Memo

ONDERWERP
Addendum review-onderzoek granuliet Over de Maas

PROJECTNUMMER
C05044.000398

DATUM
15 oktober 2021

ONZE REFERENTIE
D10040093:

VAN
Arcadis

AAN
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

1. Inleiding

Voor u ligt ons memo waarin we verslag doen van onze bevindingen ten aanzien van het mogelijk voorkomen van granuliet in de afdeklaag van de Moleneindse Waard. In het door Arcadis eerder gerapporteerde review-onderzoek granuliet Over de Maas[1] is geconcludeerd dat in de Moleneindse Waard geen sprake is van enig effect voor de mens en het ecosysteem omdat er van uit mocht worden gegaan dat granuliet niet is toegepast in de afdeklaag van minimaal een halve meter. Deze aanname was gebaseerd op informatie van Over De Maas CV en onze eigen steekproeven tijdens perioden van sneeuw en hoogwater in de winter van 2020-2021.

Niet lang na het publiceren van voornoemd eindrapport van het review-onderzoek zijn beelden op 'Youtube' geplaatst, die het tegendeel lijken aan te geven. In ieder geval lijkt plaatselijk granuliet aan de oppervlakte van de Moleneindse Waard aanwezig te zijn. Op 28 april 2021 heeft een toezichthouder van de Omgevingsdienst Rivierenland een bezoek gebracht aan de Moleneindse Waard en op verschillende plaatsen indicatief boringen gezet. De bevindingen van de toezichthouder zijn in een rapport[2] vastgelegd. Hierin is beschreven dat op diverse percelen binnen de Moleneindse Waard grijze plekken aanwezig zijn, waar mogelijk granuliet aan de oppervlakte van het maaiveld naar boven komt. Dit was zowel in het water zichtbaar als aan de oever. Op de landtong die is beschreven in een reactie van het Burgercollectief zijn volgens de Omgevingsdienst meer van deze grijze plekken aanwezig. In het controlerapport is gesteld dat bodemonderzoek door een daarvoor erkende partij noodzakelijk is om vast te stellen of het daadwerkelijk granuliet is.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft Arcadis gevraagd om na te gaan in hoeverre de aanwezigheid van granuliet in de deklaag invloed heeft op de conclusies in haar eindrapport van voornoemd review-onderzoek.

Concreet is aan Arcadis gevraagd of het mogelijk is om:
Bij Over de Maas informatie op te vragen over de eindafwerking van de Moleneindse Waard, met de vraag of en zo ja in welk deel granuliet als afdeklaag (leeflaag) is toegepast. Kan er eventueel sprake zijn van geheel of gedeeltelijk wegspoelen van de afdeklaag?
Te bekijken of dit van invloed is op de conclusies van het review-onderzoek en zo nodig dit met een addendum op het rapport op te nemen.

De uitvoeringswijze van de wijze van aanleg van de afdeklaag en de effecten van de mogelijke aanwezigheid van granuliet zijn in beeld gebracht aan de hand van de volgende werkzaamheden:
1 – Interview met Over de Maas CV.
2 – Nadere beschouwing mogelijkheid erosie.
3 – Inschatting effecten ecologie.

Na een beknopte beschrijving van de opzet en conclusies van deze elementen volgt een samenvattende conclusie met betrekking tot het mogelijk voorkomen van granuliet en de betekenis in relatie tot de eindconclusies in het rapport van voornoemd review-onderzoek.

[1] Review-onderzoek granuliet Over de Maas, Arcadis, 16 april 2021, referentie D10024486:219
[2] TBO controle granuliet/Maasdijk 23 Dreumel, Omgevingsdienst Rivierenland, 26 april 2021, dossiernummer 512684

De aanwezigheid van granuliet is niet bevestigd met (milieuhygiënische en fysische) analyses, en berust op zintuigelijke waarnemingen. Tijdens het review-onderzoek is geconcludeerd dat granuliet relatief betrouwbaar visueel kan worden herkend, maar dat analyses nodig zijn als zekerheid nodig is.
Vandaar dat we op die plaatsen waar waarschijnlijk sprake is van granuliet spreken van het “mogelijke granuliet”.

2. Opzet en bevindingen aanvullende werkzaamheden

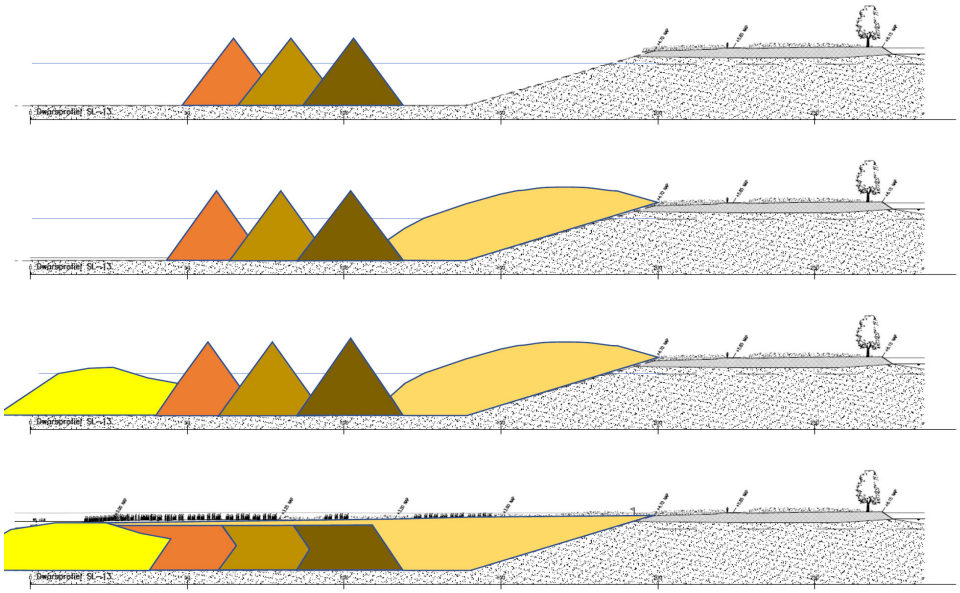
2.1 Interview Over de Maas

Inleiding

Op 27-8-2021 heeft een interview plaatsgevonden tussen twee vertegenwoordigers van Arcadis en een vertegenwoordiger van Over de Maas CV. Het doel van dit interview is om op basis van de bij Over de Maas CV bekende informatie een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de samenstelling/opbouw van de afdeklaag van de grootschalige bodemtoepassing (GBT) zoals die is gerealiseerd in de Moleneindse Waard, en dan met name of er mogelijk granuliet in de afdeklaag aanwezig is. Ter voorbereiding op dit interview is een vragenlijst toegestuurd. Het verslag van voornoemd interview is toegevoegd als bijlage 1.

Samenvatting bevindingen interview

Door Over de Maas CV is de onderstaande schets toegestuurd (figuur 1). Deze schetsmatige weergave toont de wijze van aanbrengen van de afdeklaag boven op de kern van de grootschalige bodemtoepassing.



Figuur 1 Schetsmatige weergave aanbrengen afdeklaag Moleneindse Waard (één van de 3 kegels stelt dan bv granuliet voor)

De drie kegels representeren toegepast bodemmateriaal die met een kraanponton zijn aangebracht tot boven de waterspiegel, en vervolgens vanaf de kant uitgevlakt, tezamen met gebiedseigen afdekgrond. Gemiddeld is daarbij een grotere dikte dan een halve meter aangehouden, maar het werkproces is niet zo nauwkeurig dat geen onregelmatigheden voorkomen in de afdeklaag. Ten tijde van het aanbrengen van het granuliet speelde volgens Over de Maas CV de discussie over de toepasbaarheid van granuliet niet, en voldeed het aan de milieuhygiënische kwaliteit achtergrondwaarde (AW). Er was daarom geen aanleiding om een nauwkeuriger werkproces te hanteren. Plaatselijk kan granuliet daardoor aan de oppervlakte voorkomen.

Vlak voor oplevering is een luchtfoto gemaakt van de Moleneindse Waard (figuur 2), waarop grijze vlekken herkenbaar zijn, die duiden op de mogelijke aanwezigheid van granuliet aan de oppervlakte. Deze plaatsen stemmen overeen met de 'YouTube' beelden, voornoemde bevindingen van de Omgevingsdienst en onze eigen waarnemingen.



Figuur 2 Dronefoto ten tijde van de laatste handelingen voor de afdeklaag datum 1 juni 2017 (Bron: Over de Maas CV). Tussen de oostelijke landtongen zijn grijze vlekken aan de oppervlakte met mogelijk granuliet herkenbaar.

2.2 Erosie

Er is onderzoek uitgevoerd naar het optreden van erosie, om vast te stellen of het mogelijke granuliet dat is aangetroffen in het veld, door erosie is komen bloot te liggen, en vervolgens of er een kans bestaat dat dit granuliet erodeert.

Op basis van het veldbezoek en de aanvullende analyses van stroomsnelheden en erosiepotentie kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Het mogelijke granuliet en het materiaal van de afdeklaag (zand, klei), die boven de waterlijn aan het oppervlak liggen, zijn in hoge mate geconsolideerd, en boven de waterlijn is veel begroeiing aanwezig. Er is geen kans op erosie van dit materiaal of dit granuliet. Ook het hoogwater van juli 2021 is niet krachtig genoeg geweest om dit materiaal te eroderen. Het mogelijke granuliet dat aan het oppervlak ligt is niet door erosie bloot komen te liggen.

Het mogelijke granuliet en het bodemmateriaal van de afdeklaag onder de waterlijn, die aan het oppervlak of onder een dun laagje (enkele centimeters) sediment liggen, zijn in enige mate geconsolideerd. Maar ook hiervoor geldt dat het hoogwater van juli 2021 niet krachtig genoeg is geweest om te leiden tot erosie. Bij hogere afvoeren is er wel kans op erosie van dit materiaal. Deze hoogwaters komen naar schatting eens in de 50 tot 100 jaar voor.

Als ook het materiaal onder de waterlijn volledig is geconsolideerd, dan is erosie van dit materiaal of het mogelijke granuliet ook bij extreem hoogwater niet meer waarschijnlijk. Bovendien zal zich plaatselijk als gevolg van natuurlijke processen steeds meer sediment afzetten op het aangebrachte materiaal.

Plaatselijk zal zich wel oevererosie voordoen ter hoogte van het gemiddelde waterniveau. Oevererosie is een natuurlijk proces, dat juist thuishoort in een dynamisch rivierlandschap met natte oevers, en waar om die redenen geen beschoeiingen worden toepast. Door oevererosie kan de afdeklaag plaatselijk eroderen, en kunnen ook geringe hoeveelheden mogelijk granuliet zich mengen met overig sediment. Dit zal zich afzetten in de plas zelf, en niet meer als zodanig herkenbaar zijn.

Het bovenstaande betekent dat de afdeklaag die voor oplevering van de Moleneindse Waard is opgebracht tussentijds niet of nauwelijks is geërodeerd. Het aantreffen van mogelijk granuliet in de afdeklaag is niet het gevolg van erosie. Uit het interview met Over de Maas CV volgt dat het aannemelijk is, dat als gevolg van de gehanteerde werkmethode, plaatselijk granuliet in de afdeklaag aanwezig kan zijn.

Het verslag van de nadere beschouwing mogelijkheid erosie is toegevoegd als bijlage 2.

2.3 Ecologie

Streefbeeld

In het bestemmingsplan[3] Over de Maas is opgenomen dat zowel droge als natte natuur moet worden gerealiseerd. In relatie tot de na te streven kwaliteit spreekt het bestemmingsplan over een toename van kwaliteit voor “de meest beschermde soorten” die in het gebied voorkwamen voor de zandwinning. Aangezien deze soorten niet verder zijn gespecificeerd is het niet mogelijk om dit doel te beoordelen. In het beheerplan[4] Over de Maas wordt nader ingegaan op de natuurdoeltypen die worden nagestreefd, en de soorten die verwacht kunnen worden bij de ontwikkeling van deze typen. Dit beheerplan met concrete doelstellingen voor de natuurontwikkeling, is een verplichting die is opgenomen in de beschikking op de ontgrondingsvergunning voor het zandwin- en natuurontwikkelingsproject Over de Maas. In het beheerplan is voor de Moleneindse Waard het streefbeeld van een laag dynamisch rivierlandschap geformuleerd, waaraan kan worden getoetst.

Bevindingen

Tijdens het veldbezoek aan de Moleneindse Waard op 7 september 2021 zijn visueel geen effecten waargenomen van mogelijke aanwezigheid van granuliet op de ontwikkeling van het ecosysteem ter plaatse. Er zijn geen zichtbare verschillen tussen de soortensamenstelling direct op het bodemmateriaal dat het uiterlijk heeft van granuliet en op de overige delen van de afdeklaag. Over het algemeen lijkt zich een pioniersecosysteem te ontwikkelen in de Moleneindse Waard zoals 3-4 jaar na oplevering mag worden verwacht. Er zijn daarin geen duidelijke verschillen zichtbaar tussen de vegetatie, zoals die aanwezig is op plaatsen waar (mogelijk) granuliet aan het oppervlak ligt, en op plaatsen waar dit niet het geval is. Monitoringsdata van derden lijken dit te bevestigen.

Het is van belang om zich te realiseren dat ontwikkelingen van natuurdoeltypen en de bijbehorende soorten in de Moleneindse Waard worden gestuurd door de beschikbare habitat. Dit habitat wordt onder meer gevormd door de algemene inrichting van het gebied (zoals oppervlakte, verhouding water-land, dynamiek etc.). Alhoewel subtiele effecten van het mogelijke granuliet niet op voorhand zijn uit te sluiten (zie de resultaten van de bioassays in voornoemd eindrapport van het review-onderzoek), veroorzaakt de aanwezigheid van (mogelijk) granuliet in de afdeklaag geen zichtbare remming voor de ontwikkeling van het gewenste streefbeeld en natuurdoeltype. Zoals gezegd is de habitat in dat opzicht een minstens zo belangrijke stuurfactor als de aanwezigheid van granuliet in de afdeklaag. Zolang er geen geschikte habitat aanwezig is, zullen diverse soorten die horen bij het gewenste natuurdoeltype niet tot ontwikkeling kunnen komen.

Het verslag inschatting effecten ecologie is toegevoegd als bijlage 3.

[3] Bestemmingsplan Over de Maas, Grontmij, 29 januari 2009, referentie 99043843
[4] Beheerplan Over de Maas, Landschappartners BV, 3 juli 2009, referentie OVEM01-6R OdM Beheerplan rev E.doc

3. Eindconclusie

Aanwezigheid is aannemelijk

Uit het interview met Over de Maas CV en veldbezoeken volgt dat het aannemelijk is dat plaatselijk granuliet in de afdeklaag van de Moleneindse Waard aanwezig is. Op voornoemde dronefoto en in het veld lijkt granuliet duidelijk herkenbaar. De aanwezigheid van granuliet is weliswaar niet met analyses gecontroleerd, maar kan visueel relatief betrouwbaar in het veld worden aangewezen. Dit is ook al tijdens voornoemd review-onderzoek geconstateerd.
Uit het onderzoek naar het mogelijk optreden van erosie is gebleken dat het niet waarschijnlijk is dat granuliet aan de oppervlakte ligt als gevolg van erosie van de afdeklaag.

Er was ten tijde van het aanbrengen van de afdeklaag in de Moleneindse Waard voor Over de Maas CV geen aanleiding om een nauwkeuriger werkproces te hanteren. Er speelde ten tijde van het aanbrengen van de afdeklaag geen discussie over de toepasbaarheid van granuliet, en het voldeed aan de milieuhygiënische kwaliteit achtergrondwaarde (AW). Het is wel aannemelijk dat gemiddeld genomen een afdeklaag aanwezig is van meer dan een halve meter. Door het gehanteerde werkproces kan zeker niet worden uitgesloten dat granuliet plaatselijk aan de oppervlakte aanwezig is.

Geen negatieve effecten

De aanwezigheid van granuliet in de afdeklaag heeft in de aangetroffen situatie naar verwachting geen negatieve effecten:

Tijdens een veldbezoek zijn visueel geen effecten waargenomen op het ecosysteem, en er zijn geen verschillen geconstateerd tussen de plaatsen waar visueel mogelijk granuliet is waargenomen, en plaatsen waar dit niet het geval is. Alhoewel subtiele effecten niet op voorhand zijn uit te sluiten (zie de resultaten van de bioassays in het eindrapport van voornoemd review-onderzoek), is geen sprake van een zichtbare remming van het gewenste streefbeeld en natuurdoeltype door granuliet. Bovendien is het specifieke aanbod van geschikt habitat een stuurfactor in het tot stand komen van het natuurdoeltype en de ontwikkeling van soorten.

De kans dat de afdeklaag en het mogelijke granuliet in de afdeklaag eroderen wordt zeer klein geacht. Alleen tijdens extreem hoogwater dat eenmaal per 50-100 jaar optreedt is er een gering risico op erosie.

De huidige bevindingen veranderen niets aan de hoofdconclusie van het review-onderzoek granuliet Over de Maas; er is geen sprake van effect voor de mens of op de zichtbare ontwikkeling van het ecosysteem.

Bijlage 1: Interview Over De Maas CV

OVERLEGNAAM
Interview samenstelling/opbouw afdeklaag GBT Moleneindse Waard (Over de Maas)
DATUM VERGADERING
27 augustus 2021

LOCATIE
Winssen
DEELNEMERS
Nederzand
Arcadis

NUMMER NOTULEN
1
DATUM NOTULEN VERZONDEN
3 september 2021
STARTTIJD VERGADERING
9.00 uur
EINDTIJD VERGADERING
11.00 uur

PROJECTNUMMER
30068800
ONZE REFERENTIE
D10040093:

ITEM

Aanleiding, probleemstelling en vraagstelling

In het door Arcadis uitgevoerde “review-onderzoek granuliet Over de Maas” is geconcludeerd dat als gevolg van het gebruik van granuliet in de Moleneindse Waard geen sprake is van enig effect voor de mens en het ecosysteem omdat granuliet niet is toegepast in de afdeklaag van minimaal een halve meter. Door Over de Maas is bevestigd dat in de leeflaag van de Moleneindse Waard geen granuliet is toegepast. In lijn met de opzet van het review-onderzoek heeft Arcadis steekproeven uitgevoerd door middel van 3 boringen in de afdeklaag op de landtongen. Tijdens dit veldonderzoek in het eerste kwartaal van 2021 is in deze boringen visueel geen granuliet herkend in de afdekdeklaag. In deze onderzoeksperiode was achtereenvolgens sprake van hoogwater en vorst/sneeuw, waardoor het maaiveld grotendeels bedekt was, waardoor het maaiveld in dit gedeelte van de Moleneindse Waard voor het grootste gedeelte niet zichtbaar was.

In het onderzoeksspoor naar de rivierdynamiek is geconcludeerd dat de afdeklaag van de Moleneindse Waard niet of nauwelijks door erosie wordt aangetast als gevolg van de natuurlijke dynamiek van het riviersysteem en in situaties van hoogwaterperioden.

Niet lang na het publiceren van het eindrapport van het review-onderzoek zijn beelden op ‘YouTube’ geplaatst, die het tegendeel lijken aan te geven. In ieder geval lijkt in deze opnamen plaatselijk granuliet aan de oppervlakte van de Moleneindse Waard aanwezig te zijn. Vervolgens heeft op 28 april 2021 een toezichthouder van de Omgevingsdienst Rivierenland een bezoek gebracht aan de Moleneindse Waard en op verschillende plaatsen indicatief boringen gezet. De bevindingen van de toezichthouder zijn in een controlerapport vastgelegd. Hierin is beschreven dat op verschillende percelen binnen de Moleneindse Waard grijze plekken aanwezig zijn, waar mogelijk sprake is van granuliet. Op de landtong die beschreven is in een reactie van het Burgercollectief zijn volgens de Omgevingsdienst meer van deze grijze plekken aanwezig.

Er zijn sterke aanwijzingen dat inderdaad plaatselijk granuliet aan de oppervlakte voorkomt. Omdat dit raakt aan de conclusies van het review-onderzoek, is Arcadis gevraagd om na te gaan of:
- Tijdens de uitvoering toch granuliet in de afdeklaag kan zijn toegepast;
- Alsnog mogelijk sprake is van erosie van de afdeklaag.

Voorbereiding interview

Op 23-08-2021 is door Nederzand een schematische tekening aan Arcadis toegestuurd van de wijze waarop het granuliet is aangebracht/gelost en de afwerking vervolgens heeft plaatsgevonden. Deze tekening is door Nederzand overhandigd aan de staatsraden tijdens de zitting van de Raad van State op 2 juni 2021.

Op 25-08-2021 is door Arcadis een memo met de achtergrond en de vragen die zijn geformuleerd ter

voorbereiding van het interview toegestuurd aan Nederzand. De vragen bestaan uit 2 delen (A en B). In het eerste deel wordt gevraagd hoe Over de Maas CV de bevindingen van derden beoordeelt. In het tweede deel wordt nader ingegaan op het proces van aanbrengen van verondieping en de afdeklaag. Op 27-8-2021 heeft een fysiek interview plaatsgevonden ten kantore van Nederzand in Winssen.

Deel A: Beoordeling door Nederzand (Over de Maas CV)

A1: Hoe beoordeelt Over de Maas CV de YouTube beelden i.r.t. granuliet in de afdeklaag van de Moleneindse Waard en het controlerapport van de Omgevingsdienst? Is naar uw mening sprake van granuliet?

Antwoord: Verwachting van Nederzand is dat op basis van de beelden plaatselijk binnen de Moleneindse Waard sprake kan/zal zijn van granuliet op of in de afdeklaag. De motivatie komt terug in de deel B van dit verslag waar het proces van eindafwerking, inclusief afdeklaag is beschreven.

A2: Hoe beoordeelt Over de Maas CV dat (eventueel) sprake kan zijn van geheel of gedeeltelijk wegspoelen van de afdeklaag?

Antwoord: Nederzand is van mening dat geen erosie van de afdeklaag heeft plaatsgevonden. De Moleneindse Waard is na oplevering twee keer ondergelopen. De afdeklaag is niet weggespoeld of geërodeerd. Als gevolg van de in deel B van dit verslag beschreven wijze van verwerking/afwerking van de afdeklaag kunnen hier en daar brokstukken of plekjes granuliet gemengd met andere grond in de afdeklaag aanwezig zijn.

Deel B: Proces eindafwerking

B1: Hoe heeft de (eind)afwerking van de Moleneindse Waard plaatsgevonden?

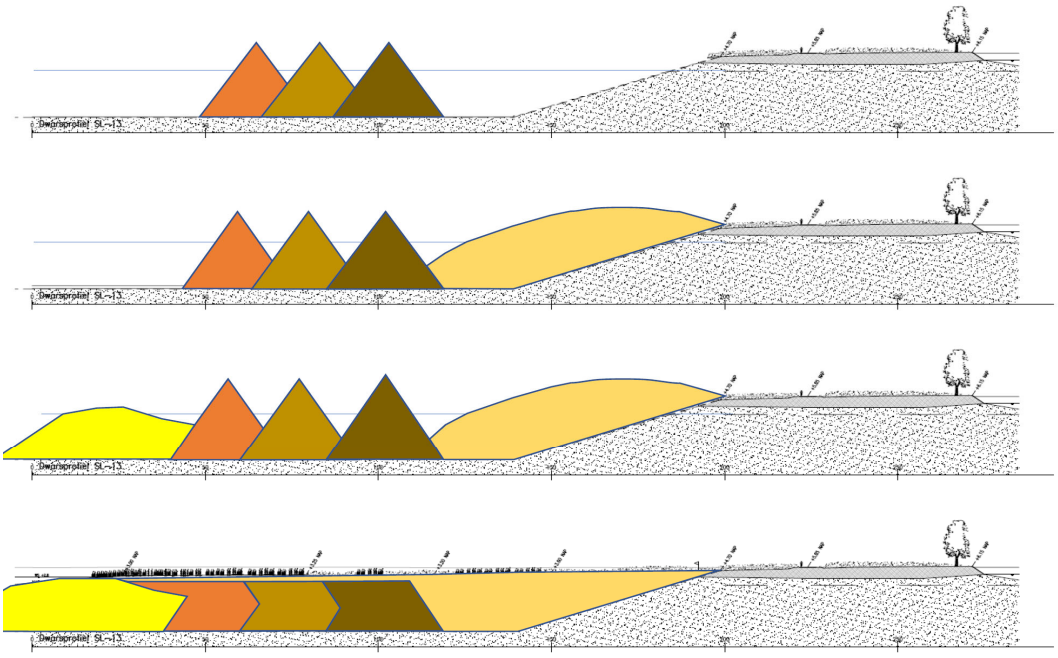
Antwoord:
De wijze waarop het granuliet is aangebracht/gelost en de afwerking heeft plaatsgevonden is als volgt (zie ook navolgende afbeelding):

-Lossen vanuit schepen met een kraanponton (gesymboliseerd met de kegels, waarvan 1 kegel bedoeld is als granuliet en de andere voor andere extern aangevoerde grond). De punt van deze kegels stak na het lossen plaatselijk enkele meters boven het waterniveau uit.

- Aanvoer per as van gebiedseigen grond vanuit een tijdelijk kleidepot (depot F) langs de dijk, deze grond werd vanaf de zuidelijke oever via stortdammen in het water gestort tot boven het eindniveau.

- Opspuiten van zand met zuiger en sproeiponton uit het diepe deel van de plas aan de plaszijde tot aan de waterspiegel.

- Afwerken (op hoogte brengen en egaliseren) op eindniveau vanaf de oever richting de plas met een rupskraan en een bulldozer met gebiedseigen grond uit het depot. Hierbij zijn gelijktijdig in de afwerking de punten (inclusief granuliet) van bovengenoemde kegels ervan afgeschoven. Voornoemde punten van de kegels zijn niet eerst apart gezet. Als gevolg van deze verwerkingsmethode kunnen plaatselijk ‘klonten’, ‘happen’, ‘brokken’ granuliet ter plaatse van en nabij de kegels van het geloste granuliet in de afdeklaag worden aangetroffen. Echter geen (omvangrijke) aaneengesloten lagen.



B2: De schematische tekening impliceert dat er geen granuliet in de afdeklaag/leeflaag van de Moleneindse Waard aanwezig is. Wat is de onnauwkeurigheid van de toegepaste verwerkingsmethode i.r.t. de dikte van de afdeklaag met gebiedseigen grond (tijdelijk depot)?

Antwoord: Doel van de tekening is een schematische weergave. Het is aannemelijk dat met de gehanteerde verwerkingsmethode plaatselijk ‘klonten’, ‘happen’, ‘brokken’ granuliet in de afdeklaag worden aangetroffen. Zie B1 (eind)afwerking Moleneindse Waard.

B3: In de schetsen lijkt de afdeklaag voor een belangrijk deel ook onder het gemiddelde waterpeil door te lopen. Is dit ook met bulldozers en kranen aangebracht?

Antwoord:
Dit is met een rupskraan met een giek met een lengte van ca. 15 meter uitgevoerd geweest.

B4: Hoe dik dient de afdeklaag met gebiedseigen grond (tijdelijk kleidepot F) op basis van de schematische tekening te worden geïnterpreteerd (maatvoeringen)?

Antwoord: De afdeklaag zal minimaal een halve meter bedragen, maar plaatselijk (veel) dikker. Op basis van de voornoemde verwerkingsmethode zal hierin plaatselijk granuliet in kunnen worden aangetroffen.

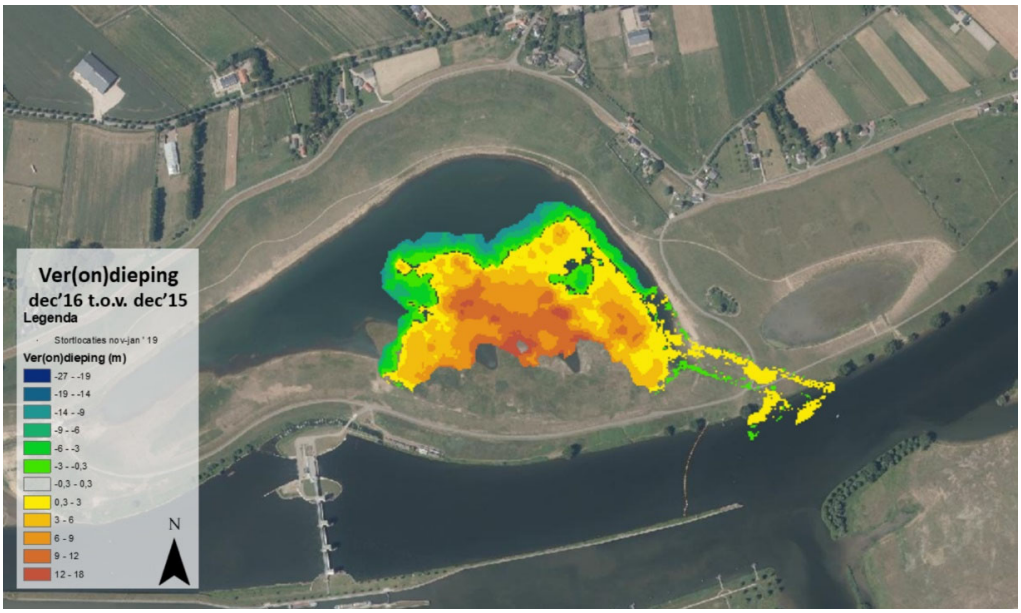
B5: Heeft er door Over de Maas controle op samenstelling en/of dikte van de afdeklaag plaatsgevonden tijdens of na de aanleg en zo ja (hoe) is dit geborgd?

Antwoord: Nee

B6: Zijn erbij oplevering van de Moleneindse Waard en/of daarna hoogtemetingen verricht en vastgelegd?

Antwoord: Bij de oplevering van de Moleneindse Waard heeft een hoogtemeting plaatsgevonden. Daarna niet meer. De hoogtemeting bij de oplevering (revisie) is na het interview door Nederzand aangeleverd aan Arcadis (pdf).

B7: Is de beschikbaar gestelde schematische tekening representatief voor de gehele Moleneindse Waard, of alleen voor de zone ter plaatse van de landtongen? Ofwel, waar kan volgens Nederzand granuliet in de afdeklaag binnen de Moleneindse Waard worden aangetroffen, Is dit inderdaad alleen ter plaatse van de geel-bruine kleuren in onderstaande afbeelding die gebaseerd is op peilgegevens?



Antwoord: Uitsluitend binnen de geel-bruine kleuren in de afbeelding. Dit betreft op basis van de reconstructie immers de periode dat toepassing van gebiedsvreemd bodemmateriaal, inclusief granuliet, heeft plaatsgevonden. Het kan zijn dat in het midden van deze kleuren de toepassing iets verder zuidelijk doorloopt, omdat op een gegeven moment geen hoogtemetingen per boot meer mogelijk waren.

B8: Zijn de oevers en de landtongen van de Moleneindse Waard na afronding van de grondwerkzaamheden ingezaaid en zo ja waarmee? En is deze begroeiing in uw ogen nog steeds intact?

Antwoord: De oevers en de landtongen zijn ingezaaid met zaadmengsel B5. De begroeiing is nog steeds intact. Ter bevestiging: de eerste jaren na oplevering hebben hier veel kluten gezeten. Om te gaan broeden hebben deze vogels de voorkeur voor een kaal of laag begroeid areaal als leefomgeving. Na de eerste jaren waren de kluten verdwenen. Na enkele jaren is de begroeiing van de oevers en de landtongen immers sterk toegenomen/verdicht.
De begroeiing wordt niet gemaaid. Er vindt wel begrazing plaats.

B9: Zijn er bij Over de Maas CV (lucht)foto's van de Moleneindse Waard beschikbaar tijdens uitvoering en na oplevering?

Antwoord:
- In het najaar van 2017 is een filmimpressie gemaakt, op het moment dat de Moleneindse Waard geheel klaar was (https://www.youtube.com/watch?v=L9_kqIQT7oY). Minuut 1:09 t/m 1:13 en 1:19 t/m 1:22).
- Door bureau Meet is in 2017 een drone foto(s) gemaakt nadat de grondwerkzaamheden bijna waren afgerond. Deze foto(s) zijn na het interview door Nederzand aangeleverd (foto van Meet van 1 juni 2017).

B10: Tijdlijn: In welke tijdsperiode is globaal de gebiedseigen grond (tijdelijk kleidepot F) opgebracht en vervolgens verwerkt en het zand uit de plas opgespoten (eindafwerking)? Hoe verhoudt zich dit tot de toepassing van granuliet en overig gebiedsvreemd bodemmateriaal in 2016?

Antwoord: Na het interview is door Nederzand de tijdlijn aangeleverd (tijdlijn herinrichting Moleneindse Waard.pdf)

Aanvullende opmerkingen Nederzand en overzicht leveringen na interview

De verondieping en eindafwerking van de Moleneindse Waard in 2016/2017 heeft plaatsgevonden in een tijdsperiode zonder specifieke aandacht en/of onduidelijkheden rondom granuliet en het milieuhygiënisch geschikt zijn om in de afdeklaag van de GBT toe te passen. Verder was er geen sprake van een verplichting om de afdeklaag uit te voeren met gebiedseigen bodemmateriaal. Omdat granuliet niet tot nauwelijks organische stof bevat in relatie tot ontwikkeling van vegetatie is in die periode het granuliet in hoofdzaak onder de afdeklaag toegepast. In de geschetste tijdlijn sluit dit aan bij de gekozen werkmethode tot eindafwerking van de afdeklaag van de Moleneindse Waard.

In de periode februari 2021 tot heden is er door bureau Ecologica een inventarisatie verricht om de natuureffecten binnen projectgebied Over de Maas te monitoren. De verslaglegging hiervan wordt in het najaar van 2021 verwacht. Arcadis mag contact opnemen met Ecologica om de bevindingen/resultaten af te stemmen.

<u>Overzicht leveringen 27-08-2021 Nederzand na interview:</u>
- Tijdlijn herinrichting Moleneindse Waard (pdf)
- Eindsituatie Moleneindse Waard(pdf)
- Drone foto DJI_0171 Meet d.d. 01-06-2017 – toen de werkzaamheden bijna gereed waren
- Foto IMG3846 d.d. 05-02-2017 – beeld van de zuigwerkzaamheden en de aanwezige grond op de zuidoever van de plas
- Foto IMG3894 – beeld van het vertrek van de zuiger via een grondsluis d.d. 01-03-2017).
- Rapportages Meet 2016-096 en 2016-097 Moleneindse Waard d.d. 15 augustus 2016 m.b.t. depot vak F a/d dijk tussenstand van zaken aanvulling zuidoever plas (2x pdf)
- Rapportage Meet 2017-117 d.d. 16 februari 2017 Moleneind voor de tussenstand van zaken zuidoever plas periode dec 2016 t/m feb 2017 (pdf).

Tijdlijn herinrichting Moleneindse Waard (levering Nederzand 27-08-2021)

1. Aanvoer klei vanuit depot F langs de dijk:
   Dit depot is leeggereden in de periode 30 mei 2016 t/m 7 juli 2016;
   Zie rapportages Meet 2016-096 en 2016-097 d.d. 15 augustus 2016.

2. Opspuiten zand door de ZZ Maas:
   Deze zuiger is gestart met de opspuitwerkzaamheden in december 2016 en was begin maart 2017 gereed (foto IMG3846 van 5 februari 2017 geeft een beeld van de zuigwerkzaamheden en de aanwezige grond op de zuidoever van de plas, foto IMG3894 geeft een beeld van het vertrek van de zuiger via een grondsluis op 1 maart 2017). Zie verder ook de rapportage van Meet 2017-117 d.d. 16 februari 2017 voor de tussenstand van zaken van de herinrichting en het nog resterende grondverzet.

3. Zakken peil in de plas door het verwijderen van de tussendam:
   Dit heeft plaatsgevonden op 8 februari 2017. Daarna gold er een peil van NAP+2,60m op de plas en niet meer het gestuwde Maaspeil van NAP+4,95m.

4. Aanvoer granuliet:
   Zie eerder aangeleverde data: week 17 t/m 34, week 40-42 en week 48-50 2016).

5. Aanvoer overige grond:
   Zie eerder aangeleverde data: week 28 t/m 38 2016.

6. Afwerken tot eindhoogte reconstructie:
   Voorjaar 2017 (zie dronefoto Meet van 1 juni 2017 toen de werkzaamheden bijna gereed waren en het filmpje op de website – minuut 1:09 t/m 1:13 en 1:19 t/m 1:22).




Foto IMG3846 (links) en foto IMG3894(rechts)

Bijlage 2: Nadere beschouwing mogelijkheid erosie

Aanleiding en onderzoeksopzet

In het door Arcadis uitgevoerde review-onderzoek granuliet Over de Maas is geconcludeerd dat er tijdens de aanleg in de Moleneindse Waard geen erosie van granuliet heeft plaatsgevonden als gevolg van de rivierdynamiek. Daarnaast is geconcludeerd dat de kans op erosie van de afdeklaag in de eindsituatie ook bij extreem hoge rivierafvoeren verwaarloosbaar klein is, en dat daardoor de kans op erosie van granuliet te verwaarlozen is vanwege de aanwezigheid van een afdeklaag van minimaal 0,5 m dik. Hierbij is ervan uitgegaan dat er geen granuliet in de afdeklaag aanwezig is. Nu het erop lijkt dat er plaatselijk wel granuliet in de afdeklaag zit en op sommige plekken ook aan het oppervlak ligt, is een nadere beschouwing uitgevoerd naar erosie van granuliet aan de oppervlakte én naar de invloed van de inmiddels opgetreden hoogwatergolven op afdeklaag en granuliet. Hiervoor is eerst een veldbezoek uitgevoerd, om de situatie in het veld te kunnen vergelijken met de eerder uitgevoerde technische beschouwing naar erosie. Daarna is voor de mogelijke erosieplekken nog eens gekeken naar de eerder uitgevoerde analyses en berekeningen, nu met als uitgangspunt dat het granuliet aan het oppervlak ligt. Hierbij is aangenomen dat er alleen granuliet kan liggen in het gebied waar verondieping heeft plaatsgevonden met onder andere granuliet (zie Figuur 6). Op basis van deze nadere beschouwing is een nieuwe inschatting gemaakt van de kans op erosie van de afdeklaag en van granuliet.

Bevindingen veldbezoek

Het veldbezoek is uitgevoerd op 14 september 2021. In het gebied boven de waterlijn is vrijwel overal begroeiing aanwezig, op enkele open plaatsen na (zie Figuur 3 voor een voorbeeld van een open plek). In de open delen zijn op enkele plaatsen grijze plekken aangetroffen die vermoedelijk granuliet bevatten. Dit is echter behoorlijk geconsolideerd. Vanwege de begroeiing en de consolidatie van het (mogelijke) granuliet is de kans op erosie van dit granuliet tijdens een hoogwater uiterst klein. Er zijn ook geen tekenen van erosie gezien van de afdeklaag als gevolg van het hoogwater van juli 2021.

Onder de waterlijn zijn de grijze plekken met vermoedelijk granuliet aangetroffen aan de oppervlakte (zie Figuur 4) of bedekt door een dun laagje sediment. Dit materiaal is ook in enige mate geconsolideerd, maar minder dan het mogelijke granuliet boven de waterlijn. Het is de vraag of de stroming tijdens een hoogwater sterk genoeg is om dit mogelijke granuliet te eroderen. Een nadere analyse van de stroomsnelheden en bijbehorende erosiepotentie is uitgevoerd om hier meer inzicht in te geven.

Behalve erosie door stroming, kan granuliet onder de waterlijn ook in het water terecht komen als gevolg van oevererosie. Op delen van de oevers zijn steilrandjes aanwezig van enkele decimeters hoog (zie Figuur 5). Als deze oevers eroderen, als gevolg van golfslag, en er is granuliet aanwezig in de oever, dan kan dit in de waterkolom terecht komen.

Als er granuliet in het water terecht komt door andere oorzaken dan een hoogwater, dan mengt zich dit met andere sedimentstromen, en bezinkt uiteindelijk weer in de plas. Dit materiaal komt dit niet in de Maas terecht. Op deze wijze geërodeerd materiaal kan namelijk alleen door stroming tijdens een hoogwater verder worden getransporteerd.



Figuur 3: Open plaats in begroeiing ter hoogte van de westelijke landtong.



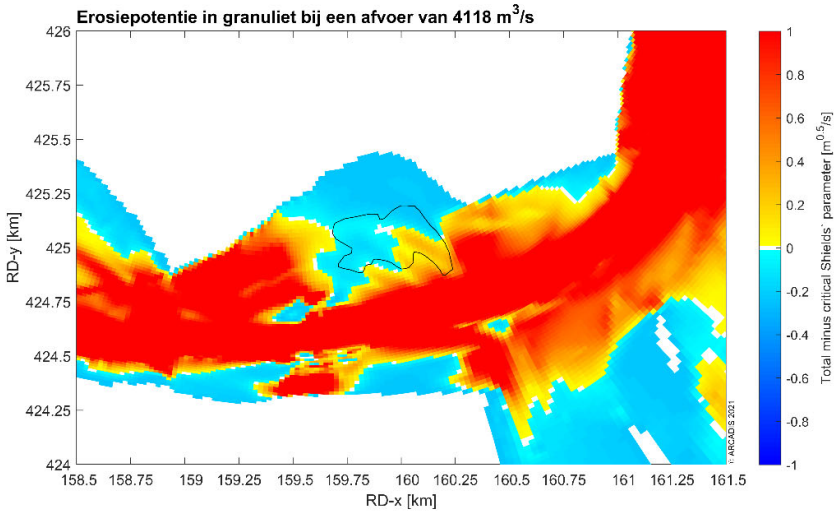
Figuur 4: Mogelijk granuliet aan oppervlakte onder de waterlijn.



Figuur 5: Steilrandjes oever Moleneindse Waard.

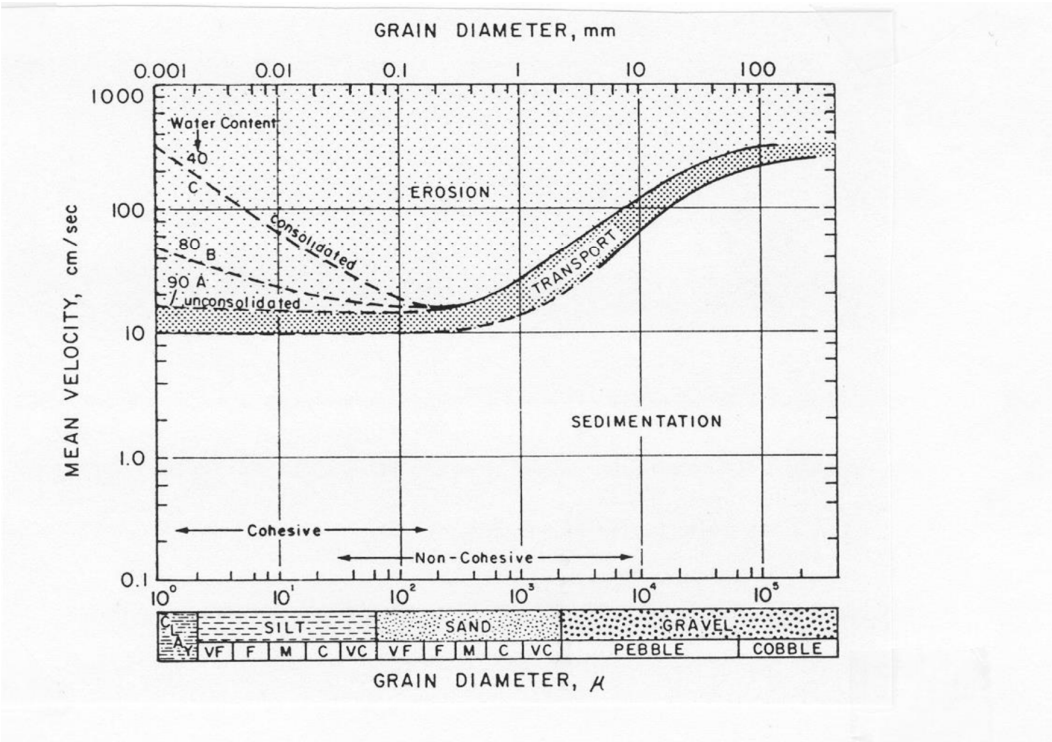
Erosie tijdens hoogwater

In het review-onderzoek granuliet Over de Maas is al gekeken naar de kans in de eindsituatie op erosie tijdens hoogwaters, zowel in de situatie met, als zonder een afdeklaag op het granuliet. In voornoemd review-onderzoek betrof de situatie zonder afdeklaag een hypothetische situatie, terwijl dit nu een realistische situatie blijkt. Figuur 6 laat de erosiepotentie zien van granuliet of een klei/leem met vergelijkbare korrelverdeling, bij een extreem hoge afvoer van 4.118 m^3/s. Een dergelijke situatie kan zich eens per 50- 100 jaar voordoen, en is de maatgevende afvoer voor de dijken. In het oostelijk deel van de Moleneindse waard is ter plaatse van de verondieping met granuliet de schuifspanning plaatselijk hoger dan de kritische schuifspanning, wat betekent dat er een kans is dat erosie kan plaatsvinden.



Figuur 6: Potentiële kans op erosie van granuliet en kleiig bodemmateriaal met een vergelijkbare korrelverdeling. Hierbij ligt de berekende schuifspanning hoger dan de kritische schuifspanning. Met de zwarte lijn is aangegeven waar op basis van reconstructiegegevens onder andere granuliet is toegepast in de Moleneindse Waard.

Voor de analyse naar de erosiepotentie is gebruik gemaakt van de Shields-parameter en het Shields-diagram (zie Figuur 7), waaruit empirisch bepaald is waar de grenswaarden zich bevinden tussen het moment dat sediment erodeert, getransporteerd wordt of wanneer dit neerslaat (sedimenteert).



Figuur 7: Moment van beweging afhankelijk van korrelgrootte (Sundborg, 1956).

Voor siltfracties (2 um < d < 63 um) spelen behalve de korrelgrootte additionele krachten een rol, zoals cohesiviteit en consolidatie. Bij de aanleg is granuliet nog niet geconsolideerd en kan bij een stroomsnelheid van zo'n 20 à 30 cm/s boven de bodem, erosie plaatsvinden. In de loop der tijd zal het granuliet verder consolideren en daardoor minder erosiegevoelig worden. De formule voor de kritische waarde is daarom niet toepasbaar voor het voorspellen van eventuele erosie van het granuliet als dit er al relatief lang ligt. Figuur 6 geeft daarom een worst-case-situatie weer en is vermoedelijk niet realistisch voor de huidige situatie, waar het granuliet al in zekere mate geconsolideerd is.

Bij het hoogwater van juli 2021 is de Moleneindse Waard overstroomd. De maximale stroomsnelheid in het gebied waar op basis van de huidige gegevens mogelijk granuliet is toegepast wordt geschat (op basis van modelberekeningen met een vergelijkbare maximale afvoer) op ongeveer 0,25 m/s. Bij ongeconsolideerd slib ligt dit rond de grenswaarde voor erosie. De afdeklaag en het mogelijke granuliet zijn echter al in zekere mate geconsolideerd, dus het is onwaarschijnlijk dat tijdens dit hoogwater erosie van de afdeklaag of granuliet heeft plaatsgevonden. Bij mogelijke hogere afvoeren in de toekomst kunnen de stroomsnelheden oplopen tot maximaal 0,55 à 0,60 m/s bij de eerder genoemde afvoer van 4.118 m^3/s. In dat geval is er wel kans op erosie. Op basis van de stroomsnelheden bij verschillende afvoeren en mate van consolidatie van het granuliet is ingeschat dat er alleen kans is op erosie van granuliet bij hoogwaters die eens in de 50 tot 100 jaar voorkomen.

Conclusies erosie

Op basis van het veldbezoek en de aanvullende analyses van stroomsnelheden en erosiepotentie kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Het mogelijke granuliet en het materiaal van de afdeklaag (zand, klei), die boven de waterlijn aan het oppervlak liggen, zijn in hoge mate geconsolideerd, en boven de waterlijn is veel begroeiing aanwezig. Er is geen kans op erosie van dit materiaal of dit granuliet. Ook het hoogwater van juli 2021 is niet krachtig genoeg geweest om dit materiaal te eroderen. Het mogelijke granuliet dat aan het oppervlak ligt is niet door erosie bloot komen te liggen.

Het mogelijke granuliet en het materiaal van de afdeklaag onder de waterlijn, die aan het oppervlak of onder een dun laagje (enkele centimeters) sediment liggen, zijn in enige mate geconsolideerd. Maar ook hiervoor geldt dat het hoogwater van juli 2021 niet krachtig genoeg is geweest om te leiden tot erosie. Bij hogere afvoeren is er wel kans op erosie van dit materiaal. Deze hoogwaters komen naar schatting eens in de 50 tot 100 jaar voor.

Als ook het materiaal onder de waterlijn volledig is geconsolideerd, dan is erosie van dit materiaal of het mogelijke granuliet ook bij extreem hoogwater niet meer waarschijnlijk. Bovendien zal zich plaatselijk als gevolg van natuurlijke processen steeds meer sediment afzetten op het aangebrachte materiaal.

Plaatselijk zal zich wel oevererosie voordoen ter hoogte van het gemiddelde waterniveau. Oevererosie is een natuurlijk proces, dat juist thuishoort in een dynamisch rivierlandschap met natte oevers, en waar om die redenen geen beschoeiingen worden toegepast. Door oevererosie kan de afdeklaag plaatselijk eroderen, en kunnen ook geringe hoeveelheden mogelijk granuliet zich mengen met overig sediment. Dit zal zich afzetten in de plas zelf, en niet meer als zodanig herkenbaar zijn.

Het bovenstaande betekent dat de afdeklaag die voor oplevering van de Moleneindse Waard is opgebracht tussentijds niet of nauwelijks is geërodeerd. Het plaatselijk aantreffen van mogelijk granuliet in de afdeklaag is niet het gevolg van erosie. Uit het interview met Over de Maas CV volgt dat het aannemelijk is, dat als gevolg van de gehanteerde werkmethode, plaatselijk granuliet in de afdeklaag aanwezig kan zijn.

Bijlage 3: Inschatting effecten ecologie

Inleiding en opzet

Tijdens het review-onderzoek granuliet Over de Maas in het voorjaar van 2021 is in bioassays van sommige granulietmonsters een verminderde groei van de larve van de dansmug waargenomen. Granuliet heeft daarmee mogelijk effect op de ontwikkeling van de ecologie. Het is niet duidelijk waardoor de verminderde groei wordt veroorzaakt; er zijn geen verontreinigende stoffen aangetoond in het granuliet.
Omdat door Over de Maas CV werd aangegeven dat er een afdeklaag van minimaal een halve meter grond boven op het granuliet is toegepast, is de conclusie geformuleerd dat er naar verwachting geen negatieve effecten zullen zijn. Nu het aannemelijk is dat er plaatselijk wel granuliet aan de oppervlakte ligt, is de vraag of nog steeds kan worden gesteld dat geen negatieve effecten op het ecosysteem kunnen optreden als gevolg van de aanwezigheid van granuliet. In dit geval gaat het specifiek om het aspect of de aanwezigheid van granuliet invloed heeft op de ontwikkeling van het gewenste streefbeeld en natuurdoeltype voor de Moleneindse Waard.

Door naast bioassays en meten van stoffen een veldbezoek te brengen aan het gebied kan inzicht worden verkregen in antwoord op deze vraag.

Streefbeeld

In het bestemmingsplan[5] Over de Maas is opgenomen dat zowel droge als natte natuur moet worden gerealiseerd. In relatie tot de na te streven kwaliteit spreekt het bestemmingsplan over een toename van kwaliteit voor “de meest beschermde soorten” die in het gebied voorkwamen voor de zandwinning. Aangezien deze soorten niet verder zijn gespecificeerd is het niet mogelijk om dit doel te beoordelen. In het beheerplan[6] Over de Maas wordt wel nader ingegaan op de natuurdoeltypen die worden nagestreefd, en de soorten die verwacht kunnen worden bij de ontwikkeling van deze typen. Dit beheerplan met concrete doelstellingen voor de natuurontwikkeling, is een verplichting die is opgenomen in de beschikking op de ontgrondingsvergunning voor het zandwin- en natuurontwikkelingsproject Over de Maas. In het beheerplan “Over de Maas” (Landschappartners, 3 juli 2009), is voor de Moleneindse Waard het streefbeeld “Laag Dynamisch Rivierlandschap” bepaald (Bal et al. 2001). Dat is een streefbeeld dat “wordt gekenmerkt door grote oppervlaktes vrijwel stilstaand water, met ondieptes, moerassen en vochtige ruigtes. Dit is ook het streefbeeld voor de zuidelijke oeverzones van de Moleneindse Waard”.
In bijlage 3.1 is aangegeven welke doelsoorten (dieren, planten) horen bij dit natuurdoeltype.

Veldbezoek

Op 7 september 2021 hebben twee ecologen van Arcadis de Moleneindse Waard bezocht. Er is gekeken naar de algemene ontwikkeling van flora en fauna ter plaatse. Daarnaast is gekeken of er op het oog verschillen in vegetatie en aanwezige diersoorten konden worden vastgesteld tussen plaatsen waar bodemmateriaal aan het oppervlak waargenomen is dat het uiterlijk heeft van granuliet en plaatsen waar dit niet het geval is.
In bijlage 3.2 is een fotoverslag van dit bezoek opgenomen.

Deellocaties

De volgende twee deellocaties zijn in het veld bezocht:
1. Een deellocatie bij de oostelijke landtong, waar het aannemelijk is dat granuliet aan de oppervlakte ligt (rood);
2. Een vergelijkbare deellocatie tussen de westelijke en middelste landtong, waar visueel geen (mogelijk) granuliet is waargenomen (groen).

Deze twee deellocaties zijn vrijwel tegelijkertijd opgeleverd, en hebben dus dezelfde tijd gehad voor ecologische ontwikkeling.

[5] Bestemmingsplan Over de Maas, Grontmij, 29 januari 2009, referentie 99043843
[6] Beheerplan Over de Maas, Landschappartners BV, 3 juli 2009, referentie OVEM01-6R OdM Beheerplan rev E.doc



Afbeelding 1: Ligging bezochte deellocaties

Algemene bevindingen

- In de rode omcirkelde deellocatie wordt aan het oppervlak plaatselijk materiaal waargenomen waarvan aannemelijk is dat het granuliet betreft.
- Onder het waterniveau in de rode omcirkelde deellocatie is een vergelijkbaar beeld waargenomen, waarbij het (mogelijke) granuliet plaatselijk is bedekt met een dun laagje sediment.
- In de groen omcirkelde deellocatie is geen (mogelijk) granuliet aan het oppervlak waargenomen;
- In beide onderzochte deellocaties zijn de volgende zaken waargenomen:
    - Er is pioniersvegetatie aanwezig;
    - Kleine waterkevertjes zijn overal in grote getalen aanwezig;
    - Er is vegetatie van biezen, watermunt, wilg en kattenstaart;
    - Er zijn talrijke groepen vogels;
    - Resten van rivierkreeften.

Specifieke bevindingen

Er zijn geen zichtbare verschillen tussen de soortsamenstelling direct op het bodemmateriaal dat het uiterlijk heeft van granuliet en op de overige delen van de afdeklaag.

Subtiele effecten (effecten die niet direct waarneembaar zijn in het veld) op individueel niveau en in het ecosysteem kunnen op basis van alleen visuele waarnemingen niet worden uitgesloten.

Bevindingen derden (beschikbare monitoringsdata)

In het kader van de voorschriften van de ontgrondingsvergunning is sprake van een monitoringsverplichting. Uit deze monitoring zijn de volgende zaken gebleken:
Voor wat betreft broedvogels zijn onder meer patrijs, visdief, kluut en kleine plevier het melden waard. Van deze soorten zijn ook meerdere, soms zelfs vrij veel, territoria/broedgevallen vastgesteld. Daarnaast was de westzijde in de nazomer erg druk met tal van watervogels waaronder ook bijv. groepen lepelaar.
Aan flora zijn ook diverse leuke soorten gevonden. Lokaal zijn fraai en echt duizendguldenkruid massaal aanwezig (>1.000 exemplaren). Ook erg talrijk is Duits viltkruid. Verder vrij veel smal vlieszaad, kruisdistel, grote stekelnoot, rechte alsem, rode ogentroost en zeldzaam ook klein vlooienkruid, wouw en reseda.
Vermoedelijk ingezaaid zijn grote centaurie, slangenkruid en margriet aangetroffen.

Voor wat betreft de locatie met grote aantallen duizendguldenkruid, heelblaadjes etc. zie:
https://waarneming.nl/waarneming/view/218681223

Conclusie ecologie

Streefbeeld

In het bestemmingsplan Over de Maas is opgenomen dat zowel droge als natte natuur moet worden gerealiseerd. In het beheerplan Over de Maas is daartoe voor de Moleneindse Waard het streefbeeld van een laag dynamisch rivierlandschap uitgewerkt, waaraan kan worden getoetst.

Bevindingen

Tijdens het veldbezoek aan de Moleneindse Waard op 7 september 2021 zijn visueel geen effecten waargenomen van mogelijke aanwezigheid van granuliet op de ontwikkeling van het ecosysteem ter plaatse. Er zijn geen zichtbare verschillen tussen de soortensamenstelling direct op het materiaal dat het uiterlijk heeft van granuliet en op de overige delen van de afdeklaag.
Over het algemeen lijkt zich een pioniersecosysteem te ontwikkelen in de Moleneindse Waard zoals 3-4 jaar na oplevering mag worden verwacht. Er zijn daarin geen duidelijke verschillen zichtbaar tussen de vegetatie, zoals die aanwezig is op plaatsen waar (mogelijk) granuliet aan het oppervlak ligt, en op plaatsen waar dit niet het geval is. Monitoringsdata van derden lijken dit te bevestigen.

Het is van belang om zich te realiseren dat ontwikkelingen van natuurdoeltypen en de bijbehorende soorten in de Moleneindse Waard worden gestuurd door de beschikbare habitat. Dit habitat wordt onder meer gevormd door de algemene inrichting van het gebied (zoals oppervlakte, verhouding water-land, dynamiek etc.). Alhoewel subtiele effecten van het mogelijke granuliet niet op voorhand zijn uit te sluiten (zie de resultaten van de bioassays in voornoemd eindrapport van het review-onderzoek), veroorzaakt de aanwezigheid van (mogelijk) granuliet in de afdeklaag geen zichtbare remming voor de ontwikkeling van het gewenste streefbeeld en natuurdoeltype. Zoals gezegd is de habitat in dat opzicht een minstens zo belangrijke stuurfactor als de aanwezigheid van granuliet in de afdeklaag. Zolang er geen geschikte habitat aanwezig is, zullen diverse soorten die horen bij het gewenste natuurdoeltype niet tot ontwikkeling kunnen komen.

Bijlage 3.1: Doelsoorten Laag dynamisch rivierlandschap

Zoogdieren:

Bever, Das, Dwergmuis, Eekhoorn, Franjestaart, Gewone baardvleermuis, Gewone dwergvleermuis, Gewone grootoorvleermuis, Grijze grootoorvleermuis, Laatvlieger, Meervleermuis, Otter, Rosse vleermuis, Ruige dwergvleermuis, Vale vleermuis, Waterspitsmuis, Watervleermuis

Vogels:

Baardman, Blauwborst, Boerenzwaluw, Boomklever, Bosruiter, Brandgans, Britse putter, Bruine kiekendief, Buizerd, Dodaars, Engelse kleine mantelmeeuw, Goudplevier, Grasmus, Grauwe gans, Grauwe gors, Groene specht, Grote karekiet, Grote zilverreiger, Grutto, Havik, Huiszwaluw, IJsvogel, Kemphaan, Kerkuil, Kleine mantelmeeuw, Kleine zilverreiger, Kleine zwaan, Kneu, Kolgans, Krooneend, Kwak, Kwartelkoning, Oeverzwaluw, Ooievaar, Paapje, Patrijs, Porseleinhoen, Purperreiger, Raaf, Rietzanger, Rode wouw, Roerdomp, Roodborsttapuit, Roodkopklauwier, Scholekster, Slechtvalk, Smelleken, Snor, Sprinkhaanzanger, Steenuil, Stormmeeuw, Taigarietgans, Toendrarietgans, Torenvalk, Tureluur, Veldleeuwerik, Visarend, Visdief, Watersnip, Wespendief, Wilde zwaan, Woudaap, Wulp, Zanglijster, Zeearend, Zomertaling, Zwarte ooievaar, Zwarte stern, Zwarte wouw, Zwartkopmeeuw

Reptielen:

Ringslang

Amfibieën:

Heikikker, Kamsalamander, Knoflookpad, Poelkikker, Rugstreeppad

Vissen:

Bermpje, Bittervoorn, Grote modderkruiper, Kleine modderkruiper, Kroeskarper, Kwabaal, Vetje, Winde

Dagvlinders:

Bruin blauwtje, Donker pimpernelblauwtje, Groot geaderd witje, Grote vos, Keizersmantel, Kleine ijsvogelvlinder, Koninginnenpage, Pimpernelblauwtje, Sleedoornpage, Tijmblauwtje, Veldparelmoervlinder, Zilvervlek

Kokerjuffers:

Grammotaulius nigropunctatus, Grammotaulius nitidus, Hagenella clathrata, Limnephilus incisus, Limnephilus marmoratus

Sprinkhanen en krekels:

Boskrekel, Bramensprinkhaan va, Gouden sprinkhaan, Moerassprinkhaan, Sikkelsprinkhaan

Libellen:

Beekrombout, Bruine korenbout, Gaffellibel, Glassnijder, Groene glazenmaker, Plasrombout, Vroege glazenmaker

Bloedzuigers:

Medicinale bloedzuiger

Platwormen:

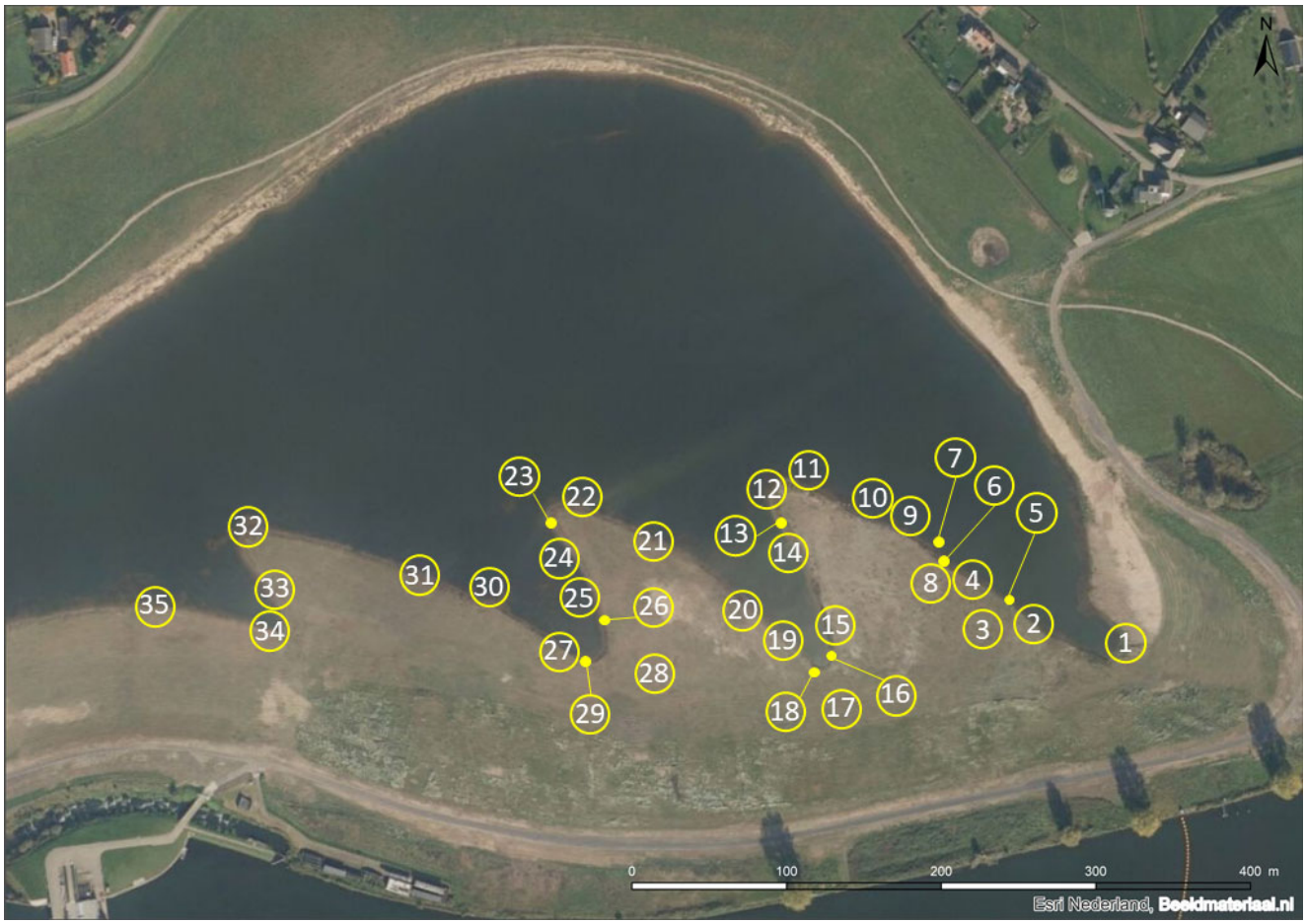
Bdellocephala punctata, planaria torva

Vaatplanten:

Aardbeiganzerik Absintalsem, Beemdkroon, Bergdravik, Bergnachtorchis, Bermooievaarsbek, Besanjelier, Beverneltorkruid, Bevertjes, Bitter barbarakruid, Blauw walstro, Blauwe bremraap, Blauwe knoop, Bleke zegge, Bochtige klaver Borstelkrans, Bosaardbei, Boserepprijs, Boslathyrus, Boswalstro, Brede eikvaren, Brede eikvaren, Brede ereprijs, Brede orchis, Brede waterpest, Cipreswolfsmelk, Dichte bermzegge, Distelbremraap, Donkersporig bosviooltje, Draadklaver, Draadrus, Drijvende waterweegbree, Dubbelkelk, Duifkruid, Echte, guldenroede, Echte karwij, Eenbloemig parelgras, Fijne ooievaarsbek, Fijnstengelige vrouwenmantel, Geelgroene vrouwenmantel, Gegroefde veldsla, Gekield sterrenkroos, Gele zegge, Gestreepte klaver, Gewone agrimonie, Goudhaver, Graslathyrus, Groene bermzegge, Grote bosaardbei, Grote centaurie, Grote keverorchis, Grote tijm, Gulden sleutelbloem, Handjesereprijs, Jeneverbes, Kale vrouwenmantel, Kamgras, Karthuizer anjer, Karwijvarkenskervel, Kattendoorn, Klavervreter, Klein nimfkruid, Klein sterrenkroos, Kleinbloemige salie, Kleine pimpernel, Kleine ratelaar, Kleine ruit, Kleine rupsklaver, Kleine steentijm, Kleine valeriaan, Kluwenklokje, Knikkend nagelkruid, Knolsteen-breek, Krabbenscheer, Kruidvlier, Kruisbladwalstro, Liggende ereprijs, Mantel-anjer, Mierik, Moerasbasterdwederik, Moeraskartelblad, Moeraspaardenbloem, Moeraswespenorchis, Moeraswolfsmelk, Moeslook, Muurhavikskruid, Oosterse morgenster, Overblijvende hardbloem, Paarbladig fonteinkruid, Paardenhaar-zegge, Paarse morgenster, Pilvaren, Plat fonteinkruid, Polei, Rapunzelklokje, Rijstgras, Rode bremraap, Ruig hertshooi, Ruige anjer, Ruige leeuwentand, Ruige weegbree, Schraallandpaardenbloem, Spits fonteinkruid, Steenanjer, Stijf vergeet-mij-nietje, Stijve steenraket, Stijve wikke, Stijve wolfsmelk, Stomp fonteinkruid, Torenkruid, Tripmadam, Trosdravik, Veldgerst, Veldsalie, Verf-brem, Viltroos, Viltzegge, Vleeskleurige orchis, Voorjaarsganzerik, Voorjaars-zegge, Voszegge, Vroege ereprijs, Vroege zegge, Wantsenorchis, Wateraardbei, Waterdrieblad, Waterkruiskruid, Weidegeelster, Weidekervel, Weidekervel-tor-kruid, Weideklokje, Welriekende agrimonie, Wild kattenkruid, Wilde averuit, Wilde herfsttijloos, Wilde kievitsbloem, Wilde tijm, Wildemanskruid, Witte engbloem, Witte munt, Wondklaver, Wrangwortel, Zacht vetkruid, Zandwolfsmelk, zeegroen walstro.

BIJLAGE 3.2: Fotoverslag veldbezoek

Locaties foto’s



Figuur 8: locaties waar de foto's uit bijlage 3.2 zijn genomen. Foto's zijn afkomstig van een veldbezoek op 07-09-2021



Foto (nr. 1): Jonge wilgopslag en lage oeverbegroeiing – oostelijke oever van de oostelijke landtong. Geen granuliet aan het oppervlak



Foto (nr. 2): Pitrus en overige oeverbegroeiing – oostelijke oever van de oostelijke landtong. Plaatselijk mogelijk granuliet aan het oppervlak



Foto (nr. 3): Vegetatie van pitrus en grassen – oostelijke landtong. Plaatselijk mogelijk granuliet aan het oppervlak



Foto (nr. 4): Laagblijvende pioniersbegroeiing – oostelijke oever van de oostelijke landtong. Plaatselijk mogelijk granuliet aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 5): Grote kattenstaart, pitrus en overige oeverbegroeiing – oostelijke oever van de oostelijke landtong. Plaatselijk mogelijk granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 6): Oeverbegroeiing van pitrus en overige vegetatie – oostelijke oever van de oostelijke landtong. Plaatselijk mogelijk granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 7): Mogelijk granuliet, bodem onder de waterlijn – oostelijke oever van de oostelijke landtong.



Foto (nr. 8): Laagblijvende begroeiing of vochtige grond – oostelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 9): Ondergedoken vegetatie – oostelijke oever van de oostelijke landtong. Plaatselijk mogelijk granuliet aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 10): Ondergedoken vegetatie op plek met mogelijk granuliet onder de waterlijn – oostelijke oever van de oostelijke landtong. Plaatselijk mogelijk granuliet aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 11): Licht geërodeerde oever met laagblijvende oeverbegroeiing – kop oostelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 12): Licht geërodeerde oever met laagblijvende oeverbegroeiing – kop oostelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 13): Diversiteit aan pioniersbegroeiing – inham tussen middelste en oostelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 14): Mogelijk granuliet, bodem onder de waterlijn – inham tussen middelste en oostelijke landtong



Foto (nr. 15): Laagblijvende oeverbegroeiing – inham tussen middelste en oostelijke landtong. Mogelijk granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 16): Mogelijk granuliet, bodem onder de waterlijn – inham tussen middelste en oostelijke landtong



Foto (nr. 17): Overzicht van de begroeiing – inham tussen middelste en oostelijke landtong. Mogelijk granuliet aanwezig aan het oppervlak van de oever



Foto (nr. 18): Pioniersbegroeiing op fijn sediment - inham tussen middelste en oostelijke landtong. Mogelijk granuliet aanwezig onder sedimentafzetting.



Foto (nr. 19): Lage oeverbegroeiing – inham tussen middelste en oostelijke landtong. Mogelijk granuliet aanwezig aan het oppervlak.



Foto (nr. 20):Plasvorming op lagergelegen delen na regenval – inham tussen middelste en oostelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 21): Pioniersbegroeiing van grassen en pitrus – kop inham tussen middelste en oostelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 22): Licht geërodeerde, zandige oever - kop van de middelste landtong. Zandig sediment, naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 23): Pioniersbegroeiing – kop middelste landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 24): Ondergedoken vegetatie en emergente vegetatie (watermunt) – inham tussen westelijke en middelste landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oeveroppervlak



Foto (nr. 25): Ondergedoken vegetatie en bellen uit de bodem onder de waterlijn (teken van bodem woelende organismen of bacteriële activiteit) – inham tussen westelijke en middelste landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 26): Groene kikker



Foto (nr. 27): Beklierde duizendknoop – inham tussen westelijke en middelste landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 28): Pioniersvegetatie – middelste landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak



Foto (nr. 29): Oevervegetatie – inham tussen westelijke en middelste landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oeveroppervlak



Foto (nr. 30): Gaten in de bodem onder de waterlijn, mogelijk duidend op aanwezigheid Amerikaanse rivierkreeften – oostelijke oever van de westelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 31): Licht geërodeerde, oostelijke oever van de meest westelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 32): Licht geërodeerde punt – kop westelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak onder de waterlijn



Foto (nr. 33): Oevervegetatie met onder andere wilg en pitrus – inham westelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oeveroppervlak



Foto (nr. 34): Slibafzetting met oevervegetatie – westelijke oever van de westelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oeveroppervlak



Foto (nr. 35): Oevervegetatie aan zandige oever – westelijk oever van de westelijke landtong. Naar verwachting geen granuliet aanwezig aan het oppervlak