

## Notitie

Contactpersoon



Datum

18 september 2024

Kenmerk

N001-1293250JJS-V03

# **Plan van aanpak ontmanteling Averijhaven Motivatie toepassing van staalslakken en achterlaten van partijen baggerspecie / staalslakken in de Energiehaven.**

## **1 Inleiding**

In het voormalige baggerspecie depot Averijhaven zijn momenteel nog dijken aanwezig die zijn opgebouwd uit staalslakken. Verder zijn er enkele restpartijen baggerspecie en een gemengde restpartij van staalslakken en baggerspecie aanwezig. Rijkswaterstaat wil, in samenwerking met het consortium Energiehaven, de restpartijen achterlaten in het depot en de staalslakken voor het grootste deel opnieuw toepassen in constructies die functioneel zijn in de Energiehaven. Deze notitie bevat:

- De beschrijving van de beoogde nieuwe toepassingen van staalslakken en de functionaliteit daarvan, ook wordt besproken of uit voorzorg extra maatregelen nodig zijn om belasting van het milieu te voorkomen.
- De argumentatie van het toekennen van nieuwe functies aan enkele bestaande constructies met staalslakken.
- De beschrijving van de nog aanwezige restpartijen baggerspecie / staalslak en er wordt beargumenteerd waarom deze op de locatie aanwezig moeten / kunnen blijven.

Voor een uitgebreide motivatie verwijzen we naar het TAUW rapport “Verwerking staalslak Averijhaven en motivatie achterlaten restpartijen baggerspecie / staalslak” plus de referenties daarin. Enkele cruciale referenties worden ook als voetnoten vermeld in deze notitie.

Deze notitie vormt een plan van aanpak voor de ontmanteling van de inrichting, zoals beschreven in 11.2.2 van de omgevingsvergunning en dient daarmee als basis voor besluitvorming door de OD IJmond inzake het al dan niet goedkeuren van de voorgenomen activiteiten op grond van 11.2.5. van de omgevingsvergunning.

Wij beschouwen dit als een milieuneutrale melding omdat het niet verwijderen of opnieuw toepassen van de staalslakken overall in minder emissies resulteert, met name omdat afvoer (zoals in de huidige vergunning is voorgeschreven) in extra transport resulteert: afvoer van de staalslak en aanvoer van alternatieve grondstoffen, deze zijn namelijk sowieso nodig. Ook voor het achterlaten van baggerspecie e.d. geldt dat dit resulteert in minder emissies naar de lucht (N en CO<sub>2</sub>) maar de voornaamste argumenten hiervoor betreffen de constructieve veiligheid. Daarbij geldt dat het achterlaten van de restpartijen geen extra risico's voor het milieu met zich meebrengt.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Kwaliteit van de toe te passen staalslak

De kwaliteit van de staalslak die in nieuwe werken wordt toegepast voldoet aan de eisen van het Bal/Bbk-Rbk. Tevens geldt als eis dat het materiaal geen gevaarlijk afval mag zijn. Dit wordt aangetoond door certificering op basis van BRL 9345. Naast het standaardpakket van 15 metalen en 4 zouten, worden aanvullend enkele stoffen bepaald waarvan bekend is dat die in staalslak percolaat aanwezig kunnen zijn. De certificering begint met een toelatingsonderzoek, daarna vindt tijdens de uitvoering van het werk aanvullende controle plaats met een frequentie die volgt uit het toelatingsonderzoek. De toetsing van niet genormeerde parameters vindt plaats in overleg met de certificerende instantie (Kiwa) en de Omgevingsdienst.

Uit eerdere keuringen van de staalslakken volgt dat de emissies van de standaardparameters in het algemeen laag zijn (ver beneden de grenswaarden). Omdat de slak al 25 jaar op locatie ligt, zal de uitloging deels al hebben plaatsgevonden. Staalslak die in contact heeft gestaan met zout water, bevat een verhoogd gehalte aan chloride. Deze slak is toepasbaar in gebieden met brak of zout water. Het water in het Noorderbuitenkanaal is zout en het grondwater (met name in het zuidelijk deel van het terrein) is brak. In deze gebieden kan slak met een verhoogd chloride-gehalte worden toegepast.

### 2.2 Condities op de locatie

Door de hoge pH en de aanwezigheid van niet genormeerde stoffen kunnen er bij de toepassing van staalslakken additionele risico's ontstaan. Voor de onderhavige locatie geldt echter dat de condities gunstig zijn:

- Het grondwater in het eerste watervoerende pakket (wvp) stroomt naar het Noorderbuitenkanaal, dit is geen kwetsbaar object. Het grondwater in het tweede wvp is door een dikke klei/veenlaag afgeschermd en bovendien is de stijghoogte in dit pakket groter dan in het 1<sup>e</sup> wvp, er zal daarom weinig of geen water infiltreren naar het 2<sup>e</sup> wvp.
- De langjarige monitoring van het grondwater (1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> wvp) bevestigt dat er geen invloed op de pH waarneembaar is
- De staalslak wordt op het terrein boven de grondwaterstand toegepast
- Er is (in de nieuwe situatie) geen klein oppervlaktewater aanwezig op de locatie
- De verversing in het Noorderbuitenkanaal is heel hoog, daarom zijn er geen risico's op verhoogde pH-waarden in dit oppervlaktewater

### 2.3 Humane risico's

Stof van staalslakken is sterk irriterend. De beoogde toepassingen worden ofwel afgedekt met andere materialen of liggen in het oppervlaktewater. Daarom zijn er in de gebruiksfase geen risico's op het vrijkomen van staalslakstof. Tijdens de aanleg kan er wel stof vrijkomen, daarom worden maatregelen genomen om stofemissies te voorkomen, primair door het materiaal nat te houden.

## 2.4 Mitigerende maatregelen

Per toepassing zal worden besproken of er aanvullende maatregelen nodig zijn om emissies tegen te gaan.

# 3 Toepassingen van staalslakken

## 3.1 Inleiding

Bij de inrichting van de Energiehaven verliest een deel van de huidige toepassingen van staalslakken hun functie, deze worden verwijderd en (zoveel mogelijk) hergebruikt in nieuwe toepassingen. Dit betreft de noordelijke en oostelijke ringdijk, het bovenste deel van de zuidelijke dam en het zuidelijke talud, voor zover dit voor de nieuwe kademuur komt te liggen. Deze staalslakken worden toegepast in nieuwe werken in de Energiehaven, dit zijn: een dikke terreinfundering en een waterbodemversterking voor schepen met hefpoten (spudcans), voor de kade. Ten slotte worden beperkte aanpassingen gedaan aan de ligging van de westelijke ringdijk, ten einde een betere demping van de windsnelheid te verkrijgen. De massa-balans van de vrijkomende slak ziet er als volgt uit:

Tabel 3.1 Massa-balans vrijkomende staalslakken Averijhaven / Energiehaven, in m<sup>3</sup>

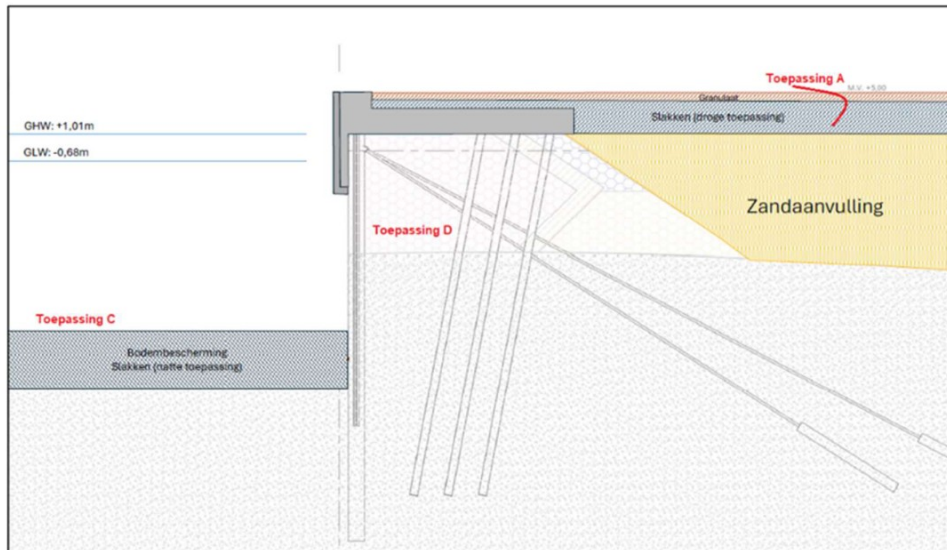
Locatie	Hoeveelheid in m <sup>3</sup> * 1000
Toepassing in terreinfundering: range bij 1,5 – 2 m dikte	269 – 360#
Toepassing in waterbodemversterking	171
<b>Totaal nieuwe toepassingen</b>	<b>440 - 531</b>
<b>Restant (af te voeren)</b>	<b>p.m.</b>

# Op basis van de dichtheid in de huidige toepassingen. De dichtheid in de fundering is groter dan de huidige dichtheid in de dijken. Hiervoor is gecorrigeerd, zie verder 3.2

In de totaal toepasbare hoeveelheid staalslakken zit nu nog onzekerheid omdat de dikte van de fundering afhankelijk is van de verdichting van het onderliggende zand en die is pas na aanbrengen van het zand bekend. Vervolgens kan de benodigde dikte van de fundering definitief worden vastgesteld. Daarnaast is de verdichting van de staalslak in de nieuwe werken op voorhand niet 100% zeker, wel is duidelijk dat de dichtheid van de fundering groter zal zijn dan de dichtheid van de huidige toepassingen. Een en ander betekent dat de hoeveelheid staalslak die kan worden toegepast pas na aanbrengen in het werk volledig bekend is. Het is daarom nu nog niet zeker of alle vrijkomende slak kan worden toegepast, mogelijk moet een beperkt deel worden afgevoerd.

De volgende delen van de bestaande constructies blijven in stand: de rest van de zuidelijke dam (kern en noordelijk talud) wordt onderdeel van de nieuwe kade-constructie en de westelijke ringdijk krijgt ook een nieuwe functie. Figuur 3.1 geeft een schematisch beeld van de diverse toepassingen.





Figuur 3.1 Schematisch beeld van de diverse toepassingen van staalslakken. B (niet afgebeeld) is de westelijke ringdijk.

De volgorde van de werkzaamheden voor de aanleg van de Energiehaven is als volgt:

1. Oostelijk deel scheidsdijk iets opschuiven
2. Aanvullen Averijhaven met zand, zandlaag verdichten
3. Ringdijk verwijderen en uitspreiden over terrein als funderingslaag
4. Kade bouwen, talud zeezijde ontgraven en toepassen in onderwater fundering

### 3.2 Terreindefundering

Op het gehele terrein van de Energiehaven worden zeer zware onderdelen van windmolens opgeslagen en deze onderdelen worden verplaatst met grote kranen et cetera. Er wordt uitgegaan van een belasting van  $600 \text{ kN/m}^2$  (= circa  $60 \text{ ton/m}^2$ ). Daarom is voor het hele terrein een dikke fundering noodzakelijk. Door CRUX Engineering<sup>1</sup> is berekend dat, afhankelijk van de gerealiseerde verdichting van het onderliggende zand, er 1,5 – 2 m staalslak nodig is om de belasting van  $60 \text{ ton/m}^2$  te kunnen dragen. De dikte van de fundering kan pas *na aanbrengen en verdichten van het opvulzand definitief worden bepaald*. In tabel 3.1 staat een range van de hoeveelheid staalslakken die zal worden toegepast in de fundering, met als minimum de hoeveelheid bij een dikte van 1,5 m en als maximum de hoeveelheid bij een dikte van 2 m. De staalslak wordt afgedekt met een toplaag van 0,5 m puingranulaat. De staalslak op het terrein wordt boven de grondwaterstand toegepast. Bij een toekomstige freatische grondwaterstand van 2,5 m +NAP en een bovenzijde van de verharding van 5 m +NAP, is de drooglegging vanaf de onderzijde van de fundering 0,5 m bij 1,5 m staalslak en 0 m bij 2 m staalslak. Als blijkt dat de

<sup>1</sup> CRUX Engineering BV (2024): Draagkracht toekomstig terrein bij voormalig slibdepot Averijhaven. Notitie, projectnr. 23371, CRUX Engineering, Amsterdam

drooglegging van de fundering minder wordt dan 0,5 m, dan zal de grondwaterstand worden verlaagd door drainage.

Op basis van de uitgangspunten van CRUX is de dichtheid van de fundering (bij 4% vocht) 2,45 ton/m<sup>3</sup>. Voor de dichtheid van de huidige toepassingen rekenen we met 2,17 ton/m<sup>3</sup>. Ten opzichte van de huidige toepassing is er dus een factor 1,13 meer materiaal nodig voor de fundering. De oppervlakte van het nieuwe bedrijfsterrein is 15,8 ha, dit betekent dat er 238.000 – 319.000 m<sup>3</sup> staalslak in de fundering wordt toegepast (1,5 – 2 m dik). In verband met de hogere dichtheid in de fundering, komt dit overeen met 269.000 – 360.000 m<sup>3</sup> staalslak uit de bestaande constructies.

Op basis van de beperkte laagdikte, de relatief lage emissies van de staalslak (voor zover nu bekend) en het feit dat het grondwater brak is, zijn mitigerende maatregelen in relatie tot emissies van stoffen (inclusief niet genormeerde stoffen) niet noodzakelijk. Effecten op de pH van het grondwater direct onder de slakkenlaag zijn niet volledig uit te sluiten maar hier zijn geen natuurwaarden aanwezig en er is geen mogelijkheid voor contact met dit water. Aangezien afstromend grondwater in het Noorderbuitenkanaal sterk wordt verdund, wordt een toename van de pH in het grondwater direct onder de fundering acceptabel geacht. Een maatregel om de infiltratie van regenwater te beperken in de vorm van een toplaag van bijvoorbeeld asfalt, is niet haalbaar gezien de zeer zware belasting op het terrein. Het terrein wordt onder afschot aangelegd. Hoewel niet verwacht wordt dat de laag staalslakken vloeistofdicht wordt<sup>2</sup>, kan er wel water op de staalslakken blijven staan en kan dit afstromen naar greppels aan de rand van het terrein. Uit praktijkervaringen in Denemarken blijkt dat plasvorming kan optreden, maar dit wordt niet als probleem ervaren.

De kwaliteit van afstromend regenwater, eventueel drainagewater en grondwater, zullen worden gemonitord, zie verder hoofdstuk 5. Het afstromende regenwater en eventuele drainagewater zal worden behandeld als de samenstelling daartoe aanleiding geeft. Hierbij wordt primair gedacht aan neutralisatie door het inblazen van CO<sub>2</sub>. Deze maatregelen worden uitgewerkt in het detailontwerp van de Energiehaven.

### 3.3 Waterbodemversterking

Voor het afmeren van hefschepen moet de waterbodem worden versterkt, zodat de poten van deze schepen (spudcans) niet wegzakken in een slappe ondergrond. Door Witteveen + Bos<sup>3</sup> is de indringdiepte van de spudcans zonder bodemversterking berekend. Deze is zodanig diep dat de bovenliggende zandlaag wordt doorponst en dit leidt tot bezwijken van de ondergrond, wat tot gevaarlijke situaties leidt bij het hijsen van zware elementen. Om doorponsen te voorkomen, dient het pakket slappe lagen tot NAP -20 m weg gebaggerd te worden. Daarna moet een laag staalslakken worden teruggebracht tot NAP -16,4 m om een stabiele basis te vormen om de spudcans op te kunnen funderen. Gezien de grote variëteit aan afmetingen van werkschepen, het feit dat deze schepen bij het gebruik van spudcans zich altijd enkele meters van de kade bevinden

---

<sup>2</sup> Door de verdichting van de slak en puzzolane reacties zal de onderlaag matig tot slecht doorlatend zijn, maar naar verwachting niet geheel vloeistofdicht. Vorming van een dichte korst aan het oppervlak is onzeker omdat CO<sub>2</sub> ook reageert met het bovenliggende puingranulaat, verder kan een eventuele korst beschadigd raken door de zware terreinbelasting.

<sup>3</sup> Witteveen+Bos (2024): document 123839/21-013.573

en de benodigde verdeling van de druk onder de spudcans, is het nodig de laag staalslakken over een breedte van 75 m voor de kademuur van de diepzeekade aan te brengen.

Naast de diepzeekade wordt er ook een coasterkade gebouwd, op deze plek is erosiebescherming noodzakelijk in de vorm van een laag staalslakken op een zinkstuk met een dikte van ca. 0,6 m.

Samengevat bestaat de nuttige toepassing van staalslakken aan de waterzijde van de kademuren uit de volgende onderdelen: erosiebescherming, een funderingslaag voor de hefpoten van werkschepen, het voorkomen van doorponsen en onveilige situaties tijdens het hijsen en het voorkomen van schade bij het lostrekken de spudcans. Berekend is dat voor deze toepassingen 171.000 m<sup>3</sup> staalslak nodig is.

Door de hoge verversing in het Noorderbuitenkanaal zijn negatieve effecten op pH of concentraties van metalen uit te sluiten. Aangezien het water zout is, vormen niet genormeerde stoffen (zoals calcium, strontium) geen risico. Uitspoeling van fijn materiaal tijdens de gebruiksfase wordt tegengegaan door de fundering voor de hefpoten af te dekken met 0,5 m grover materiaal, zoals grove staalslak of stortsteen.

### 3.4 Nieuwe functies voor bestaande constructies

De **westelijke ringdijk** krijgt een nieuwe functie als windwal, in combinatie met het tegen de dijk gelegen duin. Uit berekeningen door Pondera<sup>4</sup> blijkt dat de windsnelheden aanzienlijk toenemen als de dijk zou worden verwijderd, dit heeft namelijk ook consequenties voor het tegen de dijk gelegen duin. Op basis van deze studie kan geconcludeerd worden dat zonder dijk/duin de windsnelheden op het Energiehaventerrein gemiddeld toenemen met 1,0 tot 1,5 m/s, het procentuele verschil in windsnelheid ten opzichte van de huidige situatie tot 35% toeneemt en ook de piekwindsnelheden toenemen. Hierdoor neemt het aantal werkbare dagen op de Energiehaven af. Het effect is berekend voor drie posities: dichtbij de westelijke dijk, aan de oostzijde van het depot en aan de noordzijde (posities 1, 2 resp. 3; zie figuur 3.1 van het Pondera rapport). Tabel 4.2 van het Pondera rapport laat zien dat het aantal werkbare dagen bij verwijdering van de westelijke dijk vooral op positie 1 zeer sterk afneemt. Op een hoogte van 15 m +NAP daalt het aantal werkbare dagen voor de posities 1-3 met respectievelijk 48, 7 en 14%, voor een hoogte van 25 m +NAP is dit 37, 2 en 19%. Tevens zorgen verhoogde windsnelheden voor grotere schades door met wind meegevoerd zand aan de onderdelen van de windturbines die worden opgeslagen in de Energiehaven. De bestaande dijk met het aangrenzende, begroeide duin, vormt op een afscherming tegen de aanvoer van stuivend zand. Aanvullend geldt dat op en tegen de dijk nieuwe (duin)natuur is ontstaan die bescherming verdient en dat het uitzichtpunt op het ZW uiteinde recreatieve waarde heeft (dit uitzichtpunt is onderdeel van de westelijke ringdijk). Met uitzicht op de activiteiten in de Energiehaven, zal deze recreatieve waarde nog toenemen. Het voornemen is wel om een deel van de dijk vanaf de huidige perceelgrens onder natuurlijk talud af

---

<sup>4</sup> Pondera (2024): Impactstudie verhoogde duin op Energiehaven. Rapportnr. 722011 v4.0, Pondera, Amhem. In opdracht van Provincie Noord-Holland.



te graven tot aan het nieuwe niveau van het Energiehaventerrein. Het deel wat tegen het westelijke duin aanligt blijft gehandhaafd, de dijk wordt alleen smaller. De kruinhoogte blijft gelijk. De slakken die worden verwijderd, worden nuttig toegepast in de terrein-fundering.

Samenvattend krijgt de westelijke dijk voor de Energiehaven de volgende functies:

1. Windwal, hiermee neemt het aantal werkbare dagen toe
2. Bescherming opgeslagen windmolen onderdelen tegen stuivend zand

Verder kan in deze opzet de bestaande duinnatuur aan de westzijde van de dijk in stand blijven, evenals het bestaande uitkijkpunt, dat recreatieve waarde heeft.

Als de westelijke ringdijk zou worden verwijderd, dan leidt dit tot schade aan de aanwezige duinnatuur en zou een nieuwe constructie (b.v. een muur) gebouwd moeten worden om de windsnelheid omlaag te brengen en stuivend zand tegen te gaan. De productie van deze muur kost veel energie en daarmee emissies van CO<sub>2</sub> en N, terwijl met het handhaven van de bestaande dijk hetzelfde resultaat wordt verkregen, zonder extra emissies. Daarom is gekozen voor het handhaven van (een deel van) de bestaande dijk.

De **zuidelijk dam** wordt deels opgenomen in de nieuwe kade. De staalslakkendam vormt een stabiele en goed verdichte ondergrond met een hoge hoek van interne wrijving, wat gunstig is voor een constructie waar hoge belastingen op zullen treden. Het heeft vanuit deze optiek de voorkeur de staalslakken zoveel mogelijk op hun plek te laten zitten. Wanneer deze wel weggehaald worden, zal een nieuwe aanvulling gedaan moeten worden die zich slecht zal laten verdichten omdat deze zich grotendeels onder water bevindt. Er ontstaat daardoor een minder gunstige situatie, waarbij er wel een aanzienlijke inspanning verricht moet worden om alle slakken af te graven en vervolgens weer aan te vullen met zand. Gunstig is ook dat de installatie van de nieuwe kademuur grotendeels vanaf de huidige dijk (dus in den droge) kan plaatsvinden.

De kadewand loopt grotendeels door de kern van de zuidelijke dam maar door de geplande ligging van de kademuur, moet er in de oostelijke hoek relatief meer staalslak aan de zeezijde worden verwijderd. De kadewand staat daar meer in het talud aan de landzijde dan in de kern van de dam. Hierdoor ontstaat er een tekort aan materiaal achter de wand. Dit wordt aangevuld door staalslak te verplaatsen, zodat overal een vergelijkbare situatie ontstaat.

Nuttige toepassing van de staalslakken in de zuidelijke dam bestaat derhalve uit: het handhaven van stabiele en goed verdichte ondergrond die hoge belastingen aan kan en het voorkomen van veel onnodige extra inzet van materieel en materiaal.

Omdat uit de langjarige grondwatermonitoring geen negatieve effecten blijken, zijn mitigerende maatregelen voor de bestaande constructies niet nodig. Een uitzondering is daar waar een nieuw oppervlak ontstaat door het afgraven van een deel van de westelijke dijk. Dit wordt afgedekt met een laag fijne slak, hierdoor wordt de vorming van een nieuwe, slecht doorlatende korst versneld.

## 4 Achterlaten restpartijen baggerspecie / staalslak

### 4.1 Inleiding

Bij het verwijderen van de vervuilde bagger uit het Averijhavendepot is op enkele plaatsen baggerspecie achtergebleven. Verder zijn mengsels van staalslakken en bagger aangetroffen, deze zijn zoveel mogelijk gescheiden, een restant hiervan is achtergebleven. Momenteel zijn de volgende restpartijen aanwezig, deze zijn ook vermeld in het Nazorgplan:

A Restant **baggerspecie** talud zuid dam 25.254 m<sup>3</sup>

B Restant **baggerspecie** talud zuidwest bermconstructie 28.804 m<sup>3</sup>

C **Harde constructies** waterbouwsteen: 14.106 m<sup>3</sup>

D Depot **steenachtig materiaal** op noordflank: 40.777 m<sup>3</sup>. De 45% holle ruimte binnen de skeletstructuur van dit steenachtig materiaal (voornamelijk staalslak) is opgevuld met baggerspecie.

E **Niet verwijderbare baggerspecie aanwezig op de bodem** onder het niveau van 18 m -NAP: ca. 5.000 m<sup>3</sup> (volgens voorschrift mocht niet dieper worden gebaggerd in verband met kans op aantasting van de afsluitende klei/veenlaag). Het achterlaten van dit materiaal is al vergund en wordt verder niet besproken.

Behalve partij E, moet de rest van de baggerspecie en de gemengde partij D volgens de huidige vergunning worden verwijderd. Navolgend wordt beargumenteerd dat dit niet mogelijk en/of niet zinvol is. Partij C is toepasbaar voor erosiebescherming, bijvoorbeeld bij de coasterkade.

### 4.2 Restpartijen baggerspecie op taluds (A en B)

Het laten liggen van de partijen **A en B** is nodig voor de stabiliteit van de taluds. Andersom gesteld; het (alsnog) ontgraven van de partijen A en B:

- kan niet op een veilige manier worden uitgevoerd, uit eerder onderzoek blijkt dat dit zou leiden tot instabiliteit (afschuiving) van de betreffende taluds.
- zou leiden tot vernietiging van elementen, die een waarde hebben voor de vormgeving van de Energiehavenplannen.

Het weggraven van partij A zou leiden tot afschuiving van het talud met staalslakken, voor partij B geldt dat eerst het zandige talud onderin zou afschuiven, waarna de ringdijk met uitzichtpunt zou bezwijken. Een en ander is gebaseerd op onderzoek van Fugro<sup>5</sup> en uit Plaxis berekeningen van Van Oord Nederland en daaruit voortkomend eerder overleg met BG ODIJ tijdens het verwijderen van de baggerspecie uit het depot. Bij een afschuiving kan materieel en daarin/-op aanwezig personeel meegesleurd worden in de diepte van het depot.

Het voorafgaand aan deze ontgraving aanbrengen van stabiliserende maatregelen in de vorm van een damwandscherm, introduceert eigen risico's. Het talud, waarin dit zou moeten gebeuren, is al maximaal steil aangelegd en gebaggerd. Hierin trillingen introduceren tijdens het aanbrengen van een damwand leidt opnieuw tot afschuifrisico's met risico's voor mens en materieel tot gevolg.

---

<sup>5</sup> Fugro (2019) Geotechnisch onderzoek stabiliteit dammen Averijhaven, Paragraaf 8.3 uit Fugro Rapportage Waterbouw, Geotechnisch (vervolg)onderzoek Averijhavendepot. Contractdocument B-19



Zoals beschreven in 3.4 krijgen de betreffende constructies een nieuwe functie, bezwijken leidt tot (kapitaal-)vernietiging van infrastructuur, die een waarde heeft voor de realisatie van de Energiehaven-plannen. Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat het verwijderen van het talud van de zuidelijke dijk pas gebeurt nadat de kadewand is aangelegd. Deze wand geeft stabiliteit aan de staalslakken die achterblijven, tevens is dan het depot al opgevuld met zand.

De restpartijen maken onderdeel uit van het lopende nazorgplan voor het gebied. De risico's van het achterlaten van de baggerspecie zijn verwaarloosbaar, zie volgende.

#### **4.3 Restpartij staalslak / baggerspecie**

Het achtergebleven mengsel was onderdeel van een veel grotere partij van 135.000 m<sup>3</sup> baggerspecie met daarin staalslakken. Voor het verminderen van deze partij heeft tijdens de verwijdering van baggerspecie uit depot Averijhaven al een enorme inspanning plaatsgevonden. Via intensief cutteren en spoelen is deze 135.000 m<sup>3</sup> baggerspecie met staalslakken 'ingedikt' tot de onder partij D genoemde hoeveelheid van ruim 40.000 m<sup>3</sup>. Dit betekent dat 95.000 m<sup>3</sup> van de oorspronkelijke, niet verwijderbare partij alsnog is afgevoerd. Verder kan worden geconcludeerd dat de baggerspecie die nog is achtergebleven blijkbaar sterk is gebonden, als dit niet zo was had deze ook wel door spoelen verwijderd kunnen worden. Deze specie zit diep in de holle ruimte van de staalslakken. Kleinschalig laboratoriumonderzoek bevestigt dat het niet eenvoudig is om de slakken schoon te spoelen, hiervoor waren meerdere intensieve stappen nodig. Het is daarom in theorie mogelijk om de grovere staalslak middels zeven en spoelen af te scheiden van de baggerspecie maar of dit in de praktijk ook lukt is onzeker. Er is hier geen ervaring mee en het is goed mogelijk dat hiervoor een speciale installatie moet worden ontwikkeld of dat een bestaande installatie moet worden aangepast. Daarmee zijn de planning en kosten zeer onzeker. Verder is het de vraag hoeveel staalslak kan worden opgewerkt tot een herbruikbare bouwstof. Afscheiding van de fijnere fracties, die een aanzienlijk deel van het totaal vormen, is praktisch gezien niet uitvoerbaar. Er zal daarom naar verwachting maar een beperkt deel van het totale mengsel kunnen worden afgescheiden, maximaal circa 50%. Bij de beoordeling van de navolgende opties moet dus rekening worden gehouden met onzekerheden wat betreft de opwerking en een beperkt rendement als het gaat om het percentage herbruikbaar materiaal.

Er zijn drie mogelijkheden om met het mengsel van staalslakken en bagger om te gaan:

1. In zijn geheel opbaggeren en afvoeren naar een scheidingsinstallatie elders;
2. In zijn geheel opbaggeren en op locatie Averijhaven scheiden;
3. Laten liggen.

Op basis van een semi-kwantitatieve beoordeling van duurzaamheidsindicatoren scoren de verwerkingsopties 1 en 2 steeds slechter dan optie 3. Van de verwerkingsopties is 1 (elders scheiden) de beste. Verwerking scoort slecht op aspecten als veiligheid en gezondheid, hinder, effect op luchtkwaliteit, energieverbruik, CO<sub>2</sub>-footprint, gebruik van extern aanvulmateriaal (als het materiaal uit de Averijhaven wordt verwijderd, moet 44.000 m<sup>3</sup> zand extra worden aangevoerd), afvalproductie, kosten, financiële projectrisico's en tijdsduur. De resultaten van de berekening van de CO<sub>2</sub> footprint en de emissies en depositie van stikstof, zijn samengevat in tabel 4.1. De stikstof-emissies zijn, conform de uitgangspunten van Aeries, alleen berekend voor de projectgrenzen. De

totale emissies zullen nog aanzienlijk hoger zijn en optie 2 zal ook in dit geval negatiever scoren dan optie 1.

Tabel 4.1 CO<sub>2</sub> footprint en N-emissies en depositie per optie. Optie 1 = ontgraven en elders scheiden, Optie 2 = ontgraven, ter plaatse scheiden, slib + water afvoeren en Optie 3 = laten liggen.

Parameter	Optie 1	Optie 2	Optie 3
CO <sub>2</sub> -emissie totaal (ton)	530	2.650	0
NO <sub>x</sub> -emissie project (kg/j)	611	760	0
NH <sub>4</sub> -emissie project (kg/j)	6,7	4,5	0
Maximale N-depositie (mol/ha, jaar)	0,07	0,06	0,00

Voor stikstofdepositie geldt dat op basis van deze resultaten op voorhand niet uitgesloten kan worden dat er negatieve effecten op Natura 2000-gebieden optreden voor optie 1 en 2. Maatregelen zijn nodig om deze opties uit te voeren. In het kader van de voorschriften van de Omgevingswet voor wat betreft stikstofdepositie is het steenachtig materiaal laten liggen het scenario met de minste impact (resulteert niet in een toename van stikstofdepositie).

Gezien het voorgaande heeft optie 3 de voorkeur, met als belangrijkste argumenten:

1. Scheiding van staalslakken en baggerspecie is met bestaande installaties waarschijnlijk niet haalbaar.. Er is geen ervaring met verwerking van dit materiaal en uit marktconsultatie blijkt dat dit mengsel dermate afwijkend is, dat bestaande scheidingsinstallaties voor baggerspecie dit naar verwachting niet kunnen verwerken. De opbrengst van de bewerking is sowieso beperkt, een groot deel van het materiaal (globaal 50% of meer) moet alsnog worden gestort.
2. De kosten zullen hoog zijn, naar schatting tussen de 6 en 9 miljoen euro
3. Behandeling resulteert in zeer weinig opbrengsten voor het milieu maar hoge belastingen in de vorm van emissies van N en CO<sub>2</sub> en belasting van het water in het depot of op een andere locatie (ook bij zuivering resteren restemissies)
4. Bij optie 1 en 2 is geen sprake van risico-reductie omdat er in de huidige en toekomstige situatie geen direct contact mogelijk is van het materiaal met mensen, dieren of planten en er in het grondwater geen verspreiding is opgetreden van verontreinigingen. Dit laatste wordt bevestigd door laboratoriumonderzoek: de concentraties van metalen in het poriewater van de baggerspecie zijn laag en dat geldt ook voor de emissies van de staalslak. Er wordt nog onderzoek gedaan naar de eventuele uitloging van organische verontreinigingen, resultaten worden later nagezonden.

#### 4.4 Partij C, waterbouwsteen

Zoals beschreven in het Nazorgplan, zijn tijdens het leegmaken van het depot op verschillende plaatsen steenachtige materialen aangetroffen. Dit betreft restanten van de oude taludbekleding van de Averijhaven (toen deze nog als haven in gebruik was).

Bij de constructie van het baggerspecie depot zijn deze taluds verwijderd, maar blijktbaar is dit niet volledig gelukt<sup>6</sup>. Wij gaan er vanuit dat dit ook nu niet haalbaar is. Het materiaal is wellicht diep weggezonden in de bodem en verwijdering zou onevenredige inspanningen met zich meebrengen, terwijl de opbrengst voor het milieu nihil is. De uitloging van stortsteen is namelijk gering en zal bovendien al voor het grootste deel hebben plaatsgevonden. Ons verzoek is daarom dit materiaal achter te laten.

#### 4.5 Conclusie

Per partij wordt het volgende geconcludeerd:

A Restant **baggerspecie** talud zuid dam 25.254 m<sup>3</sup>: deze moet aanwezig blijven in verband met de stabiliteit van het onderwatertalud van deze dam, die in de nieuwe situatie wordt gehandhaafd

B Restant **baggerspecie** talud zuidwest bermconstructie 28.804 m<sup>3</sup>: als partij A, maar heeft betrekking op de westelijke ringdijk en het uitzichtpunt.

C **Harde constructies** waterbouwsteen: 14.106 m<sup>3</sup>: terugwinning wordt als onhaalbaar beschouwd, daarom kan dit materiaal het beste worden achtergelaten.

D Depot **steenachtig materiaal** op noordflank: 40.777 m<sup>3</sup>: verwijderen/verwerken heeft negatieve gevolgen voor het milieu (meer dan laten liggen); ook is er geen installatie beschikbaar die dit materiaal kan verwerken en moet ≥50 % van het materiaal alsnog gestort worden.

Ons verzoek is om de nog in het depot aanwezige partijen baggerspecie A en B, de restanten van de oorspronkelijke taludbekleding van de Averijhaven (C) en het mengsel van baggerspecie en staalslakken (D) daar te mogen laten en, voor zover nodig, IBC-maatregelen te treffen om (theoretische) risico's te beheersen. Wat betreft Isolatie, zijn er op de locatie al 'voorzieningen' aanwezig:

- Een slecht doorlatende onderlaag van klei/veen. Deze beperkt de infiltratie vrijwel volledig en heeft bovendien een aanzienlijke capaciteit om verontreinigingen te binden.
- In de zuidelijke dam is een kleischerm aanwezig, dit blijft voor een groot deel intact. Bovendien zal de nieuwe kadewand uitwisseling met het oppervlaktewater tegen gaan.

---

<sup>6</sup> Overeenkomstig de WM-vergunning uit 1996 is in 1996-1997 de Averijhaven als depot voor de opslag van verontreinigde baggerspecie ingericht met een ringdijk tot 15 m +NAP. Overeenkomstig de afspraken met BG werd daarbij de waterbouwsteen (taludverdediging tussen NAP en 5 m -NAP) van alle oorspronkelijke Averijhaventaluds verwijderd en werden de taluds tussen 5m +NAP tot 1m -NAP bekleed met folie. Het verwijderen van de waterbouwsteen, een werk onder waterniveau, is in 1996-1997 zo goed mogelijk en destijds tot tevredenheid uitgevoerd. Ondanks dat stootte de cutter tijdens het verwijderen van de baggerspecie uit depot Averijhaven tegen een rand restanten waterbouwsteen langs het noordelijke en oostelijke talud. Het alsnog optimaliseren van een resultaat, dat in 1996-1997 al tot tevredenheid stemde, lijkt nu niet zinvol.



## 5 Veiligheid, monitoring en nazorg

Veiligheid tijdens de werkzaamheden wordt door de aannemer uitgewerkt in een V&G plan.

Monitoring tijdens de werkzaamheden zal ook nader worden uitgewerkt door de aannemer. Hierbij valt te denken aan controle op stofvorming en de kwaliteit van te lozen water (water uit het depot, afstromend regenwater, eventueel drainagewater). Monitoringsparameters zijn in elk geval de pH en de voor staalslak kenmerkende metalen, zoals vanadium en barium. Het water wordt behandeld als de samenstelling daartoe aanleiding geeft.

De keuringsfrequentie van de opnieuw toe te passen staalslak volgt uit de eisen die het Besluit bodemkwaliteit stelt en deze worden geverifieerd door Kiwa.

In het huidige Nazorgplan is al voorzien dat de monitoring van het grondwater met de bestaande 4 peilbuizen wordt voortgezet. Dit Nazorgplan zal worden aangepast op basis van het achterlaten van baggerspecie/staalslak en het ontwerp van de Energiehaven, en (als afzonderlijke document) in een later stadium aan de Omgevingsdienst worden voorgelegd.

De verwachting is dat de twee noordelijke peilbuizen (deze meten de kwaliteit van het instromende grondwater) en mogelijk ook de oostelijke peilbuis door de werkzaamheden verloren gaan. Deze zullen herplaatst worden. Om een volledig beeld te krijgen van de eventuele invloed van de fundering met staalslak op de grondwaterkwaliteit, zullen er in het eerste wvp twee extra peilbuizen geplaatst. Tevens zal de kwaliteit van het grondwater in de ontlastdrains bij de kadewand worden onderzocht. Op basis van analyses van afstromend regenwater en eventueel drainagewater tijdens de aanlegfase, wordt nagegaan of voortgaande monitoring en eventuele behandeling van deze stromen noodzakelijk is. Verder zal worden besproken of monitoring van het water in het Noorderbuitenkanaal gewenst is.

In het Nazorgplan zullen tevens fall back scenario's beschreven worden voor het geval er in de toekomst toch verontreiniging wordt aangetroffen, wat we overigens niet verwachten.