



Hydrologisch advies Park Zuydoever Loosdrecht

Rapportage Hydrologisch advies Park Zuydoever Loosdrecht

6422-221233-v3.1 | 1-12-2023

Definitief

Zuydoever Ontwikkeling BV

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Hydrologisch advies Park Zuydoever Loosdrecht
Documentnaam	Rapportage Hydrologisch advies Park Zuydoever Loosdrecht
Fugro-projectnr.	6422-221233
Fugro-documentnr.	6422-221233-R01
Versienummer	3.1
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Blaeulaan 60A 3528 AD Utrecht

Klantgegevens

Klant	Zuydoever Ontwikkeling BV
Adres klant	Jan Luijkenstraat 12, 1071 CM, Amsterdam
Contactpersoon klant	E. Roos

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
1.0	7-10-2022	Concept	Initiële versie	MBT/WWI	MWK	MWK
2.0	19-10-2022	Definitief	Versie met aanvulling tekst van opdrachtgever	MBT/WWI	MWK	MWK
2.1	23-2-2023	Definitief	Enkele tekstuele aanpassingen o.b.v. advies Fase 1	MBT/WWI	MWK	MWK
3.0	22-11-2023	Concept	Meest recente tekeningen toegevoegd en een uitgebreidere beschrijving van fase 1	MBT/WWI	MWK	MWK
3.1	1-12-2023	Definitief	Enkele tekstuele aanpassingen, berekening fosfortool	MBT/WWI	MWK	MWK

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
MWK	M. de Kwaadsteniet	Senior Adviseur Hydrologie
MBT	M. van de Breevaart	Adviseur Hydrologie
WWI	W. Wilbrink	Adviseur Hydrologie

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Vragen vanuit Waternet	1
1.3	Gebruikte gegevens	2
2.	Projectomschrijving	4
2.1	Onderscheid fase 1 en fase 2	4
2.2	Beschrijving van het actuele en toekomstige grondgebruik	5
2.3	Omschrijving wijziging waterpeilen ten opzichte van de bestaande situatie	7
3.	Effecten verhoging grondwaterstand na peilverhoging	9
3.1	Wijziging peilgebiedsgrenzen en voorgenomen peilverhoging	9
3.2	Waterkwaliteit	10
4.	Effecten graven insteekhavens	13
4.1	Waterkwaliteit	13
4.2	Opbarstrisico	14
4.3	Onderhoud	19
5.	Conclusies en advies	20

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Zuydoever Ontwikkeling BV is voornemens om Park Zuydoever te Loosdrecht uit te breiden met vakantiewoningen. Voor realisatie van het ontwerp is het noodzakelijk om de peilgrens te verleggen. Waternet heeft enkele vragen gesteld over de mogelijke effecten van het verleggen van de peilgrens.

Fugro is door Zuydoever Ontwikkeling BV gevraagd om een hydrologische onderbouwing op te stellen voor de mogelijke effecten van het verleggen van de peilgrens en het graven van insteekhavens. Doel van deze onderbouwing is om op basis van input van de opdrachtgever, Onderzoekscentrum B-WARE, Waternet en Fugro één overzichtsdocument te krijgen in antwoord op de gestelde vragen van Waternet.

In deze versie van de rapportage (3.1) zijn ten opzichte van voorgaande versies enkele tekeningen aangepast en worden de voorgenomen wijzigingen voor fase 1 en fase 2 van de werkzaamheden integraal beschouwd. Verder zijn enkele tekstuele zaken aangepast.

1.2 Vragen vanuit Waternet

Vanuit Waternet zijn de volgende vragen gesteld, waar in deze notitie op in wordt gegaan:

1. Een beschrijving van het actuele en toekomstige grondgebruik.
2. Een omschrijving van de wijziging van de waterpeilen ten opzichte van de bestaande situatie.
3. Een onderbouwing van de gevolgen van de peilverhoging (van 15-30 cm) voor de diverse belangen, waaronder;
 - a. Gevolgen voor de grondwaterstand en daaruit voortvloeiende gevolgen voor omliggende bebouwing. (Denk aan gevolgen voor fundering, kruipruimten. Dit wellicht spelen bij de bebouwing t.h.v. Bloklaan 20, 20a en 20b).
 - b. Het effect van nalevering (van nutriënten) uit de bodem, door peilverhoging, en gevolgen voor de waterkwaliteit;
4. Een beschouwing van de waterhuishoudkundige gevolgen voor andere aangrenzende percelen (of uitleg waarom deze perceeleigenaren geen gevolgen ondervinden).
5. In relatie tot de te verlenen watervergunning voor het graven van de insteekhavens:
 - a. Gevolgen voor de waterkwaliteit. De kwaliteit van de waterbodem moet goed zijn, dusdanig dat de waterkwaliteit niet verslechtert (geen achteruitgang). Als er bijvoorbeeld een fosfaatrijke waterbodem ontstaat, dan kan dit leiden tot een onwenselijk hoge fosfaatbelasting op het watersysteem.

- b. Beschouwing van het opbarstrisico van de waterbodem. Uitgangspunt: de waterbodem moet stabiel zijn.
6. Beschrijving van de wijze waarop (en door wie) de nieuwe insteekhavens en oevers (plasbermen) worden onderhouden. Voor de plasbermen geldt dat deze niet mogen verlanden.
7. In algemene zin geldt dat het plan (incl. peilgrenswijziging) geen nadelige gevolgen mag hebben voor de waterhuishouding (water aan- en afvoer) ter hoogte van nabijgelegen percelen. In ieder geval Bloklaan 20, 20a, 20b aan de westzijde en Bloklaan 24 en 26 aan de oostzijde.

1.3 Gebruikte gegevens

Een overzicht van de gebruikte gegevens is weergegeven in tabel 1-1.

Tabel 1-1: Overzicht gebruikte gegevens.

Nr.	Title	Auteur	Referentie	Datum
1	Inrichtingsplan fase 2	OPG Landscape bv	045.056.119D	1-12-2023
2	Bestaande situatie met peilvakgrenzen	OPG Landscape bv	045.056.112B	1-12-2023
3	Inrichtingsplan met peilvakgrenzen	OPG Landscape bv	045.056.121C	1-12-2023
4	Watervergunning fase 2, Bestaand en toekomstig water	OPG Landscape bv	045.056.123B	1-12-2023
5	Detail verbindingssloot	OPG Landscape bv	045.056.125B	1-12-2023
6	Inrichtingsplan fase 1, t.b.v. Watervergunning	OPG Landscape bv	045.056.104C	21-7-2023
7	Watervergunning, bestaand en toekomstig water	OPG Landscape bv	045.056.106C	28-10-2023
8	Resultaten grondonderzoek	Wiha Geo- en milieutechniek	2003097.001RG	4-5-2021
9	Funderingsadvies	Wiha Geo- en milieutechniek	2003097.002XF	31-12-2021
10	Bemalingsadvies: aanleg 48 kelders recreatiewoningen park Mijnden	Bartels & Vedder b.v.	BVN21-0804	26-4-2021
11	Bemalingsinvloed aanleg 48 kelders recreatiewoningen park Mijnden	Bartels & Vedder b.v.	BVN21-0804	23-6-2021

Nr.	Title	Auteur	Referentie	Datum
12	Keur Waterschap AGV: Bijlage II Overzicht onderhoudsplichtigen en onderhoudsmaatregelen, behorend bij artikel 3.4	Waterschap AGV	exb-2019-51598.pdf (officiële-overheidspublicaties.nl)	01-11-2019
13	Waterkwaliteit in het veenweidegebied	A. Smolders e.a.	Landschap 2013/3	2013
14	Notitie 05_0119 antwoorden waternet 12-10-2022 OPG.pdf	Zuydoever Ontwikkeling BV	-	12-10-2022
15	Aanleg watergangen Park Zuydoever te Loosdrecht Fase 1	Fugro	6422-224956.R01.2	31-1-2023
16	Bodemonderzoek ontwikkeling Zuydoever	B-WARE	RP-22.152.22.105	30-12-2022
17	Analyse cumulatieve effecten van fase 1 en 2 van de voorgenomen ontwikkelingen te Zuydoever	Fugro	6423-236420_M01.1	30-8-2023

2. Projectomschrijving

2.1 Onderscheid fase 1 en fase 2

In deze rapportage wordt onderscheid gemaakt tussen twee fasen in het plangebied, namelijk fase 1 en fase 2. In figuur 2-1 is de plangebiedsgrens weergegeven van fase 1 en in figuur 2-2 de plangebiedsgrens van fase 2.



Figuur 2-1: Plangebiedsgrens fase 1, aangepast van [6].



Figuur 2-2: Plangebiedsgrens fase 2, aangepast van [1].

2.2 Beschrijving van het actuele en toekomstige grondgebruik

In figuur 2-3 zijn luchtfoto's uit 2010 en 2022 van het plangebied weergegeven. In 2010 was het plangebied van fase 2 een recreatieterrein met diverse stacaravans, chalets en een sanitairgebouw in het midden. Op de luchtfoto uit 2022 is te zien dat het gehele gebied is opgeschoond: stacaravans en chalets zijn verwijderd. Alleen het sanitairgebouw is nog aanwezig, inclusief de ontsluitingswegen. Deze zullen te zijner tijd nog worden verwijderd. Momenteel is het plangebied een ontwikkellocatie die tijdelijk niet actief als recreatiegebied wordt gebruikt.



Figuur 2-3: Luchtfoto's plangebied 2010 en 2022 (Topotijdreis: 200 jaar topografische kaarten)

Het toekomstig grondgebruik is ook recreatief. Overeenkomstig het vigerende bestemmingsplan worden insteekhavens aangelegd met een directe verbinding met de Drecht. Een overzicht van het bestaande, te dempen en nieuw te graven water voor fase 1 is te zien in

figuur 2-4. Voor fase 2 is het bestaande, te dempen en nieuw te graven water weergegeven in figuur 2-5.



Figuur 2-4: Bestaand en toekomstig water fase 1, aangepast van [7].

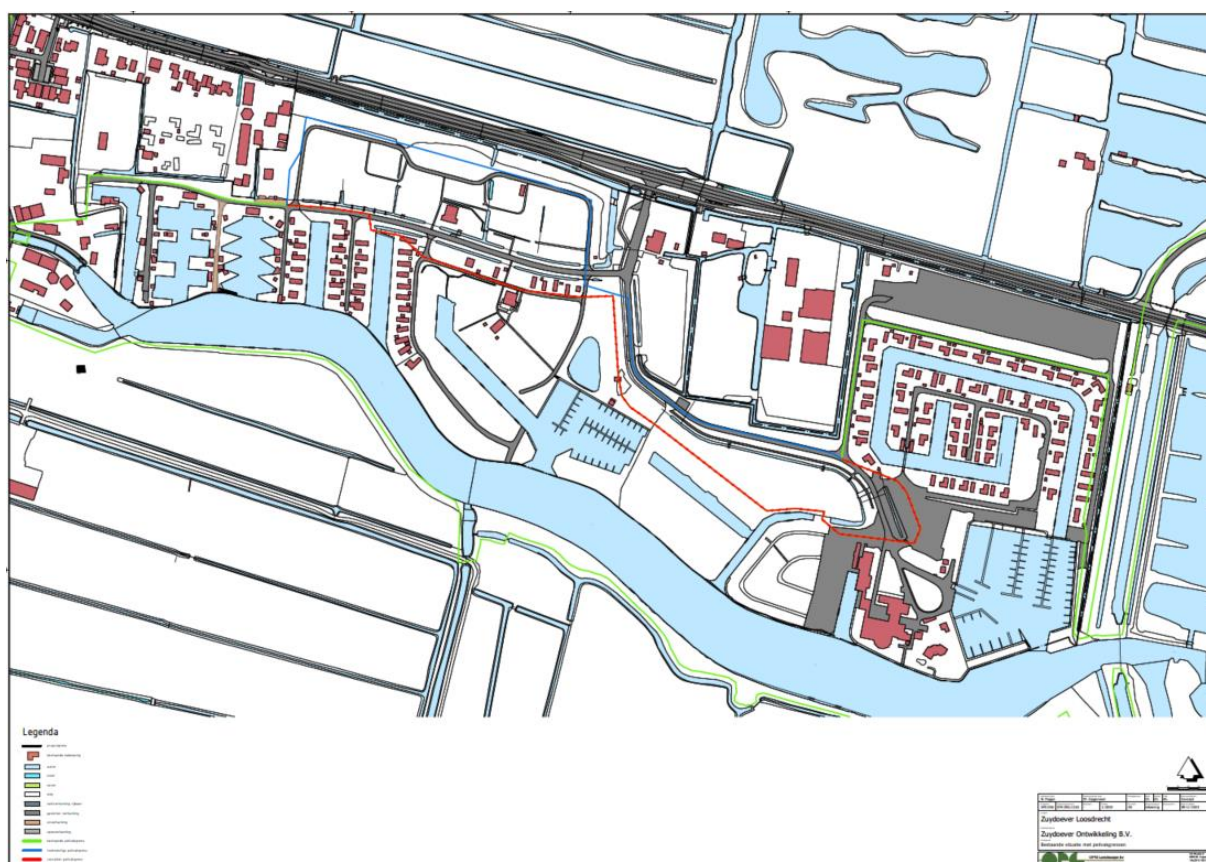


Figuur 2-5: Bestaand en toekomstig water fase 2, aangepast van [4].

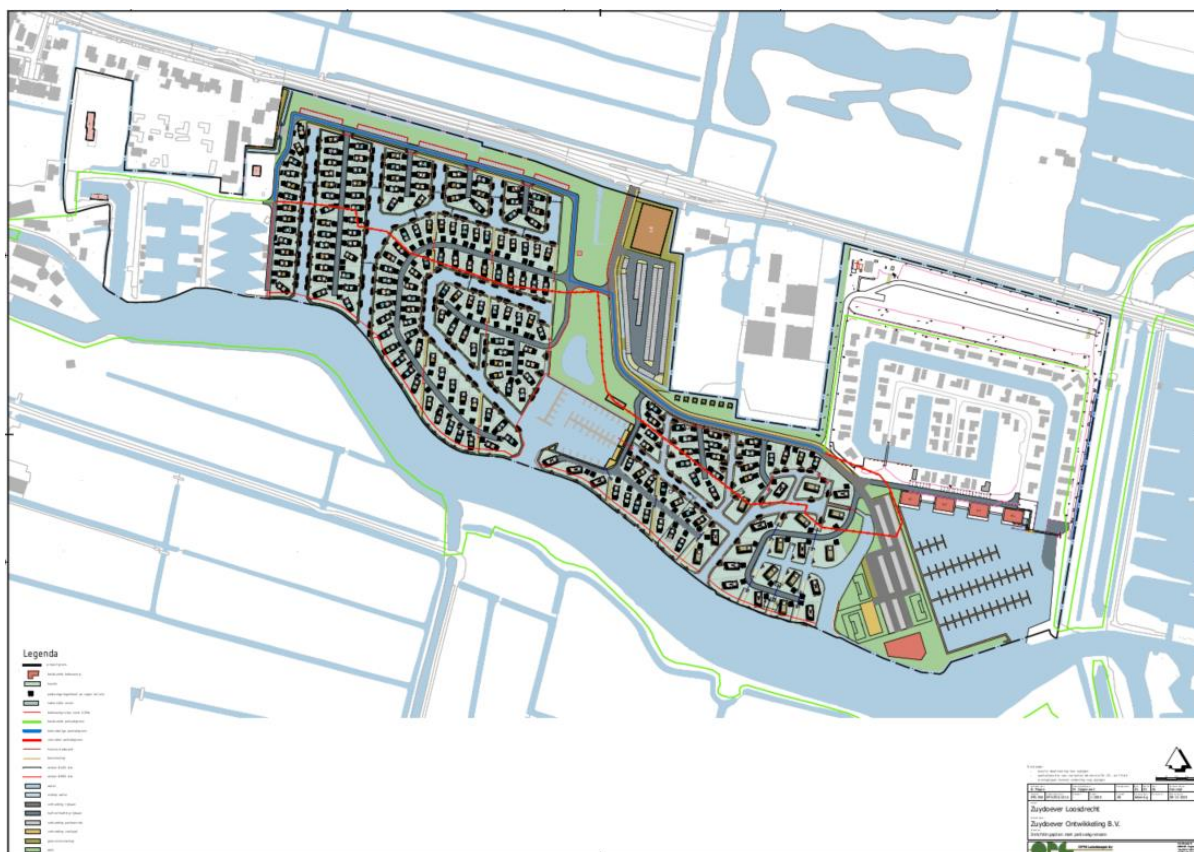
2.3 Omschrijving wijziging waterpeilen ten opzichte van de bestaande situatie

Een overzicht van de huidige situatie met peilvakgrenzen is gegeven in figuur 2-6; de peilvakgrenzen t.o.v. het inrichtingsplan zijn weergegeven in figuur 2-7. In de figuren is de rode lijn de huidige peilvakgrens en de blauwe lijn is de toekomstige peilvakgrens.

Voordat de insteekhavens worden gegraven, waardoor het waterpeil in het plangebied stijgt van een vast waterpeil van NAP -1,35 m (peilgebied "Loenderveen") naar een flexibel waterpeil van NAP -1,20 m tot NAP -1,05 m (peilgebied "Muijeveld"), worden 3x dammen aangebracht en wordt de geïsoleerde sloot aan de westzijde middels een watergang in verbinding gebracht met de sloot die parallel/naast de Bloklaan ligt. De peilverhoging van het oppervlaktewater binnen dit gebied komt hiermee op ca. 0,15 à 0,3 m.

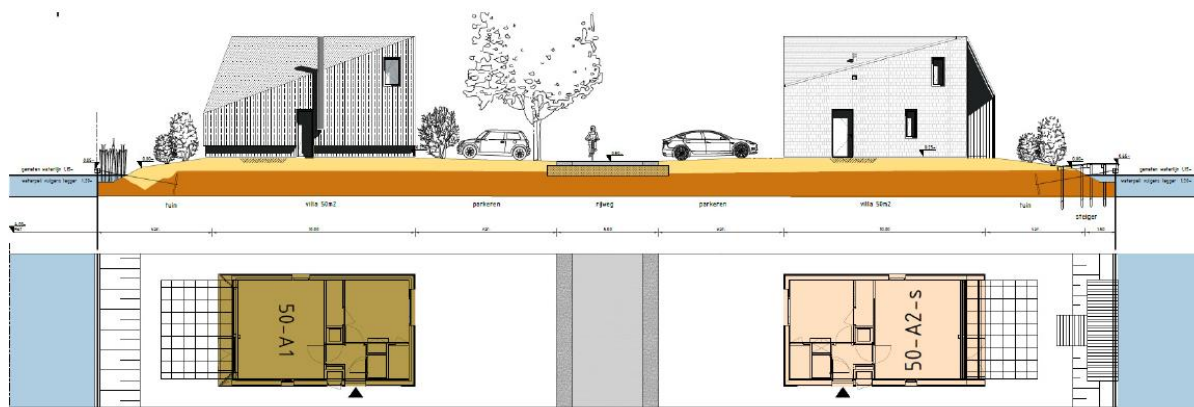


Figuur 2-6: Bestaande situatie met peilvakgrenzen [2].



Figuur 2-7: Toekomstig inrichtingsplan met peilvakgrenzen [3].

Er wordt met de afwerking van de maaiveldhoogte en de toekomstige vloerpeilen geanticipeerd op de peilverhoging van het oppervlaktewater door o.a. het ophogen van het plangebied middels uitkomende grond uit de toekomstige watergangen en het aanbrengen van 'voorbelasting' middels zand t.p.v. de toekomstige ontsluitingswegen. De hoogte van de wegen en de vloerpeilen van de woningen zijn binnen het plangebied respectievelijk NAP -0,5 m en NAP -0,25 m en als zodanig in de omgevingsvergunning opgenomen. Zie tevens onderstaand profiel (figuur 2-8) ter verduidelijking.



Figuur 2-8: Profiel (hoogte weg: NAP -0,5 m, vloerpeil: NAP -0,25 m | gele arcering: ophoging).

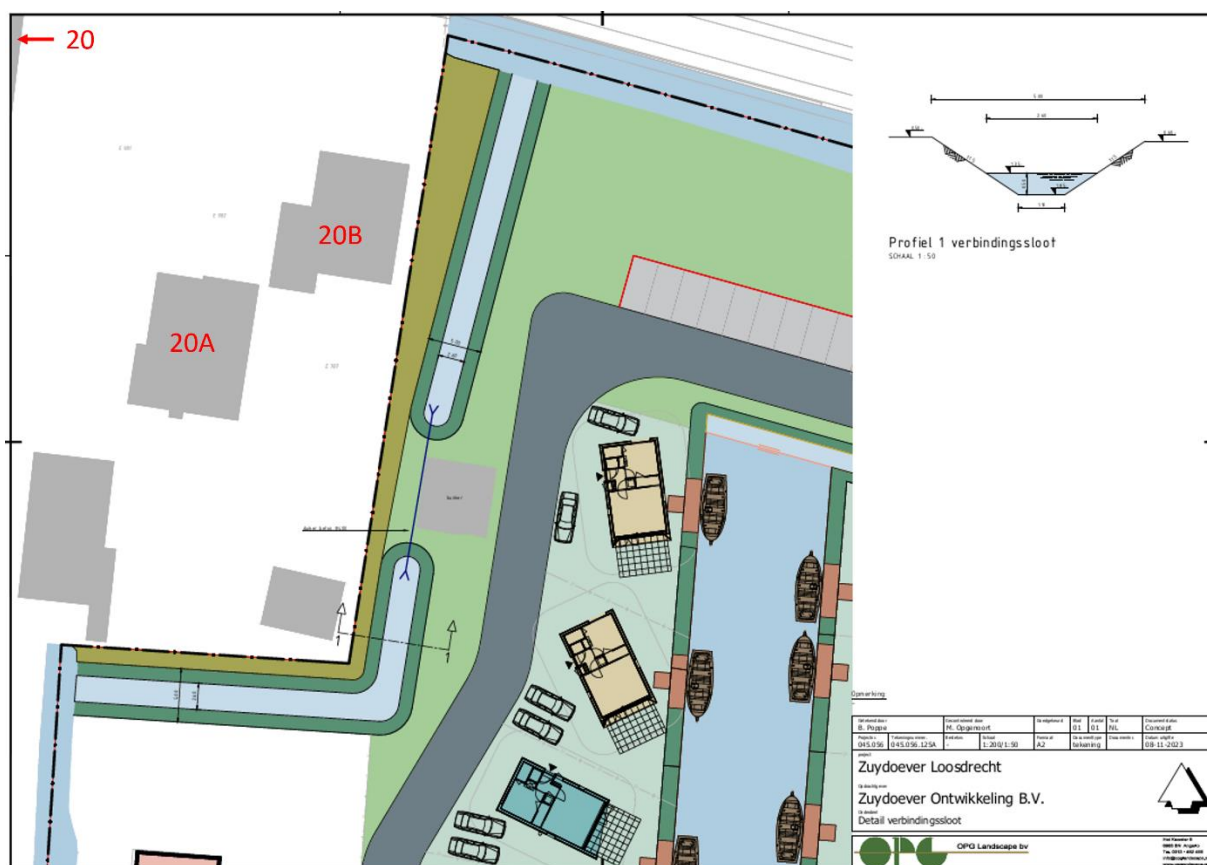
3. Effecten verhoging grondwaterstand na peilverhoging

3.1 Wijziging peilgebiedsgrenzen en voorgenomen peilverhoging

Zoals beschreven in paragraaf 2.3 is het voor de uitbreiding van een deel van het park met vakantiewoningen langs het water noodzakelijk om de peilgebiedsgrens te verleggen.

De Drecht en een deel van de watergangen binnen het plangebied maken deel uit van peilbesluit "Muijeveld" met een beheerspeil van het oppervlaktewater tussen NAP -1,05 m en NAP -1,20 m. Het noordelijke deel van de projectlocatie ligt nu nog binnen peilgebied "Loenderveen" met een vast beheerspeil van NAP -1,35 m. De peilverhoging van het oppervlaktewater binnen dit gebied komt hiermee op ca. 0,15 à 0,3 m.

De peilopzet van het oppervlaktewater kan zorgen voor hogere grondwaterstanden in de omgeving en zou theoretisch voor nadelige gevolgen kunnen zorgen bij de bestaande bebouwing (bijvoorbeeld de Bloklaan 20, 20a en 20b, zie figuur 3-1). De Bloklaan 24 en 26 zijn aan de oostzijde van het plangebied gelegen.



Figuur 3-1: Detail verbindingssloot, aangepast van [5].

De verbindingssloot die te zien is in figuur 3-1 is gelegen binnen peilgebied "Loenderveen". Het nieuwe plangebied van fase 2 zal zowel aan de west-, noord- als oostzijde omgeven zijn door oppervlaktewater (zie ook figuur 2-7). Deze watergangen zullen de eventuele stijging van de grondwaterstanden volledig mitigeren, waardoor ten westen, noorden en oosten van het

nieuwe oppervlaktewatersysteem geen peilstijgingen van de freatische grondwaterstand door de peilverandering zullen optreden.

In de huidige situatie wordt het water in het oppervlaktewatersysteem via de zuidzijde afgevoerd. Na aanleg van de verbindingssloot, zoals weergegeven in figuur 3-1, blijft de afvoer van de bestaande watergang gewaarborgd. Het water wordt dan via de noordzijde afgevoerd. Met demping van enkele watergangen en het graven van nieuwe watergangen worden ook alle duikerverbindingen aan de zuidzijde verwijderd. Hierdoor wordt het watersysteem robuuster, omdat minder beheer en onderhoud aan duikerverbindingen noodzakelijk is.

Geconcludeerd wordt dat er voor de panden aan de Bloklaan 20, 20a, 20b en Bloklaan 24 en 26 geen nadelige effecten op de grondwaterstand zullen zijn door de voorgestelde peilgrensverlegging.

3.2 Waterkwaliteit

3.2.1 Algemene beschrijving

Door het opzetten van het oppervlaktewaterpeil kan de grondwaterstand binnen het plangebied stijgen. Waternet is bezorgd dat een stijging van de grondwaterstand kan zorgen voor een meer anaerobe situatie in de toplaag.

Een hoge grondwaterstand (lees: anaerobe situatie in de toplaag) kan zorgen voor het vrijkomen van ijzergebonden-fosfaat in het grondwater [13]. Als daarnaast de sulfaatconcentratie hoog is, kan ook veel sulfaatreductie plaatsvinden, waarbij sulfide wordt gevormd. Gezien sulfide beter aan ijzer bindt dan fosfaat, wordt dan nog meer ijzergebonden-fosfaat opgelost in het grondwater. Bij hoge grondwaterstanden kan fosfaat dus mobiel worden, waardoor potentieel de uitspoeling van fosfor naar het oppervlaktewater vergroot kan worden.

Dit proces wordt naar verwachting gemitigeerd door verschillende aspecten. Allereerst zal door het graven van oppervlaktewater een deel van de toplaag worden verwijderd. Hier zullen geen nutriënten meer uitspoelen. Daarnaast zal een deel van het terrein (ter plaatse van de nieuwe wegen) worden opgehoogd en voorbelast. Door het aanbrengen van deze zandlaag wordt een deel van het grondwater in de huidige klei/veenlaag weggeperst en komt deze permanent onder de grondwaterstand te liggen. De totale dikte van dit slappe lagenpakket zal hierdoor kleiner worden.

Tijdens het nemen van grondmonsters door Fugro voor onderdeel 6a (zie paragraaf 4.1) is de grondwaterstand waargenomen op ca. 0,2 à 0,3 m onder maaiveld. Verwacht wordt dat in natte perioden grondwaterstanden tot aan maaiveld kunnen voorkomen, waardoor in het verleden de toplaag al vaker volledig verzadigd is geweest (lees: een periodiek anaerobe situatie is opgetreden).

Tot slot wordt opgemerkt dat de afstand tot de ontwateringsmiddelen, de watergangen, in de toekomstige situatie kleiner is (ca. 45 m) dan in de huidige situatie (ca. 75 m). In de huidige

situatie is het maaiveld nagenoeg volledig onverhard. In de toekomstige situatie zal het maaiveld deels verhard zijn waardoor en minder neerslag in de bodem zal infiltreren.

Er zijn door Fugro opbollingsberekeningen uitgevoerd naar het effect van de peilverhoging op de grondwaterstand. Uit de berekeningen volgde dat de grondwateropbolling na de peilverhoging afneemt, door een toename in dichtheid van de watergangen, waardoor de ontwatering wordt verbeterd. Voor details wordt verwezen naar de betreffende rapportage [17].

3.2.2 Fosfortool Waternet

Door Waternet is een fosfortool aangeleverd waarmee de verandering in fosforbelasting (P-belasting) kan worden berekend. De achterliggende gedachte is dat door een peilverhoging (en mogelijk ook een hogere grondwaterstand als gevolg hiervan) de concentratie uitspoelend fosfor uit het land verandert. Daarbij kan door herinrichting van het gebied de verhouding tussen landoppervlak en wateroppervlak binnen een peilgebied veranderen.

Indien als gevolg van de voorgenomen wijzigingen de fosforbelasting in mg P/m² toeneemt, is het nodig om deze te mitigeren. De benodigde input om de verandering in fosforbelasting te berekenen is samengevat in tabel 3-1.

Tabel 3-1: Berekende verandering in P-belasting.

Parameter	Huidig	Toekomst	Verandering
Oppervlak peilgebied [ha]	2.676,5	2.680,8	+4,3
Wateroppervlak peilgebied [ha]	1.625,7	1.626,4	+0,7
Standaard belasting vanuit peilgebied [mg P /L]*	0,5	0,5	0
Standaard belasting vanuit uitbreiding peilgebied [mg P /L]*	0,5	0,3	-0,2
P-belasting [mg P /m ² /dag]	0,3	0,3	0,00 (~0,00 %)
* Standaard waarden P [mg P /L] in uitspoelend water landoppervlak zoals beschreven in de aangeleverde Excelsheet 0,3 bij "normale" drooglegging 0,5 bij geringe verhoging 0,7 bij peil tegen maaiveld 1,5 bij peil tegen maaiveld en P-verzadigde bodem			

Aangezien de berekende grondwateropbolling in de nieuwe situatie minder is, is ervoor gekozen om voor de uitbreiding van het peilgebied in de huidige situatie een waarde van 0,5 mg/L aan te houden en voor de toekomstige situatie een waarde van 0,3 mg/L. Voor het al bestaande oppervlak van het peilgebied wordt zowel in de huidige als toekomstige situatie

een waarde van 0,5 mg/L aangehouden. De neerslag en verdamping zijn overgenomen uit de aangeleverde sheet.

Zoals te zien in tabel 3-1 wordt in de huidige en toekomstige situatie dezelfde fosforbelasting van 0,3 mg P/m²/dag berekend, wat een verandering van 0,00% is. De oorzaak van deze niet noemenswaardige verandering is dat het de uitbreiding van het peilgebied erg klein is ten opzichte van het totale oppervlak van het peilgebied. Als wordt aangenomen dat de grondwateropbolling en hierdoor ook de fosforbelasting voor het landoppervlak gelijk blijft voor de uitbreiding van het peilgebied (Belasting vanuit uitbreiding peilgebied = 0,5 mg P/L), zou de verandering in P-belasting ook 0,00 mg P /m²/dag zijn. Ook in dit conservatieve scenario is de verandering in fosforbelasting 0,00% en hiermee niet noemenswaardig.

Op grond van de berekeningen wordt geconcludeerd dat de voorgenomen peilgrensverlegging en peilverhoging geen negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit. De volledige berekening is weergegeven in Bijlage B.

4. Effecten graven insteekhavens

4.1 Waterkwaliteit

Bij het graven van nieuwe watergangen kunnen (hoeveelheden) nutriënten vrijkomen die niet voldoen aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). Onderzoekscentrum B-WARE voert, om het risico voor mogelijke nalevering van fosfor en/of stikstof naar de waterlaag te kunnen beoordelen, een quickscan uit volgens methode "Baggernut".

Fugro heeft hiervoor op d.d. 28-09-2022 grondmonsters genomen. Voor elk van de vijf te realiseren "armen" van de watergangen voor fase 2 zijn twee mengmonsters genomen, die zijn samengevoegd in één emmer per arm. De diepte waarop deze monsters zijn genomen komt overeen met de voorgenomen waterbodemdiepte van NAP -2,4 m. Conform opgave zijn de vijf monsters bij het lab van B-WARE aangeleverd.

In de rapportage van B-WARE [16]] wordt de interactie beschreven tussen de waterbodems en de waterkwaliteit van het oppervlaktewater.

1. Zo lang het oppervlaktewater zuurstofhoudend is, wordt verwacht dat de nalevering van fosfaat uit de waterbodem naar het oppervlaktewater beperkt zal zijn. Echter, als het water zuurstofarm wordt, zullen met name de venige waterbodems met hoge fosfaatverzadiging fosfor naleveren naar de waterlaag.
2. De toekomstige waterbodems hebben een hoog organisch stofgehalte. Als deze bodems aan zuurstofrijk oppervlaktewater worden blootgesteld, bestaat het risico dat deze zullen oxideren. Hierdoor wordt de organische bodem afgebroken, wat voor nalevering van nutriënten naar het oppervlaktewater kan zorgen. Daarnaast kan een sliblaagje ontstaan, wat voor troebelheid van het oppervlaktewater zorgt. Bij oxidatie wordt bovendien zuurstof gebruikt uit het oppervlaktewater, waardoor (in de zomer) zuurstofloze condities kunnen ontstaan. Dit heeft het proces beschreven bij punt 1 tot gevolg.

Het advies van B-WARE is daarom om de veenbodems af te dekken met een laagje schoon en fosforarm zand of afdichtende schone klei met hierop een laagje zand. Hierdoor staan de bodems niet direct in contact met de waterlaag en is de kans het grootst dat de waterbodems ook op de langere termijn niet voor waterkwaliteitsproblemen gaan zorgen.

Opgemerkt wordt dat bij het toepassen van een mitigerende maatregelen om opbarsten te voorkomen (zoals een ballastbed) tevens de nalevering van nutriënten vanuit de waterbodem wordt gemitigeerd.

De rapportage van B-WARE is geschreven met het oog op het nieuw te graven water voor fase 2 van de ontwikkelingen, maar is onzes inziens ook van toepassing op het te graven water voor fase 1. De waterbodemdiepte van fase 1 en fase 2 is namelijk gelijk (NAP -2,4 m) en op deze diepte is over het gehele plangebied veen/venig materiaal aanwezig op basis van het uitgevoerde grondonderzoek.

4.2 Opbarstrisico

4.2.1 Algemene uitgangspunten

Voor de aan te leggen watergangen is van de volgende niveaus uitgegaan in de opbarstberekeningen:

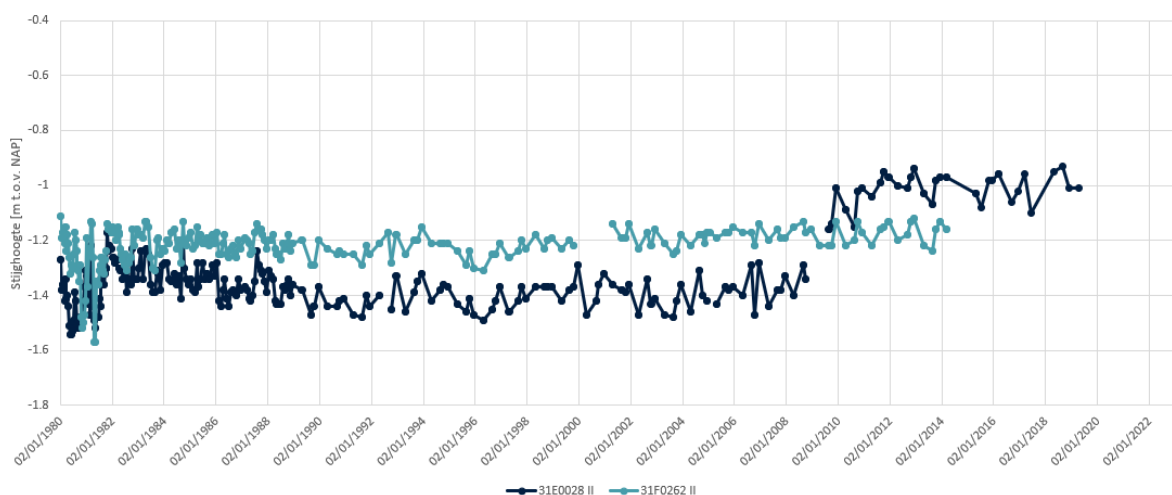
- Het maaiveldniveau ter plaatse varieert tussen NAP -0,6 m en NAP -1,1 m;
- Het (toekomstige) beheerspeil van het oppervlaktewater bedraagt NAP -1,2 m voor het gehele projectgebied;
- Toekomstige voorgestelde bodemhoogte van de watergangen bedraagt NAP -2,4 m (waterdiepte ca. 1,2 m).

4.2.2 Maatgevende stijghoogte

De maatgevende stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (WVP1) is bepaald op basis van peilbuisgegevens van Waternet. De locaties van de metingen zijn weergegeven in figuur 4-1 en de stijghoogtereeksen zijn weergegeven in figuur 4-2.



Figuur 4-1: Locaties stijghoogtemetingen Waternet in het eerste watervoerende pakket (WVP1).

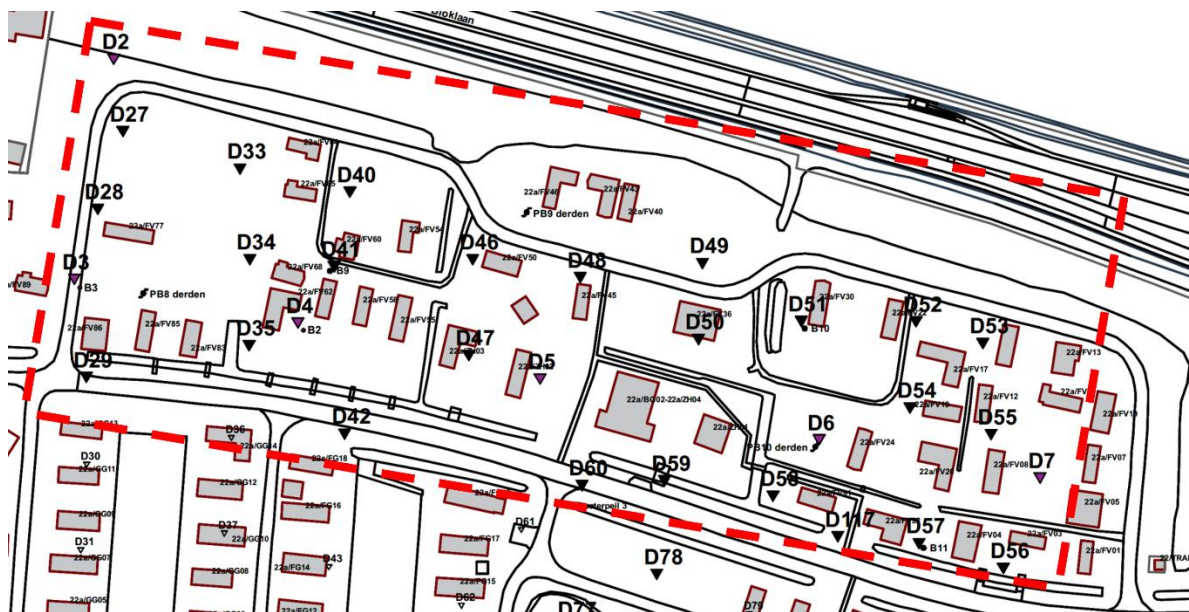


Figuur 4-2: Stijghoogte WVP1 Waternet.

Op basis van bovenstaande stijghoogtegegevens is de maatgevende stijghoogte op de projectlocatie geraamd op NAP -0,9 m.

4.2.3 Verticale stabiliteit o.b.v. grondonderzoek Wiha

Door de opdrachtgever is grondonderzoek verstrekt, te weten 31 sonderingen die zijn uitgevoerd door Wiha. De locaties van deze sonderingen zijn weergegeven in figuur 4-3. De volumieke gewichten voor de verticale stabiliteitsberekeningen zijn afgeleid van de aangeleverde GEF-bestanden van deze sonderingen met de Lengkeek methode.



Figuur 4-3: Locaties grondonderzoek binnen het plangebied van fase 2 (rood gearceerd).

De resultaten van de stabiliteitsberekeningen voor werken "in den natte" zijn weergegeven in figuur 4-4. Conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal)factor 0,9. In figuur 4-4 zijn zowel de veiligheidsfactoren voor berekeningen met en zonder deze materiaalfactor

weergegeven. Een veiligheidsfactor groter dan of gelijk aan 1,0 betekent dat de waterbodem verticaal stabiel is. Bij een lagere veiligheidsfactor barst de waterbodem op.

BEREKENING VERTICALE STABILITEIT WATERGANG NIEUWE SITUATIE BIJ AANLEG IN DEN NATTE SONDERINGEN WIHA						
Sondering	Maaiveldniveau o.b.v. sondering [m NAP]	Opbarstniveau (laag 3) [m NAP]	Opwaartse grondwaterdruk t.p.v. opbarstniveau [kPa]	Rekenwaarde neerwaartse druk [kPa]	Berekende opbarst risico, excl. materiaal factor [-]	Berekend opbarst risico, incl. materiaal factor [-]
D2	-0.70	-6.7	58.2	43.4	0.95	0.88
D3	-0.79	-6.3	54.1	39.3	0.95	0.88
D4	-0.99	-6.7	58.1	44.9	0.98	0.90
D5	-0.91	-6.3	54.1	39.0	0.94	0.87
D6	-0.98	-6.7	58.2	44.3	0.97	0.89
D7	-1.00	-6.5	56.2	42.8	0.98	0.90
D27	-0.91	-6.6	57.1	42.3	0.95	0.88
D28	-0.76	-6.5	56.2	41.6	0.95	0.88
D29	-0.75	-6.2	53.1	39.7	0.97	0.90
D33	-	-	-	-	-	-
D34	-0.97	-6.6	57.1	44.1	0.98	0.91
D35	-0.83	-6.6	57.1	42.5	0.96	0.88
D40	-1.01	-6.5	56.1	41.0	0.95	0.87
D41	-0.93	-6.5	56.1	41.9	0.96	0.89
D46	-	-	-	-	-	-
D47	-0.96	-6.3	54.2	43.8	1.03	0.98
D48	-0.93	-6.3	54.1	39.0	0.94	0.96
D49	-0.90	-6.3	54.2	40.1	0.96	0.95
D50	-	-	-	-	-	-
D51	-0.98	-6.5	56.2	41.1	0.95	0.87
D52	-0.95	-6.5	56.1	42.5	0.97	0.90
D53	-0.97	-6.4	55.1	40.5	0.95	0.88
D54	-0.98	-6.9	60.2	45.8	0.96	0.88
D55	-0.91	-6.5	56.1	44.7	1.01	0.93
D56	-0.93	-6.5	56.1	41.8	0.96	0.88
D57	-0.92	-6.5	56.2	42.1	0.96	0.89
D58	-	-	-	-	-	-
D59	-1.03	-6.1	52.1	38.8	0.97	0.90
D117	-0.97	-6.4	55.1	40.4	0.95	0.88

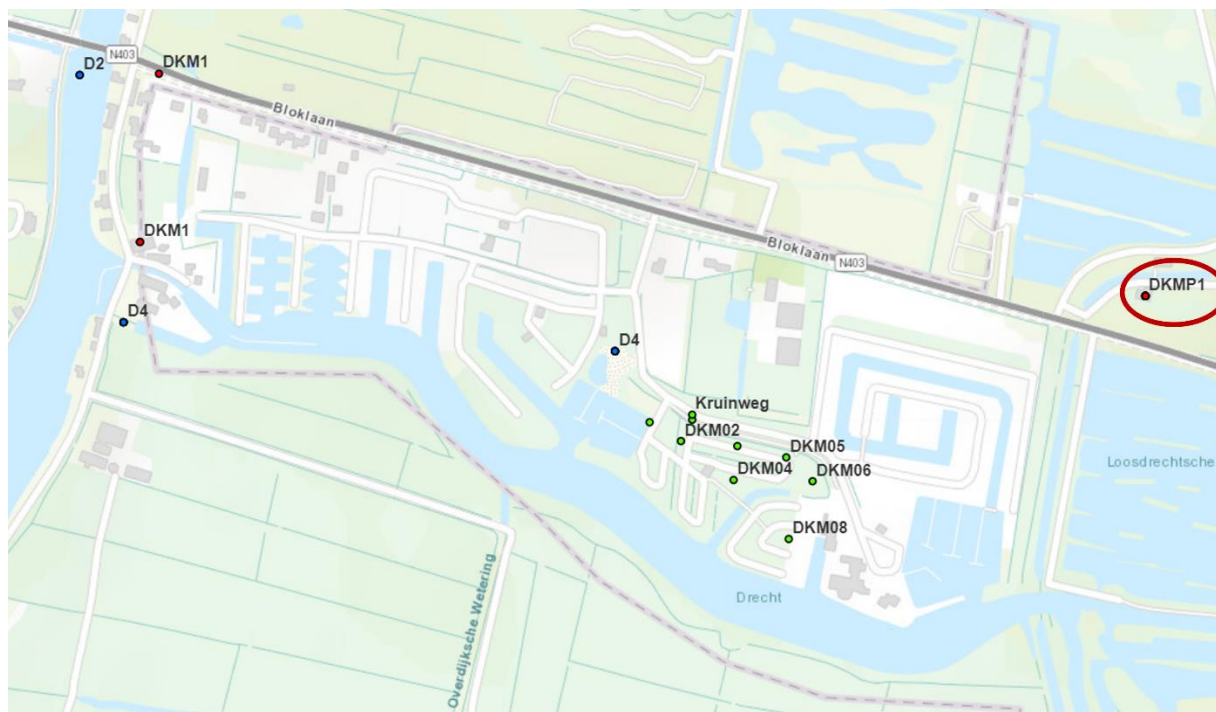
Figuur 4-4: Verticale stabiliteit aanleg watergangen fase 2 voor de Wiha sonderingen, bij aanleg in den natte.

Op basis van de stabiliteitsberekeningen bij aanleg in den natte is een opbarst risico berekend van de waterbodem bij alle sonderingen bij toepassing van de (partiële materiaal)factor van 0,9. Als deze materiaalfactor niet wordt meegenomen is de waterbodem op twee locaties verticaal stabiel, namelijk ter plaatse van sonderingen D47 en D55.

Opmerkelijk bij berekening van de verticale stabiliteit waren die volumieke gewichten die uit de GEF-bestanden van de aangeleverde sonderingen volgden op basis van de Lengkeek methode. Dikwijls werden volumieke gewichten voor het veen gevonden van ruim onder de 10 kN/m². Voor deze onrealistisch lage volumieke gewichten is een waarde van 10 kN/m² aangehouden. Dit zorgt ervoor dat het neerwaartse gewicht van de bodem maatgevend laag is, waardoor de kans op een berekend opbarst risico toeneemt.

4.2.4 Verticale stabiliteit o.b.v. archiefsondering Fugro

Om het opbarstrisico te verifiëren is ook een opbarstberekening uitgevoerd voor een sondering uit het Fugro archief. De locatie van deze sondering is te zien in figuur 4-5. Het resultaat van de stabiliteitsberekening is weergegeven in figuur 4-6.



Figuur 4-5: Locatie geraadpleegde Fugro sondering.

BEREKENING VERTICALE STABILITEIT WATERGANG NIEUWE SITUATIE BIJ AANLEG IN DEN NATTE ARCHIEF SONDERING FUGRO						
Sondering	Maaiveldniveau o.b.v. sondering [m NAP]	Opbarstniveau (laag 3) [m NAP]	Opwaartse grondwaterdruk t.p.v. opbarstniveau [kPa]	Rekenwaarde neerwaartse druk [kPa]	Berekende opbarstrisico, excl. materiaal factor [-]	Berekend opbarstrisico, incl. materiaal factor [-]
D-9490/01_DKMP1	-0.7	-5.5	46.0	42.7	1.19	1.10

Figuur 4-6: Verticale stabiliteit aanleg watergangen fase 2 voor de Fugro sondering, bij aanleg in den natte.

Uit figuur 4-6 volgt dat met de gehanteerde volumieke gewichten die volgen uit de archiefsondering van Fugro de waterbodem verticaal stabiel is, zowel met als zonder toepassing van de materiaalfactor 0,9.

4.2.5 Beschouwing opbarstrisico

Met de volumieke gewichten van de bodem volgend uit het aangeleverde grondonderzoek van Wiha kan de verticale stabiliteit van de bodem niet worden gewaarborgd en zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk. Verwacht wordt dat dit voornamelijk veroorzaakt wordt door de lage volumieke gewichten van veen die werden afgeleid uit de GEF-bestanden. Deze constatering is door de opdrachtgever teruggekoppeld aan Wiha. Aangegeven werd dat de

sonderingen klasse 2 sonderingen betreffen, met als oorspronkelijk doel een paalfunderingsadvies te leveren.

Voor de stabiliteitsberekening met de (klasse 2) archiefsondering van Fugro is de waterbodem verticaal stabiel. Opgemerkt wordt dat de Fugro archiefsondering niet op de projectlocatie is uitgevoerd. Daarmee niet met zekerheid te zeggen dat deze representatief is voor de projectlocatie. Wel geeft dit een indicatie dat aanvullende sonderingen op de projectlocatie die meer representatieve waarden geven voor de toplaag mogelijk tot een lager berekend opbarstrisico leiden.

Op basis van indicatieve berekeningen met het grondonderzoek van Wiha bleek dat bij de toepassing van een ballastbed met zand met een volumiek gewicht van 19 kN/m^2 onder de bodem van de watergang van minimaal ca. 0,8 m er voor elke sondering wordt voldaan aan het opbarstrisico. Deze maatregel is alleen voldoende bij ontgraving in den natte; voor ontgraving in den droge zou een dikker ballastbed noodzakelijk zijn om de verticale stabiliteit van de waterbodem te waarborgen.

In een eerdere versie van deze rapportage (2.0) is geadviseerd om aanvullend grondonderzoek uit te voeren ter plaatse van fase 2 om het opbarstrisico en benodigde dikte van het ballastbed te verifiëren. Dit onderzoek kon vooralsnog niet worden uitgevoerd, in verband met de beschermde status van de vegetatie die momenteel binnen het plangebied aanwezig is.

Wel zijn 7 sonderingen uitgevoerd ter plaatse van de nieuw te graven watergangen voor fase 1. Uit de opbarstberekeningen voor deze sonderingen bleek dat een ballastbed van 0,1 m voldoende is om de verticale stabiliteit van de waterbodem te waarborgen bij ontgraving in den natte, zie ook de gepresenteerde stabiliteitsberekening in figuur 4-7.

BEREKENING VERTICALE STABILITEIT WATERGANGEN FASE 1, IN DEN NATTE, BALLASTBED (10 cm)					
Sondering	Maaiveldniveau o.b.v. sondering [m NAP]	Opbarstniveau (laag 3) [m NAP]	Opwaartse grondwaterdruk t.p.v. opbarstniveau [kPa]	Rekenwaarde neerwaartse druk, incl. materiaalfactor [kPa]	Berekend opbarstrisico, incl. materiaalfactor [-]
DKM2	-0.80	-6.0	51.0	52.3	1.02
DKM3	-0.90	-6.1	52.0	56.5	1.09
DKM4	-0.70	-6.0	51.0	50.9	1.00
DKM5	-1.00	-6.1	52.0	58.3	1.12
DKM6	-0.90	-6.0	51.0	53.0	1.04
DKM8	-0.60	-6.0	51.0	52.8	1.04

Figuur 4-7: Verticale stabiliteit aanleg watergangen fase 1, in den natte met een ballastbed van 0,1 m.

Voor de gehanteerde uitgangspunten wordt verwezen naar de rapportage voor fase 1 [15]. Op basis van dit fase 1 onderzoek wordt verwacht dat met klasse 2 sonderingen (van Fugro of vergelijkbare kwaliteit sonderingen) het berekende opbarstrisico ook voor fase 2 minder zal zijn dan gepresenteerd in figuur 4-4.

Het aanbrengen van een ballastbed met een dikte van minimaal 0,1 m wordt, hoewel kostenverhogend, als meest effectieve mitigerende maatregel beschouwd, waarmee ook kan worden voldaan aan het advies van B-WARE om de waterkwaliteit van de nieuw te graven watergangen op lange termijn te handhaven.

4.3 Onderhoud

De Drecht valt onder het beheer en onderhoud van Waternet. Het beheer en onderhoud van de insteekhavens valt onder de verantwoordelijkheid van de eigenaren van het park. Het onderhoud van secundaire watergangen moet voldoen aan de Keur, zie Bijlage A.

5. Conclusies en advies

Op basis van de beschikbare informatie wordt in tabel 5-1 een kwalitatieve beschouwing van de beantwoording van de vragen vanuit Waternet gegeven ten behoeve van de peilgrensverlegging van de voorgenomen herinrichting. Per behandelde vraag is een beknopte toelichting gegeven.

Tabel 5-1: Beoordeling risico's.

KWALITATIEVE BESCHOUWING BEANTWOORDING VRAGEN VANUIT WATERNET EN TOELICHTING						
Te beantwoorde vragen			Kwalitatieve beoordeling		Toelichtingnr.	
1.) Beschrijving van het actuele en toekomstige grondgebruik					1	
2.) Omschrijving wijziging van de waterpeilen ten opzichte van de bestaande situatie.					2	
3.) Gevolgen van de peilverhoging (van 15-30 cm) voor de diverse belangen, waaronder; A.) Gevolgen voor de grondwaterstand en gevolgen voor omliggende bebouwing t.h.v. Bloklaan 20, 20a en 20b. B.) Het effect van nalevering (van nutriënten) uit de bodem, door peilverhoging, en gevolgen voor de waterkwaliteit.			 		3	
4.) Een beschouwing van de waterhuishoudkundige gevolgen voor aangrenzende percelen					4	
5.) In relatie tot de te verlenen watervergunning voor het graven van de insteekhovens; A.) Gevolgen voor de waterkwaliteit (geen achteruitgang door het graven van het nieuwe water). B.) Risico op opbarsten van de waterbodem. Uitgangspunt: de waterbodem moet stabiel zijn.			 		5	
6.) Onderhoud nieuwe insteekhovens en oevers					6	
7.) Het plan (incl. peilgrenswijziging) mag geen nadelige gevolgen mag hebben voor de waterhuishouding (water aan- en afvoer) ter hoogte van nabijgelegen percelen. Bloklaan 20, 20a, 20b, 24 en 26.					7	
	Geen informatie / niet beschouwd		Voldoende info/ beperkt risico		Matige info/matig risico	 Onvoldoende info/hoog risico

Toelichting 1

De opdrachtgever heeft informatie verstrekt over het voormalige (2010), actuele (2022) en toekomstige grondgebruik. Hierbij is aangegeven dat het sanitairgebouw en de ontsluitingswegen nog zullen worden verwijderd. Momenteel is het plangebied een ontwikkellocatie die tijdelijk niet actief als recreatiegebied wordt gebruikt. Het toekomstig grondgebruik is recreatief.

Toelichting 2

De opdrachtgever heeft informatie verstrekt over de wijziging van de waterpeilen ten opzichte van de bestaande situatie. Met het graven van de insteekhavens zal het waterpeil in peilgebied "Loenderveen" stijgen: van een vast peil van NAP -1,35 m naar een flexibel waterpeil van NAP -1,20 tot NAP -1,05 m (zoals het geval in peilgebied "Muijeveld"). Dit komt overeen met een stijging van ca. 0,15 à 0,3 m. Ook worden drie dammen aangebracht en wordt de geïsoleerde sloot aan de westzijde middels een watergang in verbinding gebracht met de sloot die parallel/naast de Bloklaan ligt. Hiermee verandert ook de stroomrichting van deze watergang.

Toelichting 3

- A.) Een nieuwe verbindingswatergang zal worden aangelegd aan de westzijde van het plangebied. Hierdoor is het nieuwe oppervlaktewatersysteem zowel aan de west-, noord- als oostzijde omgeven door oppervlaktewater. Deze watergangen zullen de eventuele stijging van de grondwaterstanden volledig mitigeren, waardoor ten westen, noorden en oosten van deze watergangen geen peilstijgingen van de freatische grondwaterstand door de peilverandering zullen optreden. Geconcludeerd wordt dat er voor de panden aan de Bloklaan 20, 20a, 20b en Bloklaan 24 en 26 geen nadelige effecten op de grondwaterstand zullen zijn door de voorgenomen peilgrensverlegging.
- B.) Door het opzetten van het oppervlaktewaterpeil kan de grondwaterstand binnen het plangebied stijgen, waardoor anaerobe condities ontstaan en meer uitspoeling van fosfaten richting het nieuwe oppervlaktewater zou plaatsvinden. Enkele mitigerende factoren m.b.t. verhoogde uitspoeling van nutriënten zijn:
- Het verwijderen van een deel van de toplaag door het graven van nieuw oppervlaktewater, waardoor een deel van de nutriënten uit het (grondwater)systeem wordt verwijderd.
 - In het verleden zijn naar verwachting ook periodiek anaerobe situaties opgetreden in het bovenste deel van de toplaag, omdat bij het nemen van grondmonsters de grondwaterstand op ca. 0,2 à 0,3 m onder maaiveld werd aangetroffen.
 - Door Fugro zijn indicatieve opbollingsberekeningen uitgevoerd voor de huidige en toekomstige situatie. Een combinatie van enerzijds een afname van de afstand tussen ontwateringsmiddelen en anderzijds het toenemen van het verharde oppervlak, zorgt er naar verwachting voor dat de opbolling van de grondwaterstand vermindert in de toekomstige situatie.

Door ophoging en voorbelasting van een deel van het terrein zal de dikte van het slappe lagenpakket afnemen. Afhankelijk van de mate van voorbelasting zal het slappe lagenpakket mogelijk permanent onder het grondwaterpeil komen te liggen. Vooralsnog is het effect hiervan op de nutriëntenbalans onbekend.

Met fosfortool van Waternet werd een netto verandering in fosforbelasting van 0,00 mg P/m²/dag berekend, wat een verandering van 0,00% is. Op grond van deze berekening wordt geconcludeerd dat de voorgenomen peilgrensverlegging en peilverhoging geen negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit.

Toelichting 4

Na de realisatie van de scheiwatergang zal het water in het oppervlaktewatersysteem via de noordzijde worden afgevoerd in plaats van via de zuidzijde. Hiermee blijft de afvoer van de bestaande watergang gewaarborgd. Ook worden alle duikerverbindingen aan de zuidzijde van het systeem verwijderd, waardoor het watersysteem robuuster wordt (minder onderhoud noodzakelijk aan duikerverbindingen). Voor de omliggende kavels worden geen nadelige effecten op de waterhuishouding verwacht als gevolg van veranderingen aan het oppervlaktewatersysteem.

Toelichting 5

- A.) Bij het graven van nieuwe watergangen kunnen (hoeveelheden) nutriënten vrijkomen die niet voldoen aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). Onderzoekscentrum B-WARE heeft om het risico voor mogelijke nalevering van fosfor en/of stikstof naar de waterlaag te kunnen beoordelen een quickscan uitgevoerd. Het advies van B-WARE is om de (venige) waterbodems af te dekken met een laagje schoon en fosforarm zand of afdichtende schone klei met hierop een laagje zand. Hierdoor staan de bodems niet direct in contact met de waterlaag en is de kans het grootst dat de waterbodems ook op de langere termijn niet voor waterkwaliteitsproblemen zorgen. Dit principe geldt voor zowel het nieuw te graven water voor fase 1 als fase 2. Opgemerkt wordt dat bij het toepassen van mitigerende maatregelen om opbarsten te voorkomen (zoals een ballastbed) tevens als mitigerende maatregel kan fungeren voor het verminderen van de nutriëntennalevering vanuit de waterbodem.
- B.) Met de volumieke gewichten van de bodem volgend uit het aangeleverde grondonderzoek van Wiha (voor het plangebied fase 2) kan de verticale stabiliteit van de bodem niet worden gewaarborgd. Op basis van indicatieve berekeningen voldoet een ballastbed van 0,8 m dik (volumiek gewicht van 19 kN/m²) voor de uitgevoerde sonderingen.
- a. Verwacht werd dat met aanvullend grondonderzoek de dikte van het ballastbed kon worden gereduceerd, mede gezien met een archiefsondering van Fugro (in de omgeving) verticaal evenwicht van de waterbodem werd aangetoond.
 - b. Voor de te graven watergangen voor fase 1 (ca. 500 m ten zuidoosten van fase 2) zijn door Fugro 7 sonderingen uitgevoerd. Op basis van de stabiliteitsberekeningen voor fase 1 voldoet een ballastbed van 0,1 m voor de uitgevoerde sonderingen (bij ontgraving in den natte). In hoeverre de sonderingen die zijn uitgevoerd voor fase 1 representatief zijn voor de bodemopbouw ter plaatse van fase 2 is niet met zekerheid te zeggen. Wel wordt verwacht dat met klasse 2 sonderingen van Fugro

of van gelijkwaardige kwaliteit met aanvullende opbarstberekeningen kan worden onderbouwd dat ook voor fase 2 een minder dik ballastbed noodzakelijk is dan berekend op basis van de Wiha sonderingen.

- c. Met een ballastbed van minimaal 0,1 m dik kan tevens worden voldaan aan het advies van B-WARE om de waterbodems af te dekken, waarmee verslechtering van de waterkwaliteit kan worden voorkomen.

Toelichting 6

Het onderhoud van secundaire watergangen valt onder de verantwoordelijkheid van de eigenaren van het park en moet voldoen aan de Keur, zie Bijlage A.

Toelichting 7

Zoals ook aangegeven bij toelichting 3A en 5 worden geen negatieve effecten verwacht voor de waterhuishouding in de omgeving als gevolg van de voorgestelde peilgrensverlegging.

Bijlage A

Overzicht

onderhoudsmaatregelen

watergangen

				• 40 cm voor watergangen met een breedte op de waterlijn van minder dan 2,5 meter; • 50 cm voor watergangen met een breedte op de waterlijn tussen 2,5 en 4 meter; • 80 cm voor watergangen met een breedte op de waterlijn van meer dan 4 meter 4) Beschermen van de oevers tegen afkalving en vertrapping door dieren 5) In standhouden van de oeverbeschoeiing 6) Verwijderen van de oever van voorwerpen, materialen en werken die het onderhoud van water, oever en oeverbeschoeiing kunnen belemmeren of die de stabiliteit en ecologische toestand van de oeverzone kunnen aantasten. 7) Bij het uitvoeren van het onderhoud wordt de ecologische toestand van het water en de oevers zo min mogelijk geschaad.
1.3	Werken ten behoeve van: - het peilbeheer door het waterschap; - het bevorderen van de ecologische waterkwaliteit - het in standhouden van de vaarwegen in beheer bij het waterschap	Waterschap, tenzij anders bepaald in de legger, een watervergunning of een overeenkomst.	Stuwen, inlaten en gemalen ten behoeve van de handhaving van het streefpeil Waterkwaliteitsschotten Beschoeiingen langs vaarwegen	1) In standhouden van het werk met het oog op de goede werking ervan 2) Verwijderen van overmatige plantengroei rondom het werk 3) Verwijderen van ongeremd groeiende planten, verlanding en drijfvuil, rondom het werk 4) Bij het uitvoeren van het onderhoud wordt de ecologische toestand van het water en de oevers zo min mogelijk geschaad.
1.4	Overige werken	Gerechtigde, tenzij anders bepaald in de legger, een watervergunning of een overeenkomst.	Stuwen, duikers, dammen en beschoeiingen	1) In standhouden van het object of werk in een zodanige staat dat het waterbeheer door het waterschap niet wordt belemmerd 2) Schoonhouden van duikers met het oog op een onbelemmerde doorstroming 3) Verwijderen van overmatige plantengroei rondom het werk 4) Verwijderen van ongeremd groeiende planten, verlanding en drijfvuil, rondom het werk 5) Bij het uitvoeren van het onderhoud wordt de ecologische toestand van het water en de oevers zo min mogelijk geschaad.

1.5	Primaire wateren	Waterschap, tenzij anders bepaald in de legger, een watervergunning of een overeenkomst.	Stromingsprofiel	1) Vrijhouden van overmatige plantengroei 2) Verwijderen van ongeremd groeiende planten, verlanding en drijfvuil
		Gerechtigde, tenzij anders bepaald in de legger, een watervergunning of een overeenkomst.	Buiten het stromingsprofiel	3) Herstel van oevers tegen afkalving en vertrapping door dieren 4) In standhouden van de oeverbeschoeiing 5) Het verwijderen van de oever van voorwerpen, materialen en werken die het onderhoud van water, oever en oeverbeschoeiing kunnen belemmeren of die de stabiliteit en ecologische toestand van de oeverzone kunnen aantasten.
		Gemeenten	In stedelijk gebied, in en buiten het stromingsprofiel	Verwijderen van drijfvuil
1.6	Natuur-vriendelijke oevers	Gerechtigde, tenzij anders bepaald in de legger, een watervergunning of een overeenkomst.	Voor zover zijn eigendoms- of gebruiksrecht strekt	1) In goede staat en op voldoende diepte houden van de oever 2) Verwijderen van vuil en overmatige plantengroei uit de oever
1.7	Bergings-gebied en bergingsvoorzieningen	Gerechtigde, tenzij anders bepaald in de legger, een watervergunning of een overeenkomst.	Voor zover zijn recht strekt / in bergingsgebied of bergingsvoorziening	1) Zodanig onderhouden dat de bergingscapaciteit of de infiltrerende werking niet vermindert 2) Verwijderen van afval, voorwerpen en materialen die de bergende of infiltrerende werking van het bergingsgebied kunnen verminderen 3) Het herstellen van beschadigingen; 4) Het in stand houden van richting, vorm, afmeting en constructie van de bergingsgebieden

Bijlage B

Fosfortool Waternet

Berekening fosfor(P)-belasting bij peilverhoging

Invoerparameters (geel)	voor	na
oppervlak peilgebied (ha)	2676.50	2680.80
wateroppervlak peilgebied(ha)	1625.70	1626.40
uitbreiding peilgebied (ha)	4.30	4.30
wateroppervlak in uitbreiding peilgebied(ha)	0.70	0.70
[P] vanuit huidig peilgebied (mg P/l) (*)	0.50	0.50
[P] vanuit uitbreiding peilgebied (mg P/l)	0.50	0.30
oppervlak natuurvriendelijke oever (ha)	0.00	0.00

Vaste parameters (**):	voor	na
neerslag (mm/jaar)	800	800
verdamping (mm/jaar)	500	500
neerslagoverschot (mm/jaar)	300	300
[P] vanuit neerslag (mgP/L)	0.04	0.04

Tussenresultaten oppervlakken	voor	na
landoppervlak peilgebied (ha)	1050.80	1054.40
landoppervlak uitbreiding peilgebied (ha)		3.60
wateroppervlak totaal (ha)	1625.70	1627.10
totaal oppervlak (ha)	2676.50	2685.10

Tussenresultaten volumes	voor	na
neerslag op landoppervlak (m3/jaar)	3,152,400	3,163,200
neerslag op landoppervlak uitbreiding peilgebied (m3/jaar)		10,800
neerslag op wateroppervlak (m3/jaar)	4,877,100	4,881,300

Tussenresultaten P-vrachten	voor	na
vracht per jaar uit huidig peilgebied (gram P)	1,576,200	1,581,600
vracht per jaar uit uitbreiding peilgebied (gram P)	0	3,240
vracht per jaar uit neerslag (gram P)	195,084	195,252
totale vracht op wateroppervlak (gram P)	1,771,284	1,780,092

Resultaat P-belasting		
belasting (gram P /m2/jaar)	0.11	0.11
belasting (mg P /m2/dag)	0.30	0.30

Eindresultaat:

Delta P-belasting

0.00 mg P /m2/dag

0.00 %