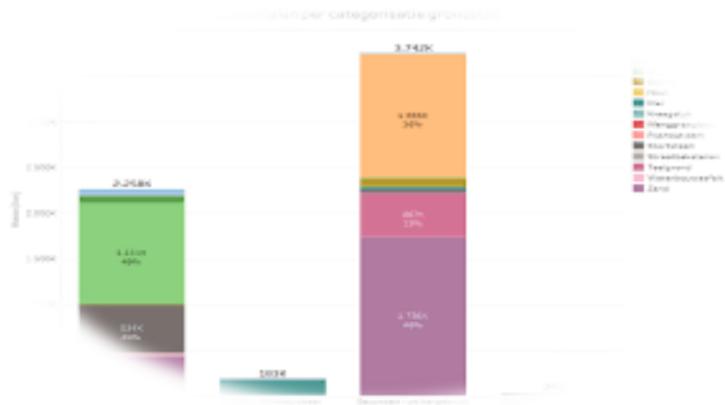


NOTITIE

AFWEEGKADER SECUNDAIRE MATERIALEN IJSSELMEERDIJK

Waterschap Zuiderzeeland

Vastgesteld door College van Dijkgraaf en Heemraden op 21 januari 2025



Inhoud

1. Inleiding.....	3
2. Afwegingskader	4
3. Stoffen wel te gebruiken onder voorwaarden	5
Opvulling Vooroever.....	5
Stortstenen.....	5
Geotextiel.....	6
Grind, kern vooroeverdam	6
Zetstenen	6
Klei.....	6
Betonband.....	7
Waterbouwasfalt.....	7
Asfalt en fundering	7
Teelaarde.....	7
Granulaat (onderzetsteen)	7
4. Stoffen die niet toegepast mogen worden bij de versterking IJsselmeerdijk.....	8
1. Opvulling Vooroever:	8
2. Zand.....	9
3. Grind	9
BIJLAGE AFWEGINGSKADER.....	10

1. Inleiding

Het doel van het project versterking IJsselmeerdijk is om de versterking zoveel mogelijk circulair uit te voeren. Voor de planuitwerking is daarom met voor circulariteit het doel gesteld om maximaal 39% primaire stoffen te gebruiken waarbij het streven is om het ontwerp van de dijk zo te maken dat uiteindelijk maar 29% wordt gebruikt. Als er geen primaire stoffen worden gebruikt dan is hiervoor het alternatief het gebruiken van secundaire materialen.

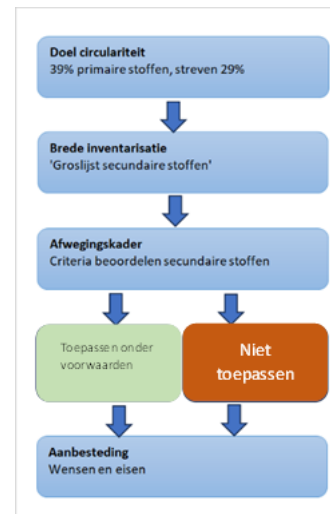
Input voor de aanbesteding

Bij de aanbesteding van de versterking zal aan de aanbiedende aannemers worden gevraagd om uitwerking te geven aan het doel en streven om primaire stoffen te beperken. Het is te verwachten dat de betreffende aannemers met uiteenlopende voorstellen zullen komen voor toepassing van verschillende secundaire stoffen. In het kader van de aanbesteding moeten deze voorstellen worden beoordeeld. Deze notitie bevat daarom:

- Een 'afwegingskader', met criteria die kunnen verwerkt in de uitvraag aan aannemers.
- een lijst stoffen waarbij is aangegeven onder welke voorwaarden deze gebruikt kunnen worden.
- een lijst met stoffen die niet toegepast mogen worden', dit zijn stoffen die niet gebruikt gaan worden bij de versterking van IJsselmeerdijk.

Gros lijst secundaire stoffen

Met een brede inventariserende studie¹ is een bijna uitputtend overzicht gemaakt van mogelijke secundaire materialen die een alternatief zouden kunnen zijn voor de toepassing van de verschillende primaire stoffen die regulier worden gebruikt bij een dijkversterking.. Deze 'groslijst' met stoffen in beoordeeld met een afwegingskader en dit heeft geleid tot een opdeling van de groslijst in 'stoffen die onder voorwaarden kunnen worden toegepast' en in 'stoffen die niet mogen worden toegepast bij de versterking van de IJsselmeerdijk'.



¹ Uitgevoerd door Arcadis, opgesteld door Martijn de Jong, 23 juni 2023;

2. Afwegingskader

Voor beoordeling van de secundaire stoffen zijn de volgende groepen van criteria onderscheiden:

1. **Milieuhygiëne:** Bevat het materieel stoffen die belastend zijn voor het milieu.
2. **Milieubelasting:** Is de Milieukosten indicator (MKI) vergelijkbaar of lager dan van reguliere materiaal.
3. **Beschikbaarheid:** Is het materiaal voldoende en tijdig beschikbaar om toe te passen.
4. **Kosten:** Is het materiaal niet aanzienlijk (meer dan 20%) duurder dan regulier materiaal.
5. **Circulariteit:** Is het materiaal onderdeel van een keten, m.a.w. kan het weer terug in de keten.
6. **Duurzaamheid:** Weegt MKI voordeel op tegen de kosten en draagt het bij aan het (duurzaamheids)imago van ZZL.
7. **Verwerkbaarheid en esthetiek:** Is dit vergelijkbaar met regulier.

Deze criteria zijn uitgewerkt in subcriteria. Zie voor het volledige afwegingskader de bijlage. Ieder van deze criteria kan uitsluiting van een stof tot gevolg hebben. Het is geen integrale afweging. Met andere woorden een stof kan dermate negatieve gevolgen hebben dat deze niet acceptabel zijn ondanks grote voordelen op andere criteria.

3. Stoffen wel te gebruiken onder voorwaarden

De groslijst met geïnventariseerde stoffen is met hierboven beschreven afwegingskader beoordeeld. Dit heeft geleid tot volgende overzicht van mogelijke stoffen die onder voorwaarden kunnen worden toegepast bij het versterken van de IJsselmeerdijk.

Opvulling Vooroever

Voor opvulling van de vooroever is circa 1,5 mln m3 nodig. In het VKA deze voor het grootste gedeelte gevuld met zand en daarnaast met de veen-, humeuze klei- en kleilagen uit het cunet van de langsdam

Stoffen	Voorwaarden om toe te passen
1 Heterogene grond, niet zijnde klei of zand Deze grond komt vrij bij uiterwaardinrichting die normaal in een diepe plas wordt gestort (herinrichting en verondieping van diepe plassen is in de periode 2012-2017 gestegen van 3,5 naar ca 8 mln m3 per jaar (van 10% naar ca 20%)). Kans is bijvoorbeeld koppelen met vrijkomende grond uit KRW-Oost.	Criteria vrijkomende stoffen - Mag geen exoten bevatten (Japanse Duizendknoop) - Moet voldoen aan eisen van Rijkswaterstaat - Moet voldoen aan eisen Natura2000 - Moet voldoen aan BRL/BBK Duurzaamheid - MKI moet opwegen tegen kosten Uitvoerbaarheid criteria - Moet voldoen aan de Systeemeisen - Moet behouden functie, vergelijkbaar regulier - Gevolgen voor beheer en onderhoud
2 Bagger uit Zwarte Water, Ketelmeer of vaargeul IJsselmeer.	
7 IJzerzand Dit is een restproduct van de drinkwaterproductie uit grondwater. Het ijzer in het zand bindt het fosfaat uit het water en dat komt zowel de waterkwaliteit als de plantengroei sterk ten goede.	Deze stoffen zijn is alleen in relatief kleine hoeveelheden beschikbaar. Dus alleen maar toepassen vanwege imago (gebruik Flevolandse stoffen, waterpartner, natuurlijke processen)
4 Rest- en stofstromen die vrijkomen bij zuiveringen Bijvoorbeeld van grondwater, afvalwater en/of bij verbranden RWZ-slib. Aquaminerals zoekt bestemmingen voor deze stofstromen (ZZL is ook participant). Het toepassen van zuiveringsslib is niet toegestaan.	Criteria vrijkomende stoffen - Acceptabel effect op de waterkwaliteit Belemmering toekomst - De stof moet terugneembaar zijn Beschikbaarheid criteria - beschikbaar komen binnen de planning
5 Natuurlijke invang van sediment	

Stortstenen

Voor de langsdam en steen bestorting is circa 0,3 mln m3 stortsteen nodig

2	Oude (betonnen) elementen Deze komen vrij uit andere sectoren en werken, bijvoorbeeld rioolbuizen.	Deze stoffen zijn alleen in relatief kleine hoeveelheden beschikbaar. Dus alleen maar toepassen vanwege imago (concrete circulaire toepassing) of technisch goed mogelijk in te passen. Criteria vrijkomende stoffen - Erkend BBK-certificaat of milieu- hygiënische verklaring - IBC-bouwstof Beschikbaarheid criteria - beschikbaar komen binnen de planning Uitvoerbaarheid criteria - Moet voldoen aan de Systeemeisen Circulariteit criteria - einde levensduur een waardevolle herbestemming krijgen of uitbreidbaar zijn bij versterking in de toekomst - uitbreidbaar omdat aansluit bij reguliere maatvoering Milieubelasting - Milieukosten indicator (MKI) moet vergelijkbaar of lager zijn
3	Gebruikte stalen damwanden	
	Betonblokken Met: 1) Alternatief bindmiddel (niet zijnde cement), zoals geopolymeren of biochar. Laatstgenoemde is biobased en nog in ontwikkeling, variant van houtskool. 2) Biobased vulstof zoals miscanthus (olifantsgras) inclusief CO2 opslag. 3) CO2 toevoegen in beton/ carbon capture/ CO2 sink via productieproces. 4) Met gaten, tunnels en verruwd oppervlak voor biodiversiteit.	
6	Blokken van baggerspecie NB Mogelijk alternatief op dijktaalud is massastabilisatie door baggerspecie stromen te mengen met bijvoorbeeld kalk, aantrillen en verdichten, uitharden (geen blokken).	

Geotextiel

Voor de dijkversterking is circa 430.000 m² geotextiel nodig.

1	Klassiek rijswerk filter Natuurlijke wiepen/ zinkstuk van rijshouten wiepen	Milieubelasting <ul style="list-style-type: none"> - Milieukosten indicator (MKI) vergelijkbaar of lager is Beschikbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none"> - beschikbaar komen binnen de planning Imago criteria <ul style="list-style-type: none"> - Komt het uit Flevoland Uitvoerbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none"> - Voldoet het aan de Systeemeisen - Is geen toename risico veiligheid - Zijn de uitvoeringskosten acceptabel - Is het acceptabel dat de levensduur korter is (vaker vervangen) - Zijn de gevolgen voor beheer en onderhoud acceptabel
2	Granulair geometrisch gesloten filter	
3	Biobased biodegradable geotextiel filter, Bijvoorbeeld geweven PLA gronddoek Duracover, Ökocover (mais/suikerbieten/ hennep), jutedoek, hennepdoek, Kokos erosiemat/ grid, Bentoniet en Biomatten.	

Grind, kern vooroeverdijk

Voor de versterking is circa 0,44 mln M3 nodig

1	Geotubes gevuld met secundaire reststroom Uitgangspunt hierbij is dat de Geotubes worden gevuld met materialen die niet zijn verontreinigd	Criteria vrijkomende stoffen <ul style="list-style-type: none"> - Erkend BBK-certificaat of milieuhygiënische verklaring vereist - Geen risico op verspreiding verontreinigingen - Is de rest vervuiling acceptabel (zit altijd een x% verontreiniging in recyclingsgranulaat) Milieubelasting <ul style="list-style-type: none"> - Milieukosten indicator (MKI) vergelijkbaar of lager is Uitvoerbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none"> - Voldoen aan de Systeemeisen - Toename uitvoering (kost meer of minder tijd) - Is nat aanvoeren mogelijk
2	Recyclinggranulaat Dat ook wel menggranulaat, puingranulaat of gebroken puin wordt genoemd. Dit is een alternatief voor primaire grondstoffen zoals zand of grind	
3	Reststroom ballast/ dikke laag stenen van spoorwegen. Deze zorgen er voor dat de rails op z'n plek blijft liggen en dat het regenwater wordt afgevoerd. In de ballaststenen zit de kankerverwekkende stof 'kwarts', die kan vrijkomen als er met de stenen gewerkt wordt in den droge.	

Zetstenen

Voor de versterking moet circa 73.000 m² zetsteen worden aangebracht

1	Duurzamere zetsteen Minder beton door andere vorm of vervangen cement als bindmiddel door geo-polymeren. Zetsteen van baggerspecie (pilot via proefvak van 100m ² in dijkversterkingsproject Hansweert), 50 x 50 cm, hoogte zetsteen is max 50cm maar variabel, 35% primaire toeslagmaterialen zijn vervangen door secundaire, lokale toeslagmaterialen. Afname cement als bindmiddel hangt af van lokaal beschikbare materialen én het ontwerp.	Deze stof is alleen in relatief kleine hoeveelheden nog toe te passen. Dus alleen maar toepassen als pilot op een kleind deel van dijk. Dit doen vanwege bijdrage aan kennis en innovatie en imago (concrete circulaire toepassing). Milieubelasting <ul style="list-style-type: none"> - Is Milieukosten indicator (MKI) vergelijkbaar of lager Beschikbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none"> - Is het voldoende beschikbaar om regulier te vervangen Uitvoerbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none"> - Voldoet het aan de Systeemeisen (o.a. gaat het net zolang mee als regulier)
---	--	--

Klei

Er is circa 120.000 (alleen in dijkvak 2) klei nodig voor bekleding van de dijk.

1	Klei die vrijkomt bij projecten van derden Gerijpte baggerspecie, mogelijk minder erosiebestendig. Dan dikkere laag aanbrengen met slijtlaag die mag wegslaan? Met name de verwerkingsmethode bepaalt het succes van toepassen gerijpte baggerspecie.	Milieubelasting <ul style="list-style-type: none"> - Milieukosten indicator (MKI) vergelijkbaar of lager Beschikbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none"> - Is er voldoende van beschikbaar - Komt het beschikbaar binnen de planning Imago criteria <ul style="list-style-type: none"> - Is het Flevolands materiaal Uitvoerbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none"> - Voldoet het aan de Systeemeisen - Toename uitvoering acceptabel Een hogere Ic-waarde (hoger dan 0.6) kan mogelijk leiden tot een goede verwerkbaarheid, een constantere kwaliteit en minder risico op vertraging in de planning.
---	---	---

Betonband

Voor de versterking 4.000 m3 (gewapend) beton nodig

1	Hergebruikte stalen damwand	Beschikbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none">- Is er voldoende beschikbaar- beschikbaar komen binnen de planning Imago <ul style="list-style-type: none">- aansprekend voorbeeld van circulaire hergebruik Uitvoerbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none">- Voldoet het aan de Systeemeisen
---	------------------------------------	---

Waterbouwasfalt

Voor het onderhoudspad buitendijks is circa 40.000 m2 waterbouwasfalt nodig

1	Waterbouwasfalt met 95% PR/ gerecycled materiaal.	Criteria vrijkomende stoffen <ul style="list-style-type: none">- Geen risico op verspreiding verontreinigingen Milieubelasting <ul style="list-style-type: none">- Is Milieukosten indicator (MKI) vergelijkbaar of lager? Uitvoerbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none">- Voldoet het aan de Systeemeisen?- Toename risico veiligheid acceptabel
---	--	--

Asfalt en fundering

Voor vervanging weg parallelweg aan binnenzijde dijk in dijkvak 2

1	Asfaltgranulaat (koud hergebruik) Gebroken asfalt nuttig toepassen (hergebruiken) als fundering onder weg- en terreinverharding	Milieubelasting <ul style="list-style-type: none">- Milieukosten indicator (MKI) vergelijkbaar of lager is Beschikbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none">- Voldoende beschikbaar om reguliere materiaal te vervangen (groter dan 50%) Uitvoerbaarheid criteria <ul style="list-style-type: none">- Voldoet het aan de Systeemeisen?- Toename uitvoering acceptabel?
2	Asfaltgranulaat (warm hergebruik) Het asfaltgranulaat wordt toegepast in de productie van nieuw asfalt. Op deze manier wordt vrijgekomen oud asfalt weer nuttig hergebruikt. Hoe hoger het percentage asfaltgranulaat ofwel partiele recycling (PR), hoe hoger het hergebruikspercentage.	
3	Asfaltmengsel met biobased bindmiddel Op dit moment liggen er 25 proefvakken in Nederland met verschillende samenstellingen waarbij 50% vervanging van bitumen door lignine is gerealiseerd.	
4	Fundering uit menggranulaat Recyclinggranulaat (dat ook wel menggranulaat, puingranulaat of gebroken puin wordt genoemd) als alternatief voor primaire grondstoffen zoals zand of grind.	
5	Circulaire en klimaatadaptieve bestrating van baggerspecie Bestrating (tegels) van reststroom baggerspecie (circulair) en als het regent kan water de grond in zakken in plaats van dat het in het riool terecht komt (klimaatadaptief).	

Teelaarde

	Hergebruik bestaande toplaag.	Wordt al toegepast
--	--------------------------------------	--------------------

Granulaat (onderzetsteen)

	Hergebruik bestaande fundering	Wordt al toegepast
--	---------------------------------------	--------------------

4. Stoffen die niet toegepast mogen worden bij de versterking IJsselmeerdijk

Onderstaande stoffen worden niet toegepast bij de dijkversterking van de IJsselmeerdijk om dat bij al deze stoffen er een risico is dat verontreinigende stoffen in de loop der jaren vrijkomen. In enkele gevallen zijn er certificaten en kan de leverancier aantonen op basis van onderzoek dat deze stoffen niet vrijkomen. Ondanks dit blijkt de praktijk, zoals de toepassing van thermische gereinigde grond, dat toch verontreinigingen kunnen optreden.

In het algemeen kan worden gesteld dat het huidige wettelijk kader niet voldoende is om voor dijkversterkingen te garanderen dat er geen verontreinigingen optreden. Daarom wordt bij de dijkversterking IJsselmeerdijk uitgegaan van het voorzorgprincipe: als de secundaire stoffen verontreinigingen bevatten dan worden deze, ondanks onderzoek en certificaten, niet toegepast.

Dit principe is van toepassing op onderstaande stoffen die dus geen alternatief zijn voor opvulling van de vooroever, zand en grind bij de versterking van de IJsselmeerdijk.

1. Opvulling Vooroever:

3	Toepassen gereinigde grond uit fabrieken via biologische, thermische, extractieve of natte grondreiniging (bijv PFAS) of immobilisatie. Of lokale verontreiniging grond of bagger ter plekke (in situ) reinigen (sanering).	<ul style="list-style-type: none">- Risico op onacceptabele verontreinigingen te groot- De secundaire stof is bij einde levensduur niet af te voeren en/of door de verontreiniging niet her te gebruiken
6	Tarragrond: Aanhangende grond die vrijkomt bij het behandelen van gewassen (aardappelverwerkende en suikerindustrie) na de oogst. Tarragrond kent ook andere benamingen, zoals spoelgrond en zeefgrond, en kent zowel droge als natte verschijningsvormen	<ul style="list-style-type: none">- Risico op onacceptabele verontreinigingen te groot
5	Kunstmatige olivijn (Ro Dense, geen natuurproduct) is een steenachtig product dat gemaakt wordt uit de reststroom bij het opwerken van kopererts. Toepassing: waterbouw en betonindustrie. Eigenschappen: - Sortering: 45 mm t/m 180 mm - De soortelijke dichtheid: 3650 kg/m ³	<ul style="list-style-type: none">- Risico op onacceptabele verontreinigingen te groot <p>Ondanks dat er certificaten bij de RoDense steen zit, en het soortelijk gewicht groot is geeft, bestaat de mogelijkheid dat deze langs elkaar schuren er toch materiaal loskomt wat in het oppervlaktewater verdwijnt.</p>

2. Zand

1	<p>Noordse leem of granuliet Dit is de fijnste gradering afkomstig van het breken van rots uit kwartsiet- en granietvoorkomens in Noorwegen resp Schotland. Het is een restproduct dat vrijkomt bij het breken van granietblokken voor asfaltgrind. Het stof dat daarbij vrijkomt en kleiner is dan 63 µm wordt aan elkaar gebonden met polyacrylamide, zodat het vaste product granuliet overblijft.</p> <p>Granuliet is grond in de zin van het Besluit bodemkwaliteit. Op 13 oktober 2021 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State uitgesproken dat granuliet voldoet aan de milieuhygiënische kwaliteitsklasse achtergrondwaarde. Dit blijkt uit onderzoek van Arcadis als (ook) uit het productcertificaat van de producent. Granuliet bevat bindmiddel polyacrylamide, een soort microplastic. De grootste onzekerheid is de afbraak van dit bindmiddel. Polyacrylamide is op zichzelf niet giftig, maar bij gebruik ervan kan mogelijk acrylamide vrijkomen maar dit is tot heden niet aangetoond bij locaties waar Granuliet is toegepast. Acrylamide is een zeer zorgwekkende stof. Het ministerie van IenW laat lange termijn monitoring uitvoeren naar het mogelijk vrijkomen van acrylamide om onrust hierover weg te nemen. De staatssecretaris² heeft dit voornemen van zijn voorganger op 25 juli 2024 bevestigd in een brief aan de Tweede Kamer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ondanks onderzoek en reiniging kan er een risico zijn op vrijkomen van stoffen bij toepassing in water. - Daarom wordt het voorzorg principe toegepast. - Bij toepassing van zand en granulaat uit bodemas in het IJsselmeer is er een risico op imago schade. - Granuliet ligt maatschappelijk onder een vergrootglas. Kans op imago schade dat o.a. vertraging van het project tot gevolg kan hebben. - Daarom de resultaten van de monitoring van het ministerie afwachten.
2	<p>Thermische gereinigde grond (TGG) 1000 kton per jaar in NL (en 3000 voorraad). Thermisch Gereinigde Grond is een mengsel van grond en andere materialen dat wordt verhit om organische verontreinigingen te verwijderen. Daarna kan de TGG opnieuw worden gebruikt. Thermisch gereinigde grond kan uitlogen</p>	
3	<p>Zand en granulaat uit bodemas. Dit is het materiaal dat overblijft na verbranding van afval in een afvalenergiecentrale (AEC). Jaarlijks blijft zo'n twee miljoen ton aan bodemas achter in de ketels van Nederlandse AEC's. Het zand en granulaat uit AEC-bodemas wordt opgewerkt naar een vrij toepasbare bouwstof als fundering en ophoogmateriaal in wegenbouwprojecten. Ook dient het als toeslagmateriaal in betonproducten, zoals stenen, stoeptegels en trottoirbanden. Bodemas of AEC-granulaat wordt gereinigd voordat het wordt toegepast.</p>	
4	<p>Slib afkomstig van afvalwaterzuiveringsinstallaties Bij het zuiveringsproces wordt polyacrylamide gebruikt. Door afbraak van dit middel ontstaat acrylamide, dat een zeer zorgwekkende stof is. Het grootste deel van de aan het zuiveringsslib toegevoegde polyacrylamide bindt zich aan het zuiveringsslib. Het zuiveringsslib wordt afgevoerd en verbrand en komt niet in het milieu terecht. Het Waterschap Zuiderzeeland doet al jaren onderzoek naar alternatieven maar bij proeven bleken deze niet te voldoen. Op dit moment wordt een niet methode onderzocht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Risico op onacceptabele verontreinigingen te groot

3. Grind

4	<p>LD-Staalslakken. Komt vrij als bijproduct bij de staalproductie van Tata-steel (Ijmuiden), waarbij het raffinageproces verloopt via de "Linz-Donawitz" methode. Vrij schoon maar zeer hoge pH. 500 kt per jaar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Risico op onacceptabele verontreinigingen te groot
---	---	--

² Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat – Openbaar Vervoer en Milieu

BIJLAGE AFWEGINGSKADER

