en natuurorganisaties worden de mogelijkheden onderzocht voor samenwerking en cofinanciering. Voor de 33 projecten die worden uitgevoerd in de verschillende grote wateren zijn ecologische doelstellingen per gebied geformuleerd en zijn kosten geraamd. Een klein aantal projecten biedt potentieel grond aan, waarbij een samenwerking voor de hand ligt met dijkversterking. De adaptieve programmatische aanpak van HWBP en PAGW geven ruimte tot het matchen van vraag en aanbod in de tijd. Zicht op concrete volumes en kwaliteiten van de vrijkomende gronden is er nog niet. Het beeld is dat het overgrote deel van de projecten een grondvraag heeft, of een kleine component aan grond aanbod, maar dat wordt dan direct binnen het project weer gebruikt. Uitzondering is het initiatief rond de kleirijperij

waarbij orde een miljoen ton slib uit de Eems Dollard wordt veredeld. De verwachting is vooralsnog niet dat deze klei toepasbaar gaat zijn als categorie I en II klei in de Waterkeringen. Opgemerkt zij dat ook mindere kwaliteit klei nodig is waar het veredelde materiaal wel aan voldoet.

Provinciale opgaven: Om een goed beeld van de provinciale opgaven te krijgen hebben interviews plaatsgevonden met de provincies Gelderland, Overijssel, Groningen en Limburg. Daaruit komt naar voren dat provincies geen eigen programma ontwikkelen waarbij grond beschikbaar komt. Wel vinden alle provincies het gebruik van gebiedseigen grond een goed idee. Vanwege de rol onder de nieuwe omgevingswet hebben zij wel zicht op de grotere ruimtelijk projecten in de regio maar nog geen actueel overzicht van (potentiële) grondstromen in de regio. Coördinatie tussen Waterschappen Provincies Gemeenten en Rijk is hierbij cruciaal maar niet noodzakelijk een taak van de provincie.

Gemeentelijke opgaven: Het beschikbaar komen van grond uit gemeentelijke opgaven blijkt vooral voort te komen uit private initiatieven binnen een gemeentelijke visie. Daar waar gemeenten deelnemen in een grondexploitatie maatschappij (GEM) kan de gemeente meer sturing geven op de grondstromen. Op individueel projectniveau kunnen koppelingen gemaakt worden tussen vraag en aanbod van grond.

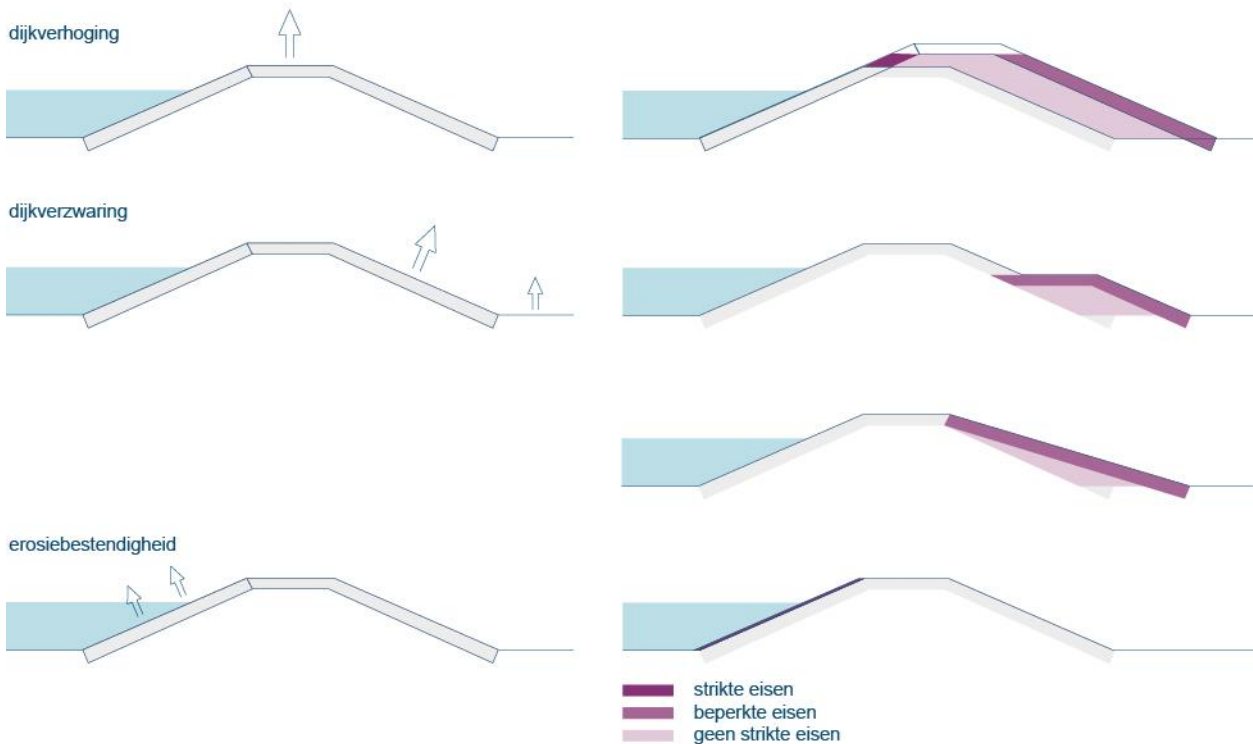
Private partijen: In veel gevallen wordt de grond voor dijkversterkingen betrokken van private partijen. Dit zijn bijvoorbeeld zand en grindwinners en de keramische industrie. Deze partijen zien de voor dijkversterking geschikte klei vooral als een restproduct van weinig waarde. Vooralsnog is er geen schaarste en is er een constante beschikbaarheid van toepasbaar materiaal in de gevraagde volumes. Afhankelijk van de gehanteerde contractvorm is het, vooral als uitvoeringspartijen laat betrokken worden, moeilijk om voorafgaand aan een aanbesteding harde afspraken te maken over het afnemen ervan. Dit heeft immers gevolgen voor het productieproces van de verkopende partij. Wanneer een realisatiepartij eerder betrokken is in het dijkversterkingsproces is dit gemakkelijker. Dat komt omdat de realisatiepartij dan al in planvorming- en uitwerkingsfasen op zoek kan gaan naar bronnen die kunnen leveren volgens de laatste inzichten van hoeveelheden en kwaliteit.

Zekerheid van levering en afname: Zekerheid van tijdige beschikbaarheid en afname van toepasbare grond in dijkversterkingsprojecten is voor realisatiepartijen dus essentieel om op tijd en binnen budget te kunnen opleveren. Dit geldt voor private partijen en overheden als bron voor gebiedseigen grond. Immers, indien bijvoorbeeld hoeveelheden wijzigen gedurende de het dijkversterkingsproces bestaat de kans dat de grond verstreckende partij ineens met grond blijft zitten. Als bijvoorbeeld grond uit een KRW-maatregel vervolgens moet worden afgevoerd, dan leidt dit doorgaans tot aanzienlijke meerkosten binnen het desbetreffende project. Deze consequentie vergt nadrukkelijk vroegtijdig inzicht in toepasbaarheid en beschikbaarheid en zeker in het geval van uitwisseling tussen overheden en partijen, ook verregaande afstemming.

1.5 Het potentieel van gebruik van gebiedseigen grond

De onderliggende gedachte van de Projectoverstijgende Verkenning Dijkversterking door Gebiedseigen Grond (POV DGG) is dat het grondgebruik van een dijkversterking geoptimaliseerd kan worden en dat daarmee een bijdrage geleverd kan worden aan het goedkoper, sneller en duurzamer realiseren van het HWBP-programma. Hierbij is het allereerst van belang te begrijpen in welke onderdelen van een dijkversterking optimalisatie mogelijk is door het toepassen van gebiedseigen grond.

Dijkversterkingsprojecten verschillen in vorm. We onderscheiden op hoofdlijnen dijkverhogingen, verzwaringen en het erosiebestendig maken van dijken (zie Figuur 1.1). Dit geeft enige variatie in volumes klei en zand die nodig zijn voor de dijkversterking.



Figuur 1.1 Eisen aan grondeigenschappen bij verschillende deelopgaven in dijkversterking
N.B. Omwille van ruimtebeslag zien we bij de recente dijkversterkingen ook meer stabiliteitsschermen in aanvulling op taludverflauwing (in plaats van bermen)

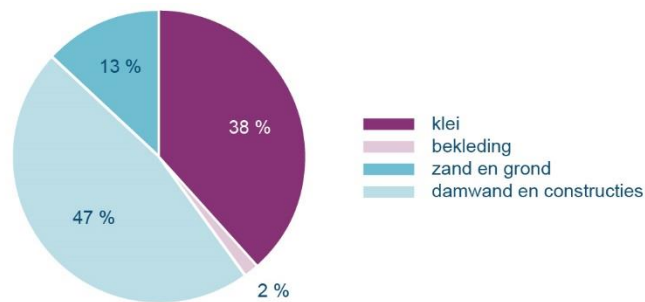
Aan de grond die voor verschillende dijkonderdelen wordt gebruikt worden verschillende eisen gesteld. Aan het kernmateriaal (zand of klei) worden bijvoorbeeld minder strikte eisen gesteld dan aan een bekledingslaag aan de buitenzijde van het talud. In [Paragraaf 1.6](#) wordt nader ingegaan op de functionele eisen voor verschillende onderdelen van de dijk.

Kijkend naar toepassingsmogelijkheden voor gebiedseigen grond kan onderscheid worden gemaakt in:

- Grond met eigenschappen die niet in lijn zijn met gebruikelijke specificaties. Dit kan enerzijds gaan om ongesorteerd aanvulmateriaal, met andere woorden aanvulmateriaal dat niet homogeen van samenstelling is. Anderzijds kan het om gesorteerd materiaal gaan waarvan de bulkeigenschappen significant afwijken van de gebruikelijke materiaalspecificaties. Toepassing van gebiedseigen grond is eenvoudiger in onderdelen waar eisen lager zijn, omdat de bandbreedte zodanig is dat veel soorten grond (of andere materialen) hierin toepasbaar zijn.
- Grond met eigenschappen die wel in lijn zijn met gebruikelijke specificaties, zoals erosiebestendigheidscategorieën en standaard bestekseisen, zoals de RAW-materiaalspecificaties. Het gaat in dat geval om gesorteerd aanvulmateriaal met een homogene samenstelling. De toepassingsmogelijkheden variëren hier ook sterk per functioneel onderdeel van de dijk. Zo kan ophoog- en aanvulzand (RAW-classificatie), dat bij diepere winning vaak lokaal ruim voorhanden is, niet zomaar in alle functionele onderdelen van de dijk worden toegepast. Bij toepassing in de berm gelden minder aanvullende eisen dan in de kern van de dijk.

Een dijk is grofweg onder te verdelen naar de volgende hoofdelementen: harde constructies (bijvoorbeeld damwanden), bekleding, een deel zand en een deel klei. In het geval van een gemiddelde dijk [8] zijn de totale kosten gelijk onder te verdelen in 38 procent aandeel klei, 13 procent aandeel zand en grond, 47 procent aandeel harde constructies en 2 (harde) procent bekleding. Afvoer van grond is grotendeels te vermijden, mits de projecten groot genoeg zijn. Binnen het huidige HWBP wordt verwacht dat de projecten groot genoeg zijn om afvoer te kunnen vermijden.

De kostenverdeling zal per locatie anders zijn. Langs de Maas wordt een gelijkere verdeling verwacht. Van dijkversterkingen langs de kust wordt verwacht dat er meer nadruk op constructies en bekleding ligt. De meest recente en eenduidig te interpreteren gegevens zijn echter van de Rijntakken die derhalve als uitgangspunt voor de *gemiddelde* dijk worden genomen. Verwacht wordt dat deze verdeling landelijk gezien voldoende representatief is omdat het overgrote deel van projecten van HWBP-programma langs rivieren ligt. Opgemerkt zij dat dit een momentopname is van projecten die nu in voorbereiding zijn en gaande de vorderingen worden de hoeveelheden al geoptimaliseerd waardoor de verhoudingen nog kunnen wijzigen. Aanbevolen wordt om in Fase 2 van de projectoverstijgende verkenning nader onderzoek te doen naar de grondvraag binnen het HWBP inclusief regionale verschillen.



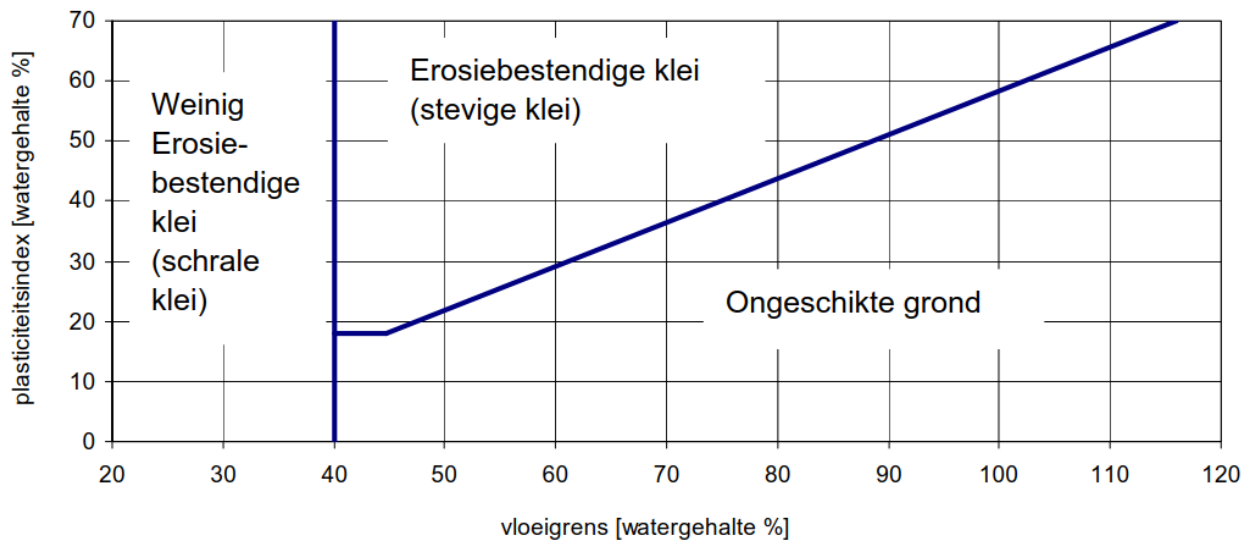
Figuur 1.2 Verhouding kosten zand – klei – harde constructies – (harde) bekleding voor een gemiddelde dijkversterking in Nederland

Nadere beschouwing leert dat het aandeel zand in de huidige situatie lokaal gewonnen wordt. Dit komt omdat de eisen aan zand in een dijk relatief laag zijn en omdat zand vrijwel overal in Nederland (en dus op korte afstand van projecten) gewonnen kan worden (zie ook Figuur 2.1). Zand geschikt voor dijkenbouw komt bovendien ook vrij als restproduct bij de winning van het hoogwaardiger industriezand. Het materiaal is dus om meerdere redenen overvloedig aanwezig in de omgeving van projecten. Omdat het relatief laagwaardig is voor overige doeleinden is er op het aandeel van zand in een dijkversterkingsproject niet verder te optimaliseren, althans in de zin van transportafstand. Bovendien zijn de eisen laag en dus kan afvoer van restgrond vermeden worden en is er normaal gesproken in vooral de grote projecten veelal sprake van een gesloten grondbalans.

Anders is dat het geval voor het aandeel klei in een dijkversterkingsproject: de totale hoeveelheid klei binnen een dijklichaam is relatief beperkt ten opzichte van de zandkern die (voor de grotere HWBP-projecten) een groter volume heeft. Klei wordt vaak onderverdeeld in categorieën aan de hand van eenvoudige classificatieproeven waarbij de Atterbergse grenzen de meest onderscheidende zijn. De indeling in klei-categorieën is in beweging. In verschillende vigerende publicaties worden verschillende indelingen genoemd. Zo gaat de Schematiseringshandreiking grasbekleding bij WBI (RWS-WVL, 2018) uit van een indeling in de volgende categorieën: stevige klei (I), schrale klei (II) en overig (III) en het Technisch rapport klei voor dijken (TAW, 1996) van: erosiebestendige klei (1), matig erosiebestendige klei (2) en weinig erosiebestendige klei (3). Vier *quick-wins* grond en klei (RWS, 2018) hebben een indeling die deels overeenkomt met de SH Grasbekleding voor wat betreft scheiding I en II maar waarbij de

8 De gemiddelde rivierdijk is gebaseerd op vier recente en voor de POV DGG representatieve projecten van totaal 89 km. Dit zijn Wolferen – Sprok

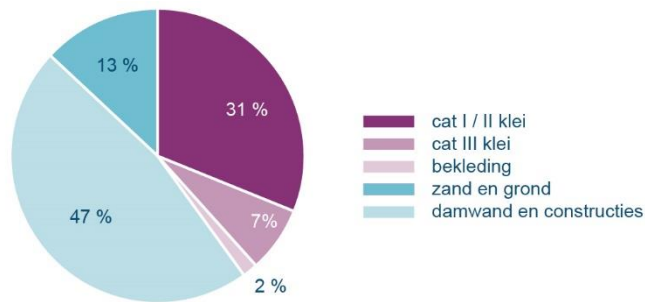
scheiding tussen II en III afwijkt en meer overeenkomt met TR Klei voor dijken. In onderhavig rapport wordt de indeling volgens de Schematiseringshandreiking grasbekleding aangehouden. Verder wordt steeds gesproken over klei. Dit is strikt genomen niet juist. Kleien onder de A-lijn zouden beter aangeduid kunnen worden met Silt, dit is in lijn met de NEN-EN-ISO 14681 en vindt beter aansluiting bij internationale classificatiesystemen die veelal zijn gebaseerd op de plasticiteitsgrafiek van Casagrande.



Figuur 1.3 Indeling van erosiebestendigheid van klei op basis van Atterbergse grenzen volgens de schematiseringshandreiking grasbekleding (RWS-WVL, 2018)

Beheerders gaan verschillend om met bekledingseisen. Sommigen eisen het gebruik van stevige klei (Categorie I) als onderbekleding bij nieuw te bouwen dijken, al staat de schematiseringshandreiking ook het gebruik van schrale klei (Categorie II) in een onderbekleding toe. Voor de bekleding op het binnentalud zijn de erosiebestendigheidseisen soepeler zeker wanneer de maatgevende erosiebelasting gering is, zoals bij dijken met een kruinhoogte die wordt ontworpen op een gering overslagdebiet. In dat geval kan zelfs klei van Categorie III worden toegestaan. Op de onderbekleding ligt een toplaag die als primaire doel heeft om een goed basis te vormen voor de graszode. De botanische eigenschappen van deze toplaag zijn dan het meest van belang. Opgemerkt wordt dat de erosiebestendigheidseisen voor bekledingslagen van een grasbekleding de laatste jaren zijn verschoven van klei-eisen naar de eisen ten aanzien van de graszode zelf. Bij een kwalitatief goede graszode zouden de eisen van de onderbekleding kunnen worden versoepeld. Het WBI en OI geven die ruimte, zie bijvoorbeeld de WBI Schematiseringshandreiking Grasbekleding. Nog niet zo lang geleden was het gebruikelijk om de onderbekleding te ontwerpen op klei-eisen zoals beschreven in TR Klei voor dijken en het Addendum 1 bij de Leidraad Rivieren. Bekleding die op deze wijze is ontworpen bezit enige reststerkte in de bekleding als geheel (gras- en onderbekleding) en dit kan wenselijk zijn vanuit het beheer. Overigens heeft de onderbekleding meer functies dan erosiebestendigheid alleen (zie [Paragraaf 1.7](#)).

Stevige en schrale klei (Categorie I en II) wordt vaak van ver af aangevoerd omdat het minder lokaal in grote homogene partijen beschikbaar is. Ook in gebieden waar klei wel in de nabijheid van dijkversterkingstrajecten beschikbaar is (zie [Figuur 2.1](#)), bestaat het risico dat het niet (op voorhand aantoonbaar) toepasbaar is of niet tijdig beschikbaar is. Aan categorie I en II klei worden immers hogere kwaliteitseisen gesteld.



Figuur 1.4 Onderverdeling kosten per categorie klei voor een gemiddelde dijkversterking in Nederland

Als het ontwerp wijzigt gedurende het dijkversterkingsproces van verkenning naar planstudie naar realisatie wijzigt ook de grondvraag. Dit heeft dan vooral betrekking op het volume zand en niet op de hoeveelheid klei. De klei wordt vrijwel altijd in een dezelfde relatief dunne laag op de zandkern aangebracht.

Naast aanvoer van grond is er in een dijkversterkingsproject ook soms een post voor het afvoeren van restgrond. Dit betreft vaak grond die bijvoorbeeld niet als categorie III klei/silt kan worden toegepast op het binnentalud binnen het project. Zeker in het geval van grote dijkversterkingstrajecten wordt deze klei per sectie van de oude kering afgegraven en vervolgens weer op het volgende deeltraject toegepast. Eventueel resterende grond kan doorgaans ook in de kern van de dijk worden verwerkt waar lagere eisen aangesteld worden. Al met al is afvoer van restgrond in de praktijk goed te vermijden zoals al eerder opgemerkt en is er een gesloten grondbalans zodat hier geen kostenbesparing mogelijk is.

1.6 Effecten bij afgraven van gebiedseigen grond

Het winnen van gebiedseigen grond ter plaatse van het voorland heeft mogelijk ongunstig effecten op de waterveiligheid. Het effect van vergravingen heeft effect op de stijghoogte in het watervoerende pakket onder en achter de dijk en daarmee op piping en binnenwaartse macrostabiliteit. Er is daarnaast ook een direct effect op piping wanneer de effectieve kwelweglengte wordt bekort en de dijk daardoor niet meer voldoet aan de vereiste kwelweglengte. Naast deze mogelijk ongunstige effecten op waterveiligheid is er ook een effect op het waterbezwaar van het achterliggend systeem.

Het is mogelijk dat deze ongunstige effecten dusdanig zijn dat forse compenserende maatregelen nodig zijn zoals piping-maatregelen, extra dijkverzwaring voor het verbeteren van de macrostabiliteit of kwel beperkende maatregelen. Door deze effecten vroegtijdig te onderkennen kan waterveiligheid meegenomen worden bij de keuze van winlocaties. Op grote afstand van de dijk is het effect van een vergraving namelijk beperkt. Het tijdig betrekken van geohydrologie is hierbij cruciaal.

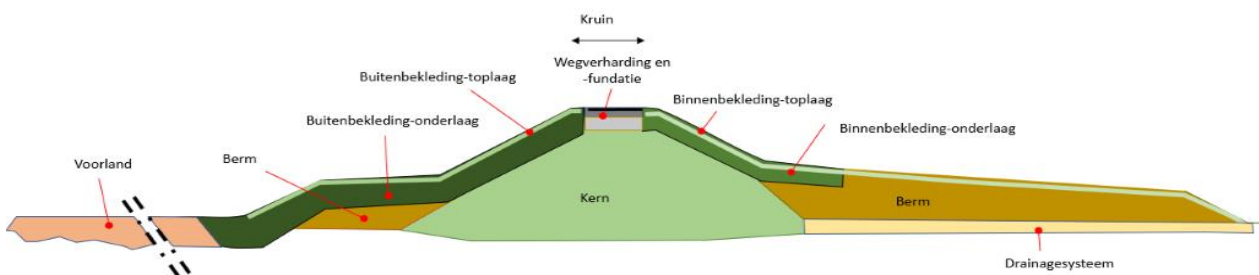
Ook is een zorgvuldige technische overweging nodig voordat men overgaat tot het afgraven van hoogwaardige kleikernen. Vaak zijn kleikernen een voorbeeld van geslaagde toepassing van gebiedseigen grond. Goed verdichte klei bezit een aanzienlijke reststerkte die vaak in de tijd is ontstaan. Deze reststerkte wordt nog vaak onvoldoende gewaardeerd in de grondmechanische berekeningen die ten grondslag liggen aan het veiligheidsoordeel.

1.7 Eisen ten aanzien van toepassing van gebiedseigen grond

Regelmatig wordt de technische haalbaarheid van gebiedseigen grond van een mindere kwaliteit in twijfel getrokken, niet alleen door ontwerpers, maar door vele betrokkenen in de planfasen. Deze discussies spitsen zich vaak toe op een specifieke materiaaleis maar ook op de relatie tussen de materiaaleis en de bovenliggende functionele eis. Hierdoor worden soms grote partijen gebiedseigen grond uiteindelijk als onbruikbaar gekwalificeerd. De onduidelijkheid omtrent toepasbaarheid is hierin een belemmering (zie Hoofdstuk 5).

In Figuur 1.4 zijn de verschillende onderdelen van een dijk en aanverwante waterveiligheidseisen in meer detail weergegeven. De figuur is slechts een voorbeeld: een andere dijkopbouw of andere functionele eisen per onderdeel zijn uiteraard ook mogelijk.

De functionele eisen van de onderdelen samen dienen uiteindelijk afgeregeld te zijn op de top-eis van de waterkering als geheel, ofwel in de wettelijk geaccepteerde overstromingskans. De wettelijk Beoordelings- en Ontwerpinstrumentaria (BOI) en onderliggende schematiseringshandreikingen geven faalkanseisen en rekenmethodieken per faalmechanisme.



functioneel onderdeel	functionele eisen waterveiligheid							Beheer (graverijen etc.)
	doorlatendheid	erosie	Grasgroei	filter	sterkte	volumevast	gewicht	
buitenbekl.-top	-	-	X	-	-	-	-	-
buitenbekl.-onder	X	X	-	-	X	X	-	X
binnenbekl.-top	-	-	X	-	-	-	-	-
binnenbekl.-onder	-	X	-	-	X	X	-	X
kern	X	-	-	-	X	X	-	-
berm	-	-	-	-	X	-	X	-
drainage systeem	X	-	-	X	-	-	-	-
voorland	X	-	-	-	-	-	-	-

Figuur 1.4 Voorbeeld primaire functionele eisen per functioneel onderdeel van een typische groene dijk

In veel gevallen worden standaard specificaties gebruikt, met name voor erosiebestendigheid van de onderbekledingslagen maar ook voor aanvul- en ophoogmateriaal in de kern of in de berm. Deze eisen worden vaak geformuleerd door de bestekschrijver in samenwerking met de ontwerper en beheerder. Hierbij wordt dan dikwijls teruggevallen op algemene bestekseisen zoals standaard specificaties uit de RAW of bestekseisen van het waterschap zelf. Hierbij wordt de link tussen functionele eisen en de materiaal- en uitvoeringseisen soms uit het oog verloren. Toch is deze link wel te achterhalen uit technische rapporten en studies, zoals het TR Klei voor dijken en de Studie voor richtlijnen klei op dijktafuds in het rivierengebied (beide van de hand van Gerard Kruse) en handboeken zoals het Handboek Dijkenbouw of internationale publicaties. Bij het werken met standaard materiaal- en

uitvoeringseisen wordt impliciet verzekerd dat aan de functionele eisen van het dijklichaam wordt voldaan. Hier is dus al een sterke relatie tussen de standaard eis, namelijk de eis aan de minimaal in het werk te realiseren consistentie-index en de functionele eis, namelijk voldoende vormvastheid en voldoende sterkte.

Wanneer de stap naar functionele eisen niet wordt gemaakt dan kan dat leiden tot onnodige beperkingen. Zo maken standaard eisen aan de bekleding geen onderscheid tussen de situatie van een kleibekleding op een kleikern of een kleibekleding op een zandkern. Vanuit het ontwerp lijkt het logisch dat de functionele eisen voor een bekleding op een kleikern soepeler zouden moeten dan voor een bekleding op een zandkern, vanwege de reststerkte en de minder hoge doorlatendheidseisen in geval van kleikernen.

Gebiedseigen grond die niet aan algemene specificaties voldoet, kan dus nog steeds geschikt zijn voor toepassing in een dijklichaam. In dat geval kunnen project-specifieke specificaties worden afgeleid waarbij materiaaleisen worden geformuleerd op basis van de functionele eisen. Voorbeelden zijn:

- het project Reevediepdijken waar, na consultatie van ENW-T, is gekozen voor het versoepelen van de eis aan het organische stofgehalte in de kern/berm (van maximaal 5 % m/m volgens RAW 2015 naar 6 of 7 % m/m);
- het verruimen van klei classificatiegrenzen: De classificatiegrens tussen categorie II en I wordt in vergelijking met RAW 2015 verschoven van vloiegrens = 45 % naar vloiegrens = 40 %, waardoor het gebied van erosiebestendige klei categorie I groter wordt. Deze verschuiving is al opgenomen in vigerende schematiseringshandreikingen en handboeken voor het beoordelen van grasbekledingen, zoals de Schematiseringshandreiking grasbekleding;
- bandbreedte toestaan in beoordeling kleimonsters, zie vier *quick-wins* grond en klei;
- meer realistische waarden voor doorlatendheden van klei gebruiken, zie vier *quick-wins* grond en klei;
- effect van kleiverdichting explicieter meenemen in materiaaleisen of functionele eisen.

Aanpassen van materiaaleisen naar de beschikbare gebiedseigen grond vergt **grondgericht ontwerpen**. Grondgericht ontwerpen vereist inzicht in materiaalgedrag, bodemstructuurvorming en de vertaling naar bulkgedrag en civieltechnische functionele eisen op faalmechanisme-niveau (bijvoorbeeld macrostabiliteit en erosie). Dit begint met het formuleren van de eis per functioneel onderdeel van de waterkering, zie Figuur 1.4. Vanuit de functionele eisen kunnen vervolgens materiaaleigenschappen worden geformuleerd. In sommige gevallen is dan aanvullend onderzoek nodig of specifieke expertise van bodemstructuurvorming en de vertaling naar bulkgedrag op langere termijn. Zo wordt doorlatendheid van de grond in de dijk sterk bepaald door samenstelling (klei-, lutum- en zandgehalte) maar ook door de bodemstructuurvorming, het watergehalte en de pakkingsdichtheid na aanbrengen (watergehalte en consistentie -index). Bij het versoepelen van eisen is kennis over de achtergronden bij de oorspronkelijke materiaaleis van groot belang. De impact op beheer is een ander aspect waar kritisch naar gekeken moet worden bij het accepteren van afwijkende eisen (zie **Paragraaf 1.8**).

Tenslotte kan grondgericht ontwerpen op functionele eisen goed worden toegepast wanneer gebruik wordt gemaakt van additieven om grond te verbeteren. Zo kan gedacht worden aan grondstabilisatietechnieken zoals mengen met cement of kalk om de sterkte of consistentie van de aan te brengen grond te verbeteren of aan het toepassen van nieuwe elementen die direct gericht zijn op het verbeteren van een functie, zoals het toepassen van *Geo Clay Liners* om de doorlatendheid te verlagen.

1.8 Aantoonbaarheid bij afwijken van standaardeisen

Grondgericht ontwerpen vanuit functionele eisen per functioneel onderdeel van een waterkering voorkomt het afkeuren van materiaal vanwege onnodig strikte generieke standaard materiaalspecificaties. Wanneer toepassen van gebiedseigen materiaal veel voordelen biedt zou de toepassingsmogelijkheid van

gebiedseigen grond centraal moeten staan en niet de landelijke standaard specificaties. Deze aanpak zien we vaak in het buitenland waar het werken met gebiedseigen grond soms de enige optie is. In plaats van *materiaal- en verwerkingseisen* worden dan *functionele eisen* gebruikt. Het werken vanuit materiaal- en verwerkingseisen is gebruikelijk in klassieke contractvormen en biedt weinig vrijheid aan de ontwerpers en bouwers. In ruil daarvoor is er veel zekerheid over wijze van aanbrengen en is er uniformiteit in materiaaleisen. Bij stellen van functionele eisen wordt de controlesystematiek en *non-performance* criteria beschreven. Er wordt dus bijvoorbeeld geen verdichtingsmethode of verdichtingsgraad geëist, maar een functionele eis zoals het aantonen van een bepaald minimaal gewicht, sterkte of doorlatendheid. In geval van een stabiliteitsberm wordt bijvoorbeeld het totaalgewicht als eis opgenomen en niet de verdichtingsgraad of het watergehalte van het aan te brengen materiaal.

Bij het overstappen van materiaaleisen naar functionele eisen dient bijzondere aandacht worden geschonken aan:

- Volledigheid in functionele eisen;
- Aantoonbaarheid inclusief het effect op bulkgedrag;
- Aantoonbaarheid op lange termijn gedrag;
- Acceptatie vanuit beheer en onderhoud.

De nadruk ligt in deze analyse op ontwerp en uitvoering van dijkversterkingsprojecten. Echter de rol en ervaring van er beheerder is wel van belang. Het de aanbeveling om in Fase 2 uitgebreider te kijken naar de gevolgen van het toepassen van gebiedseigen grond op het beheer en onderhoud van de waterkering. Hierbij kan de beheerder dan ook een meer prominente rol spelen dan tot nog toe is gedaan.

Volledigheid in functionele eisen

Standaard eisen die al langer in gebruik zijn, bijvoorbeeld de klei-eisen die zijn afgeleid van de TR Klei voor Dijken, hebben zich in de tijd bewezen. Door te voldoen aan dergelijke eisen worden vele functies impliciet gevangen. Zo heeft een eis aan de minimale consistentie index (eis aan in-situ watergehalte-eis in relatie tot Atterbergse grenzen) een indirecte relatie met de functies sterkte, vormvastheid en doorlatendheid. Het is belangrijk dat de ontwerper zich bewust is van de achterliggende relaties wanneer er wordt afgeweken van standaard-eisen. Deze standaard-eisen zijn dan goed toetsbaar op functionele eisen, mits aan alle functionele eisen wordt getoetst (kwalitatief dan wel kwantitatief).

Aantoonbaarheid bulkgedrag

Soms is het effect van een bepaalde bijmenging op het bulkgedrag onduidelijk. Standaard eisen zijn dan niet toegesneden op een dergelijk afwijkend materiaal, waardoor er ook geen duidelijke afkeurgrens is. Een voorbeeld is klei met rietstengels (Waterschap Noorderzijlvest). Op basis van organische stofgehalte kon de klei niet verworpen worden. Echter, de effecten van een dergelijke bijmenging op functionele eisen zoals doorlatendheid en sterkte waren onduidelijk. Grote schaalproeven zouden nodig zijn om het effect vast te kunnen stellen.

Aantoonbaarheid op lange termijn gedrag

Verwachte lange termijn effecten kunnen een rol spelen bij overwegingen om materiaal met sterke bijmenging niet toe te passen. Hierbij kan gedacht worden aan het toepassen van materialen die erg krimpgevoelig zijn. Bodemstructuurvorming is een proces dat zich over vele jaren voltrekt. Dit kan wel 10 jaar in beslag nemen. Het toetsen van eisen op korte termijn biedt dan nog onvoldoende garantie. Denk hierbij aan het meten van de doorlatendheid van klei direct na aanleg. Over de jaren zal de doorlatendheid door structuurvorming verder afnemen. In de verificatie zal aandacht moeten zijn voor aantoonbaarheid op langere termijn.

Acceptatie vanuit beheer en onderhoud

Het toepassen van restprofielbenaderingen maakt het mogelijk om klassieke hoogwaardige materialen met beperkte afmetingen uit te wisselen tegen minder hoogwaardige materialen met grotere dimensies. Vanuit waterveiligheid kan dit een zeer valide onderbouwing zijn maar vanuit het beheer onwenselijk. De impact van het toepassen van restprofielbenaderingen op het (dagelijks) beheer en onderhoud van de dijk zal onderzocht moeten worden. In dit onderzoek is afstemming tussen ontwerper en beheerder essentieel.

Ook het optuigen van een verificatieprogramma vergt extra tijd. Dit kan betekenen dat aanvullende laboratorium- en veldproeven gedaan moeten worden. Soms moeten zelfs proefterpen gemaakt worden. Dit betekent dat in het begin van een planstudie / planvorming tijd ingeruimd moet zijn om dit mogelijk te maken. Vaak is de techniek in de beginfase van een plan *überhaupt* nog niet in beeld. Naast beleidsmakers zal de techniek in een eerder stadium van plannen aangehaakt moeten worden om functionele eisen vast te stellen. Ook dit leidt in principe tot hogere VAT kosten (zie [Paragraaf 2.3](#)).

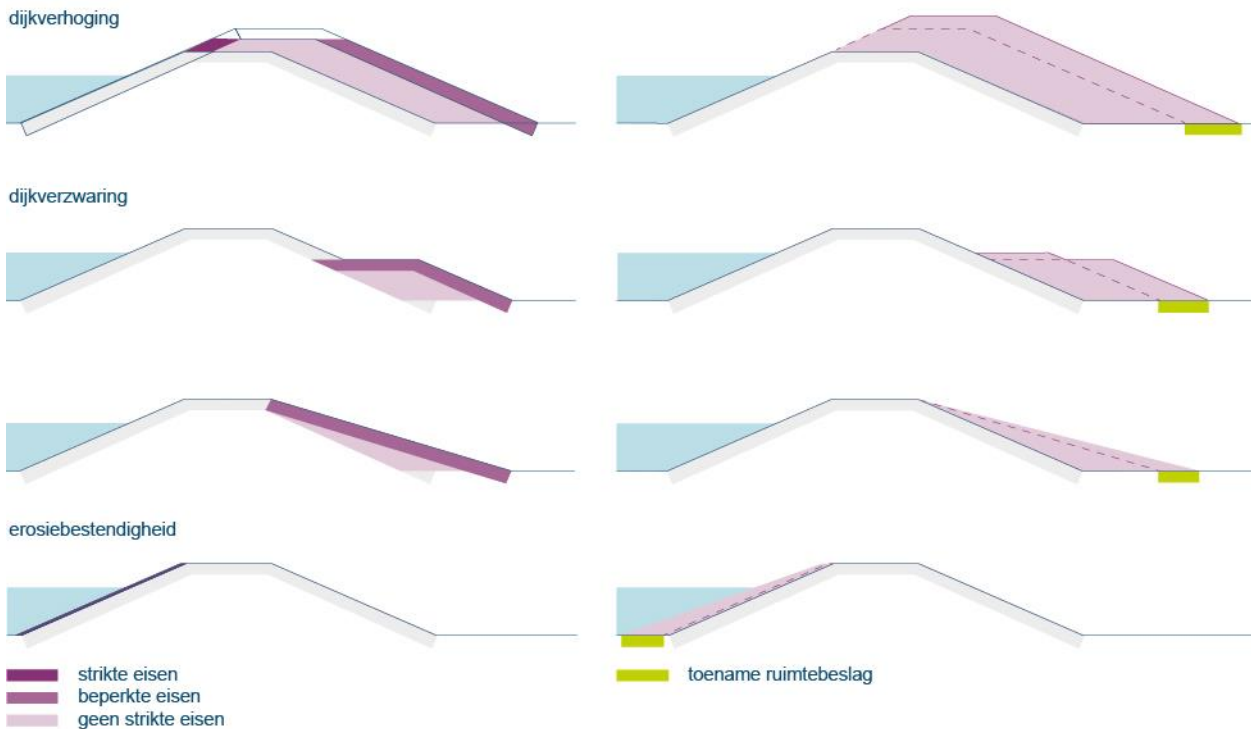
De laatste jaren is er een tendens dat dijkversterkingsprojecten grootschaliger worden (van enkele kilometers naar tientallen kilometers). Juist de steeds grotere schaal van deze versterkingsprojecten leent zich voor maatwerk als het gaat om project-specifieke materiaalspecificaties. Een andere trend is het vroegtijdig betrekken van aannemers in het ontwerpproces. Vroegtijdige samenwerking van ontwerpers en bouwers maakt het mogelijk om grootschalige grondmechanische gedragstesten uit te voeren binnen een project. Dit wordt gestimuleerd als de projecten de tijd en middelen wordt geboden om dergelijke test programma's uit te voeren. Denk bijvoorbeeld aan het aanbrengen van één of meerdere proefterpen om het gedrag van grond op ware schaal te onderzoeken. Verder is de laatste jaren door beheerders en onderzoekers steeds meer kennis opgedaan over het werkelijk gedrag en schade aan dijken [9]. Deze kennis zou ook betrokken moeten worden bij het formuleren van functionele eisen.

Als laatste is een juiste informatievoorziening vanuit de techniek (naar omgeving / beheerder / toetser) met betrekking tot de consequenties van belang om onzekerheden en terughoudendheid voor het onbekende weg te nemen.

1.9 Impact gebruik gebiedseigen grond van mindere kwaliteit

Een eventueel (beperkt) extra ruimtebeslag vormt in het algemeen geen belemmering, mits hier vooraf in de projectrandvoorwaarden rekening mee is gehouden. Dit betekent wel dat al tijdens de planvormingsfase nagedacht moet worden over eventuele consequenties om van standaarden te willen en kunnen afwijken, ook al is de toename in ruimtegebruik van de waterkering *an sich* naar verwachting relatief klein. Dit betekent niet dat er lokaal geen knelpunten ontstaan met bestaande functies, maar die zouden er hoogstwaarschijnlijk ook zijn in het geval van toepassing van niet-afwijkende grond.

9 Deltares (2017), "Update inzichten in gebruik van klei voor ontwerp en uitvoering van dijkversterking - aanbevelingen voor ontwerp en uitvoering"



Figuur 1.5 Impact ruimtebeslag door toepassing gebiedseigen grond met afwijkende eigenschappen

Grondgestuurd ontwerpen met grond die niet aan de gebruikelijke materiaalspecificaties voldoet zal in veel gevallen gevolgen hebben voor de geometrie van de nieuwe dijk, of zal resulteren in het toepassen van compenserende maatregelen. In Figuur 1.5 hierboven is schetsmatig weergegeven welke effecten het grondgestuurd ontwerpen kan hebben op ruimtebeslag. In de schetsen is steeds uitgegaan van dijken met een vaste kruinbreedte. Opgemerkt wordt dat de ruimte ook gezocht kan worden in het verbreden van de kruin zoals is gedaan bij de Steilranddijk (gebiedsontwikkeling Ooijen - Wanssum). In dat geval wordt het principe van restprofielbenadering toegepast.

N.B.: Het ruimtegebruik bij toepassing van afwijkende grond in de waterkering neemt relatief maar beperkt toe. Voor de enkelvoudige opgave in het HWBP is dit representatief. Echter, indien de hoogwaterveiligheidsopgave onderdeel wordt van een bredere gebiedsontwikkeling neemt het ruimtegebruik veel meer toe. Dit is dan niet het gevolg van toepassing van (al dan niet afwijkende) gebiedseigen grond, maar het gevolg van eisen vanuit ruimtelijke functies voortvloeiend uit de bredere gebiedsopgave. Vandaar dat hier alleen de consequenties van gebiedseigen grond op het waterkeringsprofiel beschouwd wordt met als doel een indicatie van mogelijke belemmeringen te krijgen voor de toepassing ervan.

Hieronder volgen enkele voorbeelden van impact op ruimte bij gebruik van gebiedseigen grond met afwijkende eigenschappen.

Schrale klei op binnenbeloop: De nieuwe normering, waarbij wordt uitgegaan van overstromingskansen bij werkelijk falen, laat een *a priori* vastgestelde eis ten aanzien van het overslagdebiet los. Dit leidt ertoe dat veel beheerders geneigd zijn om een groter overslagdebiet toe te staan, dan de vroeger gangbare 0,1 l/s/m, om de dijkverhogingsopgave te verkleinen. Een groter overslagdebiet zorgt echter wel voor een sterkere oppervlaktewaterstroming op het binnenbeloop en een sterkere grondwaterstromingsgradiënt en hogere freatische lijn in het dijklichaam als gevolg van infiltratie. Een voor de hand liggende keuze is om uit te gaan van strengere materiaaleisen, waarmee mogelijk het gebruik van lokaal beschikbare schrale

klei wordt ontmoedigd. Er is echter ook een andere keuze mogelijk waarmee er meer kansen zijn voor het gebruik van gebiedseigen grond. De oplossing zou namelijk ook gezocht kunnen worden in de geometrie: hogere dijk (minder belasting) of flauwere taluds (meer sterkte). Hetzelfde geldt voor het buitentalud. Het vergt dan dus iets meer (fysieke) ruimte. Ook kan gedacht worden aan het toepassen van een erosiescherm om het proces van terugschrijdende erosie door overslag te blokkeren. Tenslotte kan gedacht worden aan belasting reducerende maatregelen door erosie en golfaanval te beperken. Dergelijke maatregelen vragen ruimte op het buitenbeloop en scheppen meer ruimte voor het toepassen van gebiedseigen grond.

Zandkern in plaats van kleikern: Het toepassen van zandkernen, met name aan de buitendijkse zijde kan sterk effect hebben op de grondwaterhuishouding in de dijk. Bij onvoldoende drainagecapaciteit binnendijks zal het freatisch vlak kunnen toenemen waardoor de sterkte van de grond in de dijk afneemt. Wanneer hierop wordt ontworpen kan dit een aanzienlijk effect hebben op de geometrie van de waterkering, bijvoorbeeld hogere en bredere stabiliteitsbermen. Ook kan gedacht worden aan een dikkere bekleding en de aanleg van een voldoende robuuste teendrainage. Het controleren van de waterhuishouding in de dijk door middel van een drainagesysteem kan behoorlijk ingrijpend zijn. Zoals langs de Waaldijk bij de Stelt nabij Nijmegen.

Gebruik van ongesorteerde grond: Sterk heterogene grond is minder geschikt om toe te passen in de kern, zeker als door de heterogeniteit doorlatendheidscontrasten binnen het aanvulmateriaal zelf ontstaan. Hierdoor kan een ongunstig en moeilijk te toetsen waterspanningsbeeld ontstaan. Het is mogelijk om in het ontwerp rekening te houden met dergelijke effecten al zal dit ook een gevolg hebben op geometrie en de hoeveelheid benodigd aanvulmateriaal.

Klei met relatief hoog organische stofgehalte in berm: Het toepassen van lichtere materialen met afwijkend hoog organische stofgehalte (> 5%) zal voor de berm resulteren in een groter volume materiaal om het vereiste berm gewicht te bereiken. In dat geval zal ook nagedacht moet worden over structuurvorming, bodemprocessen en het effect van droogte.

Bij de steeds groter wordende dijkversterkingsprojecten zullen de verschillen in problemen en oplossingen ook groter worden: veranderingen in ruimtebeslag door toepassing van gebiedseigen materiaal betekent dus niet dat over het volledige traject het ruimtebeslag evenveel toeneemt. Verwacht wordt dan ook dat het niet leidt tot een toename in ruimtebeslag buiten wat als normaal ervaren wordt. Waar de ruimte beperkt is zal een andersoortige oplossing gekozen moeten worden zoals thans ook gebruikelijk. Gebruik van terrein buiten het 'dijkprofiel' ten behoeve van het winnen van gebiedseigen grond wordt hier buiten beschouwing gelaten.

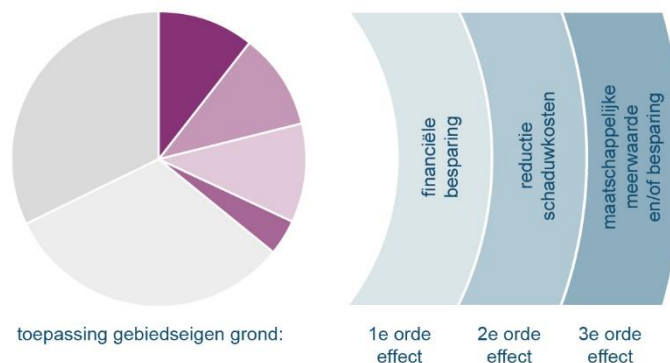
In de discussie over de noodzaak en subsidieerbaarheid van grondaankoop voor dijkversterking door waterschappen is het niet per definitie zo dat meer grondaankoop direct leidt tot hogere indirecte kosten voor grondaankoop. In [Paragraaf 2.5](#) wordt dit aspect verder uitgewerkt.

1.10 Reële ambitie voor dijkversterking met gebiedseigen grond

Voor de projectoverstijgende verkenning geldt dat optimalisatie van grondstromen om een bijdrage te kunnen leveren aan het goedkoper, sneller en duurzamer uitvoeren van het HWBP-programma vooral neer komt op het toepassen van gebiedseigen grond in het aandeel categorie I en II klei. Het toepassen van gebiedseigen grond draagt dus vooral bij door optimalisatie van die dijkonderdelen die gezamenlijk goed zijn voor ongeveer éénderde van de totale kosten ([Paragraaf 1.5](#)). Verder is de toepassing van grond verantwoordelijk voor een groot deel van de milieubelasting van een gemiddelde dijkversterking ([Hoofdstuk 3](#)).

Een belangrijke constatering daarbij is dat de kosten in feite al grotendeels geoptimaliseerd zijn. Ondanks dat materiaal soms van ver wordt aangevoerd. Daar komt bij dat het benodigde materiaal voor de leverancier een restproduct is van lage waarde. Als het materiaal van ver wordt aangevoerd, dan komt dat omdat daarmee meer zekerheid over de toepasbaarheid en tijdige beschikbaarheid bestaat. Er bestaat op dit moment dus geen schaarste aan goede klei (zie **Paragraaf 2.2**). Veeleer ontstaat er mogelijk schaarste als veel materiaal van dichterbij betrokken moet komen, al dan niet als gevolg van milieuproblematiek. Al met al is een grote directe kostenreductie als **eerste orde** effect niet realistisch. Het is wel een eerste orde effect omdat het zich direct en eenduidig naar een 'winst' voor het HWBP-programma laat vertalen.

Wel is er een groot potentieel voor reductie van schaduwkosten omdat gebiedseigen grond in potentie wel veel duurzamer is. Dit komt vooral omdat transportafstanden slechts beperkt kunnen worden geoptimaliseerd. De schaduwkosten (uit te drukken in een MKI-waarde [8F10]) zijn bij grote transportafstanden aanzienlijk en verregaande optimalisatie lijkt in dat geval mogelijk. Door schaduwkosten te reduceren neemt ook het risicoprofiel van de projecten af, waardoor vervolgens de haalbaarheid van tijdig realiseren van individuele projecten en daarmee het HWBP-programma toeneemt. Reductie van schaduwkosten en afname van het risicoprofiel worden hier onder **tweede orde** effecten geschaard. Het zijn tweede orde effecten omdat ze minder eenduidig zijn en niet direct resulteren in een 'winst' voor het HWBP-programma, maar bijvoorbeeld in een ander programma of bij een andere stakeholder.



Figuur 1.5 Eerste, tweede en derde orde effecten van toepassing van gebiedseigen grond in dijkversterkingen

Daarnaast is het reëel te verwachten dat gebruik van gebiedseigen grond een aanzienlijke meerwaarde kan leveren aan gebiedsinrichting. Dit vergt niet noodzakelijkerwijs het verwerken van het materiaal in de ééndimensionale dijkversterkingsopgave van het HWBP. Kansen liggen vooral buiten de dijkversterking, bijvoorbeeld door grond niet af te voeren maar te gebruiken bij de herinrichting van een gebied er omheen om een ruimtelijke kwaliteitsopgave in te vullen of mogelijk te maken. Dit vergt wel meekoppeling. Bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit worden hier **derde orde** effecten genoemd omdat ze zich lastig eenduidig laten kwantificeren c.q. vertalen naar 'winst' voor het HWBP-programma omdat dit sterk van lokale omstandigheden en ambities afhankelijk is.

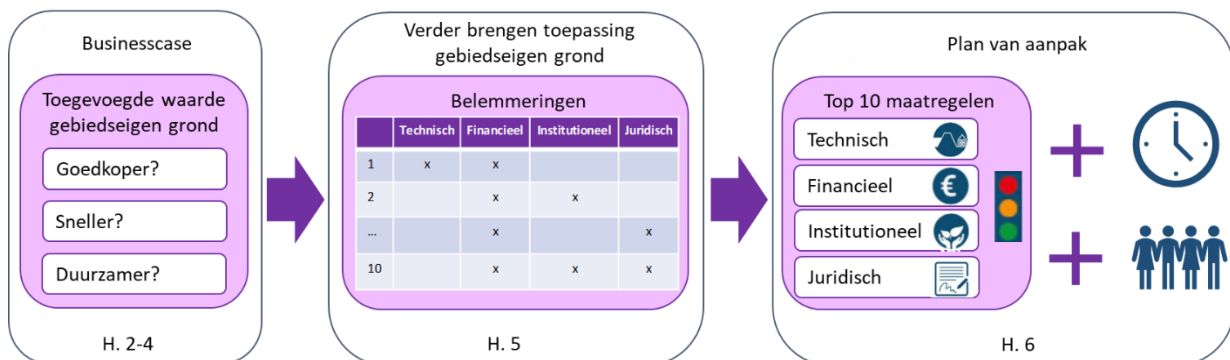
10 MKI of Milieu Kosten Indicator: DuBoCalc is een methode om de milieueffecten te berekenen van een materiaal, een bouwwerk -of methode. De gehele levenscyclus komt daarbij in beeld, vanaf de winning tot en met de sloop. Vervolgens rekent DuBoCalc deze milieueffecten via de zogenaamde 'schaduwrijsmethode' om tot één getal. De Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde). Hoe lager de MKI-waarde, hoe duurzamer. Een lagere MKI-waarde betekent veelal ook CO₂-reductie en een bijdrage aan de doelen van de Circulaire Economie.

1.11 Dit document ...

In aanloop naar deze rapportage heeft een uitvoerige raadpleging van spelers in het dijkversterkingsproces plaatsgevonden. Daarbij is Nederland vanwege verschillen in ondergrond en karakteristieken van de opgave, opgedeeld in het Maassysteem, het beneden- en bovenrivierengebied van de Rijntakken (inclusief IJssel) en de zeekeringen. Per gebied zijn werksessies gehouden met steeds contrasterende dijkversterkingsprojecten. Deze projecten zijn reeds opgeleverd of nu in aanbouw. De projecten zijn met elkaar geconfronteerd op het vlak van al dan niet toepassen van gebiedseigen grond. Dit leverde drijfveren, voorwaarden en belemmeringen voor gebruik van gebiedseigen grond op. De belangrijkste en meest kansrijke zijn in dit document opgenomen.

Dit document beschrijft de business case voor gebruik van gebiedseigen grond in dijkversterkingen langs de drie dimensies: **goedkoper**, **sneller** en **duurzamer**. Per dimensie volgt een analyse van wat er aan optimalisatie gerealiseerd kan worden en wat hierbij de voorwaarden zijn. De belangrijkste conclusies worden per dimensie steeds aan het begin van het hoofdstuk genoemd, waarna de onderbouwing en nadere uitwerking volgt. Aan het eind van het hoofdstuk wordt het effect op de business case behandeld.

De opbouw van dit document is nu dat in Hoofdstuk 2, 3 en 4 wordt ingegaan op de toegevoegde waarde van het toepassen van gebiedseigen grond aan de doelstellingen Goedkoper, Sneller en Duurzamer. Deze hoofdstukken starten met een korte samenvatting en sluiten af met een business case. In hoofdstuk 5 zijn de conclusie, aanbeveling en belemmeringen beschreven. Hoofdstuk 6 is gereserveerd voor de uitkomsten van de brede werksessie van 8 januari 2020, die in de vorm van een kort plan van aanpak voor het vervolg worden gepresenteerd.



2 GOEDKOPER

Door toepassing van gebiedseigen grond in HWBP-projecten is weinig financieel (direct) voordeel te behalen. Gebiedseigen grond is vooral relevant voor de dijkonderdelen die bestaan uit klei want juist hier wordt het materiaal vaak over grote afstand aangevoerd om redenen van beschikbaarheid en toepasbaarheid. De transportafstand heeft echter een minimale invloed op de totale kosten van een gemiddelde dijk en toepassing van lokaal gewonnen klei levert een besparing van slechts circa 3 procent. De voorwaarde bij deze besparing is dat de gebiedseigen klei direct toegepast kan worden en tussentijdse opslag kan worden vermeden. Indien dat niet lukt dan nemen de kosten van lokaal betrokken klei juist toe met circa 7 procent ten opzichte van klei die van een andere locatie wordt aangevoerd.

Indien de opgave van het HWBP ruimer geïnterpreteerd kan worden (toepassing in verbetering ruimtelijke kwaliteit) of indien er ruimte is om binnen het projectgebied materiaal tijdelijk op te slaan voor toepassing in het volgende project kunnen deze kosten gereduceerd worden. Mits voldaan wordt aan milieukundige eisen. Daarom lijkt een reductie tot ongeveer 2 procent een meer realistische waarde. Optimalisatie van grondstromen in tijd en ruimte is een vereiste om deze beperkte besparingen te kunnen realiseren, evenals het beter in kaart brengen van de bodemgesteldheid binnen een logische gebiedseenheid.

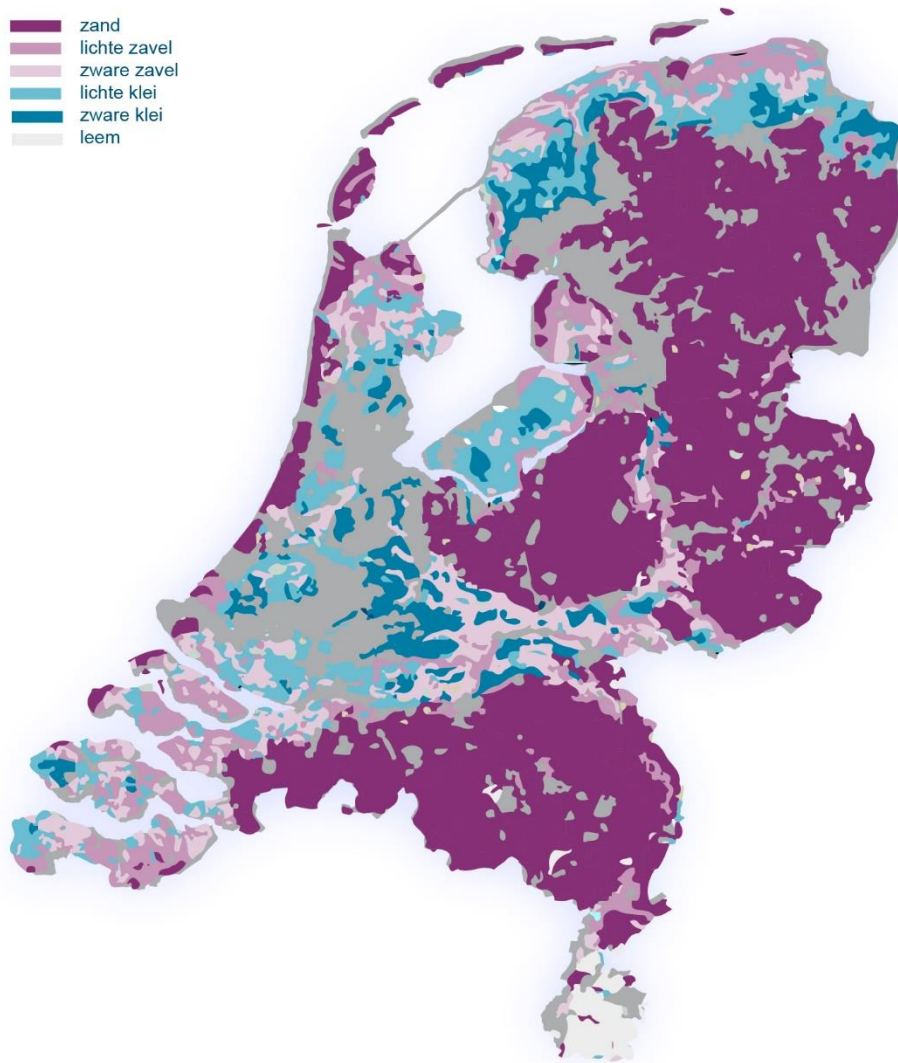
Om een financieel voordeel uit het toepassen van gebiedseigen grond te behalen zou de enkelvoudige hoogwaterveiligheidsdoelstelling moeten worden verbonden met andere doelstellingen en opgaven. Verregaande coördinatie van de vier overheidslagen in de initiatiefase en afstemming van ambities en opgaven is absolute noodzaak om waarde te creëren. Het rendement van deze afstemming is dan nog steeds beperkt op de schaal van de enkelvoudige hoogwaterveiligheidsdoelstelling van het HWBP, maar tegelijkertijd wordt een grote ruimtelijke meerwaarde gecreëerd die het maatschappelijk rendement vergroot.

2.1 Klei aanbod en oorsprong

Aan categorie I en II klei is in Nederland een tekort in zoverre dat er veelal geen betrouwbaar beeld bestaat van de toepasbaarheid en (tijdige) beschikbaarheid. Slechts op een aantal locaties in het benedenstroomse deel van de Rijntakken zijn kleikompen waar grote hoeveelheden klei van categorie I en II gewonnen kunnen worden. Deze liggen vrijwel altijd op enige afstand tot de gebruikslocatie.

Meer voorkomend is bijvoorbeeld klei in de deklaag (in Nederland 1 tot 5 m diep). De precieze aard en omvang van klei in deklagen is maar beperkt bekend. Het is dus niet vanzelfsprekend dat gebiedseigen klei lokaal betrokken kan worden. Het hangt vooral van de marktomstandigheden en ondernemerschap af of dit meegenomen wordt in aanbesteding van een dijkversterkingsproject.

Het risico zit dus vooral in het aantonen van toepasbaarheid. Vooraf (lees: bij aanbesteding) is vaak onvoldoende bekend over de kwantiteit en kwaliteit van gebiedseigen klei en na aanbesteding moet vervolgens wel aangetoond worden dat het toepasbaar is. Dit laatste vergt veel tijd (zie [Paragraaf 1.9](#)). Het risico op vertraging tijdens de realisatie is daarmee reëel. Indien het niet goedgekeurd wordt moet alsnog elders grond betrokken worden. Dit heeft wederom gevolgen voor kosten en planning.



Figuur 2.1 Locatie van voorkomen van klei en zandgronden in Nederland (bovenste 1,5 m) [11]

Categorie I en II klei wordt in België gewonnen voor de keramische industrie uit lagen van 60 m tot 80 m dik. Vanuit België is dijkklei daardoor een ruim voorhanden restproduct en dus is het ondanks de afstand relatief goedkoop. De beperktere (en zekere) tijdige beschikbaarheid van toepasbare klei in Nederland, maakt dat Belgische klei ondanks de grotere transportafstand concurrerend kan zijn met in Nederland gewonnen klei. Maar ook in Nederland is klei ruim voor handen als restproduct van zand en grindwinners en de keramische industrie. Hoewel klei van beide bronnen vanuit prijs-oogpunt vergelijkbaar zijn, is het dit niet vanuit het oogpunt van duurzaamheid. De MKI-waarde van het transport is groot (zie Hoofdstuk 3).

2.2 Opbouw van de kleiprijs

De opbouw van de kosten van klei zijn weergegeven in onderstaande figuren. Het betreft de directe kosten exclusief opslagen en BTW. Grofweg is onderscheid te maken naar de kosten te betalen aan de grondeigenaar (inkoop), de kosten van handelingen om het materiaal op transport te zetten, het transport

11 Wageningen Universiteit / Alterra (2006), Grondsoortenkaart van Nederland

zelf en de kosten van verwerking op de (dijkversterkings)locatie. In het geval dat het materiaal niet direct toegepast kan worden zijn er ook kosten van een tussendepot.

De kosten te betalen aan het Rijk, een grondeigenaar of concessiehouder bedragen gemiddeld ongeveer EUR 3,70 per m³ klei [12]. De precieze kwaliteit klei heeft daarmee slechts een beperkte invloed op de kostprijs. Het in een schip laden van het materiaal kost orde EUR 5,10 per m³. Transport van het materiaal naar locatie kost gemiddeld EUR 6,50 per m³ (EUR 4,60 per m³ als de locatie dichtbijgelegen is). Het lossen, vervoer en verwerken op locatie kost ongeveer EUR 6,00 per m³. De totale prijs per m³ klei is daarmee EUR 19,40 tot EUR 21,30 per m³. Dit zijn representatieve waarden uit discussies en analyse tussen RHDHV en TFTD en expert review van kostendeskundigen van RHDHV.



Figuur 2.2 Prijs van categorie I en II klei in EUR / m³

Hoewel in eerste instantie verwacht zou worden dat een langere transportafstand juist tot hogere kosten leidt is dit maar zeer beperkt het geval: van dichtbij aangevoerde klei is (afgerond) gemiddeld slechts 9 procent goedkoper dan klei die van ver wordt aangevoerd in het geval van afstanden tot maximaal 250 km, uitgaande van 3.000 tons schepen voor transport over grote afstand en 1.000 tons schepen tot 3.000 tons voor afstanden tot 25 km. Opgemerkt zij dat de interne kostenverdeling varieert per project, oorsprong en/of eindlocatie. Dit valt echter binnen de bandbreedte van de hier bepaalde totale prijzen per m³.

Indien het materiaal niet direct toegepast kan worden moet gemiddeld rekening gehouden worden met orde EUR 6,50 per m³ extra voor tussentijdse opslag (oppakken – rijden – verwerken, opgave TFDT). Ook dit is weer verschillend per project: in Wolferen – Sprok betrof het een verschil van EUR 10 per m³ in het geval van tussentijdse opslag. Als het een lokale winning betreft die niet direct in een project verwerkt kan worden, nemen de kosten van klei toe met gemiddeld 32 procent.

Omputten van grond (winnen en vrijwel direct verwerken) binnen één en hetzelfde project zou in theorie nog goedkoper kunnen zijn, hoewel de transportafstanden voor de projecten van de omvang in het huidige HWBP dusdanig zijn dat ze vermoedelijk niet veel kleiner kunnen dan hierboven aangegeven. Het

12 De kosten voor afdracht aan eigenaar is afhankelijk van wie de eigenaar is. Bij grond onttrekken uit eigendom van de staat en toepassen in een project van een Waterschap geldt bijvoorbeeld een domeinheffing (ca. EUR 3,30 per m³ (pp 2019 – schatting RHDHV)). Hierop is ontheffing mogelijk indien grond weer wordt toegepast in een rijkswerk. In de afdracht zullen ook de kosten van ontgrondingsvergunning verdisconteerd worden. Bij een grondeigenaar zal het waarschijnlijk gaan om 'omputten' van grond. De eigenaar zal dan weer een afgewerkt land willen en een compensatie voor omzet, omdat gedurende het werk en een groeiseizoen geen / verminderde opbrengsten uit het land van toepassing is. Als de grond uit een ander werk komt zullen de aannemers afspraken maken over koop en wie welk onderdeel van de handling voor zijn rekening neemt.

risico van een eventueel tussendepot blijft om dezelfde reden bestaan. Van belang is echter vooral dat de omvangrijke huidige dijkversterkingsprojecten in dat geval ook een omvangrijke vergraving binnen hetzelfde project zou vergen, met andere woorden een gebiedsontwikkeling (meervoudige doelstelling) in plaats van een enkelvoudige hoogwaterbeschermingsdoelstelling. Vanwege meervoudige doelstellingen is het ook niet mogelijk gebleken eenduidig kosten te vergelijken. Wel nemen bij een meervoudige doelstelling de kosten voor VAT aanzienlijk toe (zie [Paragraaf 2.3](#)).

Vooropgesteld dat kleistromen optimaal op elkaar afgestemd zijn, is er dus maar een beperkte besparing te bereiken in de orde van 9 procent op de prijs van klei. De voorwaarde voor deze besparing is wel dat de toepasbaarheid en beschikbaarheid vooraf vast staat. Anders zal de markt vanuit risico-overwegingen besluiten het materiaal van ver aan te voeren tegen beperkte meerkosten. Beter op elkaar afstemmen vergt én vooraf beter inzicht in de kwaliteit van het vrijkomende materiaal én meer regie op de grondstromen binnen een gebied zodat een gelijk speelveld ontstaat. Ook hierbij geldt weer dat rekening dient te worden gehouden met hogere VAT kosten.

De vanaf 2020 geambieerde productie van dijkversterkingen van 50 km per jaar (HWBP-jaarplan 2018) binnen het HWBP is in zekere mate beperkt door marktcapaciteit in de GWW-sector. Een veel hogere productie lijkt gezien de beperkte capaciteit van marktpartijen niet realistisch. Opgemerkt wordt verder dat de marktcapaciteit ook beperkt wordt door het selecteren op basis van ervaring met dijkversterking van primaire keringen waardoor het speelveld beperkt wordt (in elk geval binnen de landsgrenzen). De markt zal alleen productiecapaciteit vergroten bij aanhoudend en betrouwbare marktvooruitzichten. Binnen deze context wordt geen prijsopdrijvend effect verwacht, te meer daar er in principe meer dan voldoende klei aanwezig is in de markt uit Nederland en België.

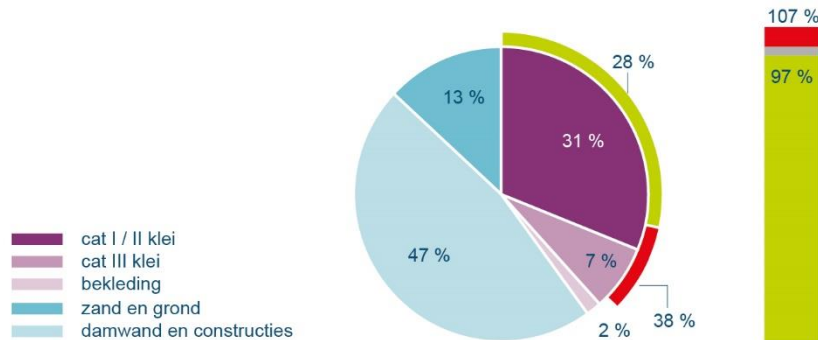
Dat er geen schaarste is blijkt uit een voor deze studie door RHDHV uitgevoerde analyse van dijkversterkingsprojecten van 2012 tot 2019 [13]. De analyse laat zien dat leveringsprijzen voor klei categorie I variëren tussen EUR 15 en EUR 18 per m³ (gemiddeld EUR 16,50 per m³). Categorie II kleiprijzen in dezelfde periode variëren tussen EUR 14 en EUR 19 per m³ (gemiddeld EUR 16,50 per m³). Categorie III klei varieerde in prijs tussen EUR 14 en EUR 17 per m³ (gemiddeld EUR 15,50 per m³). Leveringsprijzen zijn exclusief verwerking en eventueel tussentijdse opslag en dus zijn deze prijzen lager dan de gemiddelde prijzen die inclusief verwerking in de dijkversterking zijn. De prijs die hier als representatief is vastgesteld (zie Figuur 2.2) is inclusief verwerken maar zit daarmee in dezelfde range en variatie.

Verschillen ontstaan door omvang, complexiteit, transportafstand en toepassing. De leveringsprijs is stabiel over de periode ongeacht vraag / aanbod. Geconcludeerd wordt dat er geen sprake is van schaarste en voldoende beschikbaar om de markt zonder prijsstijgingen te bedienen.

2.3 Impact afstemming gebiedseigen klei op projectniveau

Een gemiddelde dijkversterking bestaat voor ongeveer 31 procent uit categorie I en II klei. Er is geen prikkel om dit materiaal van dichtbij te winnen (zie [Paragraaf 2.2](#)). Een besparing van ongeveer 9 procent op de prijs van deze klei betekent een besparing van afgerond 3 procent op de totale kosten van een gemiddelde dijkversterking (zie Figuur 2.3). Uitgangspunt is dat de gebiedseigen klei een kwaliteit overeenkomstig categorie I en II heeft (voor afwijkende karakteristieken zie [Paragraaf 2.4](#)).

13 Analyse gebaseerd op project Merwededijk (RHDHV), Dijkversterking Krimpen (RHDHV), EKDB Hunze en Aa's (RHDHV), Overijsselse Compartimenteringsdijk (RHDHV), Dijkversterking Molenkade (RHDHV), IJsseldelta Fase 1 (Boskalis), Maatpolderkade (Waterschap Vallei en Eem), Prio 1 Peel en Maasvallei (RHDHV), Apeldoorns Kanaal, (RHDHV) Stadsdijken Zwolle (RHDHV), Gorinchem – Waardenburg (consortium), Lauwersmeerdijk Friesland (Heijmans), Regionale keringen Lauwersmeer (Structon), Wolfereen – Sprok (consortium).



Figuur 2.3 Impact afstemming gebiedseigen klei op projectniveau
rood: kostenverhoging | groen: kostenbesparing

Als niet aan de voorwaarde wordt voldaan om kleistromen op elkaar af te stemmen, zodat tussentijdse opslag vermeden kan worden, wordt de besparing door gebiedseigen klei toe te passen tenietgedaan. De kosten van een m³ categorie I / II klei nemen dan toe ten opzichte van klei die van ver wordt aangevoerd van EUR 21,30 / m³ naar EUR 25,90 / m³ (zie Figuur 2.2). Dit is een toename van circa 22 procent op 31 procent aandeel van categorie I en II klei in de totale kosten van een gemiddelde dijkversterking. Op projectniveau kunnen de kosten dus als tussentijdse opslag niet vermeden kan worden dus ook toenemen met orde 7 procent.

Naast hogere directe kosten zal de noodzakelijke afstemming tussen projecten tot hogere VAT kosten (Vorbereiding, Administratie, Toezicht) leiden [14]. Voor een reguliere dijkversterking zoals thans door het HWBP beoogd wordt een percentage aangehouden van 15 procent bovenop de realisatiekosten. Dit percentage is gebaseerd op de programmering HWBP 2018. Hierin zit de voorbereidings- en planuitwerkingsfase en de realisatiefase, exclusief eigen kosten voor het waterschap.

Voor gebiedsontwikkeling is het lastiger de VAT kosten te bepalen: op basis van door Royal HaskoningDHV uitgevoerde gebiedsontwikkelingsprojecten is de spreiding groot, namelijk 20 tot 40 procent bovenop de realisatiekosten. Dit is afhankelijk van de bekendheid van dijkversterking in de omgeving, omvang van de ontwikkeling, specifieke impact op de omgeving en mee te koppelen alternatieven. Deze range wordt ook door gevraagde waterschappen onderschreven. Een gemiddeld percentage van 30 procent op de realisatiekosten wordt aangehouden. De impact van afstemming en het bundelen van meerdere opgaven op de VAT kosten is daarmee 15 procent ten opzichte van een reguliere dijkversterking.

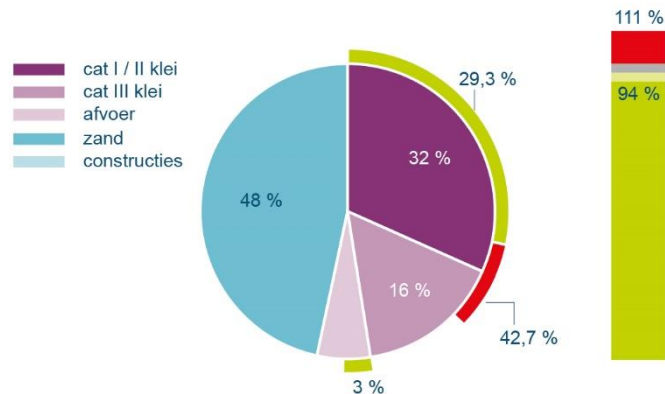
Merk op dat hogere VAT kosten in lijn moeten zijn met de uitgangspunten “Sober en doelmatig” van het HWBP (zie [Paragraaf 1.1](#)) en dat in het geval van lagere realisatiekosten door een betere voorbereiding (bekostigd uit het VAT) de VAT kosten per definitie relatief toenemen [15].

14 Binnen het HWBP-Programma zijn de kosten voor voorbereiding, administratie en toezicht (VAT-kosten) subsidiabel, mits opgenomen in het plan van aanpak. In de raming van de VAT-kosten wordt verondersteld dat de volgende zaken, indien van toepassing, zijn opgenomen: (i) inzet van mensen en middelen vanuit/door de eigen organisatie (intern en inhuur); (ii) ondersteuning door ingenieursbureaus; (iii) directievoering/toezicht gedurende de fase; (iv) besteksvoorbereiding (contractvoorbereiding en -opstelling). In de verkenningsfase en in de planuitwerkingsfase is het uitgangspunt dat de raming van de VAT-kosten plaatsvindt op basis van de Handleiding Overheidsstarieven. In de realisatiefase vindt de raming van de VAT-kosten in beginsel plaats op basis van een forfaitaire opslag.

15 Zie www.hoogwaterbeschermingsprogramma.nl, zoekterm “redeneerlijn”. Daarmee wordt geborgd dat er vóóraf afspraken worden gemaakt over financiering (waaronder bijvoorbeeld het delen van “winst” voorkomen afvoerkosten) en risicoverdeling. In de regeling is dus al de mogelijkheid opgenomen om integrale opgaven op te pakken.

2.4 Impact in variatie van opbouw van een gemiddelde dijk

Indien een dijk in kosten bestaat uit zand, klei en afvoer en er dus geen harde constructies zijn neemt het aandeel categorie I en II klei toe van 31 procent voor een gemiddelde dijk naar 58 procent (Figuur 2.4). Dit betekent dat de potentiële kostenreductie op de kleiprijs van 9 procent resulteert in een besparing op projectniveau van 5 procent in plaats van 3 procent bij een gemiddelde dijk [16]. Daarentegen, indien tussentijdse opslag niet vermeden kan worden nemen de kosten toe met 13 procent in plaats van 7 procent. Hierbij is ervan uitgegaan dat het materiaal gebiedseigen is, maar niet (al te veel) afwijkt in kwaliteit. Wederom is hier uitgegaan van materiaalkarakteristieken categorie I en II klei.



Figuur 2.4 Impact van variatie van opbouw van een gemiddelde dijkversterking zonder harde constructies
rood: kostenverhoging | groen: kostenbesparing

2.5 Ruimtelijke impact van gebiedseigen grond

In Paragraaf 1.9 is een overzicht gegeven van voorbeelden van ruimte impact bij het toepassen van afwijkende gebiedseigen grond. De impact op ruimte kan sterk variëren afhankelijk van de benodigde ontwerpaanpassing. De effecten zijn vaak indirect en een dijk zal niet snel tweemaal zo groot worden enkel omdat de kwaliteit van het materiaal minder is. In tegenstelling tot wat vaak verwacht wordt, is het dus vanuit de toepassing van gebiedseigen grond niet per sé noodzakelijk aanmerkelijk meer grond aan te kopen. Althans wanneer de enkelvoudige doelstelling van hoogwaterveiligheid gevolgd wordt.

Een groter ruimtebeslag kan in principe leiden tot hogere kosten van grondverwerving, afhankelijk van het specifieke beleid van het waterschap. Het is niet wettelijk verplicht dat de grond van een dijk in bezit is van een waterschap. Waterschappen gaan hier ook op verschillende manieren mee om. In het geval van bijvoorbeeld Ooijen - Wanssum en Munnikenland is de grond bijvoorbeeld niet door het waterschap verworven omdat er voldoende wetgeving en instrumentarium is om de dijk goed te kunnen beheren.

De idee dat meer ruimte nodig is dan strikt genomen binnen het smalle gebied rond een dijkversterkingstraject komt voort uit de veelgemaakte associatie met projecten die een ruimtelijke ontwikkelingscomponent hebben of die gekoppeld waren aan gebiedsherinrichting zoals Ooijen - Wanssum en Munnikenland. In deze soort projecten speelt gebiedseigen grond, hergebruik van vrijkomende grond en het binnen het gebied verwerken van grond die anders zou moeten worden afgevoerd (door het waterschap of andere betrokken overheden) zeker een rol. Maar het is altijd een bundeling van opgaven die leidt tot een meervoudige doelstelling. Het aandeel van de grondstroom uit de

16 In sommige gevallen verdient een kleidijk de voorkeur ten opzichte van een zanddijk. Een voordeel is dat bij een geen drainerende maatregelen nodig zijn. De klei in de kern hoeft vervolgens geen hoogwaardige klei te zijn (zie Paragraaf 1.6). Wel zijn er eisen ten aanzien van verwerkbaarheid. In de analyse gaan we uit van de gemiddelde dijk.

dijkversterkingsopgave is dan veelal ook maar een deel van de totale gebundelde grondstroom. Hierdoor lijkt het vervolgens wel alsof veel meer ruimte nodig was voor de dijkversterkingsopgave, maar zo de grond al verworven zou zijn, kan die niet aan de enkelvoudige hoogwaterdoelstelling alleen worden toegeschreven.

2.6 Impact van toepassing van afwijkende grond

Gezien het beperkte verschil in kosten tussen gebiedseigen en niet-gebiedseigen klei (zie [Paragraaf 2.2](#)) kunnen gevolgen als een toename in geometrie, noodzaak tot verbetering of andere ingrepen om aan functionele eisen te voldoen al snel leiden tot het tenietdoen van de beperkte besparing van 3 procent op projectniveau (zie [Paragraaf 2.3](#)). Dit wordt geïllustreerd aan de hand van onderstaande voorbeelden.

Toepassing van afwijkende grond op het binnentalud (Figuur 1.5 rechtsboven) kan leiden tot extra grondaankoop (in dit geval 2,5 m² per m¹), toename in kosten voor op- en afritten, (verleggen) van watergangen en dergelijke, nog afgezien van de maatschappelijke acceptatie van een (nog) hogere dijk. Deze extra kosten zijn niet eenduidig vast te stellen en zullen zeer locatie specifiek zijn. De eventuele besparing is dermate gering dat deze extra kosten ertoe zullen leiden dat de besparing verdampt [17]. Zie verder [Bijlage A](#).

In het geval van afwijkende grond op het buitentalud (Figuur 1.5 rechtsonder) neemt bij taludverflauwing de hoeveelheid materiaal toe. Dit levert weliswaar een potentiële besparing op van materiaalkosten, maar ook hierbij geldt weer dat extra kosten voor op- en afritten, voorzieningen om waterdoorlatendheid te beperken en eventuele grondaankoop (6 m² per strekkende meter) deze besparing voor een groot deel weer teniet zal doen [17]. Zie verder [Bijlage A](#).

Uit de werksessies bleek bovendien dat aannemers een potentiële korting door toepassing van gebiedseigen en afwijkend materiaal niet doorberekenen bij aanbesteding vanwege de onzekerheid of het wel toegepast mag worden. Met andere woorden de risicopost is net zo groot als de potentiële besparing. Dit geldt ook als het een gebiedsontwikkeling betreft in plaats van een enkelvoudige dijkversterking (met aanmerkelijk hogere VAT kosten, zie [Paragraaf 2.3](#)).

2.7 Impact afgraven van gebiedseigen grond

In [Paragraaf 1.6](#) is beschreven dat het winnen van gebiedseigen grond ter plaatse van het voorland een ongunstig effect kan hebben op de waterveiligheid en het waterbezwaar in de achterliggende polder. Dit effect kan dusdanig zijn dat forse compenserende maatregelen nodig zijn zoals piping-maatregelen, extra dijkverzwaring voor het verbeteren van de macrostabiliteit of kwel beperkende maatregelen. Locatiekeuze van winning, onderbouwd met waterveiligheidsimpact studie, is cruciaal.

2.8 Noodzaak van regie op vraag en aanbod

Om circa 2 procent besparing op projectniveau te realiseren door toepassing van gebiedseigen klei moet dus de kleistroom geoptimaliseerd worden om te voorkomen dat tussentijdse opslag nodig is. Gebiedseigen klei maakt het HWBP-programma dus niet per definitie goedkoper. Eerder wordt het in directe kosten duurder omdat momenteel tussentijdse opslag vrijwel altijd is vereist omdat vraag en aanbod binnen de huidige opgave erg moeilijk op elkaar zijn af te stemmen en omdat er risico's zijn ten aanzien van toepasbaarheid en tijdige beschikbaarheid aan de aanbodzijde.

17 Expertise oordeel kostendeskundigen RHDHV.

Evenzeer zijn er onzekerheden aan de vraagzijde die optimalisatie van kleistromen in de weg staan. Immers, bij aanvang van het dijkversterkingsproces is er nog maar weinig bekend over de actuele sterkte van de waterkering en dus de omvang van de grondoplossing. Gedurende het dijkversterkingsproces van initiatiefase naar verkenning, planvorming en realisatie wordt ook meer bekend over de werkelijke sterkte van de bestaande kering. In de meeste gevallen neemt daarmee de omvang van de grondoplossing af ten opzichte van de schattingen die in een vroeg stadium gemaakt zijn. De betrokkenheid van de omgeving in de planuitwerking vormt hierbij ook een belangrijke reden voor het doorvoeren van ontwerpaanpassingen.

Vroegtijdig betrekken van uitvoeringspartijen is weliswaar wenselijk om uiteindelijk efficiëntere kleistromen te faciliteren, maar dit lost niet per definitie het gebrek van kennis over toepasbaarheid en tijdige beschikbaarheid op. Ook hebben marktpartijen niet het totaaloverzicht en weten ze dus niet per sé de meest gunstige winlocatie te vinden. In de meeste gevallen waar gebiedseigen grond is toegepast was sprake van 'toeval' en unieke kennis van vraag en aanbod van de uitvoeringspartij, c.q. de grotere aannemers. Voor structurele optimalisatie van grondstromen is het vroegtijdig betrekken van de markt alleen niet voldoende maar is een actueel overzicht cruciaal.

Structurele afstemming van vraag en aanbod vergt ook het hebben van beter zicht op toepasbaarheid van grond binnen een logische gebiedseenheid. Bij voorkeur voorafgaand aan de subsidieaanvraag bij het HWBP-programma, dus in de initiatiefase. In de initiatiefase worden immers meekoppelkansen, samenwerkingsverbanden, scope en verwachtingen vastgelegd. Het in dat stadium hebben van beter inzicht in potentiële grondstromen en bijbehorende stakeholders maakt het mogelijk om projecten van verschillende overheden in tijd beter op elkaar af te stemmen binnen een logische gebiedseenheid. Hierbij kan de transportafstand in het algemeen geoptimaliseerd worden en meerkosten van tijdelijke opslag geminimaliseerd of vermeden worden. Dit betekent wel dat om deze winst te behalen ook HWBP-projecten eerder of later uitgevoerd kunnen gaan worden binnen de logische gebiedseenheid (zie [Hoofdstuk 4](#)).

2.9 Verbetering van grond

In sommige projecten wordt verbetering van basismateriaal dat in eerste instantie niet aan de materiaalspecificaties voldoet overwogen of toegepast. Met verbeterde grond kan dan vervolgens wel aan functionele eisen worden voldaan. De vraag is in hoeverre dit een kostenbesparing oplevert ten opzichte van een anderszins toch al goedkoop (rest)product.

Op basis van kostenschattingen voor project Dubbele Dijk zijn de directe kosten voor verbetering van klei orde EUR 14,10 per kubieke meter [18]. De verbetering bestaat uit opslag van het materiaal, opwerken van kades, ontwatering, geregeld omspitten, transport, verwerking, ontmanteling en herstellen van het land. Verbeterde klei is dus, ervan uit gaande dat het slib tot categorie III klei te verbeteren is, ongeveer even duur als van aangevoerde categorie III klei (zie [Paragraaf 2.2](#)). Om het toch te doen moet er dus een andere drijfveer zijn, bijvoorbeeld duurzaamheid.

De Dubbele Dijk is een project waarbij slib uit de kwelders en uit het baggeren van het Eemskanaal in een kleirijperij verwerkt wordt tot grond die toegepast kan worden in de dijkversterking. Het resultaat is vooralsnog maximaal categorie III klei. Met de kleirijperij wordt vermeden dat het slib moet worden afgevoerd door Rijkswaterstaat die het kanaal baggert. De baten zijn er dus wel, maar vallen ten deel aan een andere stakeholder. Dit wordt beschouwd als een derde orde effect (zie [Hoofdstuk 3](#)).

18 Kostenraming project Dubbele Dijk: Directe kosten EUR 14,10 voor een hoeveelheid betrof 80.000 m³. Directe kosten exclusief opslagen voor opwerpen van kades om slib binnen te houden, ontwatering, geregeld ingedikt slib spitten, transport slib en klei, ontmantelen depot, herstellen land.

Een voorwaarde om dit te kunnen doen (vanuit duurzaamheid als drijfveer) is om binnen een gebied goede regie en afstemming te hebben. Bovenal vergt dit inzicht en begrip voor onderlinge belangen en opgaven. Eenvoudig gezegd is het van belang dat stakeholders in een gebied elkaar wat gunnen, zodat de maatschappij uiteindelijk deze baat geniet. Dit vergt meer dan de korte tijd die beschikbaar is in de huidige initiatiefase voor het in de initiatiefase al definiëren van de HWBP-opgave aan de hand van een maatschappelijke kosten-baten analyse binnen een logische gebiedseenheid waarin alle deelopgaven van overheden worden beschouwd.

Verbetering van grond zoals hier beschouwd betreft grootschalige toepassing. Daarnaast zijn er grondverbeteringstechnieken zoals *mixed-in-place* die gebruikt kunnen worden om aan lokale randvoorwaarden en eisen te voldoen. Deze technieken worden hier niet nader beschouwd.

2.10 Business case

Toepassing van gebiedseigen grond niet leidt tot wezenlijk goedkopere projecten op niveau van de dijk en daarmee niet tot goedkoper HWBP-programma. Het noodzakelijke grondverzet voor een dijkversterking wordt doorgaans door de markt al geoptimaliseerd in termen van directe kosten. Het gebruik of hergebruik van gebiedseigen materiaal wordt door de markt in deze analyse meegenomen. Het grootste aandeel in de kosten van grondverzet in een dijk is klei. In een gemiddelde dijk is dat orde 38 procent van de totale kosten, waarbij in de huidige situatie categorie I en II klei goed is voor circa 31 procent en categorie III voor circa 7 procent van de totale kosten. Een beperkte besparing is te realiseren door de transportafstanden te verkorten voor categorie I / II klei en/of door materiaal van afwijkende kwaliteit toe te passen. In het eerste geval is het van belang om tussentijdse opslag te voorkomen, want die kosten doen een besparing teniet. In het laatste geval moeten aanvullende maatregelen getroffen worden om aan de functionele eisen aan een dijk te voldoen die vervolgens ook weer kostenverhogend werken.

Naast directe kosten is het ook zo dat inzet van grote hoeveelheden gebiedseigen grond in projecten vergt dat er binnen een gebied meer afstemming is over grondstromen en gebiedsinrichting c.q. gebruiksdoelen. Die afstemming leidt direct tot hogere VAT kosten. Ten opzichte van reguliere dijkversterkingen betekent een complexere meervoudige opgave een toename van 15 procent van de realisatiekosten. Een besparing in directe realisatie kosten is mogelijk in de orde van enkele procenten, waarmee deze in absolute zin vergelijkbaar is met de noodzakelijke extra VAT kosten. Relatief nemen in dat geval de VAT kosten ook nog toe omdat deze gemeten worden ten opzichte van de (lagere) realisatiekosten.

Door de stap van het denken in directe kosten naar maatschappelijke waarde te maken is er echter wel degelijk voordeel te behalen: Deze 'winst' zit dan niet op project of programmaniveau, maar op maatschappelijk niveau. Uitwisseling van grond tussen programma's leidt maatschappelijk gezien tot lagere kosten. Gebiedseigen grond kan in deze zin een katalysator zijn voor het creëren van een grotere maatschappelijke meerwaarde. Minder materiaal gaat verloren, er is minder hinder voor de omgeving, een betere ruimtelijke kwaliteit wordt gerealiseerd en de hoogwaterveiligheidsdoelstelling wordt op veel duurzamere wijze gerealiseerd.

Gebiedsregie en afstemming tussen overheden over verschillende opgaven is daarbij wel een absolute voorwaarde. Dit vergt dat dijkversterkingsprojecten benaderd worden als gebiedsontwikkelingen in plaats van de aanleg van lijnvormige infrastructuur. Dit maakt een bestuurlijke koppeling van doelstellingen mogelijk.

3 DUURZAMER

Binnen het HWBP wordt duurzaamheid beschouwd langs drie dimensies: CO₂ uitstoot, circulariteit en ruimtelijke kwaliteit. De eerste is te kwantificeren in schaduwkosten: reduceren van uitstoot van CO₂ is een tweede orde effect. Circulariteit en ruimtelijke kwaliteit zijn derde orde effecten van toepassing van gebiedseigen grond (lees: klei) in dijkversterkingen. Deze derde orde effecten laten zich vooralsnog niet kwantificeren maar worden hier kwalitatief beschouwd.

CO₂ uitstoot: In plaats van alleen naar reductie van CO₂ uitstoot te kijken, wordt in deze verkenning uitgegaan van de Milieu Kosten Indicator-waarde of MKI-waarde. De MKI-waarde vat alle milieueffecten samen in één score en wordt uitgedrukt in Euro's. Dit zijn de schaduwkosten van een product gedurende de levenscyclus. In het beperken van deze schaduwkosten is in dijkversterkingen vooral een grote winst te behalen door transportkosten te optimaliseren. Hier zit de belangrijkste drijfveer om gebiedseigen grond toe te passen. Deze drijfveer is significanter dan de directe financiële besparingen (zie Hoofdstuk 2: Goedkoper). Omdat vanwege projectrisico's omtrent toepasbaarheid en tijdige beschikbaarheid klei van grote afstand wordt aangevoerd lijkt een besparing in schaduwkosten per ton aangevoerde klei van 80 procent mogelijk. Op projectniveau betekent dit een besparing van orde 45 procent in schaduwkosten. Aantoonbaar maken van optimalisatie van projecten ten aanzien van schaduwkosten vermindert ook het risicoprofiel (zie Hoofdstuk 4).

Ruimtelijke kwaliteit wordt zelden bereikt vanuit de enkelvoudige opgave van hoogwaterveiligheid zoals die nu is gedefinieerd. Het aandeel klei en de inzet er van binnen de verschillende dijkonderdelen is relatief klein en het toepassen van minder geschikt gebiedseigen materiaal leidt doorgaans niet tot een significant grotere dijk als daarmee moet worden voldaan aan de norm (zie Paragraaf 1.8). Dit betekent dus eigenlijk dat de hoeveelheid grondverzet met gebiedseigen materiaal in een dijkversterking niet groot genoeg is om belangrijk meer ruimtelijke kwaliteit te realiseren dan met van ver aangevoerd materiaal. Daar staat tegenover dat door binnen een logische gebiedseenheid grondstromen te optimaliseren en door de opgave meervoudig te maken een groot potentieel aan ruimtelijke kwaliteit mogelijk is (als het aandeel in grondvolume beperkt is dan kan er ook maar weinig grond uit de omgeving gebruikt worden).

Circulariteit komt op twee manieren terug: allereerst is het van belang om ervoor te zorgen dat toepassing van (vooral een mindere kwaliteit) grond in een dijkversterking geen negatieve gevolgen heeft voor een toekomstige dijkversterking. Dit betekent dat in het ontwerpproces niet alleen de huidige situatie moet worden meegenomen in het afwegen van alternatieven (in de toekomst weer GG gebruiken) Daarnaast is er circulariteit te realiseren in het toepassen van veredeld materiaal. Dit is aan de ene kant gunstig want er wordt voorkomen dat (ergens binnen of buiten de projectgrenzen) materiaal wordt afgevoerd. Maar dit vergt afwegingen op het niveau van maatschappelijke kosten en baten die niet op projectniveau gemaakt (kunnen) worden. Aan de andere kant kan verbetering ook tot gevolg hebben dat het in een tweede instantie minder goed herbruikbaar zijn. Te denken valt hierbij aan met kalk of cement veredeld materiaal.

3.1 Duurzaamheid binnen het HWBP

Naast de project overstijgende verkenning voor dijkversterking met gebiedseigen grond is er ook een programmatische aanpak duurzaamheid voor het HWBP in ontwikkeling. Deze programmatische aanpak is nu in de afrondende fase. In de programmatische aanpak duurzaamheid zijn drie speerpunten benoemd: **circulariteit, energie en klimaat (CO₂ uitstoot)** en **ruimtelijke kwaliteit**. Voor de drie speerpunten gaat het dan bijvoorbeeld om:

- Circulariteit: slim ontwerpen zodat er minder materialen nodig zijn, hergebruik van vrijkomende materialen in het projectgebied, gebruik maken van DuboCalc om varianten met elkaar te vergelijken;
- Energie en klimaat: inzetten van emissie loos materieel, beperken van transportafstanden, toepassen van zonnepanelen of windmolens in het projectgebied (meekoppelkansen);
- Ruimtelijke kwaliteit: inpassing van de nieuwe dijk, inventariseren en zoveel mogelijk benutten van meekoppelkansen, integrale gebiedsontwikkeling.

Belangrijke notie hierbij is dat de individuele waterschappen zelf verantwoordelijk zijn voor het realiseren van duurzaamheid. Het HWBP faciliteert de waterbeheerders met behulp van kennis, advies en begeleiding in de projectaanpak. Een voorbeeld hiervan is de verdere ontwikkeling van tools zoals DuboCalc en de Omgevingswijzer. Voorliggende verkenning sluit zoveel mogelijk bij de huidige stand van zaken van deze programmatische aanpak van het HWBP.

3.2 Kwantificeren van het gebruik van gebiedseigen grond in dijkversterking

Uitstoot van CO₂ bij gebruik van gebiedseigen grond in dijkversterkingen is te herleiden door de productieketen van bron tot verwerkt product te analyseren. Dit proces wordt hierna uitvoerig beschouwd, waarna in lijn met de verkenning duurzaamheid de CO₂ uitstoot gemonetariseerd wordt in een MKI-waarde [10]. Dit is een tweede orde effect. De uitstoot van CO₂ die vrijkomt bij verbetering van grond om deze toepasbaar te maken voor gebruik in dijkversterkingen wordt in het kader van deze verkenning niet beschouwd (derde orde effect).

De emissies van activiteiten in de waardeketen kunnen worden uitgedrukt in impactcategorieën, zoals klimaatverandering of uitputting van grondstoffen, ozonlaagaantasting of verzuring. Dit wordt gedaan aan de hand van wetenschappelijke rekenmethoden, die aangeven hoeveel emissie er plaatsvindt naar de lucht, water en de bodem. In de MKI wordt rekening gehouden met 11 belangrijke milieueffecten (zie Tabel 3.1). Om één enkel en vergelijkbaar getal te krijgen, moeten de scores in de impactcategorieën worden gewogen en samengevoegd.

Deze kosten geven een indicatie van de maatschappelijke kosten voor het bestrijden van de gevolgen (emissie en uitputting) van materiaalgebruik. De schaduwkosten moeten worden vastgesteld conform de door het Bouwbesluit aangewezen 'Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken', inclusief de daarin opgenomen geharmoniseerde Nationale Milieudatabase. Door aan te sluiten op deze methodiek ontstaat een eenduidige vergelijkingsbasis voor verduurzaming door toepassing van gebiedseigen grond, ook al zitten tweede en derde orde effecten zoals bijvoorbeeld hinder en voertuigverliesuren hier niet in.

Tabel 3.1 Overzicht in MKI opgenomen milieueffecten

milieueffecten	
klimaatverandering	humane toxiciteit
aantasting ozonlaag	exotoxicologische effecten (zoetwater)
verzuring van de bodem	exotoxicologische effecten (zoutwater)
eutrofiëring	exotoxicologische effecten (landgebonden)
uitputting abiotische grondstoffen	smog
uitputting fossiele brandstoffen	

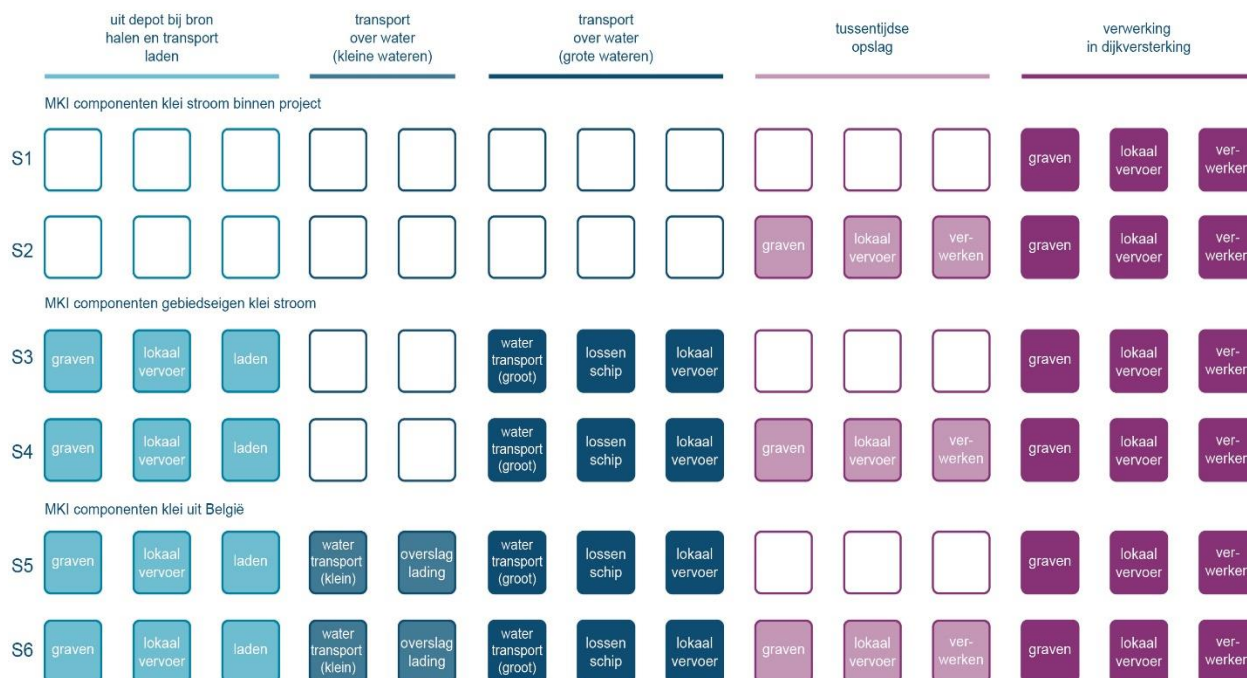
De relatie tussen toepassing van gebiedseigen grond en ruimtelijke kwaliteit is veel minder eenduidig te leggen. Dit is een derde orde effect dat in deze verkenning alleen kwalitatief beschouwd wordt. Circulariteit wordt hier vooral gezocht in optimaliseren van grondstromen binnen en buiten een dijkversterkingsproject. Hiermee wordt onnodig afvoeren van restgrond die gebruikt zou kunnen worden in dijkversterkingsopgaven, ruimtelijke kwaliteit of opgaven van andere overheden voorkomen en gewaardeerd.

3.3 De procesketen van grondverzet in dijkversterkingen

De hier beschouwde procesketen van grondverzet betreft alle handelingen die nodig zijn vanaf de bron tot verwerking in de dijkversterking. In het processchema hieronder wordt onderscheid gemaakt naar de scenario's voor gebiedseigen grond binnen de projectlocatie, gebiedseigen grond in de nabijheid van de projectlocatie en gebiedseigen grond die van ver wordt aangevoerd. Indien grond niet direct verwerkt kan worden zijn extra handelingen nodig voor tussentijdse opslag.

In de beschouwing wordt de uitstoot per hoofdonderdeel meegenomen [19]:

- Uit depot halen bij de bron en op transport laden;
- Transport over water (kleine wateren);
- Transport over water (grote wateren);
- Tussentijdse opslag;
- Verwerking in de dijkversterking.



Figuur 3.1 Productieketen dijkversterkingsproces op hoofdonderdelen

De minste uitstoot wordt gerealiseerd als materiaal binnen het projectgebied wordt gewonnen en direct in de dijk wordt verwerkt (scenario S1). Dit is maar hoogstzelden aan de orde. Vaak is het materiaal beschikbaar voor het verwerkt kan worden dat vergt tussentijdse opslag (scenario S2). Dit scenario kwam wel vaak voor binnen de Ruimte voor de Rivier projecten omdat daar een dubbele doelstelling bestond en waarbij grond uit rivierverruiming in dijkversterkingen kon worden toegepast.

Indien grond van buiten het project moet worden aangevoerd dan is scenario S3 van toepassing. In dit scenario is er transport over water nodig om materiaal van de bron naar het dijkversterkingsproject te brengen. Dit scenario geldt zowel voor gevallen waar grond over kleine afstanden vervoerd moet worden

19 Tijdens de totstandkoming van deze studie is de discussie rond omgaan met emissies in de GWW verder op gang gekomen. Er is op dit moment geen uniforme aanpak of kader om de emissie ten gevolge van een project uit te rekenen. In deze analyse is de hele keten beschouwd. Dan heeft de emissie ten gevolge van transport een groot aandeel, met navenante grote 'winst' in de vorm van beperking emissies. Op projectniveau wordt soms gerekend vanaf het moment van levering ter plaatse. Dan wordt emissie van transport niet meegerekend en is er geen 'winst' te behalen door de transportafstand te verkorten, althans niet op projectniveau of programmaniveau. Maatschappelijk gezien is de emissie belasting er vanzelfsprekend wel. Aanvullend wordt verwezen naar "Naar klimaatneutrale en circulaire infrastructuur" (Ministerie van Verkeer en Waterstaat).

(20 tot 25 kilometer), als voor gevallen waar grond over grotere afstanden vervoerd moet worden (100 kilometer en meer). Er wordt dus impliciet van uitgegaan dat normaliter ook bij lokale winning van grond de voorkeursmodaliteit vervoer over water is. Scenario S4 is vervolgens weer vrijwel hetzelfde behoudens tussentijdse opslag.

Het vijfde scenario (S5) betreft aanvoer vanuit bijvoorbeeld het buitenland waarbij materiaal tussentijds wordt overgeladen in verband met eventuele beperkingen in vaarwegafmetingen. Dit is bijvoorbeeld aan de orde bij transport uit België. Vanwege de kleine vaarwegen daar wordt materiaal eerst per 1.000 tons schip naar een overslagpunt gebracht en vervolgens in een 3.000 tons schip naar de projectlocatie in Nederland vervoerd [20].

Ook hier bestaat weer de mogelijkheid dat tussentijdse opslag nodig is indien de grondstromen niet direct op elkaar aansluiten (scenario S6). Binnen deze keten kan het HWBP op verschillende onderdelen ingrijpen met als gevolg dat de uitstoot van broeikasgassen in het algemeen beperkt kan worden. De onderdelen die het HWBP kan beïnvloeden zijn vooral het minimaliseren van de transportafstanden en het voorkomen van tussentijdse opslag. Overige onderdelen vallen buiten de invloedssfeer van het HWBP of buiten de invloedssfeer van de realiserende partij.

Niet in de keten weergegeven is het veredelen van klei die niet aan de materiaalspecificaties voldoet. Vanuit andere lopende programma's wordt vermoed dat de CO₂ uitstoot van verbetering soms hoger kan zijn dan de uitstoot van transport van klei over grote afstand. Verbetering van materiaal is dus niet per definitie duurzaam. Wel vanuit het oogpunt van circulariteit en het oogpunt van voorkomen van afvoerkosten, al dan niet buiten de projectbegrenzing (zie [Hoofdstuk 2](#)). Dit vergt een beschouwing over verschillende opgaven heen en op niveau van maatschappelijke kosten en baten.

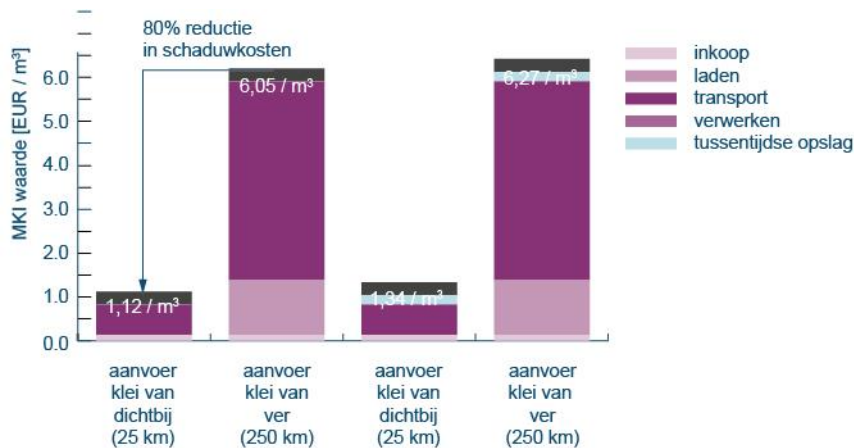
3.4 Opbouw van de schaduwkosten

Uit de analyse van de werkelijke kostenimpact (zie [Hoofdstuk 2](#)) blijkt dat er geen grote directe financiële besparing bereikt wordt door gebiedseigen grond toe te passen in dijkversterkingsprojecten. De directe financiële besparing op projectniveau vanwege het verkorten van de transportafstand is ongeveer 2 procent van de totale projectkosten voor een gemiddelde dijkversterking.

De schaduwkosten kunnen anders dan de directe kosten wel van grote invloed zijn omdat de grote transportafstand sterk doorwerkt op CO₂. Deze kosten geven een indicatie van de maatschappelijke kosten voor het bestrijden van de gevolgen (emissie en uitputting) van materiaalgebruik (zie [Paragraaf 3.2](#)).

In Figuur 3.2 is de impact van de reductie van transportafstand op de schaduwkosten weergegeven. Vergeleken worden de schaduwkosten van per schip aangevoerde grond over een afstand van 25 kilometer en 250 kilometer (enkele reis). Een afstand van 25 kilometer enkele reis is representatief voor dichtbij gewonnen klei die ondanks korte afstand in de meeste gevallen in grote hoeveelheden over water naar de projectlocatie wordt vervoerd. De afstand tot 250 kilometer enkele reis is representatief voor van ver aangevoerde klei. Dit kan een locatie in Nederland zijn die aan een van de hoofdvaarwegen ligt of een locatie in Duitsland. Voor klei uit België moet rekening gehouden worden met extra overslag van een klein schip naar een groot schip (zie [Paragraaf 3.3](#)).

20 Een 1.000 tons schip (CEMT klasse II / III) zijn vaak verouderde schepen die meer uitstoot veroorzaken dan 3.000 tons modernere schepen (CEMT klasse Va) zoals die op de grotere vaarwegen in Nederland varen. De CO₂ uitstoot per tonkilometer van een klein schip is orde 0,041 kg *well-to-wheel*. De CO₂ uitstoot per tonkilometer van een groot schip is 0,030 kg CO₂ *well-to-wheel* ofwel 25 procent lager. Dit is niet uitgebreid meegenomen in deze beschouwing omdat het effect van reduceren van transportafstanden voldoende duidelijk blijkt zonder deze nuancering. Ter illustratie, het transport per as geschiedt doorgaand met 20 tons vrachtwagens en groter. De CO₂ uitstoot van deze vrachtwagens is orde 0,110 kg CO₂ *well-to-wheel*, ofwel bijna viermaal hoger per tonkilometer. Gebaseerd op analyse RHDHV volgens aanpak HWBP Duurzaamheid.



Figuur 3.2 Impact van reductie in transportafstand op schaduwkosten in EUR / m³

De potentiële besparing in schaduwkosten is dus groot. Een reductie van transportafstand van ver naar dichtbij geeft een reductie in schaduwkosten van orde 80 procent [21]. Dit in tegenstelling tot de reductie in werkelijke kosten van 8,5 procent (zie Paragraaf 2.2). De reductie in schaduwkosten is dus een factor 10 groter dan de reductie in directe kosten [22].

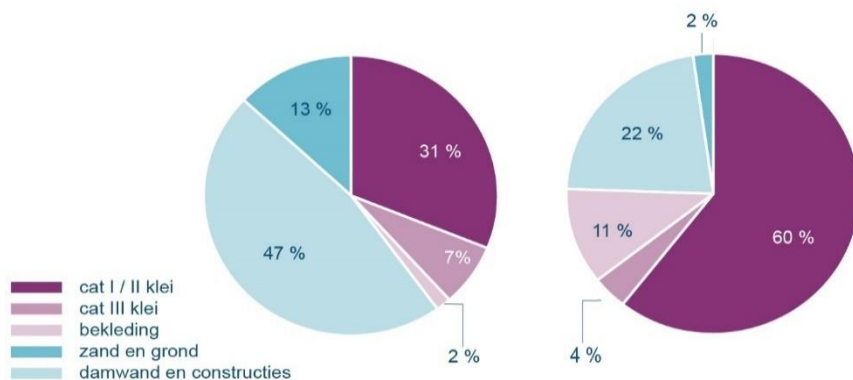
Verdere reductie van schaduwkosten is mogelijk door tussentijdse opslag te vermijden. Voor van dichtbij afgevoerde grond geeft dit een reductie van 1,34 EUR / m³ naar 1,12 EUR / m³. Dit is een reductie van 16,1 procent. De totaal mogelijke reductie is dan 82 procent van materiaal van ver aangevoerd materiaal inclusief tussentijdse opslag naar van dichtbij betrokken materiaal zonder tussentijdse opslag. De impact is beperkt (80 procent versus 82 procent).

Optimaal behalen van de besparing in schaduwkosten vergt wederom het afstemmen van grondstromen binnen een logische gebiedseenheid en het op hoofdlijnen in kaart brengen van bodemgesteldheid zodat een gelijk speelveld ontstaat. Daarnaast kan de reductie gestimuleerd worden door het waarderen van MKI-waarde in de aanbesteding. Indien beide niet gebeuren bestaat wederom de kans dat toepassing van gebiedseigen grond alleen gebeurt door toevallige unieke kennis van bepaalde partijen.

3.5 Impact gebiedseigen klei op schaduwkosten

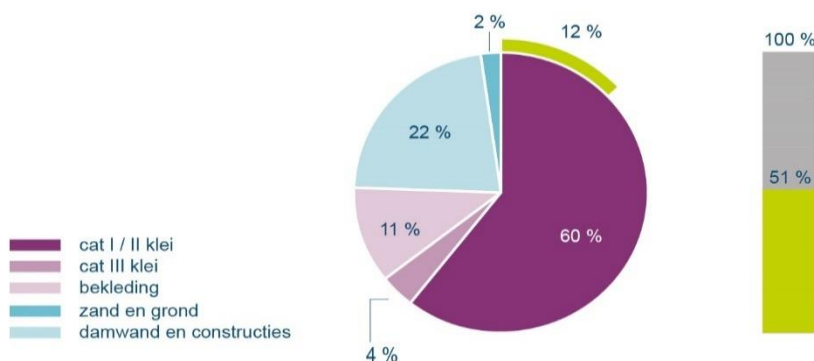
De verhouding tussen de verschillende (hoofd)kostencomponenten, zand, grond, harde constructies en afvoer van een gemiddelde dijk is anders voor de werkelijke kosten dan voor de schaduwkosten (Figuur 3.3). Schaduwkosten van tussentijdse opslag zijn hier dus niet in meegenomen (zie Paragraaf 3.4). Waar de kostencomponent klei in de werkelijke kosten even zwaar meeweegt in de totale gemiddelde dijk als zand en harde constructies (32 procent), domineert de kleicomponent in de schaduwkosten. Het aandeel klei in het geval van ver aangevoerde categorie I en II klei is 52 procent (250 km enkele reis). Categorie III klei is goed voor 6 procent van de schaduwkosten. Zand, harde constructies en afvoer zijn goed voor respectievelijk 14 procent, 19 procent en 9 procent van de schaduwkosten van een gemiddelde dijk [23].

- 21 Schaduwkosten zijn berekend met DuboCalc. DuboCalc is op het moment van schrijven *state-of-the-art* en derhalve hier gebruikt omwille van eenduidigheid en navolgbaarheid. Het is waar dat er beperkingen zijn aan de inzet van dit model. Een maatschappelijke kosten-baten analyse op projectniveau lijkt op zijn plaats om alle aspecten van duurzaamheid mee te nemen gedurende de levenscyclus van een project.
- 22 Gegeven de discussie rond te hanteren uitgangspunten (zie voetnoot 22) is de hier berekende besparing van dezelfde orde grootte als gevonden in "CO₂ reductie steilranddijk" (Moeder Maas). Uit die analyse bleek een circa 50 procent reductie haalbaar door toepassing gebiedseigen grond.
- 23 Op basis van de kostenopbouw voor een gemiddelde dijk (zie Paragraaf 2.2) zijn bijbehorende hoeveelheden voor de hoofdcomponenten zand, klei, harde constructies (damwand) en afvoer bepaald. Als in een project totaal 300.000 ton klei verwerkt wordt dan betekent dat bij de gehanteerde kostenverhouding dat er 510.000 ton zand verwerkt is, 3.000 ton damwand of steenbekleding en 84.000 ton grond is afgevoerd. Van deze



Figuur 3.3 Opbouw schaduwkosten voor een gemiddelde dijk
Links (ter vergelijking): kostenopbouw als per Figuur 1.4
Rechts: opbouw schaduwkosten

Dat betekent dus dat op project- en programmaniveau er ook een aanzienlijke besparing in schaduwkosten te behalen is door alleen al de transportafstand te reduceren. De reductie van 250 km enkele reis naar 25 km enkele reis voor categorie I en II klei van 80 procent, resulteert in een reductie van 42 procent van de totale schaduwkosten voor grondaanvoer (zie Figuur 3.4).



Figuur 3.4 Relatieve impact van reductie in transportafstand en afvoer op schaduwkosten op projectniveau
rood: kostenverhoging | groen: kostenbesparing

In het geval dat ook afvoer vermeden wordt door materiaal (binnen de projectgrenzen) tijdelijk op te slaan of te verwerken dan is een verdere reductie van orde 4,5 procent mogelijk, vooropgesteld dat het materiaal niet vervuild is. Hiermee is de maximale beperking van schaduwkosten orde 53 procent van de totale schaduwkosten voor grondaanvoer.

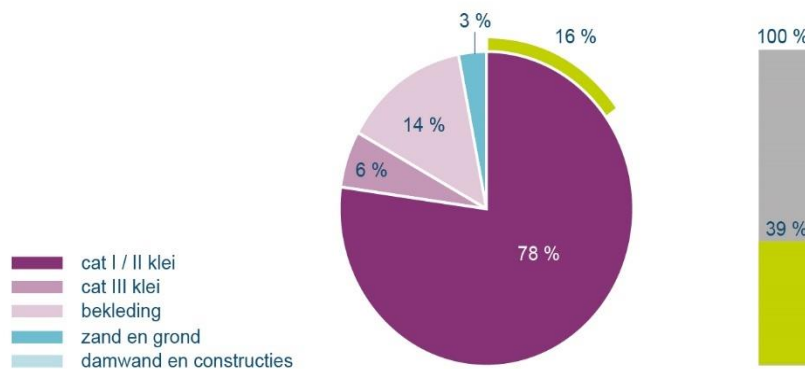
Eerder dan in het eerste orde effect van de directe financiële besparing ligt dus juist hier bij uitstek een drijfveer om meer gebiedseigen grond in het algemeen en klei in het bijzonder toe te passen en om er daarnaast voor te zorgen dat (niet direct herbruikbare) grond lokaal wordt opgeslagen voor gebruik in een volgend project, danwel deze grond lokaal te verwerken binnen de projectgrenzen.

hoeveelheden is vervolgens de MKI-waarde bepaald met DuboCalc. Dit resulteert in de in Figuur 3.3 rechts weergegeven verhoudingen tussen hoofdcomponenten voor een gemiddelde dijkversterking.

Het geval wil dat hier een betrekkelijk eenvoudige prikkel voor te realiseren is, namelijk het gunnen van projecten op basis van MKI-waarde. Dit is iets wat ook steeds vaker gebeurt. HWBP kan dit bevorderen door deze methode van gunning sterk aan te raden in de realisatie van haar projecten. Een voorwaarde is wel dat de uitvoerende partij dan ook voldoende zicht heeft op waar het (aantoonbaar) toepasbare materiaal vandaan kan komen en dat daarnaast het risico van tussentijdse opslag vermeden kan worden. Ook moet er voldoende tijd beschikbaar zijn in het dijkversterkingsproces. Een gelijk speelveld voor uitvoerende partijen kan worden geregeld door gebiedsregie en aanwijzing waar welke grond vrijkomt.

3.6 Impact in variatie van opbouw van een gemiddelde dijk

Indien een dijk in kosten bestaat uit de helft zand en de helft klei en er geen harde constructies zijn neemt het aandeel categorie I en II klei toe van 52 procent voor een gemiddelde dijk naar 64 procent (Figuur 3.5). Dit betekent dat de potentiële schaduwkostenreductie voor grondaanvoer toeneemt van 42 procent bij de gemiddelde dijk naar 51 procent. Als de afvoer van grond in deze variant ook beperkt wordt, kan rekening gehouden worden met een reductie op projectniveau van totaal 57 procent op het aandeel voor grond aan- en afvoer.



Figuur 3.5 Impact van variatie van opbouw van een gemiddelde dijk

Hoewel er in termen van de werkelijke kostenverdeling geen verschil tussen damwand of steenbekleding als harde constructie in een gemiddeld dijkversterkingsproject (zie Figuur 2.3) is er wel een verschil als het gaat om schaduwkosten. De MKI-waarde van steenbekleding is bijvoorbeeld EUR 8,42 / ton terwijl een stalen damwand een MKI-waarde van EUR 92,04 / ton heeft [24]. Daar staat tegenover dat de hoeveelheid damwand in een gemiddeld dijkversterkingsproject kleiner is dan wanneer het een project betreft waar veel steenbekleding bij wordt toegepast. Op hoofdlijnen wordt verwacht dat bij een project waar steenbekleding wordt ingezet dit over een groot oppervlak gebeurt waardoor de schaduwkosten van klei afnemen in relatief opzicht. De te behalen besparing is door gebruik van gebiedseigen klei is dan logischerwijze kleiner.

3.7 Impact van toepassing van afwijkende grond

Toepassen van afwijkend grond is goed mogelijk wanneer wordt ontworpen op functionele eisen en minder op standaard materiaal en uitvoeringsspecificaties. In Paragrafen 1.8 en 1.9 is dit beschreven. Het ontwerpen op functionele eisen heeft niet direct een negatief of positief effect op duurzaamheid. Aspecten die specifieke aandacht verdienen bij het grondgestuurd ontwerpen in relatie tot duurzaamheid zijn:

24 Op basis van DuboCalc analyse van gemiddelde dijk

- Reststerkte. Aanwezige reststerkte kan erg waardevol worden bij toekomstige beoordelingsrondes. Op dit moment wordt deze reststerkte echter vaak nog onvoldoende gewaardeerd.
- Uitbreidbaarheid. Wanneer materiaal van “lagere kwaliteit” wordt verwerkt aan binnendijkse zijde of in de kruin dan kan dit materiaal bij toekomstige dijkverhogingen naar binnen toe worden ingekapseld. Dit is in feite gebeurd met de Boertien dijken langs de Waal. Hier is naar binnen met zand verhoogd. Bij nieuwe verhogingen met klei kunnen ongewenste zandscheggen ontstaan.

3.8 Ruimtelijke kwaliteit

Toepassing van gebiedseigen klei in dijkversterkingen levert vanuit de enkelvoudige doelstelling van hoogwaterveiligheid geen toename in ruimtelijke kwaliteit. Dit komt door de gemiddeld slechts beperkte verandering in ruimtebeslag van toepassing van gebiedseigen of mindere kwaliteit klei binnen een normaal dijkversterkingsprofiel. Er ontstaat immers niet per sé een dijk met een tweemaal zo grote doorsnede (zie [Paragraaf 1.8](#)). Ruimtelijke kwaliteit kan overigens ook op de locatie van ontgraven worden bereikt waarbij vrijkomende grond wordt toegepast in de dijk.

Het benutten van de potentie van gebiedseigen materiaal vergt bovenal een meervoudige doelstelling van hoogwaterveiligheid: het bundelen van verschillende opgaven en grondstromen binnen een logische gebiedseenheid bevordert toepassing van gebiedseigen materiaal in dijkversterking omdat er meer materiaal beschikbaar komt om ruimtelijke kwaliteit te kunnen verbeteren. Andersom kan de dijkversterking als een katalysator dienen voor herinrichting van een gebied met meer ruimtelijke kwaliteit als gevolg. Dit hoeft dan niet per sé te leiden tot een dijkversterking als oplossing voor hoogwaterveiligheid.

Binnen de project overstijgende verkenning Duurzaamheid is er de wens om ruimtelijke kwaliteit mee te nemen in DuboCalc. Dit zou rationalisering van ruimtelijke kwaliteit mogelijk maken en daarmee het integraal afwegen van alternatieven. De vraag is in hoeverre dit mogelijk is. Binnen de voorliggende verkenning wordt volstaan met bovenstaande kwalitatieve beoordeling.

3.9 Schaduwkosten van vermeden afvoer

In sommige gevallen komt binnen een project grond vrij die niet direct toepasbaar is in de dijkversterking of die eenvoudig overtollig is. Die grond moet dan worden afgevoerd. De kosten van afvoeren van grond in het geval van een gemiddeld dijkversterkingsproject bedragen orde 4,0 procent. Een realistisch eerste orde effect is dat orde 2,0 procent bespaard kan worden in directe kosten (zie [Paragraaf 2.3](#)).

Daarnaast is het van belang ervoor te zorgen dat grond die – voor zover niet vervuild – normaliter afgevoerd zou worden binnen het projectgebied verwerkt kan worden, danwel daar tijdelijk wordt opgeslagen voor toepassing in een volgend project binnen de logische gebiedseenheid. Hiervoor moet wel ruimte beschikbaar zijn binnen de projectgrenzen. Een alternatief kan zijn om binnen de logische gebiedseenheid een regionale grondbank in te stellen waar materiaal wordt opgeslagen.

Zolang het rechtstreeks vanaf het project daar heen gebracht wordt en de afstand beperkt blijft kan nog steeds een aanzienlijke reductie van de schaduwkosten voor afvoer op projectniveau worden bereikt. Wederom geldt dat de toepasbaarheid van het materiaal moet worden vastgesteld zodat het in een volgend project als alternatief voor klei van ver aan de markt kan worden aangeboden.

3.10 Verbetering van klei

In sommige projecten wordt verbetering van mindere kwaliteit basismateriaal overwogen of toegepast. De vraag is in hoeverre dit een besparing oplevert ten opzichte van een anderszins toch al goedkoop restproduct (zie [Paragraaf 2.2](#)). Op de inkoopsprijs is dus niet veel te besparen. In beperkte zin is er wel

een besparing op de transportkosten. Maar het veredelen zelf kost ook geld, tijd en energie. Vanuit de Programmatische Aanpak Grote Wateren (zie [Paragraaf 1.4](#)) wordt verwacht dat de uitstoot die vrijkomt bij verbetering een ordegrootte groter is dan de milieubelasting van het transport van klei over grote afstand. Hoe dit precies uitpakt is thans onvoldoende bekend. Een project overstijgende afweging of maatschappelijke kosten-baten analyse is wenselijk om te zien in hoeverre baten uit vermeden afvoer opwegen tegen een eventueel hogere schaduwkosten.

3.11 Noodzaak van regie op vraag en aanbod

Voor wat betreft het reduceren van werkelijke kosten bleek de meeste winst te behalen door de tussentijdse opslag te vermijden. In [Paragraaf 2.7](#) is dit gekoppeld aan de noodzaak van regie op vraag en aanbod binnen een logische gebiedseenheid. Tussentijdse opslag speelt een aanmerkelijk kleinere rol (zie [Paragraaf 3.4](#)) bij het reduceren van schaduwkosten op projectniveau.

De noodzaak van regie is hier vooral nodig om ervoor te zorgen dat het risicomijdend gedrag omtrent toepasbaarheid van klei niet vermeden wordt door het materiaal van ver aan te voeren. Dit kan door binnen de logische gebiedseenheid meer inzicht te verschaffen in de toepasbaarheid van grond binnen het areaal en de toepasbaarheid van grond die vrijkomt bij andere overheidsopgaven.

Een onderscheidende prijs voor CO₂ (of andere schaduwkosten) is naast de regie op vraag en aanbod een belangrijke maatregel om het gebruik van gebiedseigen grond te stimuleren.

3.12 Business case

Uit de analyse blijkt dat een significante verduurzaming van het HWBP-programma is te realiseren door de toepassing van gebiedseigen grond. In de huidige praktijk wordt omwille van zekerheid van toepasbaarheid van vooral categorie I en II klei, klei vaak van ver aangevoerd en wordt inzet vermeden van gebiedseigen materiaal waarvan op voorhand vaak niet duidelijk is of het ook daadwerkelijk mag worden toegepast. Als dat wel zou gebeuren dan leidt alleen al het verkorten van de transportafstand tot een aantoonbaar lagere milieubelasting van orde de helft in MKI-waarde voor aanvoer van grond. Vanuit het oogpunt van duurzaamheid is dit een cruciale drijfveer voor de inzet van gebiedseigen grond. De meerwaarde van deze van duurzaamheidswinst is dan direct te vertalen naar project- en programmaniveau.

Wederom is gebiedsregie en afstemming tussen programma's en verschillende overheidsopgaven een voorwaarde. Die regie en afstemming faciliteert het efficiënter omgaan met grondstromen en leidt tot een betere en duurzamere inrichting van de leefomgeving. Dit is echter een tweede orde effect dat zich lastig (eenduidig) laat kwantificeren en een maatschappelijke baat die niet per sé aan het HWBP ten deel valt.

4 SNELLER

De opgave voor het HWBP wordt niet sneller door toepassing van gebiedseigen grond in dijkversterkingen. Echter, door betere afstemming binnen een logische gebiedseenheid en door te investeren in inzicht in grondeigenschappen binnen datzelfde gebied wordt op dat schaalniveau een hoge mate aan efficiëntie gerealiseerd wat uiteindelijk resulteert in een duurzamere dijkversterking. Dijkversterking met gebiedseigen grond leidt niet tot versnelling omdat er in principe geen schaarste aan bouw materiaal is en het proces op zich efficiënt is ingericht. Indien goede coördinatie en kennis van grondeigenschappen niet vooraf beschikbaar is, leidt toepassing van gebiedseigen grond zelfs tot vertraging omdat toepasbaarheid aangetoond moet worden.

Belangrijker is de verbetering van het risicoprofiel voor projecten doordat projecten duurzamer worden door toepassing van gebiedseigen grond. Dat zit niet zo zeer in de fysische of chemische kwaliteit van de grond, maar vooral in duurzaamheidswinst (zie 3. DUURZAMER). Doordat bijvoorbeeld transportafstanden (nog verder) beperkt worden binnen een logische gebiedseenheid en dus ook voor een dijkversterkingsproject neemt de uitstoot van broeikasgassen af.

Ook het maximaliseren van meerwaarde in een dijkversterkingsproject door de ruimtelijke kwaliteitscomponent te versterken en de samenwerking tussen partijen vooraf tot stand te laten komen, maakt dat tijdens het dijkversterkingsproces de kans op vertraging sterk afneemt en meekoppelkansen beter / uitvoeriger benut kunnen worden. Enerzijds doordat bijvoorbeeld meer draagvlak gecreëerd kan worden met ruimtelijke kwaliteit en minder hinder op de schaal van de logische gebiedseenheid. Maar anderzijds ook door overheden vóóraf al af te laten stemmen over samenwerking om individuele opgaven te realiseren en zodoende kostenefficiëntie te bereiken.

Het dijkversterkingsproces op zich biedt voldoende mogelijkheden om in de initiatiefase een gemeenschappelijke gebiedsvisie inclusief grondstromen te definiëren van waaruit ieder individuele opgave gerealiseerd wordt. Dit kan wel betekenen dat projecten die op zich niet langer gaan duren in de tijd pas later worden uitgevoerd, maar zoals aangegeven met minder kans op vertraging.

4.1 Realisatiedruk

Het HWBP-programma heeft als doel in 2050 hoogwaterveiligheid te hebben gerealiseerd. HWBP schrijft echter geen tijdspad voor individuele projecten. Het individuele tijdspad voor projecten wordt door de waterschappen zelf voorgesteld. Gemiddeld genomen wordt uitgegaan van een doorlooptijd van zes tot acht jaar. Deze doorlooptijd is opgebouwd uit twee jaar voor de verkenningsfase, twee jaar voor de planuitwerkingsfase en vier jaar voor de realisatiefase, maar sterk afhankelijk van de aard van het betreffende project.

Bij subsidieaanvraag bij het HWBP stellen waterschappen zelf het definitieve tijdspad voor. Hierbij is er een prikkel voor waterschappen om snel te beginnen omdat alle kosten die waterschappen maken ook gefinancierd worden. Een langdurige initiatiefase om met veel regionale afstemming en samenwerking zit dan mogelijk in de weg. Daardoor worden (meekoppel)kansen (die tijd kosten) vaak niet optimaal benut. Bij de toekenning van subsidie wordt het tijdspad dat een waterschap heeft voorgesteld vastgelegd en daarna wordt afwijking moeilijk.

De druk om snel tot realisatie te komen is ongunstig voor toepassing van gebiedseigen klei. In de eerste plaats omdat door het ontbreken van regie vaak meer tijd nodig is voor het aantoonbaar maken van toepasbaarheid ervan. Maar in tweede plaats ook omdat het tijdspad geen ruimte laat om in te spelen op kansen die zich gaande het langdurige dijkversterkingsproces voordoen en die niet op voorhand zijn

meegekoppeld. Dit doet zich bijvoorbeeld voor als tijdens de aanbesteding de gelegenheid zich aanbiedt om in gaan op alternatieven van realisatiepartijen waarbij gebiedseigen grond wordt toegepast. Dit kan gebeuren als een realisatiepartij over unieke kennis beschikt en wanneer de markt pas in een laat stadium betrokken wordt. Als de markt in de planfase betrokken wordt, is het in zekere mate gemakkelijker om ruimte te bieden gebiedseigen klei toe te passen en mogelijk te maken in de plannen.

4.2 Referentie van tijdig realiseren

Het HWBP-programma kent een gedetailleerde realisatiedoelstelling inclusief bijbehorend budget voor de korte termijn (6 jaar vooruit) en een potlood planning voor daarna tot 2050. De basis voor het programma wordt gevormd door de laatste twee toetsronden. Van de afgekeurde dijktrajecten is een schatting gemaakt van de opgaven noodzakelijk voor het voldoen aan de wetgeving inzake hoogwaterveiligheid. Deze schatting van de project opgave is gemaakt door de betreffende waterschappen, en samengevoegd door het programmateam.

Vervolgens is binnen het HWBP een prioritering gemaakt op basis van het risico per dijkkring: gebieden met een hoog risico komen eerder aan bod dan gebieden met een laag risico. Hierbij is nog wel enigszins rekening gehouden met actuele ontwikkelingen in een gebied waar direct op meegelift kan worden waardoor opgaven die een relatief laag risico hebben toch nog betrekkelijk vroeg in het totale programma gerealiseerd kunnen worden.

Bovenstaande aanpak leidt tot een realisatieopgave per jaar en een gemiddeld aantal kilometers te realiseren dijkversterking. Hierbij speelt verder een rol dat de subsidie per jaar wordt toegekend. Dit is een constante stroom van subsidie tot 2050. Omdat dit per jaar slechts een deel van de totale kosten dekt betekent dit ook dat een waterschap de subsidie in feite moet voorfinancieren.

De haalbaarheid van de planning (en het budget) wordt ook bepaald door de aanbod kant, of te wel, de capaciteit in de markt. De planning die hoort bij de programmering blijkt vaak bij aanvang zeer ambitieus en uit analyses van de TFDT blijkt dat er jaarlijks zeer grote verschuivingen in de planning optreden. Om vertragingen als gevolg van het laat meekoppelen van gebiedseigen grond te voorkomen onderzoek de POV DGG de mogelijkheid om in relatie tot de toepassing van gebiedseigen grond in dijkversterkingen de projecten te versnellen of stabielier te maken.

4.3 Belangrijkste vertragingsrisico's in het dijkversterkingsproces

Er zijn een aantal belemmeringen die als risico's op vertraging in het dijkversterkingsproces kunnen worden gezien:

- aantonen toepasbaarheid gebiedseigen grond;
- gebrek aan ervaring bij de betrokken medewerkers met de benodigde proces, onderzoeken en procedures;
- doorlooptijd bestuurlijke meekoppelkansen;
- werken in Natura2000 gebied (stikstofdepositie en ruimtebeslag in het Natura2000 gebied);
- gebrek aan draagvlak van grondeigenaren.

Toepassen van afwijkend grond is goed mogelijk wanneer wordt ontworpen op functionele eisen en minder op standaard materiaal en uitvoeringsspecificaties. In [Paragrafen 1.8 en 1.9](#) is dit beschreven. Grondgestuurd ontwerpen en verificatie op basis van (project-specifieke) functionele eisen vereist kennis en uiteindelijk ook het vertrouwen van de verschillende betrokken partijen. Er is voldoende tijd nodig om consensus over belangrijke ontwerpprincipes te bereiken zodra wordt afgeweken van gebruikelijke en beproefde eisen. Bovendien zijn standaard eisen verweven in verificatie protocollen, zoals RAW. Zonder

een belang voor alle partijen en voldoende tijd in de planning wordt dus vaak op zeker gespeeld en wordt dus bij voorkeur gewerkt met materialen waarvan de toepasbaarheid op voorhand vaststaat.

Er kunnen bij ontwerpers of beheerders verschillende technisch inhoudelijke belemmering zijn die vertragend werken op het ontwerp en verificatieproces zoals:

- in het geval dat ander kernmateriaal wordt toegepast dan gebruikelijk bij betreffende waterschap. Bijvoorbeeld wanneer zand wordt toegepast in de kern van de dijk in plaats van klei bij dijkverzwaringen met rivierwaartse as-verlegging. In dit geval wordt afgeweken van een lange tijd gangbaar dijkbouwprincipe (“naar buiten met klei, naar binnen met zand of schrale grond”) en dit zal veel weerstand oproepen omdat een zekere mate van restcapaciteit wordt ingeleverd;
- wanneer de effecten van het gebruik van afwijkende grond op het beheer en onderhoud onduidelijk zijn. Dit geldt met name voor deklagen en waarschijnlijk in mindere mate voor gebruik in andere onderdelen van de dijk. Bijkomend probleem is toenemende droogte. Vaak maakt vooral de beheerder zich hier (terecht) meer zorgen over dan de bouwer. Dergelijke belastingsituaties zitten nog niet in de vigerende ontwerpregels, vaak lopen beheerders voorop in het anticiperen op dergelijke ontwikkelingen.

Als hier niet op voorhand rekening mee gehouden is in het tijdspad wordt het risico van vertraging ondanks de positieve effecten ervan als te bezwaarlijk ervaren. Vooral als het geen expliciete doelstelling betreft in het project en/of het contract van het project dit onvoldoende faciliteert. Daarbij komt dat vaak de ervaring ontbreekt bij de personen die de samenhang van onderzoeken moet uitvoeren en beheersen.

Afgezien van het technisch risico is er ook het institutionele risico. Dit institutionele risico komt voort uit de noodzaak om de bestuurlijke meekoppelkansen in een project expliciet te vertalen naar projectdoelstellingen, zodat vanaf de start naast de dijk ook de ruimte rond de dijkversterking betrokken wordt. Dit vergt verregaande afstemming met omgeving en andere overheden. Hetzelfde geldt voor de duurzaamheidsdoelstelling. De verankering van deze doelstelling in het contract is daarbij ook van belang. Als deze ontbreekt en niet vertaald is als eis is er geen aanleiding voor de opdrachtnemer en opdrachtgever om deze echt te onderzoeken en op in te zetten om de kansen te realiseren.

In de huidige situatie wordt dit maar beperkt gedaan: meekoppelkansen worden weliswaar in de initiatiefase geïdentificeerd en mee gekoppeld, maar doorgaans zijn dat wel de meer eenvoudige die weinig over bestuurlijke afstemming over tijd, ruimte en gezamenlijke kosten en baten gaan. Om optimaal gebiedseigen grond te kunnen toepassen binnen een logische gebiedseenheid ten bate van het grote geheel zodat daardoor ook meer duurzame dijkversterkingen gerealiseerd kunnen worden, is veel verder gaande afstemming nodig (zie Duurzamer). Dit leidt tot een langere initiatiefase die gemeden wordt, vooral omdat er dan door waterschappen langer voorgefinancierd moet worden (zie [Paragraaf 4.1](#)).

Een algemeen platform hiertoe ontbreekt. Het voeren van meer regie op gemeenschappelijke opgaven en doelen van de verschillende overheden binnen een logische gebiedseenheid is vereist. Dit sluit aan bij de oproep van de provincies en programma's (zie [Paragraaf 1.4](#)) om zo vroeg mogelijk tot afstemming te komen en daarmee vertraging tijdens de uitvoering van het project te voorkomen.

Tot slot zijn er een aantal juridische risico's die tot vertraging kunnen leiden. De natuurwetgeving van Natura2000 is daarbij een belangrijke belemmering. De mogelijkheden voor gebiedseigen grond binnen een Natura2000 zijn vaak beperkt of vragen intensieve juridische onderbouwing en afstemming.

Ook de stikstofdepositie op omliggende Natura2000 gebieden is een risico op vertraging en geeft mogelijk noodzaak tot compensatie. Deze problematiek is actueel en in ontwikkeling. Een ander juridisch risico is het draagvlak van de eigenaar van de grond. De eigenaar heeft juridisch recht op zelfrealisatie of heeft

soms ook geen interesse in verkoop omdat er wens is voor voortzetting van het huidige gebruik (bijvoorbeeld landbouw). Onteigenen voor alleen gebiedseigen grond is juridisch kwetsbaar omdat het moeilijker is aan te tonen dat er geen alternatief is en het noodzakelijk is voor de dijkversterking. Daarom is de koppeling met andere doelen effectiever, bijvoorbeeld de combinatie met natuur- en riviercompensatie of KRW-doelen. Daarvoor is onteigening wel mogelijk via het Projectplan Waterwet/Projectbesluit.

Deze juridische belemmeringen kunnen ertoe leiden dat het aantrekkelijker is om grond van buiten aan te voeren dan in het "eigen gebied" grond te vergraven en de benodigde procedures daarvoor te doorlopen. Hier liggen belemmeringen om nader te onderzoeken en af te stemmen wat mogelijkheden zijn.

4.4 Impact van gebiedseigen grond op HWBP-planning

De referentie voor versnelling is de HWBP-planning inclusief de realisatiedruk die partijen zichzelf hebben opgelegd (zie [Paragraaf 4.1](#)).

Teneinde grondstromen in het algemeen en dijkenklei in het bijzonder te optimaliseren is het allereerst noodzakelijk om voorafgaand aan het dijkversterkingsproces in de initiatiefase al betere regie te voeren op grondstromen binnen een logische gebiedseenheid. De verwachting is dat dit tot een ander tijdspad van realisatie van individuele projecten leidt dan thans het geval. Veeleer zal afstemming leiden tot een latere realisatie dan tot een versnelling, niet in de laatste plaats omdat de initiatiefase *an sich* meer tijd vergt. Op dit moment neemt de initiatiefase ten opzichte van de totale procedure maar minimaal tijd in beslag, maar het gevolg is daarmee ook dat er minder meerwaarde gecreëerd wordt en er minder ruimte voor efficiëntie is en waarschijnlijk minder draagvlak.

Als er meer tijd genomen wordt in de initiatiefase zal dit omdat ambities, opgaven en projecten van verschillende stakeholders op elkaar worden afgestemd naar alle waarschijnlijkheid leiden tot een langere implementatieperiode: individuele projecten lijken daardoor te vertragen maar mogelijk wel met meer draagvlak.

Maar omdat in een vroeg stadium veel beter over realisatie, meekoppelkansen en samenwerkingsverbanden wordt nagedacht en als er dan ook vroegtijdig meer kennis over beschikbaarheid en toepasbaarheid van grond, is de kans op vertraging kleiner dan thans het geval. Omwille van de toch al onder druk staande planning voor realisatie wordt deze kans thans te weinig benut. Opgemerkt zij overigens dat integrale afstemming niet per sé hoeft te leiden tot vertraging. Dit zal per logische gebiedseenheid wisselen. Van belang blijft dat betere planning vooraf de kans op vertraging in de realisatiefase te allen tijde verkleint. Uiteraard moet om dergelijke wensen in een laat stadium alsnog te realiseren een vooraf een passende contracteringsstrategie gekozen worden.

4.5 Business case

Toepassing van gebiedseigen grond heeft nauwelijks invloed op de realisatietijd van een project. Op het moment dat echter materiaal van afwijkende kwaliteit wordt toegepast dan vergt dat voorafgaande aan de uitvoering meer tijd voor het aantonen van de toepasbaarheid ervan. Dit hoeft geen probleem te zijn, maar op projectniveau zal het totale dijkversterkingsproces uiteindelijk wel langer duren.

De noodzakelijke afstemming en regie (i) binnen een gebied om maatschappelijke winst te realiseren (zie [Hoofdstuk 2](#)) en (ii) een wezenlijke verduurzaming van de leefomgeving te bewerkstelligen (zie [Hoofdstuk 3](#)) zorgt er wel voor dat op gebiedsniveau de totale doorlooptijd langer zal worden, dan van de individuele dijkversterking. Die afstemming kost immers tijd. Vroegtijdige afstemming en gebiedsregie leiden tot een realistischere planning en verkleint daarmee de kans op vertraging. Op gebiedsniveau over verschillende doelstellingen heen kunnen opgaven die op individueel project niveau nog niet haalbaar waren wel door

de meekoppeling eerder worden opgepakt, wat maatschappelijk gezien als ‘versnelling’ kan worden beschouwd.

Dijkversterking Gorinchem Waardenburg is een voorbeeld waarbij naast de dijkversterking ook de herinrichting van vier uiterwaarden worden betrokken waarbij meerdere doelen worden gerealiseerd. Er zijn “projecteigen” doelen (riviercompensatie en natuurcompensatie), die worden gecombineerd met KRW-doelen in twee uiterwaarden en recreatie maatregelen. Hieruit ontstaan mogelijkheden voor het gebruik van gebiedseigen grond voor de dijkversterking.

Deze kansen worden in een goede bestuurlijke samenwerking uitgewerkt in één projectplan Waterwet. Tot op heden heeft deze samenwerking niet tot vertraging geleid van het dijkversterkingsproject. De contractvorm in alliantievorm is daarbij faciliterend en geeft voldoende ruimte om de benodigde onderzoeken uit te voeren om de projectdoelen te realiseren.

5 CONCLUSIE, AANBEVELING EN BELEMMERINGEN

5.1 Conclusie

Uit de businesscases voor goedkoper, sneller en duurzamer zoals beschreven in hoofdstuk 2 tot en met 4, blijkt dat op het niveau van de dijkversterking toepassing van gebiedseigen grond duurzamer is maar niet per sé goedkoper of sneller. Op het niveau van de gebiedsontwikkeling is toepassing van gebiedseigen grond mogelijk wel goedkoper en versnelt het het bereiken van projectdoelen.

5.2 Aanbeveling

De Projectoverstijgende Verkenning “Dijkversterking met Gebiedseigen Grond” (POV DGG) zoekt naar optimalisatie van grondverzet en toepassing binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het idee is dat hierdoor (i) kosten worden bespaard, dat dit (ii) leidt tot versnelling van projecten en dat het (iii) betere resultaten geeft: goedkoper, duurzamer, beter. Een analyse met experts en belanghebbenden naar de toegevoegde waarde van gebiedseigen grond in dijkversterkingen laat zien dat gebiedseigen grond inderdaad toegevoegde waarde biedt. Weliswaar lijkt het dijkversterkingsproject zelf niet per sé sneller of goedkoper te worden door gebiedseigen grond toe te passen, het wordt wel duurzamer omdat transport en de daaraan gekoppelde (CO₂-)uitstoot gereduceerd wordt. Bovendien heeft het op gebiedsniveau meerwaarde om gebiedseigen grond toe te passen.

Een gebiedsgerichte aanpak maakt het mogelijk om kansen die gebiedseigen grond biedt te verzilveren. Bij een gebiedsgerichte aanpak, bijvoorbeeld een dijkversterkingsproject met aan grond gerelateerde meekoppelprojecten of bij het koppelen van dijkversterkingsprojecten aan grote programma's met veel grondverzet als KRW, PAGW en IRM, is het wel degelijk reëel om maatschappelijke voordelen op kosten, snelheid en waarde te behalen. Daarnaast zijn er ook in een reguliere dijkversterkingsopgave kansen om gebiedseigen grond toe te passen, zonder dat dit tot significante meerkosten hoeft te leiden.

5.3 Belemmeringen

Nevenstaande samenvattende tabel geeft de geaggregeerde belemmeringen voor gebruik van gebiedseigen grond in dijkversterkingsprojecten zoals opgehaald in de werksessies en aangevuld / nader onderbouwd met verdere analyses uit voorgaande hoofdstukken [. 25]. De volledige tabel is opgenomen in Bijlage B. In de bijlage worden de belemmeringen in de tabel aan de hand van voorbeelden nader toegelicht.

Belemmeringen zijn technisch, financieel, institutioneel of juridisch van aard. Technische en financiële aspecten spreken voor zich: institutionele aspecten betreft zaken van bijvoorbeeld organisatorische aard zoals afspraken tussen overheden of het hebben van de juiste mensen op de juiste plaats. Juridische aspecten zijn bijvoorbeeld belemmeringen die uit contracten en wetgeving voortvloeien. Een belemmering kan meerdere aspecten hebben. De belemmeringen zijn niet geprioriteerd naar een TOP 10, maar naar twee gradaties van belangrijkheid (**ROOD** is het belangrijkste, **ORANJE** volgt daarop).

25 Brond: verslagen werksessies

Tabel 5.1 Geaggregeerde belemmeringen voor gebruik gebiedseigen grond, en waardering in top 10

	belemmeringen	technisch	financieel	institutioneel	juridisch
1	bestuurlijke meekoppelkansen zijn nodig als extra drijfveer om gebiedseigen grond kansrijk te maken en deze passen qua proces en besluitvorming moeilijk in de projectkaders (MIRT besluitvorming KRW, gemeenteraad recreatie, provinciale bijdrage extra natuurontwikkeling etc)			X	
2	duurzaamheidsdoelstelling met gebiedseigen grond ontbreekt als projectdoelstelling Naast de bestuurlijke meekoppelkansen is duurzaamheid een drijfveer om gebiedseigen grond toe te passen, als die ontbreekt in de projectdoelstelling dan ontbreekt hier het haakje/de aanleiding om het te onderzoeken			X	
3	(lagere) fysische grondkwaliteit van de aanwezige grond matched niet met de technische eisen die het waterschap stelt aan de dijk, technische eisen blijven leidend	X	x	x	x
4	kaders en richtlijnen uit beschikbare normen stimuleren standaard oplossingen, en dagen niet uit tot innovatie of toepassing van gebiedseigen grond	X			x
5	effect van toepassing van afwijkend materiaal op het toekomstig beheer en onderhoud en de uitbreidbaarheid van de waterkering is onvoldoende duidelijk	X			
6	aanbod van gebiedseigen grond uit andere projecten en programma's (zowel planning als fysische/milieuhygiënische kwaliteit) is onduidelijk en wordt daardoor gezien als risico voor doorlooptijd en budget	x		X	
7	het contract, budget en/of planning laat niet toe dat extra onderzoeken worden uitgevoerd in de uiterwaard/voorlanden, om de fysische en milieuhygiënische kwaliteit in beeld te brengen.				X
8	potentiele grondvraag binnen het project wordt als te beperkt gezien om mogelijkheden verder te verkennen	x	x		
9	beloning voor het realiseren van een project met gebiedseigen grond ontbreekt nog in de EMVI voor gunning				X
10	tussentijdse opslag is juridisch gezien niet mogelijk waardoor grondstromen vooruit plannen en uitwisselen over de projecten heen niet haalbaar is	x	x	x	X
11	graverij in de uiterwaard/voorland kan leiden tot nadelige effecten op de waterveiligheid van de dijk, grondwatereffecten en kan risico's en extra kosten met zich meebrengen of risico's op vertraging in procedures	x	x	X	
12	ervaring ontbreekt over de aanpak van alle aspecten rond gebruik gebiedseigen grond waardoor in het team een cultuur ontstaat waarin dit eerder als risico wordt gezien dan als kans	x		X	
13	vanuit het HWBP programma ontbreekt het aan een positieve prikkel voor meekoppelkansen (toepassen gebiedseigen grond)			X	
14	gebiedseigen grond voldoet niet aan milieukwaliteitseisen en mag niet worden toegepast in de dijk			X	x
15	natura 2000 wetgeving laat weinig toe in de uiterwaarden/voorlanden direct voor de dijk vanwege de streng beschermde soorten			X	
16	stikstof regels (natura2000) , maken het in de huidige setting van het project gebiedseigen grond toepassen minder vergunbaar omdat het materieel dan in de uiterwaard of het voorland stikstof uitstoot, waardoor het aantrekkelijker is om het van buitenaf te laten aanvoeren.			X	
17	draagvlak van eigenaren in de uiterwaard/voorland kan lastig zijn. Mogelijk onteigening nodig, risico's procedure.			X	

6 VERVOLGSTAPPEN

6.1 Plan van aanpak

De belangrijkste vervolgstappen voor het de POV DGG om te komen tot een optimalisatie van het grondverzet en de toepassing van gebiedseigen grond worden gezien in het zoeken van de samenwerking tussen grote grond vragende en grond leverende programma's (HWBP, PAGW, IRM, KRW). Dit zal significant bijdragen aan de reële ambitie van verduurzaming van deze programma's door toepassing van gebiedseigen grond (zie de analyses in voorgaande hoofdstukken).

De POV DGG organiseerde op 8 januari 2020 een brede werksessie met deelnemers van bedoelde programma's. Voorafgaande aan de deze sessie is de analyse uit hoofdstuk 1 tot en met 5 en de managementsamenvatting gedeeld met de deelnemers. Tijdens de sessie zijn de conclusies toegelicht. Deelnemers hebben hierop vervolgens gereflecteerd en hun eerste aanbevelingen gedaan voor vervolgstappen (zie **Paragraaf 6.2**). Aansluitend zijn met de brede groep de maatregelen uit de rapportage beoordeeld op effectiviteit en haalbaarheid. Deze resultaten zijn opgenomen in **Paragraaf 6.3**. Tot slot van de brede werksessie zijn vanuit de verschillende rollen die partijen kunnen innemen de maatregelen benoemd, die in 2020 uitgevoerd kunnen worden om belemmeringen voor het toepassen van gebiedseigen grond weg te nemen. Als zodanig biedt dit hoofdstuk 6 daarmee bouwstenen voor het plan van aanpak POV DGG | Fase 2.

6.2 Reflectie werksessie 8 januari 2020

De werksessie was gericht op partijen die reeds bekend zijn met de POV-DGG en die voldoende zicht hebben op welke partijen op landelijk of regionaal niveau een rol zouden kunnen spelen in het verder brengen van toepassing van gebiedseigen grond bij dijkversterkingen. Vanuit IRM was de deelnemer verhinderd; de ontvangen schriftelijke reactie is meegenomen in deze reflectie.

Hoofdconclusie: De partijen herkennen zich in de conclusies die volgen uit de analyse. Toepassing van gebiedseigen grond is een goed idee vanwege de stevige positieve bijdrage aan de duurzaamheidsambities. De partijen benadrukken dat dit naadloos aansluit bij de brede trend om gericht te sturen op duurzaamheidsdoelstellingen. Door de wettelijke noodzaak tot dijkverbetering, kunnen HWBP-projecten vaak een katalysatorfunctie hebben voor projecten uit andere programma's.

Aanbevelingen: De deelnemers aan de sessie, geven de POV DGG de volgende aanbevelingen mee in aansluiting op deze rapportage voor 2020.

1. Zowel de vraagzijde als de aanbodzijde van grond zijn sterk in ontwikkeling. Dit speelt zowel regionaal, nationaal als internationaal. Aanbevolen wordt om deze bewegingen nauwgezet in beeld te brengen en beschikbaar te maken voor alle programma's (vergelijk inventarisering zandmeevoerende wellen voor PoV Piping).
2. Aanbevolen wordt aan de POV om de gebiedsopgaven in de verschillende regio's naast elkaar te laten leggen nog voordat de projectscope helemaal wordt gedefinieerd zodat verbindingen tussen verschillende doelstellingen, volgend uit gezamenlijke belangen, kunnen worden gelegd. Daarmee kan de projectscope worden geoptimaliseerd op duurzaamheid. Dit gebeurt idealiter dus vóór aanmelding bij HWBP. De redeneerlijn "financiering integrale opgaven" biedt de mogelijkheid om in een vroeg stadium eenduidige financiële afspraken.
3. Aanbevolen wordt om in 2020 in het kader van duurzaamheid meer te kijken naar alternatieven voor de toepassing van de in leidraden voorgeschreven kleicategorie in het dijkontwerp. Dit verkleint onzekerheden en risico's en faciliteert projectleiders in dijkprojectoverschrijdende samenwerking. Gegeven de technische problematiek van toepassing van gebiedseigen grond zullen ook andere handvatten (technisch of minder technisch) voor oplossingen een plaats kunnen krijgen in deze actie, bijvoorbeeld omgang met stikstofproblematiek, juridische belemmeringen voor tussenopslag, andere

milieu-eisen en het bieden van geschikte classificatiebepalingen (classificatie volgens Figuur 1.3 is dan te beperkt).

4. Aanbevolen wordt om in te zetten op een duidelijke bestuurlijke uitspraak waaruit het belang van het toepassen van gebiedseigen grond blijkt. Op projectniveau is er doorgaans een sterke nadruk op de planning en risico- en kostenbeheersing. Het werkveld geeft aan dat hiermee initiatieven voor duurzaamheid en andere voordelen uit projectoverschrijdende samenwerking in de kiem worden gesmoord. Een bestuurlijke uitspraak moet een harde prikkel zijn en daarmee op alle niveaus comfort aan het werkveld bieden de ruimte op te zoeken om gebiedseigen grond meer toe te passen. Hierbij wordt ook opgemerkt dat vanwege de Omgevingswet per 2021 sowieso een integrale aanpak verwacht wordt en dat de gebiedsvisies op verschillende niveaus van overheden hiervoor een prima basis vormen.
5. Tot slot wordt aanbevolen om ter voorkoming van begripsverwarring duidelijke definities van gebiedseigen grond vast te leggen. In dit rapport is gebiedseigen grond geïnterpreteerd als grond die van dichterbij komt dan normaliter gebruikelijk.

Tijdens de workshop raakte de relatie met de gepresenteerde belemmeringen op de achtergrond. In onderstaande tabel reconstrueren we hoe de belangrijkste aanbevelingen uit de workshop passen op de belangrijkste belemmeringen.

Tabel 6.1 Overzicht belemmeringen

	belemmering	aanbeveling
1.	Bestuurlijke meekoppelkansen passen qua proces en besluitvorming moeilijk in de projectkaders	4
2.	Geen haakje om toepassing GG te onderzoeken door ontbreken duurzaamheidsdoelstelling	4
3.	Grondkwaliteit matched niet met de technische eisen die het waterschap stelt aan de dijk	3
4.	Geen waardering voor het toepassing GG in de EMVI	(4)
5.	Kaders en richtlijnen stimuleren standaardoplossingen	3
6.	Risico voor doorlooptijd en budget vanwege onduidelijkheid over aanbod van GG	1
7.	Tussentijdse opslag juridisch niet mogelijk	3
8.	Geen prikkel voor meekoppelkansen in het HWBP-programma	4
9.	Natura2000 wetgeving laat weinig toe in de uiterwaarden/voorlanden	3
10.	Stikstofregels maken toepassing GG minder vergunbaar	3
11.	Effect van afwijkend materiaal op beheer & onderhoud en uitbreidbaarheid onduidelijk	3
12.	Contract, budget en/of planning laten niet toe dat extra onderzoeken worden	4
13.	Potentiële grondvraag binnen het project te beperkt om mogelijkheden verder te verkennen	1
14.	Potentieel nadelig effect op waterveiligheid van de dijk en grondwater door graverij in de uiterwaard/voorland	3
15.	Ervaring ontbreekt over toepassing GG waardoor dit eerder als risico wordt gezien	1,3
16.	GG voldoet niet aan milieukwaliteitseisen en mag niet worden toegepast in de dijk	3
17.	Geen draagvlak van eigenaren in de uiterwaard/voorland (mogelijk onteigening nodig)	4

6.3 Effectiviteit en haalbaarheid maatregelen

In de werksessie van 8 januari zijn maatregelen om het behalen van een reële ambitie in toepassing van gebiedseigen grond in dijkversterkingen door de groep beoordeeld op effectiviteit en uitvoerbaarheid. Hierin is onderscheid gemaakt naar **technische** maatregelen, **institutionele** maatregelen (organisatie, afspraken tussen overheden e.d.), **juridische** maatregelen (contract, aanbesteding e.d.) en **financiële** maatregelen.

De tien best beoordeelde maatregelen per categorie zijn in onderstaande tabellen 6.2 tot en met 6.5 weergegeven. De maatregelen zijn gerangschikt op basis van het product per maatregel (effectiviteit maal uitvoerbaarheid) en het aandeel van de desbetreffende maatregel in het totaalproduct van alle tien maatregelen. Maatregelen met een aandeel groter dan 20 procent in de categorie worden als 'hoog' gewaardeerd (zie telkens in kolom 1). Maatregelen die tussen 10 en 20 procent in de categorie scoren worden als 'gemiddeld' gewaardeerd en maatregelen die een aandeel hebben van minder dan 10 procent scoren 'laag'.

Institutionele maatregelen: het voeren van regie binnen een gebied op projecten en programma's en het stimuleren van integrale gebiedsopgaven tussen verschillende overheidsopgaven wordt als zeer effectief ervaren voor het realiseren van een reële ambitie. Dit vergt wel een grote inspanning en daardoor scoort deze maatregel wat minder op uitvoerbaarheid. Desalniettemin is dit de hoogst scorende maatregel. Ontwikkelen van kennis en *best-practices* tussen projecten en organisaties is daarbij eveneens van belang, zij het dat deze ten opzichte van de eerstgenoemde beduidend minder scoort, vooral door verwachte mindere effectiviteit. Wegnemen van de tijdsbelemmering zodat in projecten tijd beschikbaar is voor het aantonen van toepasbaarheid en communiceren over successen scoren gemiddeld naar de mening van de deelnemers.

Tabel 6.2 TOP Institutionele maatregelen, gerangschikt naar effectiviteit en uitvoerbaarheid
Effectiviteit en uitvoerbaarheid op basis van feedback uit de brede werksessie van 8 januari 2020

	maatregel	effectiviteit	uitvoerbaarheid	
H	gebiedsregie op projecten en programma's om samenwerking op integrale gebiedsopgaven tussen verschillende overheidsopgaven	16	7	47%
H	ontwikkelen en delen van kennis en <i>best-practices</i> tussen projecten (vraag, aanbod en kwaliteit van grond, geschiktheidsproeven gebruikservaring, reststerkte, etc.)	7	8	24%
G	ruimte in tijdpad creëren om toepasbaarheid gebiedseigen grond aan te tonen (geschiktheidsproeven) en met andere belanghebbenden af te stemmen.	8	5	17%
G	successen dijkversterking gebiedseigen grond in de schijnwerper zetten	6	6	15%
L	gebiedskennis mobiliseren: ervaring met en informatie over gebiedseigen grond binnen een gebied voor verschillende overheidsopgaven ontwikkelen en delen	2	3	3%
L	ruimte creëren binnen projectgebied voor (tijdelijke) opslag	5	1	2%
L	aandacht voor functionele eisen en geschiktheidsproeven in BOI	2	2	2%
L	opstellen gezamenlijke gebiedsvisie waarin grond gebruikt wordt voor het realiseren van meerwaarde in ruimtelijke kwaliteit	3	1	1%
L	trainingen voor het stimuleren van ondernemerschap in het projectteam t.a.v. benutten kansen voor gebiedseigen grond	1	2	1%
L	opzetten gebiedsgrondbank met vraag en potentieel aanbod van grond	2	1	1%

Technische maatregelen: Pilots met gebiedseigen grond worden als zeer effectief en uitvoerbaar ervaren door de deelnemers aan de werksessie, op de voet gevolgd door het vroegtijdig in de verkenningsfase scherp in beeld brengen van de impact van ruimtegebruik in het geval van gebiedseigen grond zodat bij uitwerking geen ruimtelijke beperkingen zijn voor grondoplossingen met gebiedseigen

materiaal. Het weten wat de grondkarakteristieken zijn van grond in potentiële wingebieden wordt ook als belangrijk ervaren.

Tabel 6.3 TOP 10 technische maatregelen, gerangschikt naar effectiviteit en uitvoerbaarheid in de werksessie Effectiviteit en uitvoerbaarheid op basis van feedback uit de brede werksessie van 8 januari 2020

	maatregel	effectiviteit	uitvoerbaarheid	
H	pilots dijkversterking met gebiedseigen grond	10	9	38%
H	gebruik gebiedseigen grond meenemen in verkenningsfase om impact ruimtegebruik (fysiek) in beeld te brengen	8	7	24%
G	vroegtijdig grondonderzoek in potentiële wingebieden om kwaliteit grond voor potentiële toepassingen in dijkversterking in kaart te brengen	7	6	18%
L	invloed gebiedseigen grond op dijkversterkingsproces (o.a. kwaliteit, hoeveelheid en tijdstip van beschikbaar komen grond) vroegtijdig meenemen in ontwerpkeuze en keuze VKA	5	3	6%
L	toepassing afwijkende gebiedseigen grond kwantitatief maken in Handboek Dijkenbouw, o.a. mogelijkheden om grondkwaliteit te verbeteren door mengen en voor-verwerken, acceptabele bijmenging, heterogeniteit etc.	5	2	4%
L	database met geschiktheidstesten en resultaten voor o.a. referentiematerialen en omstandigheden - gebruik makend van aanwezige kennis en materieel uit markt, hogescholen en universiteiten	3	3	4%
L	toekomstbestendigheid (klimaat effecten) meenemen in ontwerpkeuzes en keuze VKA	3	2	3%
L	een kader / handvatten voor het ontwerpen van een dijk op functionele onderdelen met focus op functionele eisen (in plaats van materiaalspecificaties) inclusief concrete voorbeelden	3	1	1%
L	waarderen / kwantificeren aanwezige sterkte (cohesieve kern) reststerkte en klimaatbestendigheid van materialen in beoordeling en ontwerp voor eerlijke afweging tussen niet-afwijkende en afwijkende gebiedseigen grond	2	1	1%
L	peer-review deskundigenpanel (techniek - uitvoering - beheer) met aandacht voor toekomstbestendigheid, klimaat effecten en reststerktecapaciteit	1	2	0%

Juridische maatregelen: Met uitzondering van het ruimte bieden binnen vergunningen om andere doelstellingen dan hoogwaterveiligheid te realiseren scoren de drie resterende maatregelen min of meer gelijk. Het meegeven bij aanbesteding van beschikbaarheid van gebiedseigen grond (kwaliteit, hoeveelheid en tijdstip van beschikbaarheid) wordt als effectief en uitvoerbaar ervaren. Bedoeld wordt bijvoorbeeld tijdelijk opgeslagen grond uit andere projecten of grond die (direct of binnen redelijke termijn) bij het realiseren van een andere overheidsopgave beschikbaar komt en die als optie aanbieden als winlocatie. Dit lijkt in zekere zin op afstemming tussen programma's met verschillende gebiedsopgaven maar afstemming op programma niveau is wat moeilijker uitvoerbaar. Als laatste is het stellen van een EMVI / MKI criterium bij aanbesteding heel effectief en makkelijk uitvoerbaar om toepassing gebiedseigen grond te bevorderen.

Tabel 6.4 TOP juridische maatregelen, gerangschikt naar effectiviteit en uitvoerbaarheid in de werksessie Effectiviteit en uitvoerbaarheid op basis van feedback uit de brede werksessie van 8 januari 2020

	maatregel	effectiviteit	uitvoerbaarheid	
H	bij aanbesteding beschikbaarheid gebiedseigen grond aantonen (kwaliteit, hoeveelheid, tijd) en ter beschikking stellen voor ON	11	11	51%
H	EMVI / MKI criterium bij aanbesteding waarmee toepassing gebiedseigen grond gestimuleerd wordt (bijv. op gebied van duurzaamheid)	10	11	46%
H	intentieverklaring tussen programma's met verschillende gebiedsopgaven	10	9	38%
L	binnen vergunningen ruimte bieden om andere doelstellingen te realiseren (bv natuurontwikkeling) in relatie tot ruimtegebruik	5		0%

Financiële maatregelen: Beprijzen van CO₂ wordt door de deelnemers als effectief en uitvoerbaar beoordeeld, evenals een eerlijke risico-verdeling tussen belanghebbenden aan het begin van het project. Beide maatregelen scoren hoog. Het meenemen van vermeden kosten voor afvoer van vrijkomende grond, de binnen het project geboden c.q. gerealiseerde ruimtelijke kwaliteit en mindere CO₂ uitstoot in kosten-baten analyses voor de alternatieven scoort gemiddeld, vooral omdat de deelnemers twijfelen aan de uitvoerbaarheid (op projectniveau).

Tabel 6.5 TOP financiële maatregelen, gerangschikt naar effectiviteit en uitvoerbaarheid in de werksessie
Effectiviteit en uitvoerbaarheid op basis van feedback uit de brede werksessie van 8 januari 2020

	maatregel	effectiviteit	uitvoerbaar- heid	
H	CO ₂ beprijzen	11	8	37%
H	eerlijke risicoverdeling tussen belanghebbenden aan het begin van het project	9	8	30%
H	flexibiliteit in subsidies: over fases heen en bredere insteek dan alleen waterveiligheid	12	4	20%
G	meenemen vermeden kosten afvoer, ruimtelijke kwaliteit en minder CO ₂ in kosten-baten analyses	7	4	12%
L	voorfinancieren en budgetteren van risico gebruik gebiedseigen grond (vgl met innovatieregeling)	2		0%
L	van grondbezit naar huur			0%

In Tabel 6.6 hieronder is de TOP 10 van de best scorende maatregelen weergegeven uit de voorgaande tabellen, ongeacht de categorie en niet onderling gewogen. De maatregelen kunnen in fase II nader worden uitgewerkt en rollen kunnen worden toegekend. Hierbij kan ook nader worden ingegaan op de rol van de beheerder. De rol van de beheerder is tot nog toe op de achtergrond gebleven omdat vooral vanuit de dijkversterkingsprojecten is gedacht. Het is verstandig om ook oog te hebben voor duurzaam beheer en onderhoud.

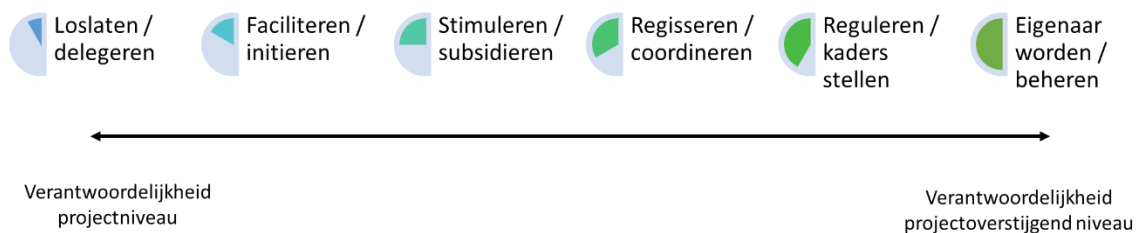
De sleutel voor het stimuleren van toepassing van gebiedseigen grond en de daarmee gepaard gaande reële ambitie lijkt vooral in juridische en institutionele maatregelen te zitten. Pilots met gebiedseigen grond (technisch) kan ook gekoppeld worden aan het beter uitdragen van gerealiseerde toepassing van gebiedseigen grond in dijkversterking en delen van successen.

Tabel 6.6 TOP 10 alle maatregelen, gerangschikt naar effectiviteit en uitvoerbaarheid in de werksessie
Effectiviteit en uitvoerbaarheid op basis van feedback uit de brede werksessie van 8 januari 2020. Het nummer in de eerste kolom correspondeert met de maatregel in de desbetreffende categorie (J, I, T, F voor respectievelijk juridisch, institutioneel, technisch en financieel)

	maatregel	effectiviteit	uitvoerbaarheid	
J1	bij aanbesteding beschikbaarheid gebiedseigen grond aantonen (kwaliteit, hoeveelheid, tijd) en ter beschikking stellen voor ON	11	11	11%
I1	gebiedsregie op projecten en programma's om samenwerking op integrale gebiedsopgaven tussen verschillende overheidsopgaven te stimuleren	16	7	11%
J2	EMVI / MKI criterium bij aanbesteding waarmee toepassing gebiedseigen grond gestimuleerd wordt (bijv. op gebied van duurzaamheid)	10	11	10%
T1	pilots dijkversterking met gebiedseigen grond	10	9	8%
J3	intentieverklaring tussen programma's met verschillende gebiedsopgaven	10	9	8%
F1	CO ₂ beprijzen	11	8	8%
F2	eerlijke risicoverdeling tussen belanghebbenden aan het begin van het project	9	8	7%
T2	gebruik gebiedseigen grond meenemen in verkenningsfase om impact ruimtegebruik (fysiek) in beeld te brengen	8	7	5%
I2	ontwikkelen en delen van kennis en <i>best-practices</i> tussen projecten (vraag, aanbod en kwaliteit van grond, geschiktheidsproeven gebruikservaring, reststerkte, etc.)	7	8	5%
F3	flexibiliteit in subsidies: over fases heen en bredere insteek dan alleen waterveiligheid	12	4	5%

6.4 Mogelijke acties fase II

Binnen POV DGG is vanaf 2020 een tweede fase voorzien waarin de meest kansrijke maatregelen kunnen worden uitgewerkt om de reëel ambitie waar te maken. Vanuit de besproken rollen zijn in de werksessie de belangrijkste maatregelen en concrete acties voor fase II die voorgesteld zijn, gerangschikt naar best passend verantwoordelijkheidsniveau zoals weergegeven in Figuur 6.1. Vervolgens is per verantwoordelijkheidsniveau een hoog scorende maatregel nader besproken en verder uitgewerkt.



Figuur 6.1 Mogelijke rollen op regionaal / programmaniveau

Regisseren / coördineren: Een belangrijke maatregel bij deze rol is het werken naar een nieuw sturend convenant om het potentieel van het toepassen van gebiedseigen grond verder te ontwikkelen. Dit omdat in de volle breedte het belang van toepassen van gebiedseigen grond wordt onderkend. Voor 2020 zou de POV DGG het initiatief kunnen nemen om hiervoor een *roadmap* op te stellen waarvoor de volgende concrete acties worden genoemd:

1. Initiëren van een gesprek tussen de verschillende programma's en bespreken wat de spelregels zouden moeten worden om als één overheid, ruimte en vrijheid te creëren zodat binnen de programma's bewogen kan worden om grondstromen op elkaar aan te passen.
2. Verantwoordelijkheid blijft bij de programma's om daarna in hun programma zelf spelregels en ambities te concretiseren.

3. Gesprek met HWBP voortzetten om voor de start van de verkenning van een project, deze duurzaamheid en in het bijzonder het toepassen van gebiedseigen grond onderdeel te maken van de ingangstoets.

Faciliteren / initiëren: Een belangrijke maatregel was het Ontwikkelingen van kennis en *best-practices* tussen projecten. Daarvoor zijn 3 mogelijke acties voor fase II geformuleerd:

1. Benoem de informatie en kennis die we willen verzamelen en ontsluiten om invulling te geven aan de maatregel.
2. Richt binnen de POV DGG een structuur in op basis van bovenstaande analyse.
3. Verken de opvolger van de POV DGG als beheerder van kennis op dit vlak.

Overnemen / beheren: Als belangrijke maatregel is het opstellen van een gezamenlijke gebiedsvisie op het gebruik van gebiedseigen grond en het voeren van gebiedsregie benoemd. De volgende maatregelen voor fase II zijn in dit kader benoemd:

1. Inventariseren wat er in de bestaande omgevingsvisies bijvoorbeeld voor de rijntakken is opgenomen over duurzaamheid en het toepassen van gebiedseigen grond.
2. Daarbij de vraag stellen of hierin een belemmering zit voor het toepassen van gebiedseigen grond en of er genoeg aanknopingspunten zijn om toepassing te stimuleren.
3. Bij het ontbreken van een visie op duurzaamheid en het toepassen van gebiedseigen grond, deze stimuleren door het leveren van input voor het opstellen van deze visies.

Stimuleren / Subsidiëren: Een belangrijke maatregel is het stimuleren van het toepassen van gebiedseigen grond in de aanbesteding. Als actie voor fase II wordt hier het verzamelen van leerpunten uit markt, waterschappen en kennisinstututen benoemd en de ruimte aan de POV bieden *best-practices* te ontsluiten.

Kaderstellen: Een belangrijkste maatregel is om het EMVI / MKI criterium in de aanbesteding mee te nemen waarmee toepassing van gebiedseigen grond gestimuleerd wordt. Hiervoor zijn voor fase II geen specifieke maatregelen geformuleerd.

Loslaten / delegeren: Hiervoor is geen specifieke belangrijkste maatregel naar voren gekomen.

COLOFON

Projectteam HWBP: *Henk Weijers, Arjan Kooij, Albert Gerrits, Jasper van de Hoef, Joep Schreurs, Martin van der Meer, Mieke Peeters.*

Projectteam Royal HaskoningDHV: *Gertjan Meulepas (tevens TFTD), Jarit van de Visch, Albert Wiggers, Monique Sanders, Michel van Heereveld, Peter van de Scheer, Jan van Dijk (GMB), Jasper Leuven, Roel van de Laar, Daniel Peters).*

Aanvullend geraadpleegde deskundigen (markt, ontwikkelingen, realisatie, contractering, kosten): *Jan van Dijk (TFTD / GMB), Wouter Kanger (RHDHV en kostenpool HWBP), Gerard File (RHDHV), Fred Haarman (RHDHV / PAGW), Lucie Terwel (RHDHV / HWBP Duurzaam), Gerben de Jong (TFTD / Heijmans), Saskia Mulder (RHDHV/PAGW).*

Geraadpleegde deskundigen overheidsprogramma's: *Richard Jorissen (Programma Integraal Rivier Management), Niels Roode (Kaderrichtlijn Water), Saskia Mulder en Fred Haarman (Programmatische Aanpak Grote Wateren), Roy Hendriks (Provincie Gelderland), Mirjam Groot Zwaaftink-Punt (Provincie Overijssel), Nienke Vermaak (Provincie Groningen), Jaap Goudriaan (Provincie Limburg).*

Werkessie Maassysteem: *Astrid Boogers (WS Limburg), Bart van den Berg (WS Limburg), Edwin Geraets (Kragten), Frank Wijnants (Bureau Grensmaas), Jacques Vrusch (WS Limburg), Jos Teeuwen (WS Limburg), Kees-Jan van den Herik (Ooijen Wanssum), Luuk de Gier (Grensmaas), Paul van Zandvoort (Kragten), Rene Dammer (RWS), Richard Mooiman (WS Limburg), Rinus Potter (WS Limburg), Rob Bouwens (Ploegam), Rody Kusters (Dura Vermeer), Roel van Swam (Ooijen Wanssum), Suan Tie Pwa (Witteveen+Bos).*

Werkessie Benedenrivieren: *Bart Pastor (HWBP), Bas Effing (WSRL), Bert Evers, Erik Jolink (Hunze & Aas), Jan van Dijk (GMB), Paul van Dijk (WSRL), Pauline Ruijgers (Rijnland), Roy Hendriks (provincie Gelderland), Toine Tillemans (DEME).*

Werkessie Bovenrivieren: *Bas Berbee (Fugro), Bas Effing (WSRL), Claudette Hibbel (HWBP), Esther van Zundert (WDOD), Gerjan Westerhof (WSRL), Mark van Lanen (GMB), Maurits van Dijk (WDOD).*

Werkessie Zeeweringen: *Annette Kieftenburg (Deltares), Jan Willem Nieuwenhuis (Noorderzijlvest), Kees de Jong (Noorderzijlvest), Marco Veendorp (Arcadis).*

Brede werksessie 8 januari: *Deon Slagter (HWBP), Roy Hendriks (Provincie Gelderland), Bart van den Berg (Waterschap Limburg), Reinout Koning (HWBP), Jan Baltissen (HWBP-Duurzaamheid), Chantal van der Linden (KRW), Marco Tijnagel (PAGW), Bert Witvoet (SBB), Jacob Dam (SBB), Bas Effing (WSRL), Jorg Willems (HWBP), Jos Wiegers (KRW).*

Bijlage A **Gevoeligheidsanalyse afwijkende grond**

Toepassing van afwijkende grond op het binnentalud betekent dat de erosiebestendigheid minder zal zijn (zie Figuur 1.5 rechtsboven hoofdstekst). Om de grond toe te passen is een mogelijke oplossing het beperken van het overslagdebiet. De gemiddelde dijk zoals in de figuur weergegeven heeft kern van zand, hoogte van 8,0 m en taluds 1:3. Op het binnen- en buitentalud ligt in de referentie van de gemiddelde dijk een kleilaag van 1,0 m dik. Indien het overslagdebiet beperkt zou moeten worden van 10 l/m/s naar 0,1 l/m/s, dan zou de dijk 0,80 m hoger moeten worden [19F26]. De aanpassing in geometrie zorgt in eerste instantie in een toename van kernmateriaal met 44 m³ / m gemiddelde dijk. Daarnaast neemt het volume op de taluds toe met 2,5 m³ / m per talud (5,0 m³ / m totaal). Met een lagere prijs voor dit materiaal overeenkomstig categorie III klei (EUR 13,20 / m³ op basis van onderstaand figuur) is er een besparing te behalen van orde EUR 15,00 per strekkende meter extra bovenop de EUR 10,00 per strekkende meter door de transportafstand te verkorten. Opgemerkt zij dat in het voorbeeld alleen naar de kosten grondverzet is gekeken.

In het geval van afwijkende grond op het buitentalud (Figuur 1.5 rechtsonder) is neemt bij taludverflauwing van 1:3 naar 1:4 de hoeveelheid materiaal toe met 19 m³ per strekkende meter dijk met dezelfde hoofdafmetingen als in het voorbeeld hierboven. Ten opzichte van de kostenbesparing om de transportafstand te verkorten levert dit ook potentieel een extra besparing op materiaalkosten van orde EUR 115,00 per m¹ indien in plaats van categorie I / II klei, bijvoorbeeld categorie III klei zou worden toegepast. Hierbij geldt wederom dat extra kosten voor op- en afritten, voorzieningen om waterdoorlatendheid te beperken en eventuele grondaankoop (6 m² per strekkende meter) dit voor een groot deel weer teniet zal doen. Wederom geldt dat deze kosten sterk locatieafhankelijk zijn en derhalve niet eenduidig zijn te bepalen. Ook in dit geval is de besparing dermate klein dat de aanvullende maatregelen ertoe zullen leiden dat de besparing tenietgedaan wordt [17].

afwijkend materiaal op binnentalud				afwijkend materiaal op buitentalud			
	prijs per m3 zand	7,90			prijs per m3 zand	7,90	
	prijs per m3 cat I/II (ver)	21,30			prijs per m3 cat I/II (ver)	21,30	
	prijs per m3 cat I/II (dichtbij)	19,40			prijs per m3 cat I/II (dichtbij)	19,40	
	prijs per m3 cat III	13,20			prijs per m3 cat III	13,20	
		niet-afwijkend	afwijkend			niet-afwijkend	afwijkend
	hoogte	8,0	0,8	8,8	hoogte	8,0	8,0
	kruinbreedte	5,0		5,0	kruinbreedte	5,0	5,0
	helling buiten	3,0		3,0	helling binnentalud	3,0	3,0
	helling binnen	3,0		3,0	helling buitentalud	3,0	4,0
	dikte bekleding	1,0		1,0	dikte bekleding referentie	1,0	1,0
			extra volume				extra volume
	volume kern	232	44,3	276	volume kern	232	0,0
	volume bekleding buiten	27	2,5	29	volume bekleding buiten	27	18,6
	volume bekleding binnen	27	2,5	29	volume bekleding binnen	27	0,0
kern	zand			350,13	kern	zand	0,00
binnen	cat I/II (ver)			53,89	binnen	cat I/II (ver)	0,00
	cat I/II (dichtbij)			49,08		cat I/II (dichtbij)	0,00
	cat III			33,39		cat III	0,00
buiten	cat I / II (ver)			53,89	buiten	cat I / II (ver)	395,33
	cat I/II (dichtbij)			49,08		cat I/II (dichtbij)	360,07
	cat III			33,39		cat III	245,00
normaal	dijk (ver) - referentie			457,90	normaal	dijk (ver) - referentie	395,33
normaal	dijk (dichtbij)			448,29	normaal	dijk (dichtbij)	360,07
afwijkend	materiaal op binnentalud			432,60	afwijkend	materiaal op binnentalud	245,00
t.o.v. ref	kostenbesparing door afstand beperken			9,61	t.o.v. ref	kostenbesparing door afstand beperken	35,26
	kostenbesparing door afwijking materiaal en beperking afstand			25,30		kostenbesparing door afwijking materiaal en beperking afstand	150,34
	noot: de extra besparing door afwijkend materiaal van EUR 25,3 - 9,61 ofwel EUR 15,68 per strekkende meter dijk verdampt als aanvullende maatregelen getroffen moeten worden zoals grondaankoop, toename hoeveelheden op- en afritten, eventuele watergangen, afgezien van de maatschappelijke acceptatie van een nog hogere dijk				noot: de extra besparing door afwijkend materiaal van EUR 150,34 - 35,26 ofwel EUR 115,07 per strekkende meter dijk verdampt als aanvullende maatregelen getroffen moeten worden zoals grondaankoop, waterdoorlatendheid, voorkomen dat dieren zich in de dijk nestelen, etc ...		

Bijlage B
Tabel met belemmeringen en succesfactoren

	BELEMMERINGEN	TECHNISCH (ontwerp)	FINANCIËEL (betaalbaar)	INSTITUTIONE EL (organisatie / procedure)	JURIDISCH (contract / n)	Succesfactor (maatregel op project of programma)
1	bestuurlijke meekoppelkansen zijn nodig als extra drijfveer om gebiedseigengrond kansrijk te maken en deze passen qua proces en besluitvorming moeilijk in de projectkaders (MIRT besluitvorming KRW, gemeenteraad recreatie, provinciale bijdrage extra natuurontwikkeling etc)			X		Relatie gebiedseigengrond en bestuurlijke meekoppelkansen verankeren in de bestuurlijke samenwerking voor start project, in een gebiedsvisie en het voeren van gebiedsregie(programmaniveau). Deze meekoppelkansen tevens verankeren in de projectdoelstellingen (projectniveau)
2	duurzaamheidsdoelstelling met gebiedseigengrond ontbreekt als projectdoelstelling Naast de bestuurlijke meekoppelkansen is duurzaamheid een drijfveer om gebiedseigengrond toe te passen, als dit ontbreekt in de projectdoelstelling dan ontbreekt hier het haakje/de aanleiding om het te onderzoeken			X		duurzaamheidsdoelstelling met gebiedseigengrond expliciet in projectdoelstelling opnemen en in programmadoelstelling HWBP (programma en project)
3	(lagere) fysische grondkwaliteit van de aanwezige grond matcht niet met de technische eisen die het waterschap stelt aan de dijk, technische eisen blijven leidend	X	x	x	x	technische uitgangspunten voor het ontwerp dijk die ruimte geven voor het ontwerp met lagere fysische eigenschappen (project)
4	kaders en richtlijnen uit beschikbare normen stimuleren standaard oplossingen, en dagen niet uit tot innovatie of toepassing van gebiedseigengrond	X			x	Concreet maken hoe bij verschillende projecten succesvol van de standaard oplossing is afgeweken (programma)
5	effect van toepassing van afwijkend materiaal op het toekomstig beheer en onderhoud en uitbreidbaarheid van de waterkering is onvoldoende duidelijk	X				positieve ervaringen met beheer en onderhoud van waterkeringen met afwijkend materiaal delen binnen het programma. (programma)
6	aanbod van gebiedseigen grond uit andere projecten en programma's (zowel planning als fysische/milieuhygiene kwaliteit) is onduidelijk en wordt daardoor gezien als risico voor doorlooptijd en budget	x		X		in de pre verkenning standaard een analyse maken van gebiedseigen grondstromen (programma/projectnivo) zodat hiermee in het projectkader rekening kan worden gehouden (programma)
7	het contract,budget en/of planning laat niet toe dat extra onderzoeken worden uitgevoerd in de uiterwaard/voorlanden,om de fysische en milieuhygiene kwaliteit in beeld te brengen.				X	onderzoeken naar fysische en milieuhygiene kwaliteit in de uiterwaarden/voorland meenemen in Plan van aanpak HWBP en daarmee aanbesteding van de verkenning/planuitwerking (project)
8	potentiele grondvraag binnen het project wordt als te beperkt gezien om mogelijkheden verder te verkennen	x	x			Op basis van voorbeelden uitdragen dat ook voor kleinere hoeveelheden of het toepassen van gebiedseigengrond waardevol is (programma)
9	beloning voor het realiseren van een project met gebiedseigen grond ontbreekt nog in de EMVI voor gunning				X	Toepassen van gebiedseigengrond, bijvoorbeeld door de waardering van duurzaamheid (MKI) significant maken in de EMVI (project)
10	tussentijdse opslag juridisch gezien niet mogelijk waardoor grondstromen vooruit plannen en uitwisselen over de projecten heen niet haalbaar is	x	x	x	X	projectoverstijgend onderzoek naar tussentijdse opslag en uitwisseling van grond tussen projecten (programma)
11	graverij in de uiterwaard/voorland kan leiden tot nadelige effecten op waterveiligheid van de dijk, grondwatereffecten en kan risico's en extra kosten met zich meebrengen of vertraging in procedures	x	x	X		effecten grondwater en compensatie daarvoor tijdig bespreken intern waterschap vanwege mogelijke tegenstrijdige beleidseisen (nul-kwel eis) (project)
12	ervaring ontbreekt over de aanpak van alle aspecten rond gebruik gebiedseigengrond waardoor het door in het team een cultuur ontstaat waarin dit eerder als risico wordt gezien dan als kans	x		X		Positieve ervaringen met het toepassen van gebiedseigengrond delen binnen het programma. Actief bouwen aan ervaring en vakmanschap. (programma)
13	vanuit het HWBP programma ontbreekt het aan een positieve prikkel voor projecten meekoppelkansen (toepasen gebiedseigengrond)			X		prioriteren in het programma niet enkel op basis van noodzaak (urgent) maar ook op basis van de kans om meekoppelkansen mee te nemen en daarmee meerwaarde te bereiken (programma)
14	gebiedseigen grond voldoet niet aan milieukwaliteitseisen en mag niet worden toegepast in de dijk			X	x	afstemmen grootschalige bodemtoepassing met bevoegd gezag en vroegtijdig onderzoek uitvoeren naar kwaliteit (project)
15	natura 2000 wetgeving laat weinig toe in de uiterwaarden/voorlanden direct voor de dijk vanwege de streng beschermde soorten			X		Samenwerking met provincie om na te gaan wat mogelijke maatregelen zijn voor dijkversterkingen bij Natura2000 gebieden (project)
16	stikstof regels (natura2000) , maken het in de huidige setting het project gebiedseigengrond toepassen minder vergunbaar omdat het materieel in de uiterwaard/voorland stikstof uitstoot, aantrekkelijker dan om het van buitenaf te laten aanvoeren.			X		Projectoverstijgend nagaan van de belemmeringen stikstofregels voor gebruik gebiedseigengrond (programma)
17	draagvlak van eigenaren in de uiterwaard/voorland kan lastig zijn. Mogelijk onteigening nodig, risico's procedure.			X		synergie zoeken met riviercompensatie opgaven eigen project (en mogelijke meekoppelkansen) om onteigening voor alleen gebiedseigengrond te voorkomen (project)

Bijlage C Tabel met maatregelen

Dit is een longlist van maatregelen die we hebben opgehaald, gerangschikt naar 4 categorieën.
PROGRAMMA NIVEAU

Technisch	Financieel	effectiviteit	uitvoerbaarheid	Juridisch	effectiviteit	uitvoerbaarheid	Institutioneel	effectiviteit	uitvoerbaarheid
M-T1 Bewustwording eisen, richtlijnen en vrijheden in ontwerp en grondgebruik. Concreet kan gedacht worden aan handvatten voor het ontwerpen op functionele onderdelen van een dijk en het daaruit afleiden van performance specificaties. Er is behoefte aan een pragmatische kader waarin per onderdeel een verband wordt gelegd tussen eisen en eigenschappen. Ook concrete voorbeelden.	Flexibiliteit in subsidies: over fases heen en bredere insteek dan alleen waterveiligheid			Intentieverklaring tussen programma's met verschillende gebiedsopgaven			Trainingen voor het stimuleren van ondernemerschap (zie stimuleren op projectniveau voor invulling)		
M-T2 Organiseren van pilots dijkversterking met GG.	CO2 bedrijven			Ruimte bieden om andere doelstellingen te realiseren (bijv. natuur) irt ruimtegebruik en benodigde vergunning			Organiseren kennisdeling en uitwisseling best practices tussen projecten / meer gebiedskennis mobiliseren (vraag, aanbod en kwaliteit van grond) vanuit verschillende opgaven van overheden (voor primaire en regionale keringen)		
M-T3 Geohydrologische studie effect voorlandafgraving irt piping op dijkontwerp eerder in proces (zie POVP)	Voorfinancieren en budgetteren van risico GG (vlg met innovatieregeling)						Successen dijkversterking GG in de schijnwerper zetten		
M-T4 Voor een eerlijke afweging tussen laagwaardige en hoogwaardige materialen is het belangrijk om reststerkte en klimaatbestendigheid van hoogwaardige materialen te kwantificeren in beoordeling en ontwerp. Deze waardering wordt in de praktijk nog onvoldoende gestimuleerd (geen dwang).							Opzetten gebieds-grondbank mbt vraag en aanbod van grond		
M-T5 Database ontwikkelen met (grote schaal) geschiktheidstesten en resultaten voor o.a. referentiematerialen en omstandigheden. Gebruik aanwezige kennis en materieel uit markt, hogescholen en universiteiten stimuleren							Gebiedsregie op projecten en programma's om samenwerking op integrale gebiedsopgaven tussen verschillende overheden stimuleren		
M-T6 Methodische aanpak geschiktheidsbeoordeling (vanuit performance eisen) GG met cases opstellen, database vullen. Kwalitatieve aanbevelingen in Handboek Dijkenbouw kwantitatief maken. Er is daarbij ook behoefte aan uitbreiding van kader met mogelijkheden om grondkwaliteit te verbeteren door mengen en voorverwerken. Welke bijmengingen zijn niet acceptabel, welke heterogeniteit kan evt met mengen worden verkleind.							Opstellen gezamenlijke gebiedsvisie waarin grond gebruikt wordt voor het realiseren van meerwaarde in ruimtelijke kwaliteit		

PROJECTNIVEAU

Technisch	Financieel			Juridisch			Institutioneel		
M-T7 Gebruik van gebiedseigen grond altijd meenemen in de verkenningfase om impact op ruimtegebruik in beeld te brengen	Van grondbezit naar huur			EMVI / MKI criterium in aanbesteding			Ruimte creëren binnen projectgebied voor (tijdelijke) opslag		
M-T8 Vroegtijdig bouwproces betrekken in ontwerpkeuzes. Niet alleen in klei en bekledingen denken. geschiktheidsbeoordeling niet alleen kwaliteit, maar ook hoeveelheid en tijdstip	Kosten-batenanalyses incl. verwerken vermeden kosten afvoer, ruimtelijke meerwaarde en minder CO2			Contractueel mogelijk maken tot gebruik van grondstromen binnen een gebied vanuit verschillende overheidsopgaven aan markt aanbieden			ruimte in tijdpad creëren om toepasbaarheid aan te tonen		
M-T9 Vroegtijdig beeld van waterveiligheidsconsequenties van voorlandvergravingen, technische randvoorwaarden stellen aan winlocaties, geohydrologisch model nodig	Risicoverdeling aan het begin van het project (hoe?)						Ruimtelijke beperkingen voorkomen binnen de definitie van de hoogwater veiligheidsopgave		
M-T10 Goed nadenken over toekomstbestendigheid (zoals klimaateffecten) bij versoepelen van eisen. En de meerwaarde van een cohesieve kern echt gaan waarderen, het gaat niet alleen over klei en deklaag!	Voorkomen prikkel om vanwege verkrijgen subsidie een te krap tijdspad te kiezen waarbinnen gebiedsoptimalisatie c.q. afstemming met andere overheden niet realiseerbaar is						Werkplaats organiseren om gedachten rond belemmingen op verschillende niveaus (bestuur, beleid&beheer, techniek) te bespreken en te wegen.		
M-T11 Peer review laten uitvoeren door deskundigenpanel (techniek - uitvoering - beheer). Daarbij aandacht voor toekomstbestendigheid, klimaateffecten, reststerktecapaciteit							Zorgvuldige communicatie omgeving over vroegtijdig grondonderzoek in potentiele wingebieden		
M-T12 Ervaringen beheer en onderhoud: gebruikservaring, GeoScan vrijgegraven dijkdoorsnede. Zie ervaringen NZV en WSHA (QW Kwelderleij en QW GeoScan). Cases adaptief BOP uitwerken en delen.							Meer aandacht in BOI voor functionele eisen en geschiktheidsonderzoek. Daarbij ook het doen van grootschalige geschiktheidsproeven aanbevelen.		
							Belonen / aanmoedigen uitvoeren grootschalige proeven. Belang grootschalige proeven opnemen in richtlijnen. Vrijgekomen kennis delen en borgen.		