

**Natuurontwikkeling Bosscherwaarden
door middel van zandwinning**

Toelichting op het uitvoeringsalternatief VKA 2021

Opdrachtgever
Bosscherwaarden BV
Contactpersoon
de heer W. Snippe
Kenmerk
R085925ag.2119A19.dl
Versie
02_002
Datum
24 januari 2022
Auteur
drs. P.D. (Peter) Thoenes

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Verbeterde uitvoering van de ontzanding: VKA 2021	4
3	Belangrijkste kenmerken van het nieuwe uitvoeringsalternatief	10
3.1	Duurzaamheid en omgeving.....	10
3.2	Waterkwaliteit Lek en grondwaterstanden.....	12
3.3	Logistiek en scheepvaart	12
4	Activiteiten per fase	14
5	Eindinrichting.....	15
6	Materieel	16
6.1	Klasseerinstallatie.....	16
6.2	Elektrische zuiger	16
6.3	Sproeiponton	17
6.4	Transportleidingen	17
6.5	Loskraan	18

1 Inleiding

In dit rapport wordt een omschrijving gegeven van het nieuwe uitvoeringsalternatief voor het ontgrondings- en natuurontwikkelingsproject Bosscherwaarden. Voor dit project is in 2018 een milieueffectrapport gepubliceerd. In 2019 heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage een advies uitgebracht over het milieueffectrapport. In 2020 / 2021 heeft de initiatiefnemer een nieuw voorkeursalternatief ontwikkeld voor de uitvoering van het project. Gezien de ervaring en inzichten van de nieuwe aandeelhouder van de RijnDeltagroep, nieuw beschikbare technieken en reacties van betrokken overheden en de omgeving en nieuwe beleidsdoelen heeft Bosscherwaarden bv een voorkeursalternatief voor de uitvoering ontwikkeld, dat voldoet aan de nieuwste normen voor CO₂-uitstoot, geluid en waterkwaliteit.

Het nieuwe uitvoeringsalternatief is het meest milieuvriendelijke alternatief voor de uitvoeringsfase. Voor dit uitvoeringsalternatief wordt hier de naam VKA 2021 gehanteerd. Het uitvoeringsalternatief betreft uitsluitend de manier waarop het proces van ontzanding en verondieping met land- en waterbodem wordt uitgevoerd. De eindsituatie blijft zoals in het MER en de aanvulling op het MER zijn beschreven en voorziet in riviernatuurontwikkeling voor het hele projectgebied.

Dit rapport is een korte toelichting van hetgeen in de recente documenten over de uitvoering in veel meer detail is gepresenteerd. In deze documenten is ook meer informatie over de aanleiding, ontwikkeling en achtergrond van het project te vinden. Daarnaast is er veel informatie te vinden in het oorspronkelijke milieueffectrapport en bijlagen.

De recente documenten zijn:

- Aanvulling milieueffectrapport
- Inrichtingsplan Bosscherwaarden
- Beheerplan Bosscherwaarden
- Maatschappelijke compensatie/meerwaarden
- Uitvoeringsplan Bosscherwaarden

2 Verbeterde uitvoering van de ontzanding: VKA 2021

Na indiening van de Bosscherwaarden plannen in december 2020 is mede op basis van een 'expert meeting' in maart 2021 een discussie gestart over de vraag of het proces van zandwinning in Bosscherwaarden, gevolgd door verondieping en natuurontwikkeling nog efficiënter en duurzamer zou kunnen worden uitgevoerd. Mede aanleiding daarvoor was een aantal vragen en opmerkingen die aan initiatiefnemer werden voorgelegd, zoals:

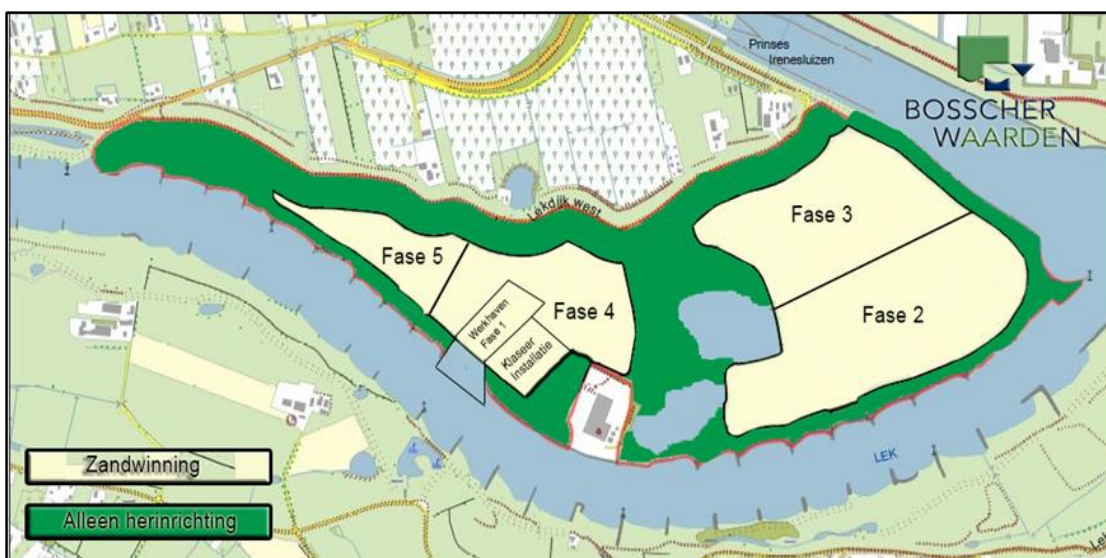
- Kan een – zoals door sommigen verwoord – 'langdurig industrielandchap' voorkomen worden?
- Kan het aantal hectares waterplassen tijdens ontzanden zo beperkt mogelijk blijven?
- Kan het risico van piping verminderd dan wel tot verwaarloosbaar teruggebracht worden?
- Kan de scheepvaartveiligheid wellicht nog beter?
- Kan voorkomen worden dat eventuele historische verontreinigingen in Bosscherwaarden tijdens de ontzanding in de Lek terechtkomen?
- Kan het Bosscherwaarden gebied tijdens het ontzandingsproces een zo aantrekkelijk mogelijke uitstraling behouden, door het gebied zo snel mogelijk gefaseerd weer op te vullen met land- en waterbodem?
- Kan het geluid zoveel mogelijk beperkt worden?

Tevens heeft de ervaring van het huidige management op gebied van natuurontwikkeling en elektrisch zandwinning sinds 1992 meegespeeld bij de nieuwe aanpak.

Dat heeft geleid tot de ontwikkeling van een nieuw voorkeursalternatief (VKA 2021) voor de uitvoering. De verbeteringen worden hieronder toegelicht.



Figuur 2.1
Oorspronkelijke aanpak en fasering uitvoering project



Figuur 2.2
Nieuwe aanpak en fasering uitvoering project (VKA 2021)

Figuur 2.1 hierboven toont de oorspronkelijke aanpak van het ontzandingsproces. Figuur 2.2 is de nieuwe aanpak. De verschillen kunnen als volgt worden toegelicht:

- Figuur 2.1 laat twee invaart openingen zien waardoor schepen vanuit rivier de Lek zowel gebied oost als gebied west in kunnen varen. Via die openingen wordt het gewonnen zand afgevoerd, en land- en waterbodem aangevoerd.
- Figuur 2.2 laat nog slechts 1 locatie zien waar schepen in en uit kunnen varen.

Deze nieuwe aanpak heeft een aantal belangrijke voordelen. Deze worden hieronder toegelicht.

Geen invaart in oostelijk deel

In tegenstelling tot het eerdere plan zal er in het oostelijk deel van Bosscherwaarden, in figuur 2.2 aangeduid met 'fase 2' en 'fase 3', geen invaar-opening worden gemaakt naar de Lek waardoor schepen in- en uit kunnen varen. Het voordeel daarvan is dat deze oplossing minder risico's met zich meebrengt voor het reguliere scheepvaart-verkeer, omdat de situatie eenvoudiger en overzichtelijker wordt. Er is maar één in- en uitvaartopening gedurende het gehele proces van ontzanding en verondieping. Dat biedt meer rust en veiligheid voor de bestaande scheepvaart op de Lek.

Insteekhaven

De invaar-opening in de nieuwe aanpak, in het westelijk deel, betreft een insteekhaven die niet in direct contact staat met de tijdelijke ontzandingsplassen, waardoor mogelijke reeds aanwezige verontreinigingen in het Bosscherwaarden gebied niet in het oppervlaktewater in de Lek terecht kunnen komen. Aan- en afvoerschepen zullen dus niet het Bosscherwaarden gebied invaren, maar zullen afmeren in de insteekhaven, alwaar deze schepen geladen en gelost zullen worden. Dat heeft veel minder visuele en (geo-)hydrologische effecten dan de oorspronkelijke opzet. De geluidhinder zal in deze aanpak ook geringer zijn.

Elektrische zandproductie en op- en overslag

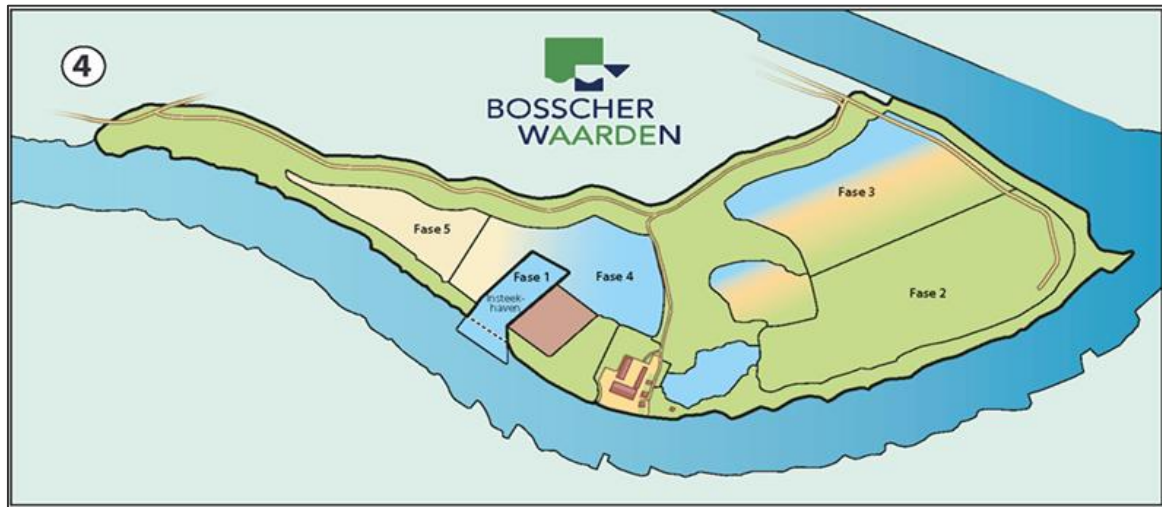
Tevens is in deze wijze van uitvoering de zandproductie en de op- en overslag volledig elektrisch en CO₂ neutraal.

Winplassen hydraulisch geïsoleerd

De plassen die tijdelijk gaan ontstaan zijn dus niet direct in contact met de Lek, waardoor de kans op risico's door sedimentatie in de Lek nagenoeg uitgesloten is. Ook de kans op de toename van piping risico's in de Lekdijk als gevolg van de uitvoering van het project is nagenoeg uitgesloten, omdat het waterpeil in de uiterwaard in deze aanpak minder varieert.

Snelle verondieping

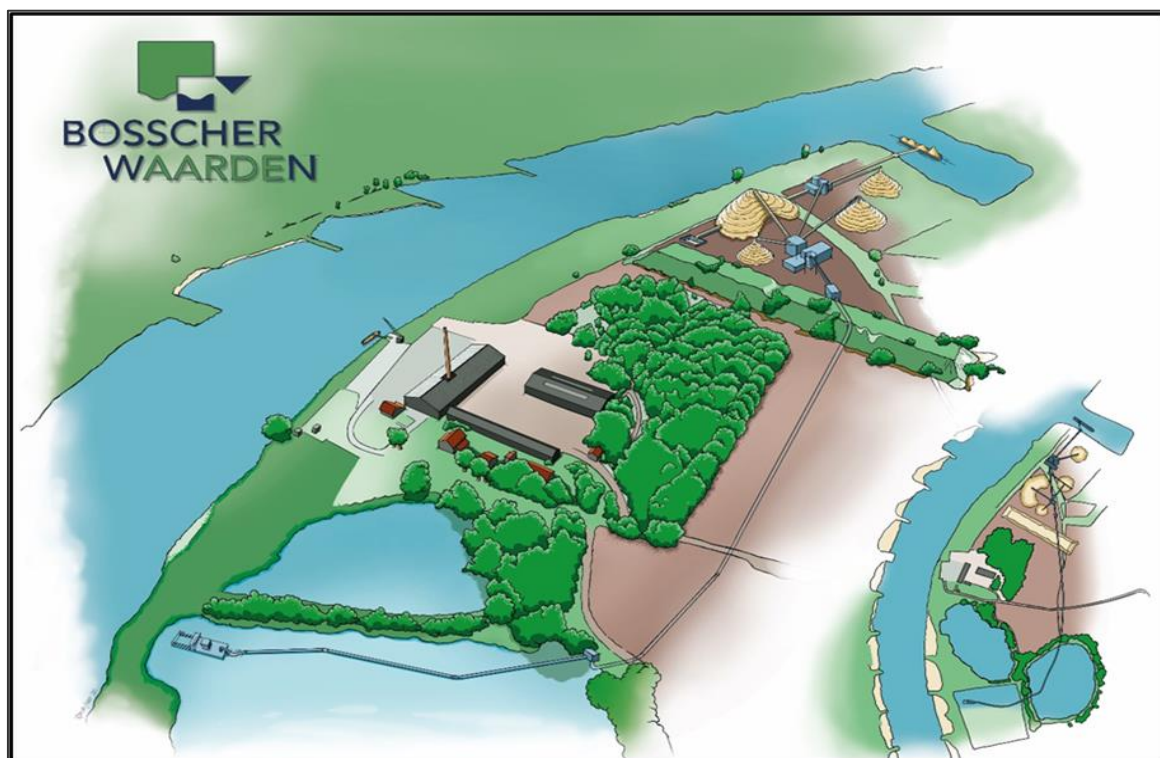
Omdat er geen directe opening is tussen Lek en de ontzandingslocaties Oost en West zal het gefaseerde proces van ontzanding en verondieping met land- en waterbodembodem veel beter en veel sneller georganiseerd kunnen worden: zodra bijvoorbeeld de ontzanding gaat plaatsvinden op locatie 'Fase 3', kan in het zuidelijk deel van locatie 'fase 2' al begonnen worden met het proces van verondieping zoals weergegeven in figuur 2.3. op de volgende pagina. Daardoor zal de totale oppervlakte open plas veel kleiner worden dan in de oorspronkelijke aanpak. Daarmee wordt nadrukkelijk tegenmoet gekomen aan de veel geuite zorg over 'grote plassen'. Grote plassen zullen dus niet ontstaan. De verwachting is dat de gemiddelde omvang van plassen niet groter zal zijn dan 25 hectare.



Figuur 2.3

Voorbeeld van de voortgang tijdens de uitvoering, waarbij bij de ontzanding van vak 'fase 3' het vak 'fase 2' al wordt opgevuld, en 'fase 3' wordt opgevuld bij aanvang werkzaamheden 'fase 4'

Met deze aanpak wordt de soms kenbaar gemaakte zorg over een tientallen jaren durend industrielandchap geheel weggenomen. De zichtbare werkzaamheden worden geconcentreerd op een locatie achter de steenfabriek, waarbij gedurende het proces van ontzanding een aarden wal wordt gelegd rondom de zandclassificeer installatie. De 'artist impression' in figuur 2.4 hieronder laat dat zien.



Vogelvluchtimpresie van het projectgebied tijdens de uitvoering, kijkend naar het zuidwesten. Onderin beeld het oostelijke zandwingsgebied, in het midden de woningen aan de Lekdijk-West, de zuidelijke plas en de steenfabriek. Daarachter de klasseerinstallatie met zanddepots, de geluidwal, de tijdelijke insteekhaven en het westelijke wingsgebied (niet aangegeven in tekening).

Figuur 2.4

Impresie van de nieuwe uitvoering VKA 2021 in vogelvluchtperspectief

De tekening hierboven is het resultaat van het besluit om alle werkzaamheden, die gerelateerd zijn aan de zandverwerking en de verondieping, zoveel mogelijk te concentreren in het westelijk deel van de Bosscherwaarden. Dat maakt Bosscherwaarden ook tijdens het proces van ontzanding visueel veel aantrekkelijker. Ook qua geluidhinder en geohydrologische effecten zijn er grote voordelen omdat de zandclassificering, de afvoer van het zand, en de aanvoer van land- en waterbodembodem voor het verondiepingsproces gedurende de gehele uitvoeringsfase op 1 locatie zal plaatsvinden.

Al het zand dat gewonnen wordt in gebied oost, wordt door middel van een pijpleiding afgevoerd naar de classificeerinstallatie in gebied west. Zie de ingetekende pijpleiding in de tekening hierboven. Die leiding is van HDPE (kunststof) en zal in de bodem geïnstalleerd worden en daarmee ook onder de toegangsweg doorlopen. Ook de aanvoer van land- en waterbodembodem in gebied oost zal vanuit de insteekhaven via een pijpleiding plaatsvinden. Daarmee wordt de rust in het grootste zandwinningsdeel van Bosscherwaarden gegarandeerd.

Het deel van de bovenlaag van het gebied, dat later weer toegepast kan worden als toplaag bij het verondiepingsproces, wordt gedurende de ontzandingsperiode aangebracht als een tijdelijke begroeide (geluid)wal ten oosten van de classificieerinstallatie (zie figuur 2.4).

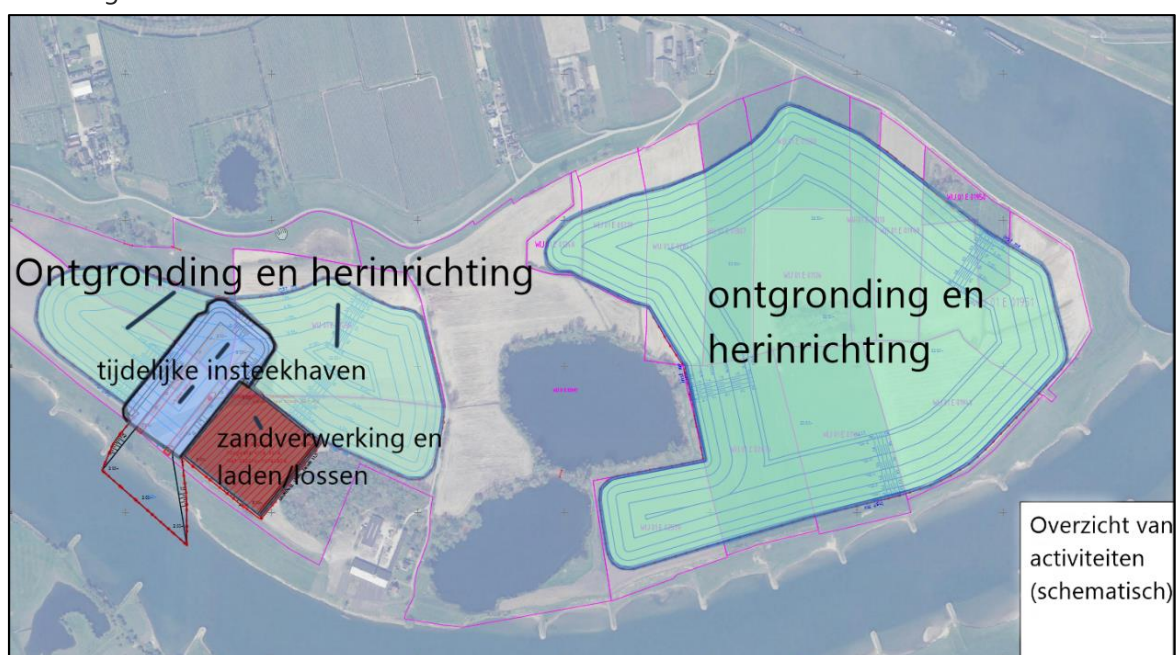
Met deze aanpak wordt invulling gegeven aan alle vragen die initiatiefnemer zijn voorgelegd: minimalisering geluidoverlast, verregaand CO₂ neutraal, overwegend groen landschap, kleine en tijdelijke plassen dankzij snelle verondieping, scheepvaartveiligheid en geen toename op het risico van piping.

Nadere toelichting op deze voordelen in het volgende hoofdstuk.

3 Belangrijkste kenmerken van het nieuwe uitvoeringsalternatief

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste kenmerken samengevat van het nieuwe uitvoeringsalternatief. De kenmerken worden hier op hoofdlijnen vergeleken met de MER-alternatieven uit 2018.

In figuur 3.1 is een overzichtskaart van het VKA 2021 weergegeven. Hier is te zien dat er een oostelijk en westelijk ontgrondingsgebied is. De voorgestelde tijdsfasering van de uitvoering is te zien in figuur 3.3.



Figuur 3.1

Overzichtskaartje VKA 2021

3.1 Duurzaamheid en omgeving

Hogere **duurzaamheidsprestaties**, om aan te sluiten bij de nationale en internationale verdragen en beleid en wetgeving die onder meer het terugbrengen van de CO₂ tot doel heeft, door een op basis van huidige inzichten nagenoeg geheel **elektrische uitvoering** waardoor er aanmerkelijk minder emissies (van CO₂, NO_x, fijn stof) naar de lucht optreden en de geluidbelasting lager is. Hiermee is dit alternatief ook duurzamer qua energieverbruik, mede omdat elektriciteit steeds meer door duurzame energiebronnen wordt opgewekt. Het project is voorbereid op een volledig elektrische uitvoering. Momenteel vindt in ons land volop onderzoek plaats naar transport door elektrisch aangedreven schepen. De kans dat dat gaat lukken is groot, mede gezien de relatief korte afstanden die de schepen moeten varen om het zand naar de eindbestemmingen te transporteren.

Klasseerinstallatie op land (elektrisch)

De klasseerinstallatie wordt geplaatst op land, ten westen van de steenfabriek, waardoor de milieueffecten voor de woningen ten oosten van de steenfabriek geminimaliseerd worden. Ook draagt een landinstallatie bij aan duurzaam grondstoffengebruik, omdat er minder zandverlies optreedt. Door deze manier van verwerken en klasseren ontstaat een hoger terreinrendement dit valt onder de titel duurzaam ondernemen en zuinig met grondstoffen omgaan. Ook zijn er minder milieueffecten in het gebied Bosscherwaarden dan bij de oorspronkelijke MER-alternatieven, dankzij de grotere afstand (gemiddeld) tot de klasseerinrichting en afscherming door de steenfabriek en een grondwal. Verder komt deze manier van werken de waterkwaliteit ten goede en vind er geen scheepvaart plaats in het ontgrondingsgebied.

Fasering van de ontgroning en de opvulling van oost naar west, zodat het grotere oostelijke deel van het projectgebied zo snel mogelijk kan worden uitgevoerd en als natuur wordt opgeleverd. De zandwinning in het westelijke deelgebied wordt pas gestart nadat de ontgroning in het oostelijke deelgebied gereed is en de opvulling gevorderd is. De beide putten zullen nooit tegelijkertijd op volle diepte en in volle omvang zijn. Er zal op geen enkel moment meer dan 25 ha diep water zijn.

Geluid

Uit het geluidrapport bij de Aanvulling milieueffectrapport blijkt dat bij het VKA 2021, inclusief maatregelen, de geluidbelasting in de omgeving lager is dan in het MER 2018 is berekend voor de MER-alternatieven. Zie rapport Geluidonderzoek VKA 2021 met kenmerk R085925af.21231JK.rw van 24 januari 2022. In dit rapport wordt het volgende geconcludeerd.

Gemeente Wijk bij Duurstede

De grenswaarde van 50 dB(A) - zoals vermeld in de geluidnota van de gemeente Wijk bij Duurstede - wordt bij het VKA 2021 bij geen enkele woning overschreden. De woningen ten oosten van de steenfabriek zijn niet beschouwd in het eerdere MER maar wel in dit rapport. Uit de berekeningen blijkt dat door de zandwinningsactiviteiten en de berging van het land- en waterbodemmateriaal aan de ambitiekwaliteit van 45 dB(A) kan worden voldaan.

Voor de aanvraag omgevingsvergunning op basis van het VKA 2021 wordt nog verder onderzocht welke aanvullende maatregelen tegen welke kosten mogelijk zijn, om ook bij de woningen in de directe omgeving te kunnen voldoen aan de ambitiekwaliteit van $L_{A,r,LT} = 45$ dB(A) zoals opgenomen in de geluidnota van de gemeente Wijk bij Duurstede.

Gemeente Buren

Aan de wettelijke grenswaarde van 50 dB(A) kan ruimschoots voldaan worden. Bij de aanvraag omgevingsvergunning worden ook de woningen in de gemeente Buren beschouwd omdat daar de richtwaarde van 40 dB(A) (landelijk gebied) bij de woningen Lekdijk Oost 11 en Lekbandijk 2 met 1 dB(A) wordt overschreden.

Natura 2000

Op de rand van het meest nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken (rekenpunt 99 op 5 meter hoogte) bedraagt het 24-uurs gemiddelde geluidniveau $L_{24\text{-uur}}$ niet meer dan 35 dB(A). De geluidbelastingen door het VKA 2021 zijn aanzienlijk lager dan de drempelwaarde van 43 dB(A) zoals deze geldt voor de meest gevoelige vogelsoorten.

3.2 Waterkwaliteit Lek en grondwaterstanden

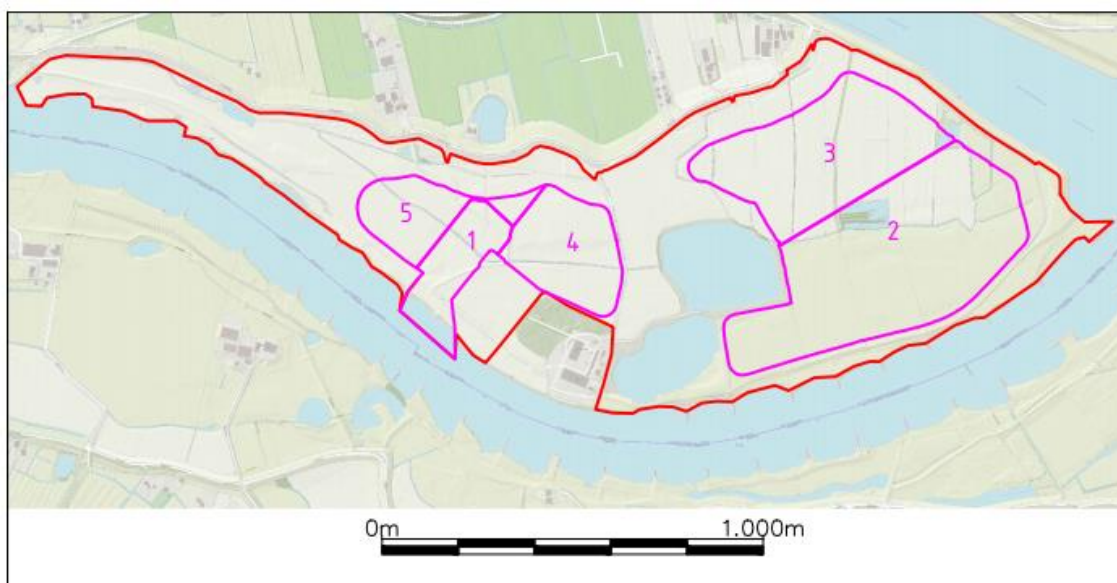
Hydrologisch geïsoleerd: de winplassen zijn niet verbonden met de Lek, waardoor er in de winplassen een geïsoleerd hydrologisch systeem ontstaat. Hierdoor is de invloed op de waterkwaliteit van de Lek nihil en is er veel minder variatie in grondwaterstand ten noorden van de dijk. Zie rapport Aanvulling op milieueffectrapport – geohydrologie, Royal HaskoningDHV, met kenmerk BH9292WMRP210816 van 16 augustus 2021.

3.3 Logistiek en scheepvaart

Het project heeft een tijdelijke **insteekhaven** voor het laden van zand en het lossen van aanvulgrond in het westelijk deelgebied in plaats van twee invaarten. De winplassen blijven hydrologisch geïsoleerd, tot de allerlaatste fase (verwijderen insteekhaven). Dankzij de insteekhaven is de situatie voor de scheepvaart overzichtelijker en zijn er minder milieueffecten door scheepvaart en laden en lossen van schepen in het oostelijk deel van het gebied. Er hoeven dankzij de insteekhaven (en een goede planning) geen schepen te wachten op de Lek.

Fasering en planning VKA 2021

Het VKA 2021 wordt uitgevoerd in vijf, deels in de tijd overlappende, fasen. De fasen worden hieronder toegelicht. De fasen van uitvoering verplaatsen zich door het gebied, op zodanige wijze dat er op enige tijd nooit meer dan circa 25 hectare diep water is. De ontgroning start in de zuidwest hoek van het oostelijk deelgebied (vak 2) en verplaatst van zuid naar noord door het gebied, op de voet gevolgd door de opvulling van de plas die daarbij tijdelijk ontstaat. De zandwinning en de opvulling vinden plaats per vak van ongeveer 25 ha.



Figuur 3.2

Overzicht van de schematische fasering (roze lijn) van het nieuwe uitvoeringsalternatief VKA 2021, met in rood de grens van het plangebied

De zandwinning in het westelijk deelgebied vangt aan nadat de zandwinning in het oostelijk deelgebied geheel gereed is. In de volgende paragrafen worden de activiteiten per activiteit en per fase nader toegelicht.

Fasering	Activiteit	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5	Jaar 6	Jaar 7	Jaar 8	Jaar 9	Jaar 10	Jaar 11	Jaar 12
Doorlopend	natuurinrichting												
Fase / vak 1 (West)	aanleg haven en infra												
Fase / vak 2 (Oost)	voorbereiding												
	ontzanding												
	opvulling												
	eindafwerking												
Fase / vak 3 (Oost)	voorbereiding												
	ontzanding												
	opvulling												
	eindafwerking												
Fase / vak 4 (West)	voorbereiding												
	ontzanding												
	opvulling												
	eindafwerking												
Fase / vak 5 (West)	voorbereiding												
	ontzanding												
	opvulling												
	eindafwerking												
Afronding	opruimen haven												

Fasering van alle werkzaamheden in Bosscherwaarden binnen een uitvoeringstermijn van 12 jaar

Figuur 3.3

Planning van alle activiteiten tijdens de uitvoering

4 Activiteiten per fase

Per fase worden de volgende activiteiten achter elkaar - deels overlappend - uitgevoerd:

Fase 1. Voorbereiding (blauw):

- a. Aanleggen insteekhaven in westelijk deelgebied
- b. Aanleggen klasseerinstallatie in westelijk deelgebied
- c. Aanleggen infrastructurele en beheerstechnische voorzieningen
- d. Opschonen terrein

Fase 2. Ontgronding (oranje):

- e. Verwijdering afdeklaag, dit materiaal wordt afgevoerd naar steenfabrieken of dijk-versterkingsprojecten of voor opvulling gebruikt. Een deel van het materiaal wordt tijdelijk toegepast als geluiddempende aarden wal naast de zandklasseerinstallatie zoals aangegeven in figuur 2.4.
- f. Zandwinning. Het zand wordt gewonnen met een elektrische winzuiger en met een persleiding met een elektrisch boosterstation (opjager) verpompt naar de klasseerinstallatie. Al het gewonnen zand wordt per schip afgevoerd.

Fase 3. Opvulling (bruin):

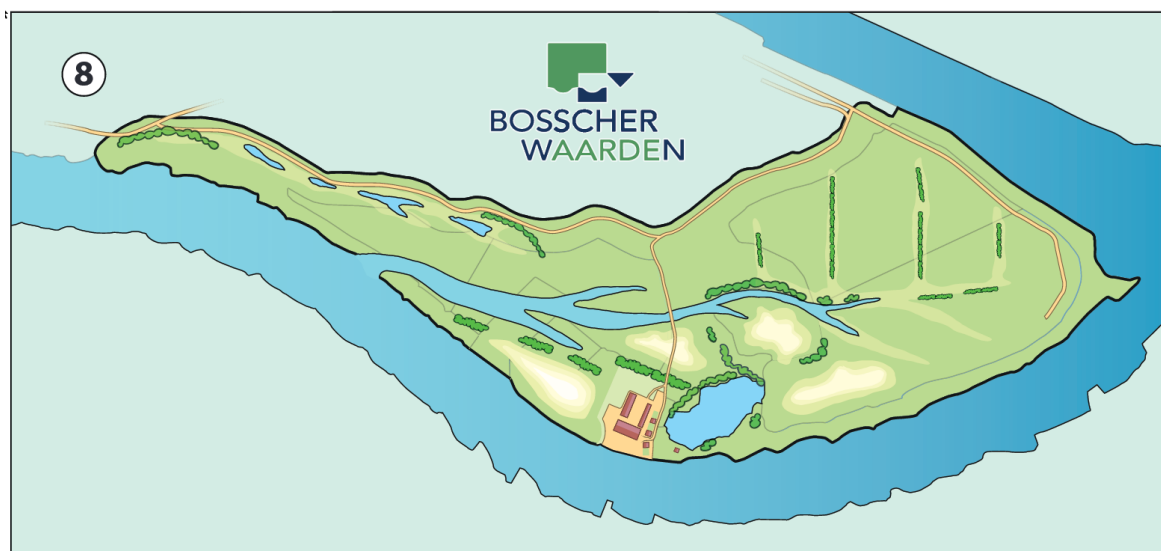
- g. Opvullen met land- en waterbodem (o.a. uit project). De land- en waterbodem die niet uit het project vrijkomt wordt per schip aangevoerd en gelost met een elektrische kraan en/of een elektrisch aangedreven (onderwater)pomp en in het opvulvak in de plas ingebracht door middel van een ponton met een diffusor die vlak boven de bodem hangt.

Fase 4. Eindafwerking (lichtgroen):

- h. Profileren terrein conform inrichtingsplan
- i. Aanleggen strang conform inrichtingsplan
- j. Inzaaien en inplanten conform inrichtingsplan
- k. Voorzieningen voor beheer en recreatie aanleggen

5 Eindinrichting

De tekening hieronder laat zien dat het VKA 2021 geen invloed heeft op de eindinrichting. De eindinrichting blijft geheel ongewijzigd. Zie het Inrichtingsplan Bosscherwaarden waarin de inrichting in detail is toegelicht.



Figuur 5.1

Eindinrichting Bosscherwaarden (riviernatuur)

6 Materieel

In dit hoofdstuk worden voor de beeldvorming korte beschrijvingen en voorbeelden van het mogelijk in te zetten materieel gegeven. Belangrijk is om op te merken dat, vanwege de opkomst van niet-fossiel aangedreven materieel, ten tijde van de uitvoering ander materieel ingezet kan worden dat nu nog niet eens bestaat. Uiteraard is de inzet van materieel afgeperkt in de daartoe strekkende vergunningen, met name de omgevingsvergunning milieu. Het nieuwe materieel zal op het gebied van emissies naar het milieu, duurzaamheid en hinder voor de omgeving beter presteren dan het huidige beschikbare materieel.

6.1 Klasseerinstallatie

De klasseerinstallatie is een elektrisch aangedreven tijdelijke procesinstallatie, die als functie heeft het wassen en zeven van het gewonnen zand. Elke installatie is weer anders, afhankelijk van het soort zand en de zandproducten, de locatie en beschikbare ruimte en keuzes van de eigenaar. Voor dit project wordt een nieuwe installatie ontworpen en gebouwd. Nadere detaillering vindt plaats voorafgaand aan de aanvraag voor vergunningverlening milieu en bouw.



Figuur 6.1

Voorbeeld van een bestaande klasseerinstallatie in Duitsland

6.2 Elektrische zuiger

Het zand wordt gebaggerd met een elektrische winzuiger. Deze zuigt het zand uit de winzone en verpompt het zand-watmengsel door een pijpleiding naar de klasseerinstallatie. De zuiger verplaatst zich constant door het wingebied en is met een drijvende stroomkabel verbonden met de stroombron. Zo verloopt het baggerproces volledig elektrisch met een minimale geluidinvloed.



Figuur 6.2

Voorbeeld van een elektrische winzuiger

6.3 Sproeiponton

Het sproeiponton is een onbemand klein drijvend platform waarmee de land- en waterbodem, die per pijpleiding wordt aangevoerd, wordt aangebracht in de winzone om deze weer op te vullen. Onder het ponton hangt een stortpijp met een mondstuk (diffusor), waarmee het opvulmateriaal op de juiste plek wordt aangebracht met zo min mogelijk vertroebeling.

6.4 Transportleidingen

Het zand dat wordt opgezogen in de winplas wordt met water verpompt door een pijpleiding naar de klasseerinstallatie. Halverwege de pijpleiding wordt met een elektrische booster het zand-watermengsel doorgepompt. De grond voor de opvulling van de winplas wordt met een andere pijpleiding van de insteekhaven naar de winplas gepompt met een elektrische pomp in de insteekhaven. De pijpleidingen worden uitgevoerd in HDPE (kunststof). Omdat de pijpleidingen deels begraven zijn, en op zich niet veel geluid produceren, zal er in de omgeving niet veel van te merken zijn.

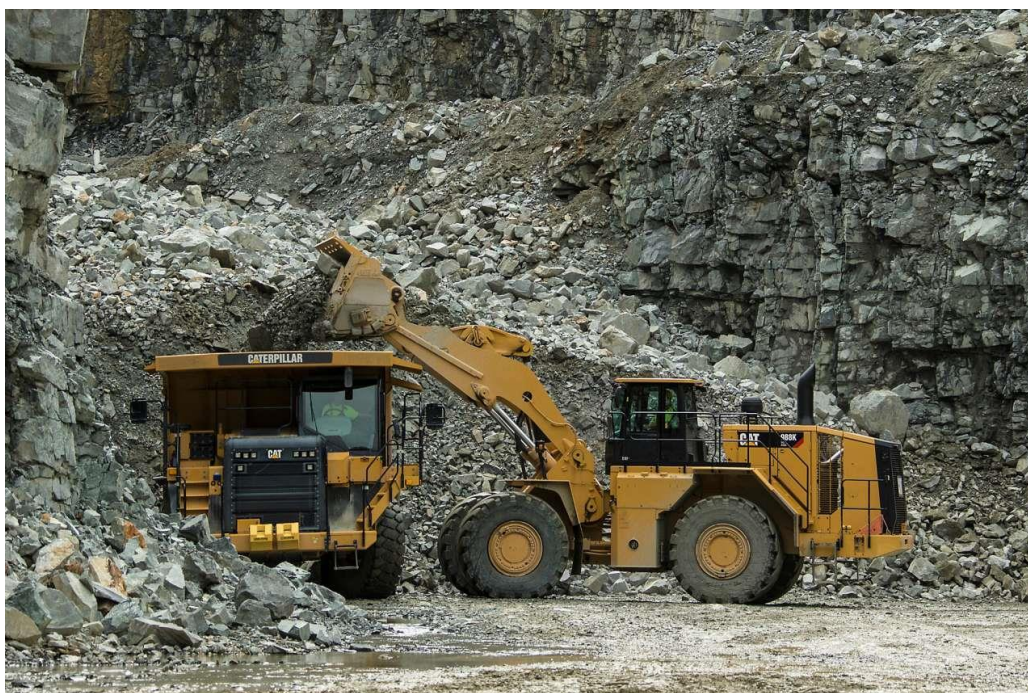
6.5 Loskraan

Met de elektrische loskraan worden de aankomende schepen met land- en waterbodem gelost. Dit kan door middel van scheppen met een kraan of leegpompen met een kraan, afhankelijk van de vloeibaarheid van land- en waterbodem. Voor het leegpompen wordt een stationaire elektrische pomp gebruikt met een pompbak. De elektrische kraan laat het materiaal in de pompbak vallen en een elektrische pomp verpompt het materiaal vervolgens naar het sproeiopont.



Figuur 6.3

Voorbeeld van een elektrische kraan met gewone lepelbak: Doosan DX300LC Electric.



Figuur 6.4

Voorbeeld elektrisch wiellader Caterpillar 988K XE

LBP|SIGHT BV

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Thoenes', written over a light blue circular stamp or watermark.

drs. P.D. (Peter) Thoenes