



Achtergrondrapport Groenblauw

MER PARK21

projectnummer 0417636.109
definitief
10 december 2021

Achtergrondrapport Groenblauw

MER PARK21

projectnummer 0417636.109

definitief
10 december 2021

Auteurs

S. van Dijk
P. de Hoop
C. Schellingen
P.J. Verhoeven

datum vrijgave beschrijving revisie
definitief

gecontroleerd
A.C. Oerlemans

vrijgave
J.J. Verhoeven

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Plangebied	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Voorgenomen ontwikkeling	3
2.1	Masterplan	3
2.2	Algemene beschrijving voornemen	5
2.3	Doelstellingen PARK21	7
2.4	Referentiesituatie	8
2.5	Te onderzoeken varianten	10
2.6	Verbeterd Droogmakerij Systeem	17
3	Ecologie en biodiversiteit	24
3.1	Inleiding	24
3.2	Referentiesituatie	24
3.3	Effecten	34
3.4	Biodiversiteit versterken	41
3.5	Streefbeeld natuur voor het plangebied	42
4	Klimaatadaptatie en water	52
4.1	Inleiding	52
4.2	Onderzoeksmethodiek	52
4.3	Referentiesituatie	57
4.4	Effecten	72
4.5	Conclusies, optimalisaties en aanbevelingen	89

Bijlage 1 Natuurtoets (los document)

Bijlage 2 Beleidskader Blauw

Bijlage 3 Monitorings- en toetsingsplan Uitvoeringsontwerp depot Meergrond

Bijlage 4 Second opinion terreinophoging Meergrond

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Haarlemmermeer werkt aan de ontwikkeling van PARK21: een park voor iedereen, met ruimte voor sport, recreatie, ontspanning, groen en landbouw. Het park met een omvang van 1.000 hectare ligt tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep en wordt een groot en gevarieerd parklandschap, openbaar toegankelijk voor publiek. Er is ruimte voor activiteiten bij de boer, allerlei soorten sport en spel, cultuur, ontspanning, een recreatieplas, groen en weides, wandel- fiets- en skatepaden, horeca, evenementen en dagrecreatie. PARK21 wordt een park voor mensen uit Haarlemmermeer, de regio en verder.

Een deel van PARK21 is al vastgelegd in een bestemmingsplan en gerealiseerd. Voor de verdere ontwikkeling van PARK21 is een nieuw bestemmingsplan noodzakelijk. Dat bestemmingsplan vormt de formele, juridisch-planologische vertaling om de ambities en kaders uit het Masterplan PARK21 mogelijk te maken. Vanwege de omvang van deze ontwikkeling heeft de gemeente Haarlemmermeer besloten de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r. met kleine letters) te doorlopen. Voor de m.e.r. worden diverse milieu- en gebiedsonderzoeken uitgevoerd. Dit rapport richt zich op de groenblauwe thema's: natuur, water en klimaatadaptatie.

1.2 Plangebied

Het plangebied voor PARK21 ligt tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep. Het gebied wordt aan de zuidzijde begrensd door de Noordelijke Randweg, aan de oostzijde door de A4, aan de noordzijde door de Bennebroekerweg en aan de westzijde door de Drie Merenweg.

Het gebied is ten behoeve van de oriëntatie ingedeeld in zes zones, die op onderstaande figuur zijn aangeduid. Een gedeelte van zone 1 en 2 is reeds gerealiseerd. In hoofdstuk 2 wordt de voorgenomen ontwikkeling van het plangebied nader toegelicht.



Figuur 1.1: Plangebied PARK21

1.3 Leeswijzer

In dit rapport zijn de onderzoeksresultaten van de aan duurzaamheid gerelateerde thema's weergegeven. Het rapport is als volgt opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 is de voorgenomen ontwikkeling (inclusief voorgeschiedenis en doelstellingen) beschreven;

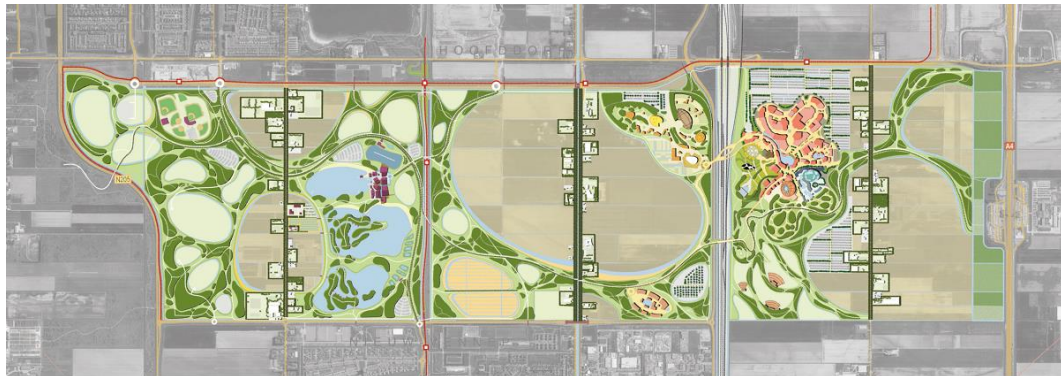
- In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op ecologie en biodiversiteit
- In hoofdstuk 4 bevat een analyse over water en klimaatadaptatie in het plangebied
- Daarnaast zijn er vier bijlagen opgenomen: de natuurtoets (in een los document), het beleidskader ten aanzien van blauw en twee documenten waarin de effecten van de aanpassingen aan het Depot Meergrond nader beschouwd zijn.

Dit rapport vormt met de achtergrondrapportages Ondergrond, Duurzaamheid en Milieu & Gezondheid, het verkeersonderzoek en enkele andere gebiedsonderzoeken de inhoudelijke basis voor het milieueffectrapport PARK21.

2 Voorgenomen ontwikkeling

2.1 Masterplan

PARK21 wordt al aan het eind van de vorige eeuw in beleidsstukken genoemd. In 2011 is een masterplan opgesteld, waarvan in 2016 de uitvoeringsstrategie herijkt is.

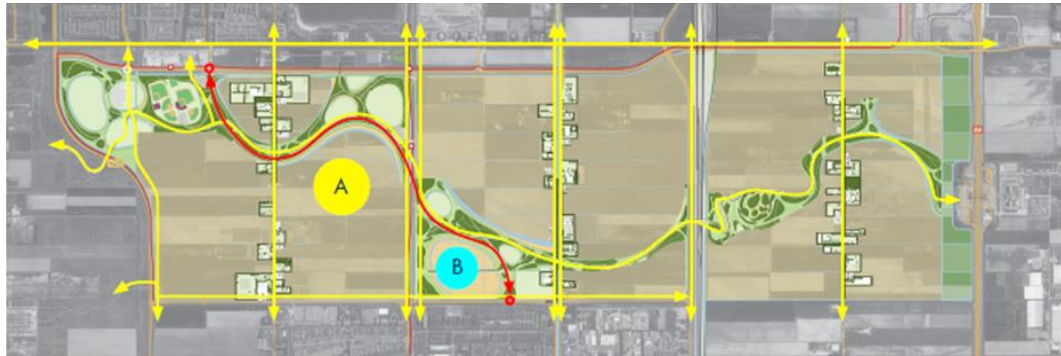


Figuur 2.1: Masterplan PARK21, beeld 2016

Masterplan

In het Masterplan en de Herijking uitvoeringsstrategie PARK21 zijn de hoofdstructuren van de gebiedsontwikkeling beschreven en de kaders voor de ontwikkeling en de strategie voor de realisering opgenomen. PARK21 is een organische gebiedsontwikkeling, die ruimte geeft aan afzonderlijke initiatiefnemers waarbij het kan gaan om zowel tijdelijke als permanente vormen van gebruik en ontwikkeling. Er is sprake van een landschappelijke 'stip op de horizon' waarin de hoofdstructuren van de ontwikkeling zijn bepaald. Ontwikkeling vindt plaats per kavel op initiatief van de gebruiker, de eigenaar of andere private partijen. De initiatiefnemers ontwikkelen en creëren binnen de kaders van het Masterplan het uiteindelijke eindbeeld. De gemeente geeft haar visie, ambities, randvoorwaarden en kaders (ruimtelijk, functioneel en financieel) bij de planologische uitnodiging mee via het bestemmingsplan (uitnodigingsplanologie). Tevens zet de gemeente met de beschikbare en gereserveerde publieke middelen zich in op het realiseren van de basisstructuur. De basisstructuur bestaat uit de hoofdontsluiting(en), een deel van de waterplas, met aanliggend parkhart, en een retentiebekken als onderdeel van het duurzame watersysteem.

Deze basisstructuur is een vliegwiel voor verdere investeringen uit de markt. De ontsluiting maakt dat functies hier op kunnen aanhaken, laat zien dat de transformatie daadwerkelijk vorm krijgt en creëert een geconcentreerde stroom van gebruikers. Deze basisstructuur wordt de prioritaire structuur genoemd en zal minimaal 175-180 hectare omvatten als parklaag met parkkamers (bijvoorbeeld voor het Parkhart als icoonproject).



Figuur 2.2: Prioritaire structuur (conform herijking Masterplan)

Botsproeven

In het kader van de planvorming is een aantal “botsproeven” uitgevoerd in voorbereiding op het opstellen van het MER en het bestemmingsplan. In deze botsproeven is de haalbaarheid van het masterplan onderzocht door middel van globale berekeningen voor verschillende milieuthema's. Hieruit kwam naar voren dat de initiële voorgenomen ontwikkeling tot grote (lastig oplosbare) knelpunten leidt. De botsproeven hebben aangetoond dat de voorgestane ontwikkeling verkeerstechnisch niet haalbaar was en de doorgang van andere gebiedsontwikkelingen in de gemeente onevenredig zou belemmeren. Naar aanleiding van deze botsproeven heeft in 2020 een ambtelijke verdieping plaatsgevonden op de initiële voorgenomen ontwikkelingen binnen de kaders voor de planvorming conform de herijking 2016. Enerzijds om een aantal knelpunten te voorkomen en anderzijds om het plan van andere accenten en een aangepaste transformatiestrategie te voorzien, die beter aansluiten bij de actuele ambities van de gemeente Haarlemmermeer. De grootschalige leisure waarvan in eerdere plannen sprake was en het totale programma voor PARK21 zijn daarbij afgeschaald.

De nadruk is komen te liggen op een groen-recreatieve basisinrichting waarin opgenomen, met daarin de wenselijke groenblauwe dooradering van het gebied en de recreatieve verbindingen voor langzaam verkeer tussen de kernen Hoofddorp en Nieuw-Vennep en een recreatieve langzaam verkeer verbinding oost-west. Daarin hebben icon onderdelen als het parkhart en recreatieplas, retentiebekken (ook polderuiterwaarden genoemd) en VDS een plaats. Daarnaast wordt ruimte geboden voor leisure voorzieningen die het park versterken zonder het verkeersnetwerk te overbelasten of voor een onevenredig grote milieu-impact zorgen.

De aspecten van het herijkte masterplan - de drie lagen, de prioritaire structuur, de uitgangspunten met betrekking tot organische ontwikkeling en de brede doelstellingen - zijn overeind gebleven. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt het actuele planvoornemen beschreven, dat dient als uitgangspunt voor het MER en de bijbehorende onderzoeken. Dit planvoornemen bevat een grote mate van flexibiliteit, zodat er ruimte is voor optimalisatie gedurende de planvorming en realisatie van deelprojecten.

Deze optimalisatie wordt gezocht door het MER strategisch in te zetten en nadrukkelijk te gebruiken om randvoorwaarden en spelregels te ontwikkelen voor de transformatie van het gebied. Deze randvoorwaarden en spelregels zullen worden vertaald in een bestemmingsplan met verbrede reikwijdte (hierna: bestemmingsplan), dat zowel de realisatie van een prioritaire structuur van 175-180 hectare op korte termijn als de verdere organische groei van PARK21 zal begeleiden.

2.2 Algemene beschrijving voornemen

Met PARK21 maakt Haarlemmermeer een groot en gevarieerd landschap om te recreëren, te verblijven en te ondernemen, voor nu en in de toekomst. PARK21 is de nieuwe achtertuin voor bewoners, een bijzondere schakel in de regionale groenstructuur, een nieuw landschap, een manier om Haarlemmermeer en haar cultuurhistorie méér gezicht te geven. Realisatie gebeurt ten dele traditioneel door de gemeente en voor een belangrijk deel in samenwerking met initiatiefnemers. De overheid faciliteert, geeft kaders mee en nodigt initiatiefnemers uit om met concrete plannen te komen. Zo groeit het park organisch richting het indicatieve eindbeeld.

Het park wordt opgebouwd uit drie lagen: de polderlaag, de parklaag en de leisurelaag. De lagen vullen elkaar aan, lopen in elkaar over, maar verschillen ook duidelijk.

- De polderlaag houdt het bestaande open polderlandschap met zijn linten zichtbaar en herkenbaar, het verankert het park in de cultuurhistorie. Tevens biedt het ruimte voor transformatie naar kringlooplandbouw en verbrede stadslandbouw.
- De parklaag is een toegankelijke recreatieve groenstructuur die zorgt voor samenhang en verbinding in PARK21. Hier ligt het recreatieve netwerk van wandel-, fiets-, skate- en ruitersporen en is ruimte voor sport, spel en voorzieningen, maar vormt ook de groen/blauwe verbinding die gelegd wordt tussen gebieden en draagt bij aan de biodiversiteit.
- De leisurelaag biedt (commerciële) duurzame educatieve en/of recreatieve voorzieningen. Deze voorzieningen worden landschappelijk ingepast in de groene omgeving en versterken, verbreden en vergroten de parklaag.

Drie sferen

PARK21 bestaat uit drie sferen die van west naar oost verschillen. In het westelijk deel overheerst de parksfeer rondom de recreatieplas en het parkhart; in het middendeel rondom de Hoofdvaart bepaalt de landbouw de sfeer en in het oostelijk deel zijn de vrijetijdsvoorzieningen (de leisure) en polderlaag prominent aanwezig.

Binnen het park verkleurt de verhouding tussen de drie lagen van west naar oost. In zone 1 en 2 ligt de nadruk op de parklaag met daarin kleinere parkkamers en een centrumgebied rondom de recreatieplas en het parkhart. De nadruk ligt op (water)sport en ontspanning en recreatie met een lokaal/regionaal bezoekersprofiel. In zone 3 en 4 is de polderlaag omvangrijker en ligt in de leisurelaag de nadruk op innovatie, educatie, ontspanning en cultuur. Verder naar het oosten worden de parkkamers groter en vergroot het verzorgingsgebied steeds verder van lokaal naar nationaal. In zone 5 is ook ruimte voor leisurefuncties met een groot nationaal verzorgingsgebied. Deze functies kunnen ook in deeltijd aanwezig zijn, zoals bij een evenementenlocatie. In zone 6 is met name landbouw in de polderlaag aanwezig.



Figuur 2.3: Streven zonetypering PARK21

Prioritaire structuur

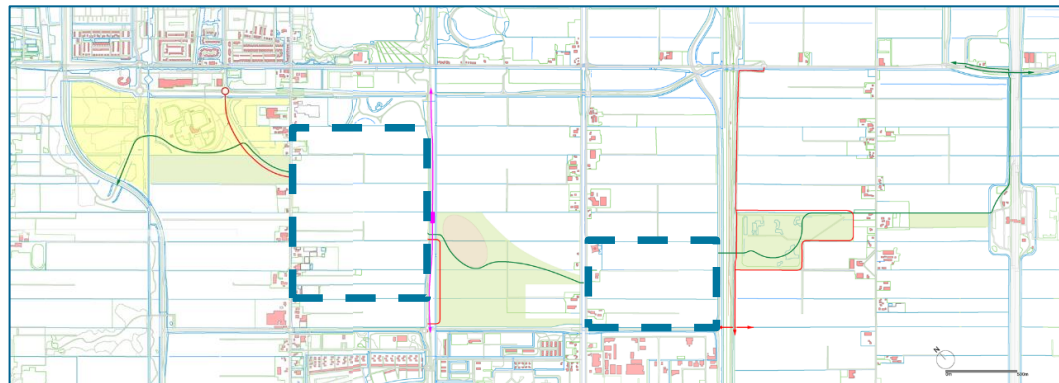
PARK21 is als park een verbindende groenstructuur met de prioritaire structuur van minimaal 175-180 hectare als groen/blauwe ruggengraat met een ambitie om door te groeien tot een parklaag van circa 360 hectare. De prioritaire structuur geeft invulling aan de minimale doelstellingen en ambities achter PARK21. Het realiseert de groenblauwe oost-west verbinding en een kwalitatief verblijfsgebied dat Nieuw Vennep en Hoofddorp verbindt. Het nodigt uit om vanuit de kernen het park en polderland te verkennen en biedt plaats aan een robuust toekomstbestendig watersysteem. Dit komt alleen tot wasdom als de prioritaire structuur als aaneengesloten gebied wordt gerealiseerd van voldoende kwaliteit.

Door het inrichten van de prioritaire structuur wordt een vrij openbaar toegankelijke, recreatieve, parkomgeving gecreëerd met voldoende aantrekkingskracht en beleevingswaarde. Er ontstaat dynamiek omdat mensen uit Haarlemmermeer er graag recreëren. De dynamiek vormt een potentieel voor nieuwe ondernemers (zowel profit als non-profit). Met de komst van de ondernemers ontstaat de basis voor een verdere versterking en groei van het park. De prioritaire structuur verbindt op deze wijze de parklaag met de leisurelaag.

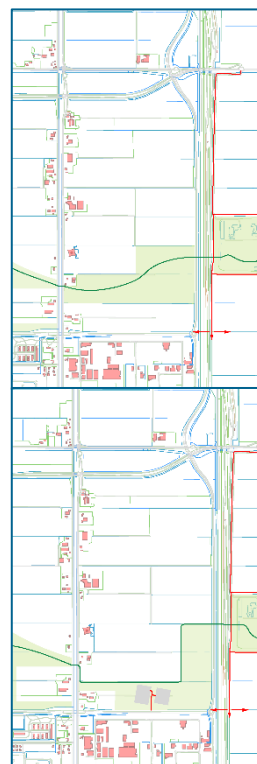
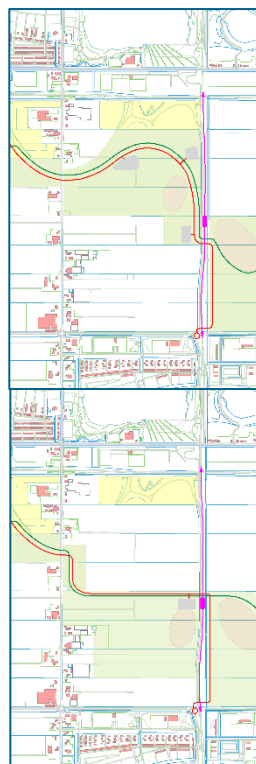
In de onderstaande figuren is de prioritaire structuur indicatief weergegeven. Om deze in samenhang en aaneengesloten te kunnen ontwikkelen heeft de gemeente Haarlemmermeer diverse posities minnelijk verworven, namelijk:

- zone 1 (reeds gerealiseerde deelgebied 1),
- zone 3 (locatie Groot Vennep),
- zone 5 (locatie MeerGrond)
- zone 6 (locatie PARKlanden).

Grote ontbrekende schakels zijn zones 2 en 4, waar nog noordelijke en zuidelijke opties mogelijk zijn. Afhankelijk van de invulling van deze schakels, zouden er nog kleinere verbindende schakels tussen de deelgebieden ontstaan die op dit moment nog onduidelijk zijn.



Figuur 2.4: Indicatieve prioritaire structuur (boven), met opties voor zone 2 (links, boven optie 2A, onder optie 2B) en zone 4 (rechts, boven optie 4A, onder optie 4B)



LEGENDA	
	Gerealiseerde structuur
	Voorgenomen prioritaire structuur
	Voorgenomen prioritaire structuur, locatie nader te bepalen
	Voorgenomen functie
	Parkweg
	Hoofd fiets-/wandel-/ruiterpad
	HOV-baan en halte

2.3 Doelstellingen PARK21

Met PARK21 is het de ambitie om te voorzien in:

- de lokale behoefte aan recreatiemogelijkheden, kwantitatief, maar ook kwalitatief. Het verbindt de kernen Hoofddorp en Nieuw-Vennep en zorgt voor een krachtige, groene en recreatieve oost-west verbinding door de polder;
- het samenbrengen van stad en platteland, burgers en boeren. Gebruikmakend van de ligging in een dichtbevolkt gebied en de recreatieve aantrekkingskracht van het park ontstaan zo nieuwe perspectieven voor de landbouw;
- het tot ontwikkeling brengen van recreatieve en toeristische functies, voor inwoners uit Haarlemmermeer, maar ook voor regionale, nationale en wellicht internationale bezoekers;

- een voorbeeld project op gebied van duurzaamheid met o.a. als belangrijke inzet het streven naar verduurzaming van het watersysteem in het gebied om klimaatveranderingen, verzilting en voldoende zoetwater het hoofd te kunnen blijven bieden in de toekomst.

De ambitie en de opgave om park-, polder-, en leisurelaag te realiseren zijn vertaald in nadere doelstellingen als richtkader voor onder andere het MER-onderzoek. De doelstellingen zijn in de volgende alinea's verwoord, waarbij onderscheid is gemaakt in een hoofddoelstelling en nevendoelstellingen.

De hoofddoelstelling voor PARK21 is:

PARK21 realiseert een parklaag als grootschalige groenvoorziening tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep, die bestaat uit minimaal 175-180 hectare prioritaire, openbaar vrij toegankelijke groenstructuur.

Dit hoofddoel van PARK21 verbindt een tweetal nevendoelstellingen die randvoorwaardelijk zijn voor een evenwichtige, toekomstbestendige en volwaardige transformatie naar een multifunctioneel recreatief gebied. Deze nevendoelstellingen zijn:

- De polderlaag biedt perspectief voor transitie van de landbouw zodat de landbouwsector in PARK21 ook op de lange termijn een belangrijke plek kan behouden.
- De leisurelaag biedt een duurzame stimulans voor het doorgroeien van PARK21.

De volledige doelstellingen zijn opgenomen in het hoofdrapport van het MER.

2.4 Referentiesituatie

In het milieueffectrapport wordt de plansituatie (inclusief ontwikkeling) vergeleken met de referentiesituatie. De plansituatie is de situatie na uitvoering van de plannen in een vooraf bepaald referentiejaar. De referentiesituatie is de situatie zonder planontwikkeling, in dat jaar. Die wordt bepaald door de huidige situatie inclusief de trends en ontwikkelingen, die plaats zullen vinden gedurende de planperiode, zonder dat daarvoor nieuwe ruimtelijke besluiten noodzakelijk zijn. Door de plansituatie en referentiesituatie met elkaar te vergelijken ontstaat een duidelijk beeld van de effecten die ook daadwerkelijk het gevolg zijn van het plan. In deze paragraaf wordt de referentiesituatie samengevat, een uitgebreide toelichting is opgenomen in het hoofdrapport.

De plansituatie wordt in twee scenario's, te weten de basisvariant en de maximale variant onderzocht. Er is gekozen voor deze twee varianten omdat beide het uiterste beschrijven van de ontwikkelingsmogelijkheden binnen de gegeven doelstellingen en kaders. De twee varianten beschrijven daarmee de twee uitersten van de ontwikkeling van PARK21.

Omvang transformatiegebied

Een deel van PARK21 in zones 1 en 2 is al opgenomen in het bestemmingsplan "Nieuw-Vennep PARK21 deelgebied 1" (2012) en de beheersverordening "Haarlemmermeer 2014" (2014). Dit deel van het park is ook al aangelegd en in gebruik genomen. In het milieueffectrapport worden de effecten van de realisatie van het resterende deel van PARK21 onderzocht, omdat *deelgebied 1* tot de autonome situatie behoort. De doelstellingen voor PARK21 en de beoogde verdeling tussen de park-, polder- en leisurelaag gelden echter voor het gehele gebied.

De totale oppervlakte van het plangebied is 1019 hectare. Daarvan beslaat aanwezige infrastructuur (spoorwegen, wegen en vaarten) in totaal 57 hectare. De omvang van het reeds getransformeerde gedeelte is 84 hectare. Het plangebied waar het MER direct betrekking op heeft is de resterende 878 hectare.



Figuur 2.5: Schets huidige situatie (noordelijk deel zone 1 en 2)

Planjaar

De plantermijn van het bestemmingsplan met verbrede reikwijdte dat voor PARK21 wordt opgesteld is 20 jaar. De ontwikkeling van de basisvariant (zie paragraaf 3.4 voor een nadere beschrijving van de te onderzoeken varianten) wordt echter voorzien voor 2030. Als planjaar voor de basisvariant wordt daarom 2030 gehanteerd.

Voor de ontwikkeling van de maximale variant is in principe 2040 het planjaar. Vanwege de onzekerheid over (onder andere) maatschappelijke, technologische en klimatologische trends is het lastig om voor een dergelijke lange plantermijn concrete uitspraken over milieueffecten te willen doen. Bovendien speelt mee dat de exacte ontwikkeling van PARK21 nog onzeker is en daarmee ook de effecten. Het is goed denkbaar dat de transformatie van PARK21 eerder “afgerond” is dan het eindjaar 2040. Een dergelijk eindbeeld bevindt zich tussen de varianten in, ook qua milieueffecten. Voor het MER staat het op hoofdlijnen in beeld brengen van worst case effecten en het bepalen van noodzakelijke randvoorwaarden en spelregels centraal.

Verkeersstructuur

Haarlemmermeer is een dynamische gemeente met vele vraagstukken en opgaven die in samenhang gerealiseerd worden. Wonen, verkeer en recreëren moeten hand in hand oplopen, zonder elkaar daarbij te belemmeren. Het is een opgave gebleken om in het bestaande verkeersnetwerk toekomstige woningbouwopgaven én PARK21 gezamenlijk inpasbaar te maken tot 2030 en tussen 2030 en 2040. Uit de in 2020 uitgevoerde verkeersonderzoeken is gebleken dat tot 2030, met een aantal autonome, kleinschalige verkeersnetwerkaanpassingen, voldoende verkeersruimte voor de start van PARK21 ontstaat, naast de beoogde woningbouw en bedrijventerreinenontwikkelingen. Na 2030 is een structurele uitbreiding van de infrastructuur noodzakelijk om de toename van verkeer in de toekomst te kunnen faciliteren.

De autonome verkeersmaatregelen voor 2030 zijn zonder ruimtelijke procedures toe te passen. Voor de grote aanpassingen richting 2040 moeten nog wel besluiten worden genomen. Dit is een van de redenen dat in het MER een basisvariant wordt onderzocht, met planjaar 2030, en een maximale variant met planjaar 2040. Van deze maximale variant is op voorhand duidelijk dat de uitvoerbaarheid afhankelijkheid is van de infrastructurele maatregelen, die in feite een raakvlakproject vormen. Dit vraagt om een goede voorwaardelijke regeling in het bestemmingsplan verbrede reikwijdte PARK21. Dit sluit echter goed aan bij de voorgenomen organische ontwikkeling van PARK21, waarbij naast de initiatieven die zich aandienen, ook de ontwikkelruimte die op een gegeven moment beschikbaar is bepalend is voor de snelheid van transformatie.

Referentiesituatie 2030

Voor de autonome situatie 2030 wordt uitgegaan van de ontwikkeling van een deel van de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen in Haarlemmermeer. Om rekening te houden met een ontwikkelingen in verschillende planfasen, sommige zeker en sommige minder zeker, mee te

wegen is ter indicatie een globaal programma opgenomen. Hoewel deze nog niet allen juridisch-planologisch zijn vastgelegd, is er voor PARK21 voor gekozen om in alle gevallen rekening te houden met het doorgaan van deze ontwikkelingen. Op deze wijze wordt voorkomen dat PARK21 op voorhand de ontwikkeling van woningbouw en bedrijventerreinen beperkt.

Referentiesituatie 2040

Voor de effectbeoordeling van de maximale variant wordt uitgegaan van de realisatie van een aantal infrastructurele maatregelen zoals hiervoor beschreven. Een tweede uitgangspunt is dat de ontwikkeling van de prioritaire structuur heeft plaatsgevonden voor 2030. Daarnaast wordt rekening gehouden met de realisatie van diverse ruimtelijke ontwikkelingen.

Raakvlakprojecten en relevante trends

Naast de hiervoor genoemde projecten, die onderdeel uitmaken van de referentiesituatie voor 2030 respectievelijk 2040, zijn de volgende raakvlakprojecten voor PARK21 relevant:

- Opwaardering van de Nieuwe Bennebroekerweg en andere infrastructurele ingrepen in gemeente Haarlemmermeer (zie ook 3.3.1);
- Luchthavenindelingbesluit Schiphol / herverdeling luchtruim;
- Mogelijkheid tot doortrekken van de Noord-Zuidlijn in de Haarlemmermeer;

Belangrijke trends met impact op (de milieueffecten van) PARK21 zijn onder meer:

- Klimaatverandering;
- De energietransitie en het landelijke en regionale beleid dat daarvoor ontwikkeld is en wordt;
- Demografische ontwikkelingen, zoals vergrijzing en veranderende huishoudensomvang;
- De ontwikkelingen en mogelijke transitie in de landbouwsector;
- De achteruitgang van biodiversiteit en ecologische waarden;
- Technologische ontwikkelingen, met gevolgen voor emissies, grondstofgebruik en afvalproductie;
- Mobiliteitsontwikkelingen (deelvoertuigen, zelfrijdende voertuigen etc.);
- Verandering van de maatschappelijke behoefte aan (specifieke typen) recreatiegebieden, bijvoorbeeld de groei van het aantal evenementen en de behoefte aan meer sporten en bewegen in de buitenlucht;
- De (maatschappelijke) impact van de Covid-19 pandemie.

2.5 Te onderzoeken varianten

De doelstellingen, voorgeschiedenis, eigendomsverhoudingen en interne botsproeven met specialisten hebben invulling gegeven aan een uitwerking van het planvoornemen op hoofdlijnen. De totale omvang van PARK21, exclusief infrastructuur, is ca. 960 hectare. Op basis van de doelstellingen in paragraaf 3.2 is het streefeindbeeld een verdeling van 1/3 – 1/3 – 1/3, maar geldt dat dit voor de polderlaag en parklaag een minimum is en voor de leisuurlaag een maximum. Er is dan ook een bandbreedte aan eindsituaties mogelijk, die voldoen aan dit streven.

Er worden twee planvarianten onderscheiden die in het MER worden onderzocht: een basisvariant en een maximale variant. De basisvariant bestaat uit de prioritaire structuur inclusief ontwikkelruimte voor initiatieven. De realisatie van dit deel van het voornemen is voor 2030 voorzien en wordt in het bestemmingsplan direct mogelijk gemaakt (met flexibiliteit). Omdat de transformatie, los van de prioritaire structuur, nog onzeker is, zowel qua verloop als qua invulling, zijn er tal van eindbeelden mogelijk. Met de maximale variant wordt een indicatieve maximale invulling van PARK21 in 2040 onderzocht die aansluit bij de nu voorziene kaders voor PARK21, te denken valt bijvoorbeeld aan een zone-indeling voor functies, de doelstellingen per laag en de

complete ontwikkeling volgens de verdeling 1/3 parklaag, 1/3 leisurelaag en 1/3 polderlaag. Met deze hypothetische invulling worden de worst case milieueffecten onderzocht.

In de volgende paragrafen worden eerst de uitgangspunten beschreven die voor beide varianten gelden. Vervolgens worden de programmatische en ruimtelijke kaders per variant behandeld.

2.5.1 Algemene uitgangspunten

De ontwikkelstrategie van PARK21 draait om samenwerking van partijen. De gemeente creëert condities, stimuleert en begeleidt. Publiek/private samenwerking is noodzakelijk voor het waarmaken van de recreatieve ambities. Speciale doelgroep hierbij zijn de huidige agrariërs die mogelijkheden krijgen geboden en gefaciliteerd worden door de gemeente om in de polderlaag te komen tot agrarische transformatie met kansen op verbreding in relatie tot de stad en de omringende parkontwikkelingen (productverkoop, bed&breakfast, zorg, etc). Een belangrijke voorwaarde voor het welslagen is dat de ontwikkeling niet alleen van buiten wordt geïnitieerd, maar ook door de sector zelf gedragen wordt. Wegens de focus op ontwikkeling op basis van private initiatieven vormt de kavelgewijze ontwikkeling het uitgangspunt (in plaats van een ontwikkelingsstrategie per deelgebied), waarbij het niet zeker is welke kavel op welk moment transformeert.

Parkkamers

Omsloten door de parklaag worden parkkamers gerealiseerd, waar ruimte is voor initiatieven die verenigbaar zijn met de doelen van PARK21. De invulling van een deel van deze parkkamers is al concreter uitgewerkt. Nabij de toekomstige HOV-halte op de Zuidtangent worden, in zone 2 een parkhart en een recreatieplas aangelegd. Ten oosten van de Zuidtangent, in zone 3, wordt verwacht dat een educatieve proeftuin kan worden gerealiseerd en ten zuiden daarvan een polderuiterwaarde. In de overige zones worden eveneens parkkamers gerealiseerd, waar verschillende typen initiatieven een plek kunnen krijgen.

Parkhart

Het Parkhart is een drager van de recreatieontwikkeling, welke ontwikkeld kan worden tot een centrum voor buitenrecreatie en outdoor activiteiten, gecombineerd met horeca en indoor voorzieningen nabij de recreatieplas.

Recreatieplas

In PARK21 is een recreatieplas voorzien. De plas krijgt een recreatieve (zwemwater)functie. Over de randvoorwaarden en ontwerputgangspunten is overeenstemming tussen gemeente en hoogheemraadschap. De wijze waarop de plas wordt gevoed (regenwater, boezem of VDS) wordt op basis van de resultaten in het MER bepaald. De plas krijgt een eigen peil en mag onder reguliere omstandigheden 50 cm fluctueren (seizoensfluctuatie).

Ontwikkelingen in de linten

In PARK21 wordt in ontwikkelruimte in de linten voorzien als onderdeel van de polderlaag. De ontwikkelruimte is verspreid over de agrarische erven in het plangebied. De ontwikkelruimte gaat gepaard met de transformatie van het agrarisch gebied naar polderlaag conform de doelstellingen die voor deze laag gelden. Op de erven wordt ruimte geboden voor verbreding van de agrarische bedrijven, met bijvoorbeeld een vergadercentrum, B&B of kleinschalige horeca en detailhandel.

Verbeterd droogmakerij systeem

Het VDS is een vorm van flexibel peilbeheer. Het gebied krijgt een waterpeil met een bandbreedte. De bovengrens van deze bandbreedte wordt gevormd door het peil van de polderboezem. De

ondergrens ligt waarschijnlijk iets boven het oorspronkelijke zomerpeil van de vakbemaling.. Als het water boven het maximale peil komt stroomt het water het gebied uit, de polderboezem in. Uitgangspunt voor PARK21 is dat het VDS wordt toegepast in de park- en leisurelaag en op vrijwillige basis in de polderlaag. Meer informatie over het VDS is te vinden in paragraaf 2.6.

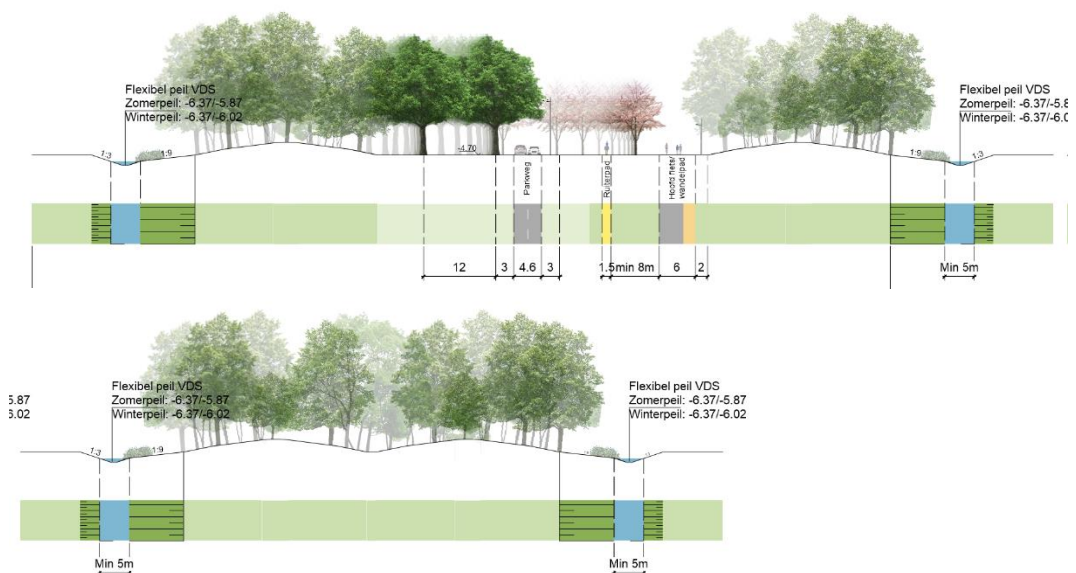
Retentiebekken (polderuiterwaarde)

In het plangebied van PARK21 bestaat de wens om ten behoeve van een robuust watersysteem dat water kan bergen ten tijde van piekbuien extra waterbergend oppervlak nodig. Deze extra compensatie kan gedeeltelijk worden gezocht in de toename van het wateroppervlak en het bewust aanleggen of gebruiken van reeds lage delen die door onderlopen bij een peilstijging een bijdrage levert aan de bergingscapaciteit. In zone 3 wordt hiervoor een polderuiterwaarde (retentiebekken) ingericht. Het retentiebekken is geprojecteerd in het zuiden van zone 3 op een deel met laag maaiveld op een actuele hoogte van ca NAP -5,67 m.

Ophoging en inrichting

Zowel de parklaag als de parkkamers worden gedeeltelijk opgehoogd. Voor de ophoging wordt uitgegaan van een ophoging ten opzichte van het bestaande maaiveld van gemiddeld 2 meter voor de parklaag en 0,25 meter voor de parkkamers. De parklaag varieert van 0 tot 4 meter in hoogte. In het plangebied is een baggerslibdepot aanwezig (in zone 5), waar afgeweken zal worden van deze hoogtes. Aan deze locatie wordt een landschappelijke invulling gegeven met een landmark op een heuvel, waarmee tevens de verbinding over het spoor kan worden gemaakt.

De verbindende parklaag heeft een variabele breedte van 65 tot 115 meter. Hieronder zijn principeprofielen opgenomen van de beoogde inrichting van de prioritaire structuur. Voor de parklaag is een concept beplantingsstrategie opgesteld, de 'Leidraad groene bouwsteen'. Deze vormt een belangrijke leidraad bij de inrichting van de parklaag.



Figuur 2.6: Principe oplossing voor dwarsdoorsneden prioritaire structuur (parklaag)

Infrastructuur

In de prioritaire structuur wordt infrastructuur gerealiseerd in de vorm van de parkweg en fiets-, wandel- en ruiterpaden. De parkweg ontsluit de parkkamers in het westelijk deel op het

omliggende wegennet. De parkweg is voorzien vanaf het honkbalstadion in zone 1 (waar het eerste stuk al is gerealiseerd) en loopt door zone 1 en 2 naar het oosten, aan de oostzijde van de Nieuwekerkertocht naar het zuiden en sluit ter hoogte van de Operaweg aan op de Noordelijke Randweg Nieuw-Vennep. Met deze weg ontstaat een ontsluitingsroute voor de parkkamers in de prioritaire structuur in zone 1, 2 en 3, zodat deze niet op de polderlinten (IJweg en Hoofdweg) hoeven te worden aangesloten. Met de bestaande ontsluitingsweg van het baggerdepot langs het spoor van noord naar zuid in zone 5 wordt ook in die zone voorkomen dat regulier verkeer vanuit de parkkamers wordt afgewikkeld op het polderlint (Rijnlanderweg). Deze bestaande parallelweg langs het spoor maakt in de toekomst in zone 5 ook een lus om het huidige baggerdepot heen, om als dienstweg te kunnen worden ingezet bij evenementen.

De hoofdroute voor het langzaam verkeer slingert vanaf de Drie Merenweg door de zes zones tot de verzorgingsplaats langs de A4, waar deze aansluit op de bestaande parallelstructuur langs de A4 naar het noordoosten. In deze route worden een wandelpad, fietspad en ruiterspad gebundeld.

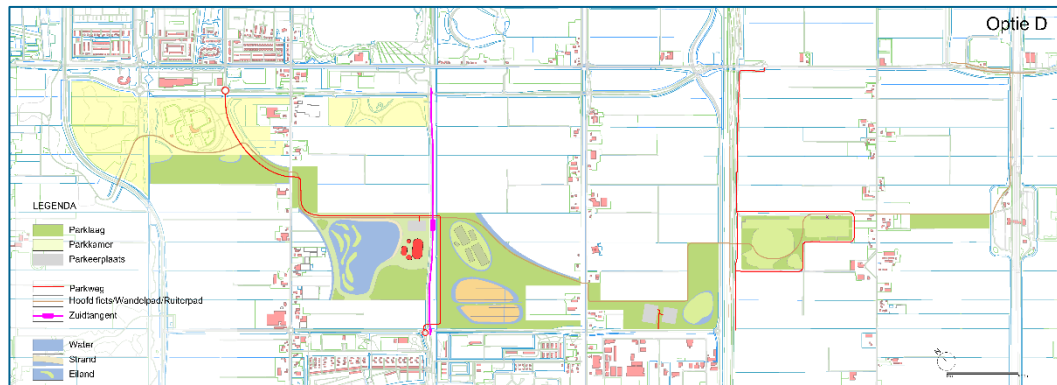
Op de bestaande HOV-baan tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep door PARK21, wordt een nieuwe halte gerealiseerd ter hoogte van het parkhart.

2.5.2 Basisvariant

De basisvariant bestaat uit circa 180 hectare prioritaire structuur in de vorm van parklaag met parkkamers, die in aanvulling op het reeds aangelegde deelgebied 1 als een verbinding tussen oost en west en tussen noord en zuid door PARK21 wordt gerealiseerd. Deze prioritaire structuur bestaat uit een parklaag die gedeeltelijk wordt opgehoogd en waarbinnen parkkamers worden gerealiseerd. Onderdeel van de basisvariant zijn een recreatieplas in zone 2 en een polderuiterwaarde in zone 3, alsmede de totale verbinding tussen oost (Westeinderplassen) en west (duingebied). Ook wordt binnen de prioritaire structuur het verbeterd droogmakerij systeem (VDS) toegepast.

Voor de ontwikkeling van de basisvariant, zal ook een gedeeltelijke transitie van het huidige landbouwgebied kavelgewijs plaats vinden. Naast verandering van landbouw naar park en leisure (parkkamers) is er ook sprake van transitie van huidige landbouw naar multifunctionele landbouw. Als voorbeeld wordt de boerderij 'Kleine Vennep' genoemd die reeds transformeert naar een landgoed met verbrede mogelijkheden. In totaal, inclusief deelgebied 1 en de getransformeerde polderlaag, ontstaat een ontwikkeling van meer dan 300 hectare binnen PARK21 door het realiseren van de basisvariant.

In de onderstaande figuur is een indicatieve uitwerking van de prioritaire structuur opgenomen, waarbij zowel in zone 2 als zone 4 een zuidelijke optie is gekozen. Dit is de worst case invulling van de prioritaire structuur, doordat in de zuidelijke varianten landschappelijk meer ruimte mogelijk wordt geacht aan leisure activiteiten. Door rekening te houden met de maximale invulling van parkkamers met leisurevoorzieningen, wordt er rekening gehouden met de maximaal te verwachten milieueffecten.



Figuur 2.6: Indicatieve prioritaire structuur (zuidelijke variant in zone 2 en 4)

Parkkamers

Naast het parkhart en een mogelijke educatieve proeftuin kan er nog ca. 80 hectare aan parkkamer gecreëerd waar leisuurevoorzieningen een plek kunnen krijgen. In totaal gaat het om maximaal 100 hectare als worst case voor de milieueffectbeoordeling. De invulling van de parkkamers moet passen bij en liefst bijdragen aan de doelstellingen van PARK21. De thematische typering per zone is een streven voor het eindbeeld. In de onderstaande tabel zijn de uitgangspunten voor de basisvariant per zone opgenomen.

Met de uitgangspunten uit de tabel worden per gebiedsonderzoek (luchtkwaliteit, geluid, verkeer, etc.) worst case aannames gedaan over enerzijds de landinrichting (grondbalans en benodigde werkzaamheden) en anderzijds de emissies in de plansituatie, wanneer in alle parkkamers initiatieven zijn gerealiseerd. Er wordt bijvoorbeeld uitgegaan van de aanleg van minimaal 180 hectare prioritaire structuur, in plaats van 175 hectare, omdat nog niet zeker is hoe groot deze exact wordt. Voor de parkkamers wordt een maximaal oppervlak aan ontwikkelruimte aangehouden.

Tabel 2.2: Uitgangspunten basisvariant (totale nieuwe ontwikkeling)



	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Totaal
Typering zone	Sport en recreatie	Watersport en recreatie	Landbouw, innovatie en educatie	Landbouw, cultuur en educatie	Landbouw en grootschalige recreatie	Landbouw en park	
Te realiseren prioritaire structuur	20 ha	55 ha, inclusief ca. 25 ha recreatieplas	50 ha	25 ha	25 ha	5 ha	180 ha

Ruimte voor functies	17 ha	37 ha	6 ha	20 ha	20 ha	-	100 ha
Indicatie nieuwe functies	Buitensportvoorzieningen	Watersport, vakantie-resort, parkhart	Proeftuin met hotel, kennis-centrum	„(openlucht)-museum.	Evenementenlocatie	-	
Ontwikkel ruimte in de linten	1,5 ha	3 ha	1,5 ha	1,5 ha	1,5 ha	3 ha	12 ha
Indicatie nieuwe functies in de linten	Verbrede agrarische activiteiten, zoals horeca, bed & breakfast, vergadercentra.						

Wanneer een parkkamer niet of niet geheel wordt ontwikkeld, zal deze (gedeeltelijk) openbaar toegankelijk en daarmee onderdeel van de parklaag blijven. Wordt een parkkamer wel ontwikkeld, dan kan de parkkamer groter zijn dan sec de ontwikkelruimte, omdat bijvoorbeeld de landschappelijke afscheiding, ondersteunende voorzieningen en de infrastructuur om ruimte vragen. Circa 700 hectare van het plangebied (878 hectare minus 175-180 hectare prioritaire structuur) blijft in de basisvariant dezelfde functie behouden als dit nu heeft.

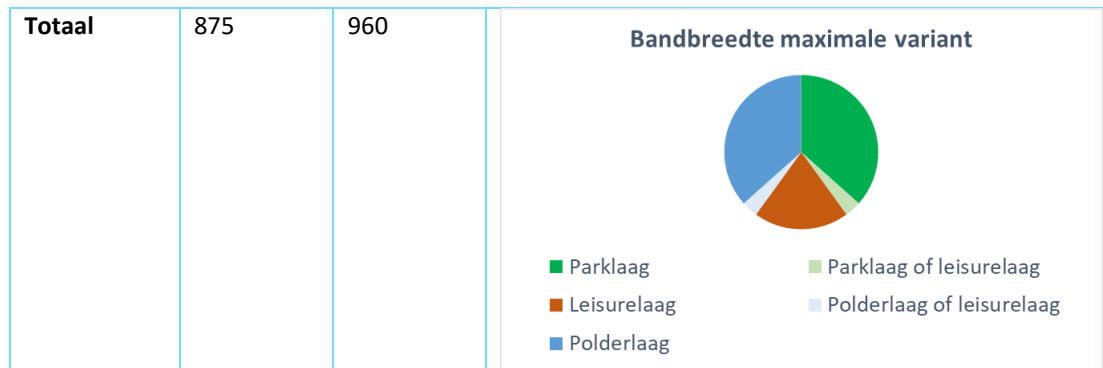
2.5.3 Maximale variant

In de maximale variant wordt een indicatief eindbeeld van PARK21 gebruikt om de gevolgen voor de fysieke leefomgeving te onderzoeken. In dit eindbeeld is geheel PARK21 getransformeerd, wat betekent dat het park bestaat uit een parklaag, een polderlaag en een leisurelaag in een 1/3-1/3-1/3 verhouding. In totaal is ca. 360 hectare aan recreatief groen gerealiseerd, inclusief de prioritaire structuur en deelgebied 1, dat tot de autonome situatie behoort. De polderlaag omvat minimaal 1/3 van het gebied, waar landbouw de hoofdfunctie blijft. Maximaal 1/3 wordt in parkkamers als leisurelaag met diverse recreatieve voorzieningen ingericht.

De onderstaande tabel geeft de te onderzoeken variant weer voor de situatie zonder en met het reeds gerealiseerde gedeelte van PARK21. De omvang van de polderlaag en de parklaag is groter dan 1/3 per laag, van de leisurelaag is de omvang flink kleiner dan 1/3. De gehanteerde 175 hectare is het uitgangspunt voor de totale ontwikkelruimte voor functies in parkkamers. Wanneer een parkkamer niet of niet geheel wordt ontwikkeld, zal deze (gedeeltelijk) openbaar toegankelijk en daarmee onderdeel van de parklaag blijven. Wordt een parkkamer wel ontwikkeld, dan kan de parkkamer groter zijn dan sec de ontwikkelruimte, omdat bijvoorbeeld de landschappelijke inpassing, ringwater als afscheiding en compensatie, ondersteunende voorzieningen en de infrastructuur om ruimte vragen. Voor de worst case benadering wordt uitgegaan van de aangegeven of ingeschatte indicatieve ontwikkelruimte per functie.

Tabel 2.3: Verdeling lagen in maximale variant

	Maximale variant	Inclusief deelgebied 1	
Parklaag	350	400	
Polderlaag	350	370	
Leisurelaag	175	190	

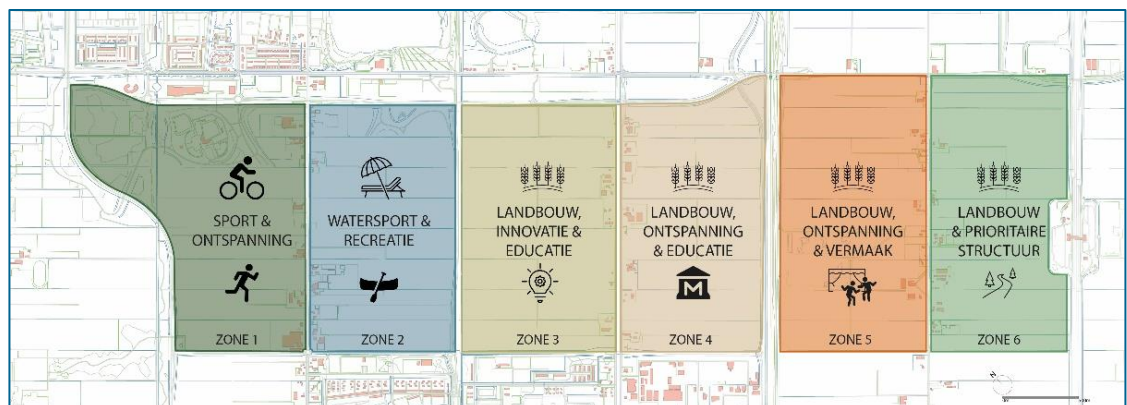


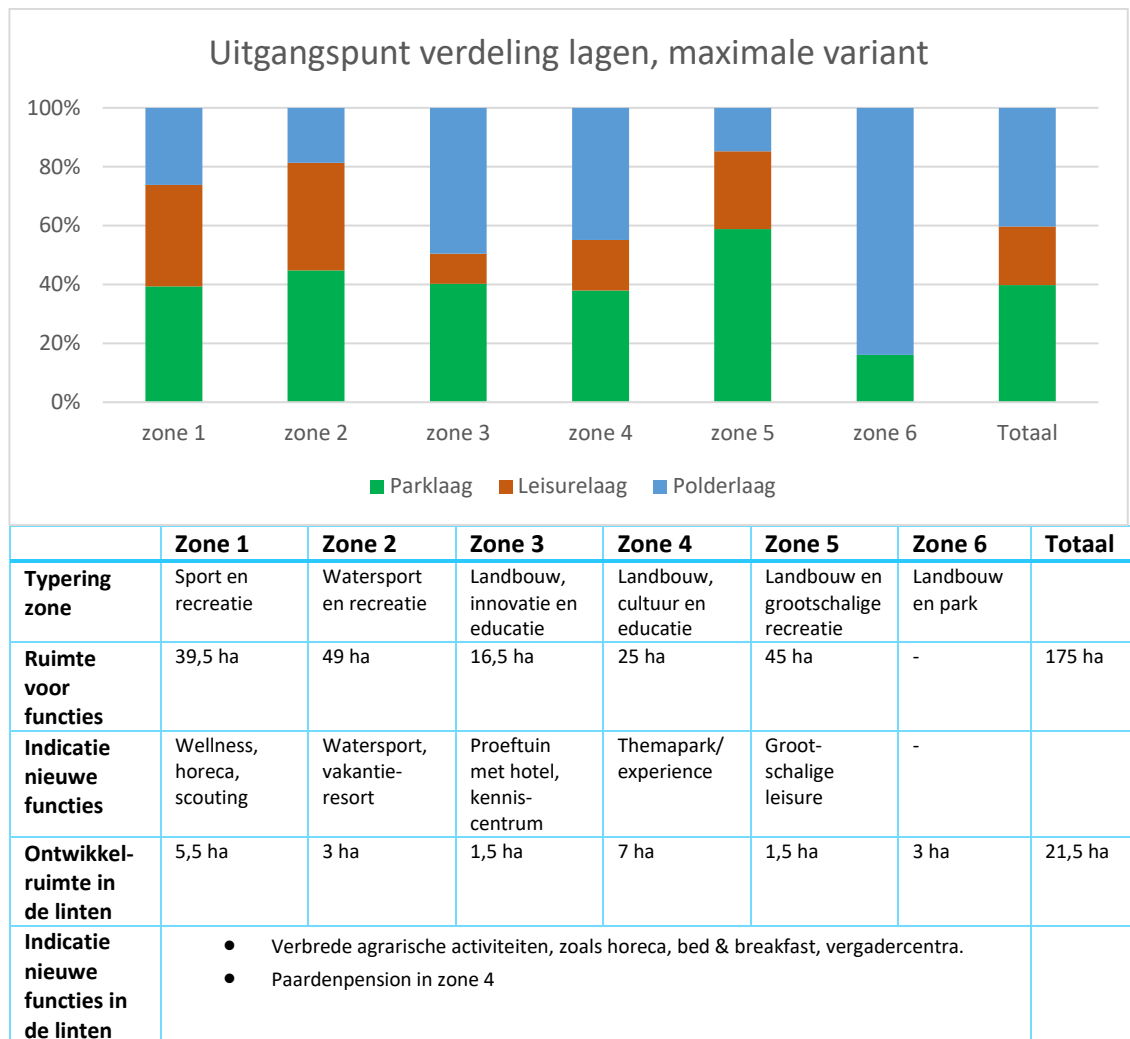
In de bovenstaande tabel zijn de uitgangspunten per zone voor de maximale variant beschreven. Hierin wordt in totaal rekening gehouden met 350 hectare nieuw te realiseren parklaag, bovenop de bestaande 51 hectare in deelgebied 1, die deel uit maakt van de referentiesituatie. Hiermee wordt ruim voldaan aan het streven om meer dan 1/3 parklaag te realiseren.

Er wordt rekening gehouden met in totaal 175 hectare aan ontwikkelruimte voor leisure in de parkkamers, in aanvulling op de 15 hectare die tot de referentiesituatie behoort. De rest van de beschikbare ruimte voor de leisurelaag (max 1/3 van het totaal) kan worden benut voor de ontsluiting en landschappelijke inpassing en de afscheiding middels water op het snijvlak van de leisure- en parklaag.

De polderlaag zal met deze uitgangspunten nog circa 370 hectare beslaan. Afhankelijk van het verloop van de transformatie kan de polderlaag echter kleiner zijn. Voor enkele thema's en in het bijzonder voor de landbouwsector is het van belang om naar de effecten te kijken wanneer de omvang van het totale agrarische gebied (polderlaag en/of voortzetting van de bestaande agrarische activiteiten) wordt teruggebracht tot 320 hectare, 1/3 van de totale 960 hectare. In de polderlaag wordt in totaal 21,5 hectare aan ontwikkelruimte voorzien voor verbrede agrarische activiteiten.

Tabel 2.4: Uitgangspunten maximale variant

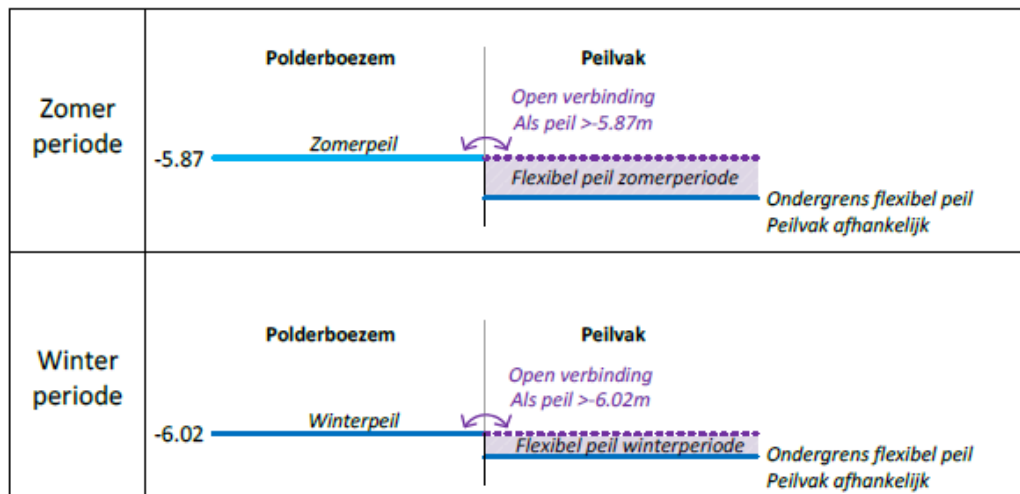




In totaal wordt 525 hectare ingericht als parklaag of leisurelaag, met veel groen, water in de vorm van watergangen, polderuiterwaarde en recreatieplas(sen). Als worst case benadering wordt aangehouden dat 350 hectare wordt ingericht als groene parklaag met een significante ophoging, 135 hectare als parkkamer met een beperkte ophoging en 40 hectare als recreatieplas. Hiervan wordt de eerste 180 hectare aangelegd conform de uitgangspunten voor de basisvariant/prioritaire structuur in de periode tot 2030. De overige ontwikkelingen hebben een looptijd tot 2040.

2.6 Verbeterd Droogmakerij Systeem

Het Verbeterd Droogmakerij Systeem (VDS) wordt in de basivariant en maximale variant aangelegd. Het VDS is een stap richting een klimaatbestendiger watersysteem waarbij meer ruimte voor water wordt geschept door watergangen aan te leggen en te verbreden. Daarnaast wordt er gebruik gemaakt van een vorm van flexibel peilbeheer. Hierbij is een maximaal en minimaal peil aangesteld, waarbinnen het peil natuurlijk en vrij kan fluctueren. Als het waterpeil buiten de bandbreedte dreigt te komen wordt water het gebied in- of uitgelaten, via de polderboezem.



Figuur 2.7: Verbeterd Droogmakerij Systeem in zomer- en winterperiode

Bij wateroverlast kan er onder vrij verval uitwisseling van bergend vermogen plaatsvinden in PARK21. In deze situatie ontstaat er druk op de polderboezem omdat veel water in korte tijd van gebieden elders opgepompt wordt. Binnen PARK21 wordt de mogelijkheid geboden om middels een stuw de polderboezem te ontlasten door het retentiebekken en het VDS als bergend vermogen te gebruiken.

Randvoorwaarde van een duurzaam watersysteem is dat voor die delen van PARK21 waar een functiewijziging plaatsvindt, wordt overgegaan op het VDS met gemiddeld hogere oppervlaktewaterpeilen en meer dynamiek. Voor de blijvend agrarische gebieden in de polderlaag hebben de gemeente en Rijnland ook de voorkeur voor invoering van het VDS, maar voor deze gebieden geldt dat het eventueel overstappen van agrariërs van traditionele zomer-/winterpeilen naar VDS-peilen slechts plaatsvindt op basis van vrijwilligheid.

Het VDS ontmoet het polderlandschap. Het agrarisch gebied blijft op het peilbeheer van peilvak 7.1, met een waterpeil van -6,47 mNAP in de zomer en -6,72 mNAP in de winter. Beide peilsystemen dienen gescheiden te opereren. Dat houdt in dat het huidige watersysteem van de vakkbemalingen en het nieuwe VDS elkaar ontmoeten op de grens tussen park- en leisurelaag en de polderlaag. Hier worden beide systemen beleefd en vind tevens een strikte scheiding van de systemen plaats. De watergangen met akkerbouw moeten verbonden blijven met het systeem van bemalen door vakkemalen Nieuw-Vennep en Bennebroekerweg. De park- en leisurelaag zal uitsluitend via de passage bij de Hoofdvaart (en mogelijk ook op de Bennebroekertocht als nevenverbinding) met de polderboezem zijn verbonden.

2.6.1 Hoe ziet VDS er in de prioritaire structuur uit?

De huidige situatie kent verschillende peilvakken en het plangebied wordt doorsneden door infrastructurele verbindingen en buisleidingen. Deze omstandigheden bemoeilijken het creëren van één samenhangend systeem.

Hieronder wordt per zone aangegeven welke concrete maatregelen nodig zijn om het huidige systeem om te vormen naar een systeem waar (deels) het VDS kan worden ingesteld. Daarbij wordt ook gekeken naar hoe om te gaan met:

- een kavelgewijze (door)ontwikkeling

- voedingspunten van het VDS
- het scheiden van het VDS van het huidige watersysteem

De dimensionering van de watergangen is gelijk aan de dimensionering van de primaire watergangen. Het profiel van een primaire watergang bij het laagste van het vakgebied is 7,0 meter op waterlijn, een diepte van 1,0 meter en met taludlijnen van 1:3. Flauwer kan ook als daar vanuit natuurdoelen aanleiding voor is, mits dit kan in verband met opbarsten. Echter de 'natte oppervlakte' van het profiel mag niet verkleind worden.

De duikers dienen te voldoen aan de richtlijnen van Rijnland voor opstuwing en onderhoud. Voor de meeste duikers in de primaire VDS structuur geldt: de minimale afmeting van 2,0 meter breedte met 1,0 meter hoogte boven waterpeil en 1,0 meter diepte voor varend onderhoud en rond 1,20 meter bij niet-varend onderhoud.

Hiermee wordt een primaire basisstructuur gerealiseerd waarop kavelgewijze ontwikkelingen in de tijd aangesloten kunnen worden. Zo ontstaat vanuit deze primaire structuur een verdere vergroting van het VDS in tijd. De basisstructuur is mede daarop bepaald.

Waar mogelijk verdient het de voorkeur om op meerdere punten aan te sluiten op de polderboezem om doorstroming en natuurdoelstellingen te realiseren. Daarbij ligt een aandachtspunt rondom de Bennebroekertocht. Voor 'toestromen en berging' vanuit deze tocht is de dimensionering van de Bennebroekertocht te beperkt. Daarom wordt het VDS primair gevoed vanuit de Hoofdvaart.

Vertaald naar de zones 1 t/m 6 betekent dit concreet voor PARK21:

Zone 1 (westelijke IJweg): Deze zone wordt gekoppeld aan deelgebied 1 met een primaire VDS structuur die door de prioritaire structuur loopt. In verloop van tijd zou deelgebied 1 met deelgebied 2 gekoppeld kunnen worden via een duiker van eerder gemelde afmeting. Het huidige bestaande deelgebied van PARK21 is op boezempeil gerealiseerd (maar is ook voorbereid op het VDS). De bestaande afvoerende sloot aan de westzijde richting het gemaal blijft zeer waarschijnlijk behouden. Dit met het oog op waterafvoer vanuit de polderlaag en effect op de gezondheid van bestaande bomen/ groen.

Zone 2 en 3 (oostelijke IJweg en westelijk van Hoofdvaart): wordt gekoppeld onder de busbaan door met een duiker rond 1,2 meter of indien dit niet mogelijk blijkt, meerdere kleine duikers met gelijk nat profiel. Als het niet mogelijk blijkt zone 2 en 3 onder de busbaan te koppelen, dan kan teruggevallen worden op een koppeling van gebied 1 en 2 of van gebied 2 met de Bennebroekertocht.

In zone 3 loopt van de Hoofdvaart tot het retentiebekken een watergang met een grotere afmeting dan een primaire watergang. Het kunstwerk tussen Hoofdvaart en de watergang heeft ook een andere afmeting. Dit om het bergend vermogen van het retentiebekken optimaal in te kunnen zetten (zie bijlage VDS in Groot Vennep).

Aandachtspunten zijn de leidingen (gas, olie) die langs de oostzijde van de busbaan en de westzijde van de Nieuwkerkertocht lopen. Aandachtspunt zijn ook de beide watergangen parallel aan de busbaan (oostelijk en westelijk). Deze zullen gehandhaafd blijven in het huidige peil om problemen met drooglegging van de busbaan, de stabiliteit van de taluds van de busbaan en eventuele ongunstige effecten voor het opdrijven van de leidingen te voorkomen.

Zone 4 (oostelijk van Hoofdvaart): wordt gekoppeld aan de Hoofdvaart met een primaire sloot en bijbehorend kunstwerk. Zeker als de zijkavel tegen de Noordelijke Randweg als eerste wordt ingevuld, ontstaan een makkelijk te hanteren polder en VDS naast elkaar.

Zone 5 en 6 (oostelijk en westelijk van de Rijnlanderweg): de omvang van het parkgebied is te beperkt en ligt te hoog om nu kansrijk VDS in te voeren. Daarnaast levert het VDS hier beperkt extra bergingsruimte op, omdat dit deel van de polder in de huidige situatie al een hoger peil kent. Ook zijn kosten om hier het VDS te koppelen aan deelgebied 4 aanzienlijk door de barrière van het spoor. Een alternatieve koppeling in dit deelgebied is niet voorhanden.

Als het park ook aan de oostzijde van het spoor serieus groeit kan dit heroverwogen worden. Dan zou de brug onder het spoor die nabij in Nieuw-Vennep ligt gebruikt kunnen worden (mits maatregelen getroffen worden om ook het agrarische peil te ontwateren).

Welke maatregelen moeten getroffen worden om VDS aan te leggen?

De uitgangspunten van het VDS worden in de volgende paragrafen toegelicht.



Figuur 2.8: Locaties van de inlaten

Bij nummer 1 op de kaart is de aansluiting voorzien van het watersysteem van PARK21 aan de polderboezem direct aan de Hoofdvaart. Deze verbinding sluit aan op de rondlopende watergang op de begrenzing tussen PARK21 en het deel waar de agrarische functie aanwezig is. De eerste ontwikkeling van PARK21 gaat mee op het peil van de polderboezem, maar moet bij verdere inrichting gaan functioneren met het VDS.

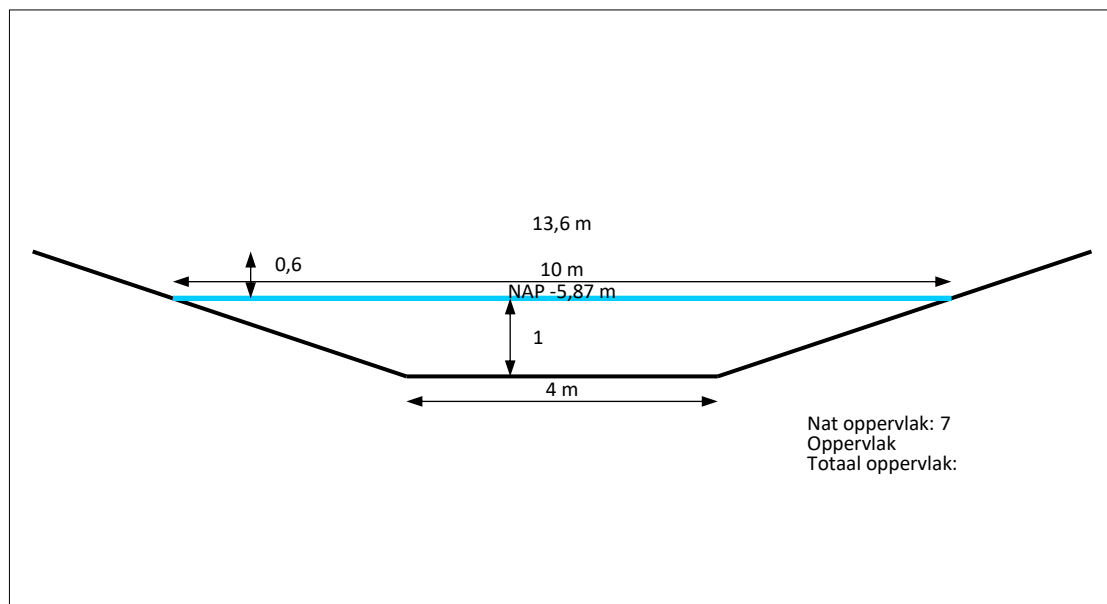
Bij nummer 2 loopt een watergang dood. Dat is nu, in de situatie dat het hele vak op peilvkniveau functioneert en is straks ook wanneer het beheer met het VDS gebeurt. Dat geldt voor alle perceelsloten langs de akkerbouwpercelen (rode cirkels in bovenstaande figuur). In beginsel zal de watergang gelijke functie behouden, agrarisch met drainage, dus zijn ook geen problemen met waterkwaliteit te verwachten. Een separate inlaat op deze watergang lijkt daarom niet nodig.

De capaciteit van de verbinding moet geschikt zijn om de aanvoer naar het retentiebekken te verwerken. Daarvoor is bepaald dat een aanvoer van 2 m³ per seconde moet kunnen passeren. Om dat te kunnen laten passeren dient de doorgang een breedte te hebben van minimaal 4 meter bij een waterdiepte van 1 meter (rechthoek). Te overwegen is om niet één kunstwerk te realiseren, maar meerdere kunstwerken met stuwen (daarmee is een inlaat beter te sturen qua instroomcapaciteit.). Het retentiebekken is geprojecteerd op een deel met laag maaiveld op een actuele hoogte van ca. NAP -5,67 m. Dat houdt in dat de capaciteit nodig is bij een peilstijging van

0,2 meter in de polderboezem. Daarmee komt de eis voor de bodemhoogte binnen onderkant kunstwerk op NAP -6,67 m.

Wanneer de ontwikkeling op het VDS gaat draaien, dient een slimme stuw te worden geplaatst in deze aanvoerbak. Het is dus van groot belang dat het kunstwerk nu bij aanleg voorbereid is om straks deze stuw in te plaatsen. Dan wordt het tevens belangrijk dat een inlaat aanwezig is om in het geval van bereiken van de ondergrens van het VDS, water te kunnen inlaten. Deze inlaat dient voor peilbeheer binnen PARK21 en niet voor vulling van het retentiebekken (daarvoor wordt de stuw gestreken) en kan veel kleiner blijven (orde van grootte 0,3 m).

Om de toevoer naar het retentiebekken te verzorgen, dient de aanvoerende watergang tussen aanvoer uit de Hoofdvaart tot het retentiebekken 2 m³ per seconde te verwerken, zonder dat het een wildwaterbaan wordt. De stroomsnelheid moet beperkt blijven. Wanneer uitgegaan wordt van de aanwezige grondslag (zware grond) is deze minder erosiegevoelig en is een stroomsnelheid van 0,3 m/s acceptabel. Tevens is enig verhang nodig om de stroming te onderhouden. Bij het volgende profiel wordt daarin voorzien (maaiveldhoogte op NAP -5,03 m).



Figuur 2.9: Minimaal profiel aanvoerende watergang (Hoofdvaart – retentiebekken)

Dit profiel geldt bij aanvoer naar een centraal bekken. Wanneer dat verdeeld wordt naar meerdere bekkens zal het profiel per bekken (vanuit de ringvormige watergang) beperkter kunnen zijn op basis van een maatwerkberekening.

Zolang PARK21 op polderpeil functioneert zijn geen extra kunstwerken nodig voor regulering van het peil.

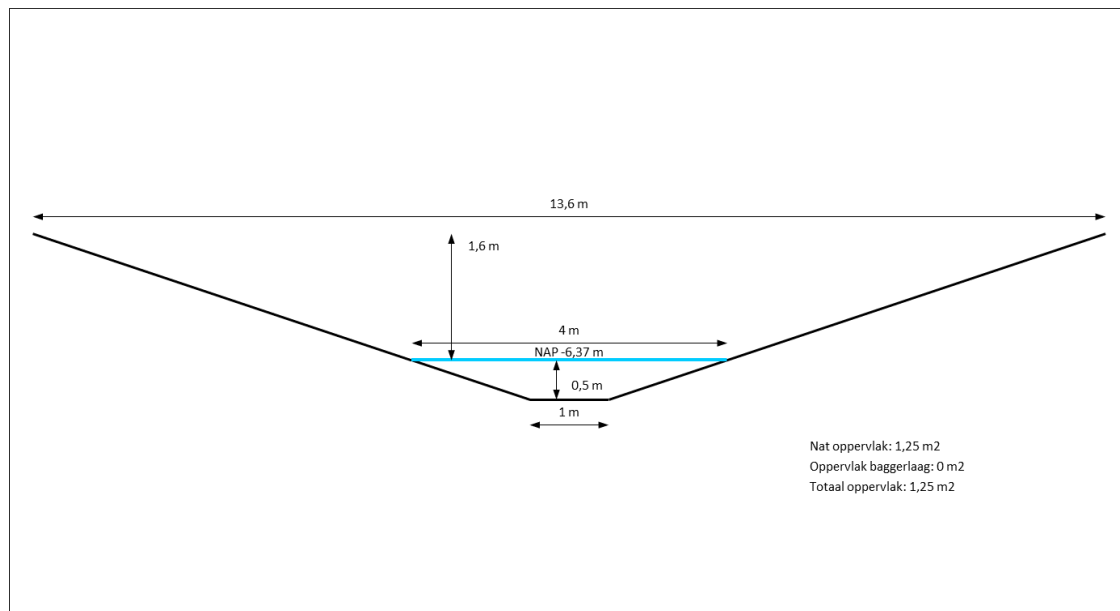
De Nieuwkerkertocht blijft functioneren op peilvakniveau waar ook de agrarische functie aan is gekoppeld. Een overstort vanuit PARK21 naar dit systeem zal bij neerslag toenemen. En dan zal ook in dit vak afvoer gewenst zijn; PARK21 zal in dat geval de agrariërs extra belasten. Vanuit waterkwaliteit is een overstort eveneens niet nodig. Juist door het beginsel dat inlaat en afvoer is samengebracht op één locatie bij de Hoofdvaart, zal achter in het gebied de gebiedseigenheid van het water groter zijn, waardoor naar verwachting de kwaliteit beter is.

Slootprofielen

Het systeem is nu middels de parkkamers verbonden als een rondlopend systeem. In het rondlopend systeem zal (in droge periodes) weinig doorstroming zijn en dus min of meer stilstaand

water voorkomen. Het is echter de vraag of dit een probleem is. De inrichting zal zodanig moeten zijn dat de waterkwaliteit ook in deze situatie voldoende is. Met de voorziene inrichting is hiervoor voldoende borging aanwezig. Het idee is dat de ondergrens van het VDS op een peil van NAP -6,37 meter ligt. Daarbij past dat in het watersysteem een minimale diepte aanwezig is van 0,5 meter (bodembreedte op NAP -6,87 meter). Bij elk peil boven deze ondergrens is de waterkolom groter en zal de breedte op waterlijn toenemen en daarmee het volume. De minimale afmeting van watergangen is onder andere vanuit de waarborging van waterklimaatstabiliteit. Bij het minimaal volume in dit ontwerp is gevoeligheid voor fluctuatie van temperatuur en zuurstofgehalte al minder groot. Daarnaast is met deze dimensionering ruimte voor windwerking waarmee waterbeweging wordt bewerkstelligd.

Wanneer watergangen een functie hebben in de aanvoer naar het retentiebekken zijn randvoorwaarden voor stroomsnelheid ook aan de orde. Zie eerder in dit stuk voor de afmetingen. Bij overige watergangen dient de minimale afmeting aanwezig te zijn wanneer het peil op het laagste punt van het VDS is. Dat is bij een peil van NAP -6,37 meter. Bij dit peil dient de diepte van de waterloop minimaal 0,5 meter te zijn, met een bodembreedte van 1 meter en een talud van 1 : 3. Dan is de breedte op waterlijn 4 meter. In de figuur hieronder is dit profiel weergegeven, bij een maaiveldhoogte op NAP -5,03 meter.



Figuur 2.10: Minimaal profiel rondlopend systeem

Wanneer opbarst risico een rol speelt, komen ook profielen met vormen van getrapte of geknipte taludhelling aan de orde. Streven blijft om het minimaal nat profiel van 1,25 m² bij laagste peil aan te houden.

Hierboven is het voorkeursprofiel aangegeven. Wanneer opbarst risico aanwezig is, zal een ander profiel, steiler, een mogelijkheid worden of vormen van geknipt of getrapte talud. De inrichting van het gebied zou mede ingegeven moeten zijn vanuit deze beperking; minder watergangen in opbarstgevoelig gebied, en juist meer gelokaliseerd in de gebieden waar dat minder beperkingen geeft.

Retentiebekken (polderuiterwaarde)

In het masterplan is een retentiebekken aangegeven op de locatie waar het maaiveld laag ligt. Het is, gebruik makend van de beperkte maaiveldhoogte op NAP -5,65 m, logisch om hier een

retentiebekken te lokaliseren van omvang is altijd bedacht tussen de 6,5 en 8ha. Voor de werking van het retentiebekken maakt het niet uit of er voor één of meerdere locaties wordt gekozen, zolang de capaciteit van de watergangen voldoende is om de berging goed te kunnen benutten en het maaiveld dusdanig laag is, dat de berging gaat functioneren bij grote neerslaggebeurtenissen. Een goede doorstroomverbinding met de Hoofdvaart is van belang voor het goed functioneren.

Omdat het retentiebekken aangesloten is op VDS is het mogelijk dat er water vanuit het retentiebekken door gaat stromen in het regionale watersysteem. Voorkomen dient te worden dat dit ongewenste effecten heeft op de park- en leisurelaag, doordat het retentiebekken tot 0,5 meter boven het maximale peil vol kan lopen (en het VDS-systeem daardoor ook).

2.6.2 Nadere uitwerking watergangen

PARK21 wordt ingericht op het flexibel peil volgens de uitgangspunten van het VDS. Bij de aanleg van elke watergang is het van belang na te gaan of de aanleg mogelijk is in relatie tot het opbarstrisico.

In grote lijnen zijn er twee principes bij het inrichten van het dwarsprofiel mogelijk, namelijk de aanleg met flauwe oevers (mogelijkheid 1) of de inrichting met plasbermen (mogelijkheid 2). Het inrichtingsprincipe met flauwe oevers heeft om een aantal redenen de voorkeur:

- Doordat er meer variatie in diepte is bij een flauwe oever (niet steiler dan 1:3), is de diversiteit in vegetatie groter dan in een plasberm.
- Bij het droogvallen van een plasberm kan ook slib droogvallen. Er zijn situaties bekend waarbij dit stankoverlast geeft.
- Bij aanleg met flauwe oevers is de ontgraving kleiner, waardoor grotere breedtes op de waterlijn haalbaar zijn i.r.t. het opbarstrisico.
- Het onderhoud van een flauwe oever is eenvoudiger en kan ook vanaf het water worden gedaan. Natuurvriendelijke oevers met een plasberm met een bepaalde breedte zijn varend niet te bereiken en moeten daarom vanaf de kant worden onderhouden. Als deze toch varend worden onderhouden is de kans op beschadiging groot.

Bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers zijn daarnaast de volgende aspecten van belang:

- de oriëntatie ten opzichte van de windrichting in verband met golfaanval. Dit is vooral van belang bij de fase direct na de aanleg, waarbij de oever nog onbegroeid en daardoor onbeschermd is.
- de noodzaak tot het opstellen van een onderhoudsplan.

Voor de keuze van de vegetatie is het aan te raden de mogelijkheid te onderzoeken om gebiedseigen soorten te verplaatsen ("transplanteren") naar de aan te leggen oevers. Dat kan eenvoudig door soorten die voldoende in de omgeving aanwezig zijn (riet, lisdodde, gele lis), op locatie uit te dunnen en dan te verplaatsen naar de aangelegde oevers. De kans op (snel) aanslaan is dan het grootst. Een ander voordeel van deze methode zijn de lage kosten.

3 Ecologie en biodiversiteit

3.1 Inleiding

In het kader van het MER en bestemmingsplan is een Natuurtoets uitgevoerd om inzichtelijk te maken wat de huidige en toekomstige natuurwaarden van het plangebied zijn. Het doel van deze Natuurtoets is het opsporen van strijdigheden van het voorgenomen plan met de beschermde soorten en beschermde gebieden (Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland (NNN)) en het bepalen of het plan uitvoerbaar is.

De Natuurtoets volgt een gestandaardiseerde opzet met een bureaustudie en een veldbezoek. Hierin worden te verwachten en daadwerkelijk aangetroffen natuurwaarden onderzocht en gewaardeerd. De volgende onderzoeksvragen zijn leidend bij een natuurtoets:

- Welke in het kader van de Wnb beschermde soorten (en/of vaste rust- en verblijfplaatsen) komen voor in het beïnvloedingsgebied van het plan? Vinden er als gevolg van de ontwikkeling die mogelijk gemaakt worden door het plan effecten plaats op deze soorten en worden daarbij verbodsbepalingen overtreden? Is het plan uitvoerbaar en zijn, zo nodig, aanvullende voorwaarden in het plan aan de orde?
- Komen in de beïnvloedingszone van het plangebied beschermde natuurgebieden (NNN en/of Natura 2000) voor? Zo ja, welke zijn dit en wat zijn de gevolgen hierop? Dienen vervolgstappen in de vorm van een compensatieplan opgesteld te worden of zijn andere vervolgstappen aan de orde?

De natuurtoets is opgenomen als bijlage bij dit rapport. In het achtergrondrapport zelf zijn de belangrijkste bevindingen gepresenteerd die meegenomen dienen te worden in het MER. Meer informatie over de methodiek, het wettelijk kader en de afwegingen ten aanzien van dier- en plantensoorten die niet in het plangebied voorkomen, is vindbaar in de bijlage van dit achtergrondrapport (separate bijlage).

3.2 Referentiesituatie

3.2.1 Gebiedsbeschrijving

De locatie van PARK21 is een agrarisch gebied met voornamelijk (intensieve) akkerbouw. Een deel van het gebied is al ingericht met een park in het noordwesten van het plangebied. Daar is onder andere een honkbalveld, een speeltuin en een klimpark. Door het gebied liggen verschillende wandel- en fietspaden. De rest van het gebied heeft nog de oorspronkelijke functie. Verschillende rechte wegen met fietspaden kruisen het plangebied. Langs de oude wegen zijn woningen, boerderijen en bedrijven als lint aanwezig. De bestaande beplanting bevindt zich voornamelijk langs de bewoonde wegen en erven. Hier bevinden zich de bomenlanen en boomsingels met soorten als populier, els, wilg, iep en, zo nu en dan, eik en struikvormige soorten, zoals katwilg en vlier. Het reeds ingerichte park van PARK21 bestaat voornamelijk uit zwarte els, eik, duindoorn, kardinaalsmuts, linde, hazelaar, haagbeuk, Spaanse aak, grove den en sierpeer.

In Figuur 3.1 is een impressie gegeven van het plangebied.



Figuur 3.1: Impressie van het plangebied.

3.2.2 Beschermde en rode lijst soorten

Beschermde soorten

Uit de recente verspreidingsinformatie blijkt dat in of nabij het plangebied in het verleden diverse beschermde soorten zijn waargenomen (binnen een straal van 2,5 kilometer). Dit betreft de beschermde soorten genoemd in Habitatrichtlijn (bijlage IV onderdeel a en b) en de niet-vrijgestelde 'andere soorten' uit bijlage I (onderdeel a en b) van de Wet natuurbescherming alsook vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest. De soorten zijn weergegeven in Tabel 3.1.

Tabel 3.1: Overzicht van waargenomen beschermde soorten in de omgeving van het plangebied (met een straal van 2,5km) die in het NDFF door derden zijn ingevoerd. De soorten zijn in te delen in Habitatrichtlijn (HR), lijsten A en B behorende bij artikel 3.10 en vogelsoorten met een jaarrond beschermd nest (JRB) en zijn aangegeven met een 'X' (NDFF, 2016-2021).

Soortgroep	Soort	JRB	HR	A/B
Vogels met een jaarrond beschermd nest*	Boomvalk	X		
	Buizerd	X		
	Gierzwaluw	X		
	Grote gele kwikstaart	X		
	Havik	X		
	Huismus	X		
	Kerkuil	X		
	Ooievaar	X		
	Ransuil	X		
	Roek	X		

Soortgroep	Soort	JRB	HR	A/B
	Slechtvalk	X		
	Sperwer	X		
Zoogdieren	Boommarter			X
	Bunzing			X
	Eekhoorn			X
	Hermelijn			X
	Noordse woelmuis		X	
	Vleermuizen**		X	
	Wezel			X
Amfibieën	Alpenwatersalamander			X
	Rugstreeppad		X	
Reptielen	Geen waarnemingen			
Insecten – Dagvlinders	Grote vos			X
Insecten – Libellen	Geen waarnemingen			
Vissen	Geen waarnemingen			
Planten	Groot spiegelklokje			X
	Muurbloem			X
Overige soortgroepen	Geen waarnemingen			

*Categorie 5: de afweging of er sprake is van een jaarrond beschermd nest uit categorie 5 wordt gemaakt bij de beschrijving van de resultaten van het terreinbezoek (paragraaf 4.2.2).

**Vleermuizen: gewone dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, meervleermuis en watervleermuis.

Uit het terreinbezoek is gebleken dat de soorten weergegeven in tabel 3.2 en die beschermde status hebben in de Wet natuurbescherming (en niet vrijgesteld zijn voor ruimtelijke ontwikkelingen) mogelijk voor kunnen komen in het plangebied.

Tabel 3.2: Mogelijk aanwezige beschermde soorten in het plangebied.

Soort(groep)	Beschermingsregime	Aanwezigheid ¹⁾	Toelichting
Vogels met jaarrond beschermd nest	Artikel 3.1	Waarschijnlijk	Groot plangebied waarbinnen aanwezigheid van jaarrond beschermde nestplaatsen aannemelijk is
Algemene broedvogels	Artikel 3.1	Waarschijnlijk	De vegetatie in het plangebied biedt nestgelegenheid
Vleermuizen	Artikel 3.5	Waarschijnlijk ²⁾	Gebouwen zijn geschikt als verblijfplaats en watergangen en bomenrijen geschikt als vliegroute
Bunzing, hermelijn en wezel	Artikel 3.10	Waarschijnlijk	Projectgebied voldoet plaatselijk aan de biotoopeisen en deze zijn in de directe omgeving waargenomen
Rugstreeppad	Artikel 3.5	Mogelijk	Mogelijk in de sloten van het plangebied, dieren kunnen snel werkterrein koloniseren

- 1) Mogelijk – potentieel habitat aanwezig, waarschijnlijk – potentieel habitat en eerder aangetroffen, zeker – recent (>3 jaar) aangetoond
- 2) “waarschijnlijk” aangezien bij de eerder onderzochte polderlinten vliegroutes zijn waargenomen. Tevens is in een recente quickscan geconcludeerd dat gewone en dwergvleermuis en laatvlieger gebruik kunnen maken van de laanbomen als vliegroute in het plangebied en meer- en watervleermuis van de Hoofdvaart. Tevens kunnen de bomen dienen als verblijfplaats voor een aantal soorten.

Naast leefgebied voor de niet-vrijgestelde en beschermde Wnb-soorten, kan het plangebied leefgebied vormen van beschermde Wnb-soorten die algemeen zijn vrijgesteld bij ruimtelijke ontwikkelingen.

Andere niet vrijgestelde dier- en plantensoorten komen niet voor. Dat heeft te maken met het gegeven dat het plangebied gecultiveerd (agrarisch gebruik) en bebouwd is, niet aansluit op grote natuur(lijke)gebieden, in een verstoorde omgeving ligt, en het verspreidingsgebied van een aantal soorten niet tot aan het plangebied loopt. Hierdoor zijn niet alle biotoop-kritische (sub)soortgroepen relevant. Zo komen er onder andere op basis van het terreinbezoek geen beschermde soorten voor van de volgende (sub)soortgroepen: reptielen, libellen, vissen en overige soortgroepen (kevers, kreeftachtigen, weekdieren, mieren en slakken). Er is voor deze soort(groep)en geen essentieel leefgebied in het plangebied.

In de volgende alinea's wordt ingegaan op voorkomende, beschermde, niet vrijgestelde soorten/soortgroepen.

Vogels

Soorten met jaarrond beschermd nest (categorie 1 t/m 4)

Zoals blijkt uit de bureaustudie is een aantal vogelsoorten genoemd in tabel 3.1) waargenomen in de omgeving van het plangebied waarvan de broedplaatsen jaarrond beschermd zijn en waar bij verwijdering of aantasting van de vaste rust- en verblijfplaats altijd ontheffing moet worden aangevraagd.

Er zijn tijdens het oriënterende veldbezoek een aantal buizerds waargenomen en op verschillende locaties grote nesten. Er zijn waarschijnlijk jaarrond beschermde nestplaatsen aanwezig in het plangebied.

Soorten met mogelijk een jaarrond beschermd nest (categorie 5)

Daarnaast zijn er categorie 5-vogelsoorten (bijvoorbeeld boerenzwaluw, huiszwaluw, tapuit, torenvalk) waarvan de nesten alleen jaarrond zijn beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Dit laatste is op het plangebied niet van toepassing. Er zijn geen categorie 5 soorten te verwachten die zeldzaam zijn in de omgeving of onvoldoende nestgelegenheden hebben in de omgeving. Derhalve zijn er geen zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden die jaarronde bescherming rechtvaardigen.

Algemene vogelsoorten (artikel 3.1)

De vegetatie in het plangebied biedt een geschikt broedbiotoop voor diverse algemeen voorkomende soorten zoals bijvoorbeeld knobbelzwaan, grauwe gans, wilde eend, houtduif, Turkse tortel, roodborst en merel.

Rode lijst soorten

Een aantal voorkomende beschermde vogels is ook een rode lijst soort (zie tabel 3.3).

Tabel 3.3: Overzicht van de Rode Lijstvogelsoorten in het plangebied die in het NDFF door derden zijn ingevoerd (NDFF, 2016-2021).

Soort	Jaarrond beschermd ¹⁾	Rode Lijst	Waar in het plangebied (5 jaar)
Blauwe Kiekendief		Gevoelig	3 waarnemingen overvliegend nabij A4
Boerenzwaluw	Cat 5	Gevoelig	Verspreid 40 waarnemingen
Boomvalk	Cat 4	Kwetsbaar	1x overvliegend in noordwesten

Soort	Jaarrond beschermd ¹⁾	Rode Lijst	Waar in het plangebied (5 jaar)
Gele Kwikstaart		Gevoelig	Verspreid 32 waarnemingen
Goudplevier		Verdwenen uit NL	Verspreid 6 waarnemingen (meest overvliegend)
Graspieper		Gevoelig	25 waarnemingen voornamelijk in de noordelijke helft
Gr. Mantelmeeuw		Gevoelig	Twee waarnemingen
Grutto		Gevoelig	Eénmaal één exemplaar foeragerend
Huisbus	Cat 4	Gevoelig	91 Overwegend in nabij gelegen tuin
Huiszwaluw	Cat 5	Gevoelig	13 voornamelijk op verschillende erven in plangebied
Keep		Gevoelig	Aantal waarnemingen (6) nabij het klimpark (wintergast)
Kneu		Gevoelig	26 waarnemingen voornamelijk in de noordelijk helft
Koekoek		Kwetsbaar	Aantal waarnemingen (4) in de al ingerichte delen
Kramsvogel		Gevoelig	Vooral waarnemingen (16) in de al ingerichte delen (wintergast)
Nachtegaal		Kwetsbaar	Aantal (14) waarnemingen in de al ingerichte delen
Oeverloper		Gevoelig	Vier waarnemingen verspreid over plangebied
Paapje		Bedreigd	Eén waarneming
Patrijs		Kwetsbaar	41 waarnemingen waaronder gezin met jongen langs de busbaan.
Ransuil	Cat 4	Kwetsbaar	Verspreid vier waarnemingen
Ringmus		Gevoelig	19 waarnemingen vooral in de al ingerichte delen
Slobeend		Kwetsbaar	Verspreid 10 waarnemingen
Spotvogel		Gevoelig	Zeven waarnemingen in uiterste noordwesten plangebied
Tapuit	Cat 5	Bedreigd	Zes waarnemingen verspreid over plangebied
Torenvalk	Cat 5	Kwetsbaar	135 waarnemingen verspreid over plangebied
Tureluur		Gevoelig	Twee waarnemingen in de ingerichte delen plangebied
Veldleeuwerik		Gevoelig	Voornamelijk in het middendeel 14 waarnemingen
Visdief		Gevoelig	Verspreid 17 waarnemingen
Watersnip		Bedreigd	Verspreid 13 waarnemingen
Wilde Zwaan		Gevoelig	Verspreid 5 waarnemingen
Wintertaling		Kwetsbaar	Verspreid 14 waarnemingen
Wulp		Kwetsbaar	Eén waarneming langs het spoor

1) Cat 4: Soorten waarvan de nesten als permanente verblijfplaats kwalificeren (jaarrond beschermde nesten)
Cat 5: Soorten waarvan de nesten als permanente verblijfplaats kunnen kwalificeren indien geen c.q. onvoldoende alternatieve locaties aanwezig zijn (mogelijk jaarrond beschermde nesten).

Zoogdieren

Vleermuizen

Bij het amoveren van bebouwing en het kappen van vooral oudere bomen dient te allen tijde rekening te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van vleermuizen. Gebouwbewonende vleermuizen verblijven met name in spouwmuren, onder dakbetimmering, achter boeiborden of op zolders. Boombewonende vleermuizen verblijven in gaten, holen of scheuren van voornamelijk grote bomen. In het voorliggende plangebied bevinden zich veel gebouwen en bomen die potentieel geschikt zijn als verblijfplaats. Het plangebied is tevens geschikt als foerageergebied. Tevens kunnen watergangen en bomenrijen dienst doen als vliegroute (ondersteuning). De aanwezigheid van vleermuizen in het plangebied is waarschijnlijk (zie toelichting bij tabel 3.2).

Overige (land)zoogdieren

Boommarter

De boommarter leeft bij voorkeur in bossen. In Nederland komt de soort voor in verschillende typen bossen. Boommarters kiezen hun rustplaatsen vaak in boomholten, konijnen-, vossen- of dassenholten, tussen boomwortels of onder takkenbossen. Nesten zitten vaak in oude spechten- of eekhoornholten en soms in gebouwen die in of aan de rand van het bos staan. Boommarters maken meestal niet zelf een hol maar passen een bestaand nest aan (Zoogdierverseniging, z.d.). Er zijn in de afgelopen vijf jaar geen waarnemingen van boommarter gedaan in de directe omgeving van het projectgebied. De waarnemingen van de boommarter zijn vooral gedaan in het bos ten westen van Heemstede en rond Amstelveen (NDFF). In het plangebied is geen geschikt biotoop aanwezig. De aanwezigheid van de soort in het plangebied is uitgesloten.

Steenmarter

De steenmarter komt vooral voor in parklandschap, maar ook in volkomen bosloze gebieden. Hij is vooral te vinden in de nabijheid van dorpen en boerderijen en tegenwoordig zelfs in grote steden. Hij heeft een voorkeur voor gebieden met kleinschalige landbouw, met oude schuren, heggen en geriefhoutbosjes. Daarbij is de aanwezigheid van elementen zoals groenstroken, heggen, bosjes, greppels en bermen van belang. Tot voor kort kwam de steenmarter in de regio amper voor, maar de soort breidt zich wel uit. De dichtstbijzijnde waarneming in NDFF ligt op ongeveer 2,9 km van het plangebied en daarom komt de soort niet voor in de Natuurotoets.

Bunzing, hermelijn en wezel

De bunzing, hermelijn en wezel zijn aangetroffen in het plangebied (NDFF). Bosschages en ruigte bieden bijvoorbeeld geschikt leefgebied voor de marterachtigen. In het leefgebied worden holen van andere soorten (bijvoorbeeld van konijnen, ratten of muizen), steenhopen en takkenbossen als schuilplaats gebruikt. Zich verplaatsen doen ze vaak via lijnvormige landschapselementen zoals singels, heggen, oeverlijnen en dergelijke (Zoogdierverseniging, z.d.). De aanwezigheid van de genoemde soorten in het plangebied kan niet worden uitgesloten.

Rode lijst soorten

Een aantal voorkomende beschermde, niet vrijgestelde zoogdiersoorten is ook een rode lijst soort. Daarnaast zijn er in het plangebied nog andere rode lijst soorten waargenomen, die vrijgesteld zijn (zie tabel 3.4).

Tabel 3.4: Overzicht van de Rode Lijstzoogdiersoorten in het plangebied die in het NDFF door derden zijn ingevoerd (NDFF, 2016-2021).

Soort	Beschermd	Rode Lijst	Waar in het plangebied (5 jaar)
Bunzing	x	Kwetsbaar	Verspreid over plangebied 8 waarnemingen

Soort	Beschermde	Rode Lijst	Waar in het plangebied (5 jaar)
Haas		Gevoelig	Verspreid over plangebied 44 waarnemingen
Hermelijn	x	Kwetsbaar	Eén waarneming langs Drie merenweg
Konijn		Gevoelig	Twee waarnemingen langs A4
Laatvlieger	x	Kwetsbaar	Vier waarnemingen in zuidelijke punt van plangebied
Wezel	x	Gevoelig	Verspreid 5 waarnemingen

Amfibieën

Rugstreeppad

Uit waarnemingen uit de NDFF blijkt dat de afgelopen vijf jaar verschillende waarnemingen zijn gedaan van de rugstreeppad in de omgeving van het plangebied. Er zijn onder andere waarnemingen bij Hillegom (op 1,5 km afstand) en Zwaanshoek. Volgens RAVON (z.d.) komt de rugstreeppad voor in gebieden met een hoge dynamiek. Deze kan veroorzaakt worden door menselijk ingrijpen in de omgeving, zoals bij bouwterreinen, groeven en zandafgravingen. Daarnaast is de soort te vinden in sloten gelegen in akker- en graslandgebieden. De akkers hebben kenmerken van een hoog dynamisch gebied en zijn omringd door sloten.

De soort plant zich vaak voort in ondiepe (tijdelijke) zeer snel opdrogende wateren, zoals poelen, ondiepe sloten en zelfs 'karren' sporen. Overwintering vindt plaats op allerlei plaatsen zoals in takkenbulten, onder puin of tegels en in muizenholen. In het plangebied zijn geen waarnemingen van de soort bekend, maar het plangebied voldoet aan de biotoopeisen van de soort. Daarnaast is het bekend dat ze zich over relatief grote afstanden verplaatsen. De maximale verplaatsingsafstand (van met name juvenielen) bedraagt circa 5,0 km. Het is derhalve denkbaar dat individuen uit de omgeving het plangebied kunnen bereiken. Vooral bij de inrichting van het gebied ontstaat mogelijk tijdelijk geschikt leefgebied wat ze snel kunnen kolonialisieren.

Rode lijst-soorten

In het plangebied zijn nog rode lijst soorten waargenomen die niet behoren tot de beschermde soorten (zie tabel 3.5).

Tabel 3.5: Overzicht van de Rode Lijstsoorten in het plangebied die in het NDFF door derden zijn ingevoerd (NDFF, 2016-2021).

Soortgroep	Soort	Rode Lijst	Waar in het plangebied (5 jaar)
Dagvlinders	Bruin blauwtje	Gevoelig	Eén waarneming langs de IJweg
Vaatplanten	Akkerandoorn	Kwetsbaar	Twee waarnemingen in de omgeving van Rijnlanderweg
	Blauw walstro	Kwetsbaar	Eén waarneming in de omgeving van Rijnlanderweg
	Bolderik	Kwetsbaar	Eén waarneming nabij kruising spoor en Bennebroekerweg
	Gew. Agrimonie	Gevoelig	Twee waarnemingen in omgeving Zuidtak Zuidtangent
	Kamgras	Gevoelig	Vier waarnemingen in noordelijk deel plangebied
	Kleine ratelaar	Gevoelig	Eén waarneming nabij klimpark
	Korenbloem	Gevoelig	12 waarnemingen voornamelijk in de al ingerichte delen
	Rode ogentroost	Gevoelig	Drie waarnemingen in de al ingerichte delen

Soortgroep	Soort	Rode Lijst	Waar in het plangebied (5 jaar)
	Valse kamille	Kwetsbaar	Eén waarneming op volkstuintencomplex IJweg
	Waterdrieblad	Gevoelig	Eén waarneming langs Rijnlanderweg

3.2.3 Beschermde gebieden: Natura 2000-gebieden

Het plangebied ligt niet in Natura 2000-gebied. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid ligt op circa 4 kilometer afstand ten oosten van het plangebied. Dit gebied is door toenmalig ministerie van EZ aangewezen als Natura 2000-gebied op grond van de Habitatrichtlijn. Aanwijzing tot Natura 2000-gebied vindt plaats op basis van het voorkomen van specifieke soorten en/of habitattypen. Voor deze soorten en habitattypen worden doelen benoemd met betrekking tot aantal, oppervlakte en kwaliteit van het habitat of leefgebied – en voor soorten ook de populatie, de zogenaamde instandhoudingsdoelen. De habitattypen bevinden zich in het Natura 2000-gebied. Van de habitatsoorten liggen er voor de meervleermuis essentiële onderdelen van het leefgebied buiten het Natura 2000-gebied. Verblijfplaatsen en vliegroutes van de soort zijn in het plangebied niet uitgesloten.



Figuur 3.2: Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid (weergegeven in groen) ten opzichte van het onderzoeksgebied in het kader van het project PARK21 (rood omkaderd). Bron: Natura2000.nl

Rond de gemeente Haarlemmermeer ligt – naast het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid – een aantal andere Natura 2000-gebieden. Het betreft Coepelduynen, Meijndel & Berkheide, Nieuwkoopse Plassen & De Haack, Botshol, Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske en Polder Westzaan (zie figuur 3.3)

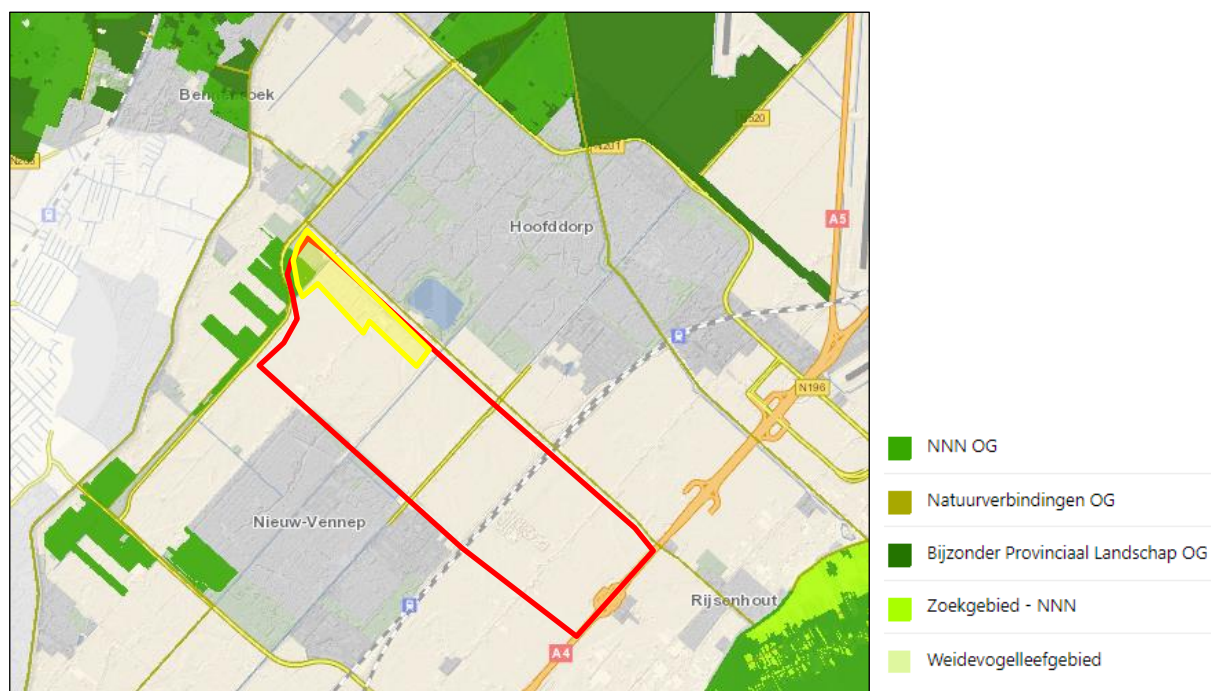


Figuur 3.3: De ligging van Natura 2000-gebieden in de omgeving van Haarlemmermeer.

Voor een groot deel van de stikstofgevoelige habitats in deze Natura 2000-gebieden geldt dat de achtergrondwaarde hoger is dan de kritische depositiewaarde voor de betreffende habitats. Deze habitats verkeren in een zogenoemde overbelaste situatie. Omdat de effecten van stikstofdepositie ver kunnen reiken is het niet zinvol om hier alle overbelaste gebieden op te sommen.

3.2.4 Beschermde gebieden: Natuurnetwerk Nederland

In het plangebied is NNN-gebied aanwezig (Figuur 3.4). Dit betreft een al ingericht deel van PARK21. In Figuur 3.4 is ten noordoosten van en evenwijdig aan PARK21 een nog te realiseren natuurverbinding weergegeven.



Figuur 3.4: NNN-gebied ten opzichte van het onderzoeksgebied in het kader van het project PARK21 (rood omkaderd). In geel het reeds gerealiseerde gedeelte van PARK21. Bron: maps.noord-holland.nl

3.3 Effecten

3.3.1 Beschermde en rode lijst-soorten

De volgende biotopen worden beïnvloed door het voornemen:

- De akkers worden omgevormd naar park (bos, struweel, plassen);
- Verstoring door licht, geluid en optische verstoring tijdens de realisatie- en gebruiksfase.

Uit het terreinbezoek is gebleken dat het plangebied een potentieel geschikt biotoop biedt voor beschermde en niet vrijgestelde vogels, zoogdieren (vleermuizen, kleine marterachtigen) en amfibieën (rugstreeppad) (zie ook Tabel 3.2). Om deze reden is er enkel op deze soorten (soortgroepen) een potentieel effect aan de orde. De onderstaande effectbeoordeling richt zich alleen op deze soort(groep)en. Het plan heeft ook effecten op beschermde soorten die vrijgesteld zijn bij ruimtelijke ontwikkelingen. Daar richt de effectbeoordeling zich niet op.

Effecten op andere niet vrijgestelde dier- en plantensoorten kunnen uitgesloten worden. Zo zijn er onder andere op basis van het terreinbezoek geen effecten (overtredingen van verbodsbepalingen uit de Wnb) aan de orde op de beschermde (sub)soortgroepen: reptielen, libellen, vissen en overige soortgroepen (kevers, kreeftachtigen, weekdieren, mieren en slakken). Er is voor deze soort(groep)en geen essentieel leefgebied in het plangebied.

De andere soorten waar effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden, kwamen naar voren in het bureauonderzoek en zijn daardoor wel nader onderzocht in de Natuurtoets, maar op basis van het veldbezoek kunnen effecten uitgesloten worden. Het betreft voor de beschermde diersoorten de boommarter, eekhoorn, Noordse woelmuis, Alpenwatersalamander, grote vos (vlinder) en de beschermde plantensoorten het groot spiegelklokje en muurbloem.

De afweging ten aanzien van deze soorten is opgenomen in de Natuurtoets welke als bijlage bij dit achtergrondrapport opgenomen is. In de hiernavolgende passages worden kort de soorten waar een effect voor te verwachten is behandeld.

Vogels

Jaarrond beschermde nesten

Er is een aantal vogelsoorten waarvan de broedplaatsen jaarrond beschermd zijn en waarbij verwijdering (of verstoring die kan resulteren in de aantasting) van de broedplaats altijd ontheffing moet worden aangevraagd. Dit zijn de zogenoemde categorie 1-4-vogelsoorten (zie Bijlage 1).

Het is niet uit te sluiten dat vaste rust- en verblijfplaatsen in het plangebied aanwezig zijn. Voor de jaarrond beschermde broedplaatsen geldt dat aantasting niet zonder meer toegestaan is. Indien daadwerkelijk verblijfplaatsen van de soorten aanwezig zijn in de bebouwing en deze wordt gesloopt of in de bomen en deze worden gekapt, dan worden de beschermde verblijfplaatsen verstoord en vernietigd. Ook kunnen beschermde verblijfplaatsen door verstoring worden vernietigd. Dit is een overtreding van gestelde verbodsbepalingen in de Wet natuurbescherming (artikel 3.1).

Om de functie van het plangebied en tevens het effect van het plan op deze eventueel aanwezige jaarrond beschermde nesten te kunnen bepalen, is bij de kap van bomen of sloop van huizen/gebouwen een vervolgonderzoek naar het voorkomen van deze soorten en hun nesten noodzakelijk. Hetzelfde geldt voor werkzaamheden in het broedseizoen in een straal van circa 75

meter rond bomen of gebouwen. Wanneer er geen bomen gekapt en gebouwen gesloopt worden, zijn er buiten het broedseizoen geen beperkingen.

Geschiktheidscontrole vogels jaarrond beschermd nest

Om inzichtelijk te krijgen of de gebouwen en bomen daadwerkelijk in gebruik zijn door vogels met een jaarrond beschermd nest, dienen deze nauwkeurig geïnspecteerd te worden. Daarbij wordt gelet op de aanwezigheid van nesten en andere sporen (o.a. mestsporen, braakballen en veren). Zo wordt inzichtelijk of de soorten mogelijk aanwezig zijn, of hier nader onderzoek naar gedaan moet worden en – indien reeds inzichtelijk – of er mogelijk effecten als gevolg van het voornemen optreden.

Nader onderzoek

Indien blijkt dat potentieel jaarrond beschermde nesten aanwezig zijn dient dit onderzocht te worden aan de hand van het geldende kennisdocumenten van BIJ12 (2017). Nader onderzoek, conform de kennisdocumenten, vindt in het voorjaar plaats.

Rode lijst vogels

Van de waargenomen vogelsoorten zal het overgrote deel weinig of geen effect ondervinden van de plannen of juist positief worden beïnvloed. Veel soorten worden slecht sporadisch waargenomen of juist in de delen die al ingericht zijn zoals het noordwestelijke deel van het plangebied en de huiskavels. De bestaande inrichting wordt min of meer doorgetrokken door het gebied waardoor voor veel soorten het habitat uitbreidt. Een aantal soorten die waarschijnlijk profiteren van de inrichting zijn kneu, koekoek, nachtegaal en spotvogel. Daarentegen zijn er soorten die mogelijk negatief beïnvloed worden door de plannen. Dit zijn voornamelijk de soorten van (overwegend) open agrarisch gebied zoals de gele kwikstaart, graspieper, patrijs en veldleeuwerik. Op het eerste gezicht lijkt het plangebied niet geschikt voor de patrijs, maar de soort heeft in het gebied de afgelopen jaren toch voor nakomelingen weten te zorgen. Belangrijk habitat bestaat uit heggen en ruige perceelranden, insecten- en kruidenrijke akkers en graslanden. Intensivering van het agrarisch gebied zorgt voor een achteruitgang van de soort in het boerenland. Het aandeel agrarisch gebied gaat door de plannen achteruit, zonder maatregelen resulteert dit waarschijnlijk in een achteruitgang of het verdwijnen van de soorten die erbij horen. Door in het resterende agrarisch gebied rekening te houden met de soorten die erbij horen kan er toch voldoende geschikt habitat overblijven. Door extensivering van het landgebruik kan er genoeg geschikt leefgebied overblijven.

Algemene broedvogels

Alle in gebruik zijnde nesten van vogelsoorten in Nederland zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming (artikel 3.1). Met de meeste broedvogels kan echter in het algemeen relatief eenvoudig rekening worden gehouden door eventuele kap- en sloopwerkzaamheden niet uit te voeren in de broedtijd (circa maart tot en met juli¹) en indien concrete broedgevallen aanwezig zijn. Op deze wijze zijn geen belemmeringen vanuit de Wet Natuurbescherming aan de orde.

Er kunnen in het plangebied nesten gebouwd worden door (algemeen voorkomende) soorten met name in opgaande vegetatie. Indien nesten aanwezig zijn, mogen deze tijdens de broedperiode (en wanneer deze in gebruik zijn) niet verwijderd of verstoord worden.

¹ Voor het broedseizoen wordt in het kader van de wet geen standaardperiode gehanteerd. Het broedseizoen is afhankelijk van klimatologische omstandigheden; dit houdt in dat het seizoen eerder dan wel later van start kan gaan en eerder dan wel later kan eindigen. Van belang is of er broedgevallen aanwezig zijn.

Indien het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen om te werken dan dient het plangebied (waar de werkzaamheden plaatsvinden) vóór het broedseizoen ongeschikt gemaakt te worden voor (broed)vogels. Mocht dit niet mogelijk zijn dan dient vooraf aan de werkzaamheden het plangebied gecontroleerd te worden op de aanwezigheid van broedvogels door een deskundige ecooloog. Indien vastgesteld wordt dat sprake is van actuele broedgevallen binnen het plangebied dan worden locatiespecifieke maatregelen voorgesteld en/of wordt het plangebied niet vrijgegeven en dienen de werkzaamheden uitgesteld te worden totdat het nest niet meer in gebruik is.

Concluderend: de soortbescherming uit de Wet natuurbescherming vormt geen belemmering voor het vaststellen van het plan wat betreft jaarrond beschermde nestplaatsen en algemene broedvogels.

Zoogdieren

Vleermuizen

In het projectgebied komen waarschijnlijk vleermuizen voor. Vleermuizen zijn beschermde soorten en staan vermeld in bijlage IV van de Habitatrichtlijn. In het kader van de Wet natuurbescherming is daarom een aantal verbodsbepalingen ten aanzien van vleermuizen neergelegd die in principe niet overtreden mogen worden door onder andere een ruimtelijke ontwikkeling. Er kunnen verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig zijn in gebouwen en bomen en daarnaast kan het plangebied in gebruik zijn als foerageergebied of vliegroute.

Bij eventuele sloop van het gebouwen en kap van bomen is mogelijk sprake van het vernietigen, verstoren en/of aantasten van vaste rust- en verblijfplaatsen, foerageergebied en/of vliegroutes van vleermuizen. Echter kan ook lichtverstoring resulteren in het ongeschikt raken van vliegroutes en foerageergebied en als gevolg daarvan ook de vernietiging van verblijfplaatsen.

Indien daadwerkelijk verblijfplaatsen aanwezig zijn en indien gebouwen gesloopt/bomen gekapt worden of lichtverstoring (indirect) resulteert in vernietiging van verblijfplaatsen, is dit (zonder aanvullende maatregelen) in overtreding met de Wet natuurbescherming.

Er zijn twee sporen mogelijk om overtredingen van de Wet natuurbescherming te voorkomen.

1. Rekening houden met de potentiële aanwezigheid van vleermuizen door geen gebouwen te slopen, bomen te kappen of brede watergangen (> 10 meter zoals de Hoofdvaart en de vaarten langs de Nieuwe Bennebroekerweg en de Bennebroekerweg) te dempen of blokkeren en bij het toepassen van verlichting te kiezen voor vleermuisvriendelijke verlichting. Buiten het actieve seizoen van vleermuizen (in de periode 15 oktober – 15 april) zijn bij tijdelijke werkzaamheden waar geen kap of sloop plaatsvindt geen aanvullende maatregelen nodig. In de delen die nu open agrarisch zijn, worden geen negatieve effecten van verlichting verwacht (gezien deze gebieden niet geschikt zijn als vliegroute of als foerageergebied) en is het toepassen van vleermuisvriendelijke verlichting niet aan de orde.
2. Inzicht verkrijgen in het daadwerkelijke gebruik en de functie van de gebouwen en bomen in het plangebied voor vleermuizen. Dit kan onderzocht worden aan de hand van het meest recente vleermuisprotocol. Vleermuizen gebruiken hun leefgebied door het jaar heen op verschillende manieren. Daarom is het nodig om een het plangebied meerdere malen verspreid over het actieve seizoen van de soorten (tussen april en oktober) te bezoeken. Afhankelijk van de resultaten dienen nadere stappen te worden bepaald.

Indien vaste rust- en verblijfplaatsen, vliegroutes en/of foerageergebied van vleermuizen in het plangebied aanwezig blijken te zijn, hoeft dit vooralsnog geen belemmering te zijn voor de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan, aangezien soortspecifieke maatregelen te combineren zijn met de nieuwe bestemming in, of in de directe omgeving van het plangebied. Het betekent wel dat voorafgaand aan de werkzaamheden ten behoeve van de ontwikkelingen in het plangebied voorwaarden worden gesteld (en zijn uitgevoerd) aan de wijze en periode van de werkzaamheden en het opnemen/integreren van voorzieningen zoals vleermuiskasten zo nodig geborgd via een ontheffing dan wel een geldende gedragscode.

Concluderend: de soortbescherming uit de Wet natuurbescherming vormt geen belemmering voor het vaststellen van het plan wat betreft de vleermuizen.

Vervolgstappen (1)

Geen gebouwen slopen, bomen kappen of brede watergangen dempen of blokkeren en geen verlichting toepassen in gebruiksfase of eventueel vleermuisvriendelijke verlichting.

Vervolgstappen (2)

Nader onderzoek

Vleermuizen gebruiken hun leefgebied door het jaar heen op verschillende manieren. Daarom is het nodig om een het projectgebied meerdere malen verspreid over het actieve seizoen van de soorten (tussen april en oktober) te bezoeken voor het vleermuisonderzoek.

Bunzing, hermelijn en wezel

De bunzing, hermelijn en wezel komen waarschijnlijk voor in het plangebied. De marterachtigen vallen onder het beschermingsregime van de Wet natuurbescherming (artikel 3.10). In het projectgebied bieden bosschages en ruigte potentieel geschikt leefgebied. Oude hollen van muizen, ratten, konijnen en takkenhopen zijn voorbeelden van geschikte verblijfplaatsen (zoogdiervereniging, z.d.). De kans op verblijfplaatsen is vooral aanwezig rond de erven, langs ruigere oevers en dergelijke. Of er als gevolg van het plan negatieve effecten zijn op marterachtigen dient nader te worden bepaald.

Nader onderzoek

Om te kunnen bepalen of eventuele verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming overtreden worden door de voorgenomen ontwikkeling, is (afhankelijk van de ingrepen) nader onderzoek naar het gebruik van geschikte gebiedsdelen noodzakelijk.

Nader onderzoek is wenselijk en noodzakelijk bij ingrepen in de erven, singels, ruige oevers en soortgelijke biotopen. Voor dat nader onderzoek zijn de richtlijnen van de provincie relevant; onderzoek starten vanaf mei en (minimaal) 4 weken onderzoek.

Indien verblijfplaatsen van marterachtigen in het plangebied aanwezig blijken te zijn, hoeft dit vooralsnog geen belemmering te zijn voor de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan, aangezien soortspecifieke maatregelen te combineren zijn met de nieuwe bestemming in het plangebied. Het betekent wel dat voorafgaand aan de werkzaamheden ten behoeve van de ontwikkelingen in het plangebied voorwaarden worden gesteld (en zijn uitgevoerd) aan de wijze en periode van de werkzaamheden zo nodig geborgd via een ontheffing dan wel een geldende gedragscode.

Concluderend: de soortbescherming uit de Wet natuurbescherming vormt geen belemmering voor de uitvoerbaarheid van het plan wat betreft de bunzing, hermelijn en wezel.

Rode lijst zoogdieren

Het behoud van laanstructuren en bosschages en juist het uitbreiden ervan zal een positief effect hebben op alle zoogdiersoorten met uitzondering van de haas. Voor de haas geldt hetzelfde als voor de boerenlandvogels. Door extensivering van het landgebruik kan er genoeg geschikt leefgebied overblijven.

Amfibieën

Rugstreeppad

Op 1,5 km afstand van PARK21 komt de rugstreeppad voor, dit is ruim binnen de verspreidingsafstand van 5 km die de soort kan overbruggen. De aanwezigheid van de soort is niet uit te sluiten op basis van het oriënterend veldbezoek. Bovendien is de kans aanwezig dat de soort het plangebied bij werkzaamheden in groten getale kolonialeert. Hier zijn echter maatregelen tegen te nemen. Om inzichtelijk te krijgen of het plangebied in gebruik is door de rugstreeppad is nader onderzoek noodzakelijk. Met de uitkomsten van het onderzoek kunnen eventueel noodzakelijke vervolgstappen worden bepaald.

Nader onderzoek

Om inzichtelijk te krijgen of het plangebied in gebruik is bij de rugstreeppad zijn drie gebiedsbezoeken noodzakelijk in de periode in de periode half april – begin augustus (waarvan minimaal 1 keer in de periode t/m mei). Onderzoek dient plaats te vinden vanaf 1 uur na zonsondergang (Soortinventarisatieprotocollen Netwerk Groene Bureaus).

Indien de rugstreeppad in het plangebied aanwezig blijkt te zijn, hoeft dit vooralsnog geen belemmering te zijn voor de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan, aangezien soortspecifieke maatregelen te combineren zijn met de nieuwe bestemming in, of in de directe omgeving van het plangebied. Het betekent wel dat voorafgaand aan de werkzaamheden ten behoeve van de ontwikkelingen in het plangebied voorwaarden worden gesteld (en zijn uitgevoerd) aan de wijze en periode van de werkzaamheden en het opnemen/integreren van compensatie maatregelen zo nodig geborgd via een ontheffing dan wel een geldende gedragscode.

Concluderend: de soortbescherming uit de Wet natuurbescherming vormt geen belemmering voor het vaststellen van het plan wat betreft rugstreeppad.

Effecten ophoging

*Zowel de parklaag als de parkkamers worden gedeeltelijk opgehoogd. Voor de ophoging zijn nog verschillende opties mogelijk.
Het ophogen van het gebied heeft geen effecten op andere dan de al genoemde soorten omdat de ophoging verlies aan actueel biotoop veroorzaakt en dat effect is al meegenomen als een gevolg van de herinrichting.*

Rode lijst dagvlinders

Het bruin blauwtje is in de afgelopen vijf jaar éénmaal waargenomen in het plangebied. Het habitat van de soort bestaat uit droge, zandige, open kruidenrijke en schrale graslanden (Vlinderstichting, z.d.). Het plan is het plangebied op te hogen met grond(gebiedseigen materiaal), mogelijk kan de soort hiervan profiteren. De inrichting heeft naar verwachting dan ook geen negatief effect op de soort.

Rode lijst vaatplanten

In het plangebied komt een aantal Rode Lijst plantensoorten voor. Deels mogelijk het resultaat van inzaaiacties. Het gaat om een beperkt aantal waarnemingen op overwegend al ingerichte delen van het plangebied. De plannen hebben naar verwachting geen negatief effect op de soorten.

3.3.2 Effecten op Natura 2000-gebieden

Uit de bureaustudie blijkt dat op circa 4 kilometer afstand van het plangebied het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid ligt (andere Natura 2000-gebieden liggen op grotere afstand).

Vanwege de ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid zijn alle storingsfactoren uitgesloten met uitzondering van vermesting en verzuring als gevolg van stikstofdepositie. Voor de meervleermuis geldt bovendien dat er voorwaarden van toepassing zijn. Indien hier niet aan kan worden voldaan is nader onderzoek noodzakelijk (Zie 3.3.1 Vleermuizen).

Stikstofdepositie is het gevolg van emissie van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3). Belangrijke bronnen van NO_x zijn verkeer en bedrijvigheid. NH_3 komt onder andere vrij bij dierhouderijen en bemesting van landbouwgrond, maar ook (in mindere mate) t.g.v. verkeer en bedrijvigheid. .

In PARK21 worden initiatieven gerealiseerd die NO_x - en NH_3 -emissies veroorzaken, zoals bedrijven en voorzieningen en het aanvullende verkeer dat gaat rijden t.b.v. de voorgenomen ontwikkeling. Tegenover deze emissietoename staat een emissiereductie, als gevolg van het uit productie halen van agrarische grond. Deze gronden worden in huidige situatie bemest. Tijdens het bemesten komt NH_3 vrij. Door het uit gebruik nemen van deze gronden zal de bemesting en de daarmee samenhangende NH_3 -emissies worden beëindigd. De verdwijnende emissie t.g.v. het stopzetten van de bemesting kan mogelijk worden gebruikt als saldering t.o.v. de beoogde ontwikkeling.

Op basis van verkennende berekeningen is de verwachting dat deze saldering, bij de uitgangspunten voor de minimale variant en de maximale variant, onvoldoende is om toename van stikstofdepositie op overbelaste habitats te voorkomen. De bijdragen zijn naar verwachting klein, maar significant negatieve effecten kunnen hierdoor niet op voorhand worden uitgesloten. Deze voorlopige resultaten geven aanleiding om in de uitwerking van de plannen voor PARK21 nadrukkelijk aandacht te besteden aan het aspect stikstofdepositie. Meer over de stikstofdepositie wordt beschreven in paragraaf 3.4.3.

Conclusie is dat gezien de afstand tot stikstofgevoelige habitattypen in de Natura 2000-gebieden en de voorgenomen werkzaamheden effecten als gevolg van vermesting en verzuring door stikstofdepositie niet op voorhand zijn uit te sluiten. Een AERIUS-berekening kan hier duidelijkheid in verschaffen. Afhankelijk van de uitkomsten van die berekening kunnen eventueel noodzakelijke vervolgstappen worden bepaald. Zonder AERIUS-berekening kan niet met zekerheid gesteld worden dat de gebiedsbescherming de uitvoering van het plan niet belemmert.

Vervolgstappen

Als gevolg van de plannen kunnen significante negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden niet bij voorbaat met zekerheid uitgesloten worden.

Een AERIUS-berekening is noodzakelijk om te kunnen bepalen of er kans is op significant negatieve effecten met betrekking tot stikstofdepositie. Aan de hand van de AERIUS-berekening kunnen eventueel noodzakelijke vervolgstappen worden bepaald.

Voor eventueel noodzakelijk stappen m.b.t. (meer)vleermuizen (in verband met de instandhoudingsdoelstelling van Natura 2000 voor de meervleermuis) zie 3.3.1

3.3.3 Effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN)

De percelen NNN binnen het plangebied zijn al ingericht en er is van directe aantasting van de NNN dus geen sprake.

Om te kunnen bepalen of er sprake is van indirecte aantasting is het nodig de plannen de toetsen aan de wezenlijke kenmerken en waarden (wkw), het oppervlak en de samenhang van de NNN. De wkw van het NNN in Noord-Holland bestaan (op deelgebiedsniveau) uit de aanwezige actuele en potentiële natuurwaarden waarvoor de provincie Noord-Holland op (inter)nationaal of regionaal niveau een grote (beleidsmatige) verantwoordelijkheid draagt, inclusief alle noodzakelijke abiotische en ruimtelijke condities voor deze natuurwaarden.

De wezenlijke kenmerken en waarden van het betreffende NNN-gebied 'Haarlemmermeer Z13' zijn in de Omgevingsverordening beschreven. De actuele natuurwaarden luiden als volgt: 'Kenmerkend is de afwisseling van bos, bosranden en open graslanden (N12.02 Kruiden- en faunarijke grasland), waar ook recreatief medegebruik plaatsvindt. De meer aaneengesloten bosstructuren zijn nog relatief jong en deels ook eenvormig. Actueel is nog geen sprake van specifieke natuurwaarden of soortgroepen, maar bestaat de kwaliteit vooral uit het samenhangende groene karakter en de kleinschalige afwisseling (multifunctionele natuur). Deze kwaliteit vormt de basis voor zowel natuurbehoud als recreatie'. En de potentiële natuurwaarden zijn 'Met name de jonge bossen hebben de potentie voor de ontwikkeling naar gevarieerd loofbos op vochtige tot droge kleibodems (N14.03 Haagbeuken- en essenbos). Voor bosvogels en andere kenmerkende soorten van oude bossen is de potentie beperkt door de relatief geïsoleerde ligging en beperkte oppervlakte van de bossen. Door extensief beheer van aangrenzende graslanden kunnen wel gevarieerde bosranden met struweel en bloemrijke ruigten ontstaan en bij toenemende ouderdom en consequent beheer kan ook de kwaliteit van de nog jonge graslanden toenemen. In het Natuurbeheerplan is ook een strook met het natuurdoeltype N05.03 Veenmoeras (nieuw type per 1-1-2021) opgenomen. Veenmoerassen komen voor op de overgang van water naar land. Kenmerken voor deze moerassen is dat ze in de huidige situatie zeer nat zijn, maar een geringe waterdynamiek kennen.

Het plan voor PARK21 heeft geen negatief effect op de actuele natuurwaarden (bos, bosranden en open graslanden met recreatief medegebruik). Het plan voor PARK21 heeft geen effect op de oppervlakte van NNN-gebied Haarlemmermeer, geen effect op de kwaliteit omdat er al rekening wordt gehouden met verstoring door recreatie en de kwaliteit met name bepaald wordt door geïsoleerde ligging en beperkte oppervlakte en er is geen negatief effect op de samenhang van gebieden. Wanneer de gewenste verbinding door PARK21 gerealiseerd wordt, is er zelfs een

positief effect op de kwaliteit van het NNN-gebied (mogelijkheden voor het spreiden van de recreatiedruk, eventueel via een zonering) en samenhang met andere gebieden. De beoogde inrichting van PARK21 heeft geen negatief effect op de wkw, oppervlakte, kwaliteit en samenhang van NNN-gebied Haarlemmermeer.

Concluderend: Significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN zijn uitgesloten. De biodiversiteit in het plangebied door de aanleg van de parklaag en natuurinclusieve transformatie van de te handhaven landbouwgebieden zal toenemen. Het natuurbeleid van het NNN vormt geen belemmering voor het vaststellen van het plan.

3.3.4 Samenvatting effecten/vergelijking varianten

Het totaaleffect op de natuur is positief, zowel bij de minimalevariant als bij de maximale variant. In dit positieve overall effect is meegewogen dat het bestaande biotoop en leefgebied voor bepaalde soorten in het plangebied (deels of tijdelijk) verdwijnt in zowel de eindvariant als de basisvariant. Dit weegt negatief, maar de aanwezige biotopen hebben een beperkte waarde in de actuele situatie. Door de ontwikkeling van het park ontstaan nieuwe biotopen die bijdragen aan de biodiversiteit. Deze plus weegt bij beide varianten zwaarder dan de eerdere min. Het uiteindelijke positieve effect zal sterk afhangen van de recreatiedruk en eindomvang van de parklaag en van de uitwisselingsmogelijkheden met de omgeving (zie paragraaf 3.4.2 waarin daarover aanbevelingen staan).

Ten aanzien van NNN zijn significant negatieve effecten uitgesloten.

Ten aanzien van N2000 is – rekening houdend met de randvoorwaarden voor de meervleermuis – alleen stikstof een mogelijk effect. Meer over de stikstofdepositie wordt beschreven in paragraaf 3.4.3.

3.4 Biodiversiteit versterken

De doelstelling voor PARK21 “versterken biodiversiteit” past bij een duurzame ontwikkeling en sluit aan bij de natuurwetgeving en -beleid. Biodiversiteit zorgt voor schoon water, vruchtbare grond en een stabiel klimaat. Biodiversiteit en gezonde ecosystemen zijn van cruciaal belang voor de mens. Ze zorgen bijvoorbeeld voor bestuiving en plaagbeheersing, maken recreatie mogelijk. Om dit ook in de toekomst te kunnen waarborgen, is het noodzakelijk om de biodiversiteit te beschermen. Ook de Wet natuurbescherming (Wnb) voorziet in de bescherming van natuur en biodiversiteit. De Europese regelgeving, met name de Vogel- en habitatrichtlijn, vormt het kader en het uitgangspunt van deze wet. De Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992) zijn door de Europese Unie opgesteld om de biologische biodiversiteit in Europa in stand te houden. De Wet natuurbescherming is daarvoor onder meer opgedeeld in passieve en actieve soortbescherming. Bij passieve bescherming gaat het over beschermde soorten, via verboden en het stelsel van uitzonderingen op de verboden. Actieve soortbescherming is een verplichting om de nodige maatregelen te nemen voor bescherming van leefgebieden en behoud of herstel van gunstige staat van instandhouding van soorten (ook rode lijst soorten)². En dit is waar de gebiedsgerichte

² Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is onderdeel van de actieve soortbescherming uit de Wet natuurbescherming; bedreigde dier- en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding te brengen. Om dit te realiseren is in de Wnb art. 1.12, lid 2 vastgelegd dat de provincies zorgen voor de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland.

bescherming onder de Wet natuurbescherming, de realisatie en instandhouding van NNN-gebieden en de doelstelling ten aanzien van biodiversiteit in PARK21 samenkomen.

Het belang van biodiversiteit bij PARK21 is echter breder dan alleen de bescherming van soorten, gezien de relevantie van biodiversiteit en gezonde ecosystemen voor de mens. Daarom is er in dit achtergrondrapport een afzonderlijke paragraaf aan gewijd.

3.5 Streefbeeld natuur voor het plangebied

Het streefbeeld voor de vergroting van biodiversiteit is gebaseerd op:

- De waarden waarvoor de Natura 2000-gebieden in de omgeving aangewezen zijn.
- De omvang, kwaliteit en samenhang in het Natuurnetwerk Nederland in en in de directe omgeving van het plangebied.
- Het streefbeeld voor de natuurverbinding Haarlemmermeer.
- De abiotische situatie van het plangebied, actueel en na het aanbrengen van de grond. De mogelijke natuurbouwstenen voor PARK21 heeft Buiting Advies beschreven in een Leidraad voor de inrichting van de groene buitenruimte. De verschillende vormen van inrichting zijn groene bouwstenen genoemd en spelen een rol in alle functies binnen P21, dus zowel natuur, als landschap, als recreatie.

De informatie die verzameld via door de hiervoor genoemde vier punten leidt tot inzicht in de mogelijkheden en gewenste invulling van de natuurdoelen voor PARK21 met als einddoel de biodiversiteit te vergroten. In paragraaf 3.4.2 worden daartoe ook nog aanbevelingen geformuleerd.

Ligging tussen Duin en Laagveenmoeras

Ten westen van het gebied ligt het Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid; een duingebied en ten zuidoosten het Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen & De Haeck; een laagveenmoeras.

Het Habitatrichtlijngebied Kennemerland-Zuid is een uitgestrekt, reliëfrijk en landschappelijk afwisselend gebied, dat grotendeels bestaat uit kalkrijke duinen. Aan de binnenduintrand zijn diverse landgoederen aanwezig. Hier zijn een aantal oude buitenplaatsen gelegen, die voor een aanzienlijk deel bebost zijn met naaldbos en loofbos, waaronder oude bossen met rijke stinze flora. De vogelbevolking van het duinlandschap is mede door de gevarieerde landschapsstructuur zeer rijk, maar broedvogels van het open duin, zoals Wulp en Tapuit, zijn schaars geworden. Mogelijk speelt ook de toegenomen recreatie hierin een rol. Zowel de duinplassen als het infiltratiegebied zijn rijk aan moeras- en watervogels. De binnenduintrandbossen en de naaldbossen zijn rijk aan vogels. Voor overwintering van de Meervleermuis (H1318) zijn oude bunkers in het gebied van groot belang.

Het vogel- en habitatrichtlijngebied de Nieuwkoopse Plassen en de Haeck omvat restanten van het voormalige Hollandse kustvlakteveen. De is een laagveenverlandingsgebied waarin, naast veenplassen met bijzondere watervegetaties, een grote oppervlakte overgangsveen en moerasheide is gevormd. Het is tevens het meest westelijk gelegen verlandingsgebied waarin nog lokaal goed ontwikkelde vegetaties van basenrijk overgangsveen te vinden zijn. Dit is belangrijk broedgebied voor broedvogels van rietmoerassen (Roerdomp, Purperreiger, Snor, Rietzanger). Het is ook van enig belang als broedgebied voor enkele andere moeras- en watervogels. Vanuit internationaal oogpunt is de Noordse woelmuis een van de belangrijkste diersoorten in het plassengebied. De populatie is van groot belang, omdat in het gehele Groene Hart nog slechts op een enkele plaats populaties van de soort voorkomen. Uitwisseling vindt plaats met twee kleine populaties langs de Grecht, zuidoostelijk van het Natura 2000-gebied, waarbij de tussenliggende graslanden als migratieroutes fungeren. Wat betreft de vleermuizen zijn uit het gebied rondom de

Nieuwkoopse Plassen kraamkolonies bekend van zeven soorten, waaronder de Meervleermuis. Voor deze laatste soort betreft het een van de drie grootste kraamkolonies in Noordwest-Europa. De vleermuizen foerageren op de wateren van het plassengebied.



Figuur 3.5: Ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied.

Water- en moerasvogels en de meervleermuis³ vormen de gemeenschappelijke natuurwaarden en daarmee een mogelijke basis voor de te kiezen Groene bouwstenen. Door de keuze voor groene bouwstenen af te stemmen op de eisen die deze soorten stellen aan hun leefgebied, vergroot de kans op kolonisatie door deze soorten in het plangebied en daarmee tot een uitbreiding van het leefgebied van de genoemde soorten/soortgroepen.

³ Biotoopeisen foerageergebied meervleermuis zijn: groot open water en langs oevers van plassen, meren, kanalen, rivieren en vaarten. Maar ook vochtige weilanden en bosranden, binnen een straal van 500 meter van water.

Natuurnetwerk Nederland en aanwezige soorten

Versnippering van natuurgebieden wordt wereldwijd gezien als een van de belangrijkste problemen voor het behoud van biodiversiteit. Naast 'omvang' en 'kwaliteit' is 'samenhang' daarom een van de kenmerken van het Natuurnetwerk Nederland. De wens voor een verbinding komt uit het NNN. Deze verbindt de landgoederen bij Haamstede en Bennebroek (het gebied Z5) met de laagveenplassen (A1).

De natuur in aangrenzende NNN-gebieden bestaat voornamelijk uit graslanden, parkbossen en plassen. De natuur in PARK21 kan een uitbreiding van het leefgebied van soorten betekenen die momenteel in de NNN-gebieden voorkomen, gezien de te ontwikkelen biotopen binnen het plangebied. Daarnaast kan het plangebied als natuurverbinding een schakel vormen tussen de natte gebieden en de meer droge natuur zoals de landgoederen bij Heemstede en Bennebroek. Voor de inrichting als verbinding zijn de eisen die de soorten aan de migratieroute leidend. Aan weerszijden van PARK21 komen vleermuizen (o.a. rosse- en watervleermuis) voor. Ook wordt aan beide zijden de ringslang verwacht. Naast deze soorten is een verbinding voor vissen, boomarter, kleine zoogdieren ⁴, moeras- en rietlandvogels (zoals kleine karekiet, blauwborst, waterral) gewenst.

Voor verschillende genoemde soorten is een gecombineerde natte en droge verbinding van belang. Voor onder andere amfibieën en zoetwatervissen is een doorlopende watergang van belang. De oeverzones dienen leefgebied te vormen voor kleine marterachtigen en andere (algemene) zoogdieren. Riet- en moeraszones zijn belangrijk als broedgebied en migratieroute voor algemene moeras- en rietvogels. De watergang en oeverstructuren zijn van belangrijk als vliegrouteondersteuning en foerageergebied voor vleermuizen. De droge verbinding is onder andere van belang voor kleine marterachtigen, vleermuizen, vogels, vlinders, etc..

De aanbeveling is om ook een verbindende functie (geïnspireerd op de NNN-opgave in de omgeving) vorm te geven binnen de parklaag en in de overgang naar de polderlaag. Dat betekent dat PARK21 dusdanig ingericht wordt dat het een onderdeel kan vormen van de verbinding tussen de westelijk en oostelijk gelegen NNN-gebieden. De verbinding is nu nog geprojecteerd langs de Bennebroekertocht maar daar zitten mogelijk niet op te lossen knelpunten in (bijvoorbeeld door ruimtegebrek) in de gebiedsopgave die hier voorzien is. Daarin verdient het de aanbeveling om uit te gaan van de NNN-opgave om vorm te kunnen geven aan de verbindende functie binnen de parklaag van PARK21 om de verbinding ruimtelijk mogelijk te maken c.q. te kunnen aansluiten op andere mogelijkheden die er zijn voor een oost-westverbinding.

Natuurverbinding Haarlemmermeer en omgeving

Ten noorden van PARK21 moet een deel van de natuurverbinding 'Haarlemmermeer en omgeving' (ZNV1*) worden gerealiseerd. De totale natuurverbinding heeft een lengte van 74 km (Zie figuur 3.6) en bestaat overwegend uit natte verbindingen. Voor de hele natuurverbinding van 74 km zijn doelen geformuleerd. De verbinding door PARK21 is slechts een deel van die 74 km.

⁴ De otter volgt uit de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN-verbindingen in de gemeente Haarlemmermeer. Het plangebied zal niet zeer als leefgebied functioneren (watergang is smal/ondiep, zeker in de winter). Echter, voor het functioneren als verbinding is het vooral belangrijk dat het onverstoorde is en een goede waterkwaliteit heeft. Daarmee kan het plangebied wellicht wel functioneren als corridor/verbinding. Daarom wordt meer in algemene zin 'kleine zoogdieren' in plaats van otter als doelsoort opgenomen.



Figuur 3.6: Natuurverbindingen Haarlemmermeer in oranje. De in eerste instantie beoogde locatie van de natuurverbinding is blauw omlijnd

Grote noord-zuidgeoriënteerde watergangen verbinden de natte natuur van de verschillende plassen. West-oost georiënteerde zijtakken verbinden droge natuur met de Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos (A1) en Landgoederen bij Heemstede en Bennebroek (Z5), Haarlemmermeersebos en Groene Weelde (Z12) en Vennepershout (Z13).

Doelsoorten zijn migrerende soorten, waaronder de otter, ringslang, trekvissen, amfibieën en zoetwatervissen. De oeverzone is leefgebied voor kleine marterachtigen en andere algemene kleine zoogdieren (waaronder egel en muizen). De (bredere) riet- en moeraszones zijn van belang als broedgebied en migratieroute voor algemene moeras- en rietvogels. Voor vleermuizen, zoals watervleermuis, zijn de wateren en oeverstructuren van belang als foerageergebied en vliegroute.

De verbinding ten noorden van PARK21 is één van de west-oost georiënteerde zijtakken. De verbinding staat geprojecteerd langs de Bennebroekerweg. Dit betreft een bijna doorgaande natte verbinding. Er ontbreekt ter plekke een droge verbinding en de vraag is daarmee of de droge verbinding daar ook gerealiseerd kan worden door het intensieve gebruik van de zone (wonen, wegen etc). In PARK21 zijn echter ook kansen met betrekking tot de realisatie van een droge verbinding in combinatie met de versterking van de natte verbinding. Knelpunten hierbij zijn de reeds aanwezige barrières in de vorm van verschillende peilen, busbaan, spoor etc. Binnen PARK21 is het lastig om een volwaardige blauwe ader van het oosten naar het westen te realiseren.

Natuurdoelen PARK21

Het vertrekpunt voor biodiversiteit/natuur in PARK21 is primair de gebiedseigen flora en fauna, passend bij de abiotische en biotische omstandigheden die kenmerkend zijn voor polders in dit deel van Nederland.

Buiting Advies heeft in opdracht van de gemeente Haarlemmermeer een leidraad Groene Bouwstenen opgesteld voor PARK21. In deze leidraad wordt de samenhang en herkenbaarheid van het groen in PARK21 geborgd. Met kaders, regels, aanbevelingen en voorbeelden wordt richting gegeven aan ontwerp, aanleg en beheer van groene elementen die samen de groene ruimte van PARK21 zullen vormen. Het groen voor PARK21 is in deze leidraad al voor een groot deel uitgewerkt.

In deze paragraaf worden de groene bouwstenen uit de leidraad gekoppeld aan de wensen/eisen vanuit natuurgebieden en de aanwezige soorten in de omgeving en de eisen die deze soorten aan hun omgeving stellen. Op deze manier wordt inzicht gegeven welke groene bouwstenen aansluiten op die wensen.

Om aan te sluiten op de NNN-systematiek (als middel om biodiversiteitsdoel in te vullen) geeft tabel 3.4 de koppeling weer tussen de natuurbeheertypen en de groene bouwstenen. Te zien is dat de reeds opgestelde groene bouwstenen goed aansluiten bij de natuurbeheertypen.

Groene bouwsteen:	Natuurbeheertype:				
	N04.02 Zoete plas	N05.03 Veenmoeras	N12.02 Kruiden- en faunarij grasland	N14.03 Haagbeuken- en essenbos	N17.03 Park- en stinzenbos
Bos				X	x
Struweel/mantel				X	x
Boomweide				X	X
Laan/singel				X	X
Haag				X	X
Zoom			X	X	x
Kruidenrijk gras			X		X
Oppervlaktewater	X				
Moeras		X			

Tabel 3.4: Koppeling groene bouwstenen en natuurbeheertypen

Eerder is aangegeven dat PARK21 een functie kan hebben voor een aantal soorten. In tabel 3.5 is de koppeling gemaakt tussen die soorten en de groene bouwstenen. Te zien is dat de opgestelde groene bouwstenen geschikt zijn voor de gewenste (doel)soorten.

	Soort:								
	Klein e Kleine marter- achtigen	zoog diere n	Ring- slang	Bos- en/of struweel- vogels	Riet- en Moeras- vogels	Gewone/ Ruige dwerg- vleermuis	Laat- vlie- ger	Rosse vleer- muis	Water- en Meer- vleermuis
Groene bouwsteen:									
Bos	X	x		X		X	X	X	
Struweel/mantel	X	x		X		X	X	X	
Boomweide	X	x		X		X	X	X	
Laan/singel	X	x		X		X	X	X	
Haag	X	x		X		X	X	X	
Zoom	X	x		X		X	X	X	
Kruidenrijk gras		x		X	X	X	X	X	
Oppervlaktewater		X	X		X	X	X	X	X
Moeras		X	X		X				X

Tabel 3.5: koppeling groene bouwstenen en gewenste soorten

3.5.1 Aanbevelingen

Uit de beschrijving van het streefbeeld en de invulling van de ambities ten aanzien natuur, in relatie tot de natuurbeheertypen en de groene bouwstenen, volgen ook aanbevelingen vanuit natuurspectief.

In de aanbevelingen zijn prioriteiten te stellen

- Must have (M): deze eisen moeten in de uitwerking van PARK21 terugkomen, zonder deze eisen is de kans dat de ambitie gehaald wordt wel erg beperkt;
- Nice to have (N): deze eisen zijn zeer gewenst, maar zonder is de ambitie nog wel te behalen;

Deze prioriteiten zijn gekoppeld aan het wel of niet kunnen behalen van 'de ambitie'. Dat is de ambitie ten aanzien van het vergroten van de biodiversiteit. Dat wordt gerealiseerd door de herinrichting van het gebied met een grotere diversiteit aan (natuurlijke) biotopen. Deze ambitie kan niet los gezien worden van de zogenaamde NNN-opgave (aandacht voor de samenhang met omliggende natuurgebieden) omdat deze samenhang ook de biodiversiteit zal vergroten.

Maak de recreatieplas geschikt voor recreatie én natuur (N)

Door in en rondom de recreatieplas 'verstoringssluwe plekken' te creëren (bijv. door middel van een rietkraag mits geen effect op ontstaan van zwimmersplek door cercariën) en/of de recreatie te centreren kan de recreatieplas ook een functie bieden voor diverse natuurwaarden. Hiermee dient de recreatieplas potentieel een functie voor bijvoorbeeld diverse soorten watervogels, zoogdieren als otter, watervleermuis en meervleermuis maar ook voor diverse soorten vissen, amfibieën, insecten, reptielen en planten. Door in en rondom de recreatieplas 'verstoringssluwe plekken' te creëren (bijv. door middel van een rietkraag) en/of de recreatie te centreren kan de recreatieplas ook een functie bieden voor diverse natuurwaarden.

Verbind de natuurlaag onderling en wissel “natte” en “droge” bouwstenen met elkaar af (N)

De natuurfunctie komt het best tot zijn recht in de parklaag, maar wordt deels ook in de polderlaag en wellicht zelfs in de leisurelaag ingevuld. Voor een zo goed mogelijk functionerende natuurfunctie in PARK21 verdient het op de eerste plaats aanbeveling om verbindingen te maken in de parklaag. Alle onderdelen van deze laag dienen met elkaar verbonden te worden zodat fauna – waaronder doelsoorten van het NNN - zich kan verplaatsen door het park.

Pas droge en natte bouwstenen afwisselend in het bestaande landschap in. Kijk daarbij goed naar de huidige structuren in het landschap, bijvoorbeeld hoogtes in het landschap, bodemopbouw en bestaande bomen- en wegenstructuren.

Beperk verstoring door de ruimtelijke inrichting en zonering (M)

Qua verstoring is de gewenste inrichting niet ideaal voor natuurontwikkeling, omdat activiteiten worden “uitgesmeerd” over het plangebied. Bovendien kunnen ook - met name loslopende – honden komen, en deze zijn in open terrein zeer verstoringend door het onvoorspelbare gedrag van de hond. In gebieden met veel onrust zijn de aantallen van de vogels (zeker die van open landschappen en grondbroeders) laag.

Mogelijk kan een overgang van het poldergebied naar het parkgebied worden ingericht welke een verbinding creëert tussen kringlooplandbouw en de parklaag. Deze overgang is voorzien in het Masterplan, vooral in de vorm van moeras en oppervlaktewater. Er kan daar – aan de rand van de Parklaag - en ook elders in het plangebied sturing plaatsvinden in relatie tot rustigere en minder rustige gebieden. Via zonering ontstaat dan een rustige overgang tussen de polder- en de parklaag waar ruimte is voor ontwikkeling van moerassige natuur (aan de rand van de polderlaag) en drogere natuur (struweel/bossen) in de parklaag. Voorwaarde is dat de dichtheid aan paden in deze overgangszone laag is. Ook met het ontwerp van de ontsluiting dient al met zonering van recreatie rekening te worden gehouden. Deze zonering kan in een inrichtings- en beheerplan uitgewerkt worden. Wellicht kan specifiek het zoneren van loslopende honden ook via het bestemmingsplan (geen loslopende honden tenzij in het bestemmingsplan anders is aangegeven).

Werk aan natuurinclusieve bebouwing (N)

In opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is de storymap natuurinclusieve verstedelijking ontwikkeld. Hierin wordt een benadering geschetst om van de bouwopgave van 1 miljoen woningen in Nederland, gelijktijdig een kans te creëren voor de natuur. En dan met name het verbeteren van de biodiversiteit. Aan de hand van bestaande praktijkvoorbeelden wordt een aanpak beschreven op 3 schaalniveaus:

- het leggen van groenblauwe verbindingen tussen stad en land op regionale/stedelijke schaal;
- het concreet versterken van het binnenstedelijke ecologische systeem op wijk/buurniveau;
- het afstemmen van maatregelen aan natuur-inclusieve gebouwen op de invulling van parken en plantsoenen op gebouw/straatniveau.

In PARK21 komt nieuwe bebouwing en deze nieuwe bebouwing biedt kansen voor het inpassen van natuurinclusieve maatregelen en voorzieningen. Met natuurinclusieve maatregelen kan ook bebouwing een bijdrage leveren aan de biodiversiteit. Met gerichte voorzieningen kunnen soorten zich in het gebied vestigen of uitbreiden die hier zonder bebouwing geen geschikt habitat zouden kunnen vinden.

Zo is het bij nieuwbouw van belang verblijfplaatsen te integreren voor diverse soorten zoals vogels, vleermuizen en insecten. Bij verblijfplaatsen kan worden gedacht aan gevelstenen met nestruimte voor vogels of vleermuizen, maar ook aan (ingemetselde) insectenhôtels. Naast verblijfplaatsen dient ook in het openbaar groen, het gebouwgebonden groen en de openbare ruimte een geschikte leefomgeving te worden gecreëerd voor deze soorten. Hierbij valt te denken aan keuzes van planten (hagen en bosschages voor vogels, insect aantlokkende planten, strategisch plaatsen van bomen etc.) maar ook keuzes om op bepaalde locaties juist zanderige stukken te realiseren of een bloemrijk grasveld. Bij gevelgroen kan worden gedacht aan klimplanten zoals hедера. Bij het ontwerp zijn ook voor daken en tuinen keuzes te maken die de biodiversiteit stimuleren.

Het advies is om in de eerste plaats te onderzoeken welke soorten zich kunnen vestigen nabij de nieuwe woningen en welke soorten in PARK21 voorkomen. Daarna kunnen de juiste natuurinclusieve maatregelen ingepast worden in het ontwerp van de gebouwen en de nabije omgeving.

Versterk de natuurwaarde van boerenerven en teelten (N)

Groene erven zijn belangrijk voor een aantal vogels, insecten en andere dieren, bijvoorbeeld ringmus, kerkuil, steenuil en boerenwaluw zijn kenmerkend voor gevarieerde boerenerven en het omringende land. Het merendeel van de boerenervvogels staat op de rode lijst.

Erfbeplanting is opgenomen in de leidraad groene bouwstenen.

Erfbeplanting kan worden beschouwd als een verzameling van meerdere groene bouwstenen, vaak bestaande uit opgaande beplanting. Hierin passen bijvoorbeeld (wind)singels, bomenrijen en watergangen. Maar in meer of minder mate zijn ook hagen, solitaire bomen, struweel, zomen en kruidenrijk gras in te passen.

Het advies is voor de erfbeplanting uitsluitend boom- en struiksoorten toe te passen die van nature in het gebied voorkomen. Op deze manier kunnen de erven bijdragen aan de biodiversiteit in PARK21.

Door de potentiële aantrekkende werking op ganzen zijn natte teelten (paludicultuur, dat een onderdeel kan zijn van een duurzame, gewijzigde agrarische bedrijfsvoering) waarschijnlijk niet geschikt in PARK21. De inzet zal dus moeten zitten op droge teelten.

Houd een vinger aan de pols bij het natuureffect van de inzet op VDS (M)

Het VDS zal resulteren in (tijdelijk) nattere omstandigheden, over het algemeen heeft dat geen negatieve invloed op de biodiversiteit. Overigens gaat niet alleen het peil omhoog, maar ook (lokaal) het maaiveld zodat onzeker is of er daadwerkelijk sprake zal zijn van vernatting. Waarschijnlijk zal op sommige locaties vernatting optreden en op sommige locaties 'verdroging' door hoogte accentuering door het park en verhoogde waterpeil door VDS. In de watergangen en plassen zal het VDS mogelijk zorgen voor meer rietontwikkeling. Het is op voorhand niet met zekerheid te zeggen wat het effect hiervan op de bostypen uit de groene bouwstenen is. Daarom doen wij de aanbeveling om de inzet van VDS en het effect ervan op de biodiversiteit te monitoren.

Slecht barrières (N)

In en rond PARK21 zijn verschillende barrières aanwezig. Aan de oostzijde van het park is de snelweg A4 aanwezig en een spoorlijn doorkruist het gebied. Het gebied krijgt een verbindende functie en kan pas bereikt worden door diverse diersoorten als de aanwezige barrières in de omgeving passeerbaar zijn. Voor het plan gaan we er vanuit dat er een duiker onder de A4 aanwezig is ter hoogte van het wegrestaurant.

Ook kunnen de polderwegen in het gebied zorgen voor een barrière. Verschillende soorten verplaatsen zich door het gebied en het is gewenst dat er zo weinig mogelijk obstakels aanwezig zijn voor deze soorten.

Het advies is de barrières te verbreken door maatregelen te nemen die de uitwisseling en verplaatsing van soorten mogelijk maken of vergemakkelijken.

Enkele voorbeelden van maatregelen zijn:

- Natte duiker, wordt onder de weg geplaatst;
- Droge duiker, wordt onder de weg geplaatst;
- Faunapassage, grotere passage, wordt onder de weg geplaatst;
- Dwaarsliggerfaunapassages, onder het spoor voor o.a. amfibieën;
- Ecoduct, grotere passage, wordt over de weg als brug geplaatst;
- Touwbruggen met geleidend groen of kunst over wegen voor vleermuizen en eekhoorns;
- Bloemrijke stroken ruigte welke naar strategische oversteekpunten leiden;
- Juiste toepassing van verlichting;
- Doorlopende bomenlaan of -rij over barrière, hop-over voor o.a. vleermuizen.

Sommige maatregelen zijn in PARK21 weinig kansrijk of de kosten staan niet in verhouding tot de ecologische winst. De geschiktheid van methoden kan in een vervolgetraject nader onderzocht worden. Uitgangspunt is dat de inrichting van PARK21 daar waar mogelijk versterkt kan worden door barrières te slechten.

Zorg voor een voldoende grote parklaag (N)

De parklaag dient voldoende robuust te zijn om de biodiversiteit te kunnen versterken. In het ontwerp van PARK21 lijkt de parklaag te bestaan uit aparte kamers die min of meer op zichzelf staan. Het is van belang dat de verstoring van de parklaag rond die parkkamers (door geluid, beweging) zich niet uitstrekt tot de volledige oppervlak van de parklaag en dat de breedte van de bosstrook tussen de parkkamers voldoende robuust is zodat deze strook als leefgebied van soorten kan functioneren.

Effecten buiten het plangebied: Oplossing zoeken voor de stikstofproblematiek als gevolg van de planontwikkeling (M)

De aanbeveling is om na de participatie en voor het definitieve MER en ontwerpbestemmingsplan met de dan geldende richtlijnen AERIUS-berekeningen uit te voeren. Door even te wachten kunnen eventuele wijzigingen naar aanleiding recente uitspraken van RVS in de rekenmethodiek ook een passende plaats worden gegeven. Verkennende berekeningen in het voortraject hebben voor dit moment aangetoond dat dat het haalbaar is om door middel van interne saldering ervoor te zorgen dat het plan per saldo niet leidt tot een toename van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Indien dit het geval is, kunnen voor het uiteindelijke plan significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden worden uitgesloten en is het uitvoeren van een passende beoordeling niet noodzakelijk.

Toelichting

Er is een aantal relatief eenvoudige knoppen beschikbaar, waar aan gedraaid kan worden om de toekomstige emissies als gevolg van de planontwikkeling terug te brengen.

Bij planontwikkeling moet rekening gehouden worden met de gevolgen van het voornemen voor stikstofdepositie ter plaatse op stikstof gevoelige habitats in Natura 2000-gebieden. Op basis van verkennende berekeningen is gebleken dat, bij de uitgangspunten voor de basisvariant en de maximale variant, stikstofdepositie op gevoelige habitats niet kan worden uitgesloten. Omdat dit niet kan worden uitgesloten, kunnen significant negatieve effecten nog niet op voorhand worden uitgesloten. Dit vraagt om een nadere uitwerking, waarbij:

1. het plan moet worden aangepast om de stikstofdepositie terug te brengen tot 0,00 mol per hectare per jaar; of

2. een passende beoordeling moet worden opgesteld waarin wordt onderzocht of significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten en/of aanvullende maatregelen moeten/kunnen worden getroffen om significante effecten te voorkomen; of
3. extern gesaldeerd moet worden, door elders emissiereductie te bewerkstelligen. De stikstofruimte die hiermee vrijkomt kan gedeeltelijk voor nieuwe ontwikkelingen worden gebruikt.

Vanwege de oplopende kosten en complexiteit van de benodigde maatregelen voor de opties 2 en 3 gaat de voorkeur voor PARK21 uit naar optie 1. Deze optie sluit ook het beste aan bij de doelstellingen van de transformatie en er is een aantal eenvoudige aanpassingen aan het plan te maken om dit een haalbare optie te maken. Deze aanpassingen zijn bijvoorbeeld:

- Het verplicht stellen van aardgasloze ontwikkelingen. Dit levert een significante reductie op van de stikstofuitstoot van de toekomstige bedrijven.
- Het beperken van de maximale milieucategorie van bedrijven. Hoewel de stikstofemissie van een bedrijf niet wordt bepaald door de milieucategorie ervan, kan in algemene zin gesteld worden dat zwaardere bedrijvigheid een hogere stikstof- (NO_x) en ammoniak (NH_3) hebben. In PARK21 worden slechts enkele bedrijven verwacht met een milieucategorie van 3.1 of hoger. Dergelijke bedrijvigheid is ook niet in heel PARK21 gewenst.
- Het vastleggen van emissieregels in het bestemmingsplan vormt een concreet handvat om de emissie van stikstof per ontwikkeling te beperken.
- Het terugbrengen van de ontwikkelruimte in de leisuurelaag is vanzelfsprekend een planaanpassing met significante gevolgen voor de totale stikstofemissie door PARK21. Een reductie in ontwikkelruimte draagt ook bij aan de ruimtelijke/landschappelijke kwaliteit in het park.

Met deze aanpassingen aan het plan kunnen de toename en de reductie van stikstofemissies met elkaar in balans worden gebracht. In het voorontwerp bestemmingsplan is een aantal van de bovenstaande aspecten al verwerkt, omdat deze vanuit andere doelstellingen hoe dan ook wenselijk zijn. Aardgasloos bouwen is uit oogpunt van duurzaamheid wenselijk. Lagere milieucategorieën zijn passender bevonden voor het gewenste karakter van PARK21 en voor zones 1 en 3 in het bijzonder. Zwaardere bedrijvigheid wordt enkel toegestaan wanneer dit ook passend is in de omgeving en bijdraagt aan de doelstellingen van het park. Om de landschappelijke draagkracht te vergroten is zowel de absolute ontwikkelruimte beperkt, als het relatieve aandeel ontwikkelruimte binnen parkkamers cq. binnen het park als geheel.

Omdat het speelveld aangaande stikstofdepositie continu in beweging is door een aantal uitspraken van de Raad van State kunnen maatregelen om een verdere stikstofreductie te bewerkstelligen op dit moment niet met voldoende zekerheid worden doorgerekend. De interpretatie van de uitspraken zal naar verwachting namelijk tot nieuwe inzichten leiden, die gevolgen hebben voor de rekenmethodiek. Daarnaast geldt dat de plannen voor PARK21 naar aanleiding van de vooroverleg- en inspraakreacties nog aangepast zullen worden. Er is daarom gekozen om op dit moment geen detailberekeningen uit te voeren met AERIUS.

4 Klimaatadaptatie en water

4.1 Inleiding

Het Nederlands klimaat verandert, door natuurlijke processen die worden versterkt door menselijk handelen. De kans op hittegolven, het aantal extreme buien, de intensiteit van heftige buien en perioden van droogte nemen toe. Dit heeft grote gevolgen voor onze leefomstandigheden.

Er zijn twee manieren om in te spelen op klimaatverandering. Enerzijds is het voorbereiden op wat er gaat komen, door aan te passen aan een veranderend klimaat (klimaatadaptatie). Anderzijds is het de klimaatverandering tegengaan dan wel vertragen door het verminderen van de processen die klimaatverandering stimuleren (klimaatmitigatie). Dit hoofdstuk gaat in op klimaatadaptatie. In aanvulling bevat dit hoofdstuk een beschouwing van effecten die optreden ten aanzien van oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit. Dat heeft vorm gekregen door een opdeling in vier toetsingscriteria. De “traditionele wateraspecten” (oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit) zijn niet expliciet als zodanig benoemd, maar zijn een onderdeel van deze vier toetsingscriteria:

- Overstromingsrisico;
- Wateroverlast;
- Droogtestress;
- Hittestress.

4.2 Onderzoeksmethodiek

In lijn met het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie zijn de thema's: overstroming, wateroverlast, hitte en droogte behandeld. Elk thema is op de volgende manier behandeld:

- De mogelijke klimaateffecten en het beoordelingskader zijn beschreven (vervolg paragraaf 4.2).
De focus ligt op die items waarvan een effect verwacht wordt en die van belang kunnen zijn voor de besluitvorming.
- Het gebied is beschreven met de locaties (knelpunten) waar de klimaateffecten in 2030 aangrijpen, als referentiesituatie (paragraaf 4.3).
- De effecten en kaders zijn beschreven vanuit de voorgenomen ontwikkeling (varianten) voor het maximale en basispakket. Deze zijn naast de knelpunten en kansen gelegd (paragraaf 4.4). Alle effecten zijn kwalitatief beoordeeld.

Overstromingsrisico

Introductie

In het Deltaplan Waterveiligheid staan alle onderzoeken, maatregelen en voorzieningen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Nederland is beschermd tegen hoogwater door waterkeringen. Nederland staat internationaal bekend om de sterke dijken. Echter kunnen gebieden in Nederland te maken krijgen met de gevolgen van het doorbreken van een dijk.

Effecten

Als overstromingen plaatsvinden, zal er economische schade optreden aan bijvoorbeeld gebouwen en infrastructuur en ontstaat grote maatschappelijke ontwrichting. Ook is er een kans dat mensen gewond raken of zelfs overlijden als gevolg van verdrinking, onderkoeling of verminderde bereikbaarheid van hulpdiensten.

Data en bronnen

Thema	Klimaatteffect	CAS Klimaatteffectatlas ⁵	Haarlemmermeer Klimaatatlas ⁶	Overig
Overstroming	Vermindering begaanbaarheid en calamiteitenroutes	Overstromingsdiepte, kleine kans	Overstromingsbeeld doorbraak regionale- en primaire waterkeringen	-
	Waterschade gebouwen	Plaatsgebonden overstromingskans 2050		-

Werkwijze

De genoemde klimaatteffecten zijn in deze verkenning kwalitatief behandeld, door interpretatie van de kaartlagen uit de Klimaatteffectatlas.

Wateroverlast

Introductie

Het regent steeds vaker en steeds harder in Nederland. Zowel de kans van optreden als de intensiteit van heftige buien nemen toe. Om de kwetsbaarheid en risico's voor wateroverlast van de beoogde situaties te beoordelen, zijn de hoeveelheden water die afstromen bij heftige buien in beeld gebracht.

Effecten van een toename in wateroverlast

De effecten en gevolgen van wateroverlast verschillen per locatie.

Schade in woon- en werkgebieden (voor zover aanwezig in PARK21)

- Waterschade aan woningen en kans op ongevallen is gekoppeld aan de vorming van waterplassen bij heftige buien.

Schade aan infrastructuur

- Ongevallen door plaspvorming en water op de rijbaan.

Schade aan natuur en agrarische gebieden

- Door overtollig water verdrinken gewassen, wat schade voor de landbouw betekent, maar ook droog minnende natuur kan beschadigd raken. Kwetsbare natuur en landbouw zijn aangestipt, met de laag 'natuurgebieden' uit de CAS Klimaatteffectatlas. Hierbij is een prognose voor de toekomstige schade is gemaakt.
- Door ondergrondverdichting neemt het infiltratievermogen, de doorlatendheid en het vochtbergend vermogen van de bodem af. In landbouwgebieden worden grote

⁵ Climate Adaptation Services (CAS) Klimaatteffectatlas - deze effectatlas is ontwikkeld door CAS en geeft een eerste indruk van de (toekomstige) dreigingen van overstromingen, wateroverlast, droogte en hitte in Nederland.

⁶ Klimaatatlas Haarlemmermeer en Rijnland - gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland werken samen om knelpunten inzichtelijk te krijgen, te prioriteren en toe te werken naar een adaptatiestrategie voor de kernen in de Haarlemmermeer. Ter ondersteuning van dit proces heeft gemeente Haarlemmermeer ook een klimaatatlas ingericht

machines gebruikt om het land te bewerken. Door hun gewicht drukken ze de bodem samen. Deze wiellasten in combinatie met de sterkte van de bodem bij verschillende vochtomstandigheden bepalen het risico op ondergrondverdichting.

- Ondergrondverdichting kan leiden tot wateroverlast door plasvorming. Omdat water versneld wordt afgevoerd ontstaat piekbelasting bij poldergemalen en kunnen laaggelegen gronden onderlopen. Er is meer kans op afspoeling van nutriënten en bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Een verdichte bodem zorgt ook dat gewassen oppervlakkig wortelen, waardoor ze water en stikstof in de bodem minder goed bereiken (bron: CAS Klimaateffectatlas).
- Meer overstortingen vanuit gemengde rioolstelsels kunnen zorgen voor een toename van de zuurstofdip in het oppervlaktewater en een afname van de waterkwaliteit, met negatieve gevolgen voor natuur en landbouw.

Data en bronnen

Thema	Klimaateffect	CAS Klimaateffectatlas	Haarlemmermeer Klimaatatlas	Overig
Wateroverlast	Toename ongevallen en waterschade gebouwen	Waterdiepte bij kortdurende hevige neerslag 1:1000 jaar en 1: 100 jaar.	Wateroverlast 120mm in 2 uur.	-
	Gewasverlies	Risico zuurstofstress en risico op ondergrondverdichting.	-	-
	Natuurverlies	Risico zuurstofstress en risico op ondergrondverdichting.	-	-

Werkwijze

De genoemde klimaateffecten zijn in deze verkenning kwalitatief behandeld. Hieronder vallen gewas- en natuurverlies, toename van ongevallen en waterschade. Dit is gedaan met behulp van verschillende lagen uit de Klimaateffectatlassen van de Climate Adaptation Services (CAS) en Haarlemmermeer. Vanuit informatie van de gemeente zijn de locaties van de riool overstorten, en de omvang van de riooloverstortingen beschreven.

Droogtestress

Introductie

Droogte komt in de toekomst meer voor in Nederland. De klimaatscenario's laten een toename zien in het aantal en de lengte van droge perioden. Deze perioden kennen een neerslagtekort waarbij de verdamping van water vanuit de bodem of het groen groter is dan de neerslag. Het gemiddelde neerslagtekort in dit deel van Nederland is in de groeiperiode (april t/m september) in de referentieperiode (1981-2010) maximaal 210 mm. In het meest ongunstige KNMI-scenario neemt het tekort toe tot 240mm, met een kans op 300mm eens in de 10 jaar (bron: CAS Klimaateffectatlas).

Effecten toename in droogtestress

De mogelijke toename van klimaateffecten zijn onderverdeeld in mogelijke schades aan woongebieden, infrastructuur en natuur/agrarische gebied.

Schade in woongebieden en bedrijventerreinen

- Paalrot. Een daling van de grondwaterstand kan ervoor zorgen dat de houten paalfundering langdurig of permanent bloot komt te liggen, waardoor paalrot zich kan ontwikkelen.
- Bodemdaling. Als door droogte het grondwater zakt, klinkt veen in. Deze verzakking levert grote schade aan funderingen en gebouwen. Daarnaast kan dit in de winter zorgen voor te hoge grondwaterstanden en gezondheidsproblemen veroorzaken vanuit natte en vochtige woningen.

Schade aan infrastructuur

- Bodemdaling. Bij aanwezigheid van veen of kleilagen is er bij droogte een risico op bodemdaling. Hierbij kan de ondergrond onregelmatig verzakken wat grote schade aan infrastructuur tot gevolg heeft.

Schade aan natuur en agrarische gebieden

- Opbrengstenderving landbouw; uitdroging en afsterven gewassen en groen. De gewaskeuze in de landbouw is afgestemd op het klimaat: variëteiten moeten passen bij lokale fysische omstandigheden. De bedrijfsvoering is gericht op het oplossen van knelpunten. Bemesting of drainage is daar een voorbeeld van. Er is in het huidige klimaat al sprake van droogtestress, zuurstofstress en verzilting. In de landbouw leidt extra droogtestress door klimaatverandering tot een afname van de gewasopbrengst.
- Natuurbranden. Als de frequentie of lengte van droge periodes toeneemt, zoals aangegeven wordt in twee van de vier KNMI'14 scenario's, kan de bodem en de strooisellaag op de bodem vaker uitdrogen. In die situaties is het risico op natuurbranden hoog. Het uiteindelijke natuurbrandrisico is afhankelijk van het soort begroeiing (heide, naaldbos), het aantal en type gebruikers (wandelaars, kampeerders) en de weersomstandigheden (droogte, wind).
- Toename brakke kwel (verzilting). In gebieden met een hoge stijghoogte is er risico op kwel. Deze kwel zorgt in de laaggelegen Nederlands polders naast wateroverlast ook voor verlies van waterkwaliteit. In deze delen van Nederland kan kwel naast voedselrijk ook zout zijn. Zoetwater houdt dit zoute kwelwater normaliter in de bodem, maar bij droogte verdwijnt deze buffer waardoor de toename van chloride en voedingsstoffen zoals fosfaat toeneemt. Dit heeft negatieve gevolgen op de waterkwaliteit.
- Afname van de waterkwaliteit als gevolg van eutrofiëring die door droogte optreedt. Dit kan o.a. leiden tot blauwalg.

Data en bronnen

Thema	Klimaatteffect	CAS Klimaatteffectatlas	Haarlemmermeer Klimaatatlas	Overig
Droogte	Paalrot	Paalrot	Risico paalrot	-
	Bodemdaling	Signaalkaart bodemdaling okt16-okt18	-	-
	Opbrengstenderving landbouw	Risico droogtestress	-	-
	Natuurbrand	Natuurbrand	-	-
	Verzilting	Kwel en infiltratie	Zoutgehalte	Rapportages RDHV

Werkwijze

Ook voor het aspect droogte is gebruik gemaakt van de beschikbare open informatie van de klimaateffectatlassen (geraadpleegd januari 2021). Droogtestress is kwalitatief beschouwd aan de hand van de informatie uit de Klimaateffectatlassen.

Hittestress

Introductie

Het aantal zomerse en tropische dagen en nachten, met een maximumtemperatuur van ten minste 25 °C respectievelijk 30°C, neemt toe. Dit is enerzijds te wijden aan een veranderend klimaat, maar wordt versterkt door de toename in stedelijk gebied.

Verharde gebieden zoals wegen en huizen warmen overdag op en blijven 's nachts beduidend warmer dan landelijke gebieden. Dit wordt het stedelijk hitte-eiland effect genoemd. Dit maakt dat het stedelijk gebied op een zomerse dag tot maximaal 7 graden warmer kan worden in vergelijking met het gebied buiten de stad. Dit kan negatieve effecten hebben op bijvoorbeeld flora, fauna, functioneren van netwerken (wegen, elektriciteit), maar zeker ook op het comfort dat wordt ervaren door de mensen in de stad. Knelpunten binnen een stedelijke omgeving rondom hittestress zijn bijvoorbeeld plaatsen met tehuizen voor bejaarden, ziekenhuizen, kinderopvangcentra, scholen, bruggen en elektriciteitshuisjes.

Effecten door toename in hittestress

De mogelijke toename van klimaateffecten wordt onderverdeeld in mogelijke schades aan woongebieden en infrastructuur.

Schade in woongebieden en bedrijventerreinen

- Hittestress beïnvloedt de gezondheid van mensen. De blootstelling aan hitte zorgt voor mogelijke oververhitting, verhoogde hartslag en beroertes. Het stedelijk hitte-eiland effect is hierbij een belangrijke factor
- Hete nachten beïnvloeden de nachtrust wat indirect de gezondheid aantast. Het effect van hitte is met name van belang voor de zwakkere in de samenleving (zieken, kinderen en ouderen).

Schade aan infrastructuur

- Beton en metaal zetten uit, dit leidt tot slecht functionerende (beweegbare) kunstwerken.
- Extreme asfalttemperaturen reduceren de restlevensduur van de het asfalt, daarnaast kan het spoorvorming veroorzaken. Spoorvorming brengt de veiligheid omlaag, doordat aquaplaning sneller voorkomt.
- Door opwarming van de bodem rond een drinkwaterleiding kan de temperatuur van het drinkwater oplopen tot boven de 25 °C, waardoor het water niet meer voldoet aan de eisen van het Drinkwaterbesluit.

Schade aan natuur

- Een toename in tropische dagen, warme winters en warm oppervlaktewater zijn grote veranderingen in het ecosysteem. Als deze veranderingen te snel verlopen kan het zijn dat de verschillende soorten flora en fauna zich niet snel genoeg kunnen aanpassen en daarmee verdwijnen. Tevens kan de opwarming van oppervlaktewater nadelige gevolgen hebben voor de waterkwaliteit en de ecologie. Bij hogere temperaturen gedijen (ongewenste) exotische planten en dieren, blauwalgen, ziekteverwekkers en -verspreiders beter.

Data en bronnen

Thema	Klimaat-effect	CAS Klimaat-effectatlas	Haarlemmermeer Klimaatatlas	Overig
Hittestress	stedelijk hitte-eiland effect	Hittekaart gevoelstemperatuur	Gevoelstemperatuur (PET)	-
	Kwetsbare doelgroepen	Ernstig eenzame 75+ers	Kwetsbare objecten	Kwetsbare objecten uit Atlas Leefomgeving
	Kwetsbare objecten	Beweegbare bruggen		
	Schade aan natuur	Risico opwarming oppervlaktewater	-	-

Werkwijze

Om de kwetsbaarheid en risico's vanuit het aspect hittestress te beoordelen zijn de genoemde indicatoren kwalitatief beschouwd. Uitgangspunt hiervoor is de dat de analyse wordt uitgevoerd met bestaande informatie die open toegankelijk is.

4.3 Referentiesituatie

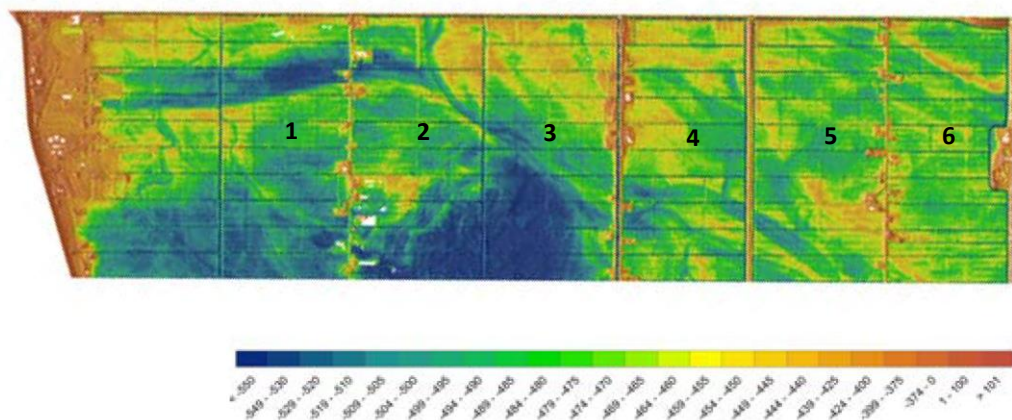
Deze paragraaf beschrijft het gebied en hoe dit in het klimaat van 2030 standhoudt. Dit is de referentie om de klimaat-effecten van de basis en maximale variant in perspectief te brengen.

4.3.1 Algemene beschrijving bodem en waterhuishouding

PARK21 is onderdeel van de huidige Haarlemmermeerpolder. Na de droogmaking is het gebied ingericht voor de akkerbouw, wat op dit moment nog steeds de grondgebruiksvorm is met het meeste ruimtebeslag (47%). Ander grondgebruik bestaat uit bebouwd gebied (wonen, bedrijven, Schiphol, 26%), grasland (22%), water (3%) en natuur (2%).

Maaiveld en bodemsamenstelling

Het maaiveld van de polder bevindt zich momenteel op zo'n 4,5 tot 5,5 meter onder NAP. De bodem van de droogmakerij bestaat uit voor het grootste deel uit kleigronden en lokaal uit zandgrond.



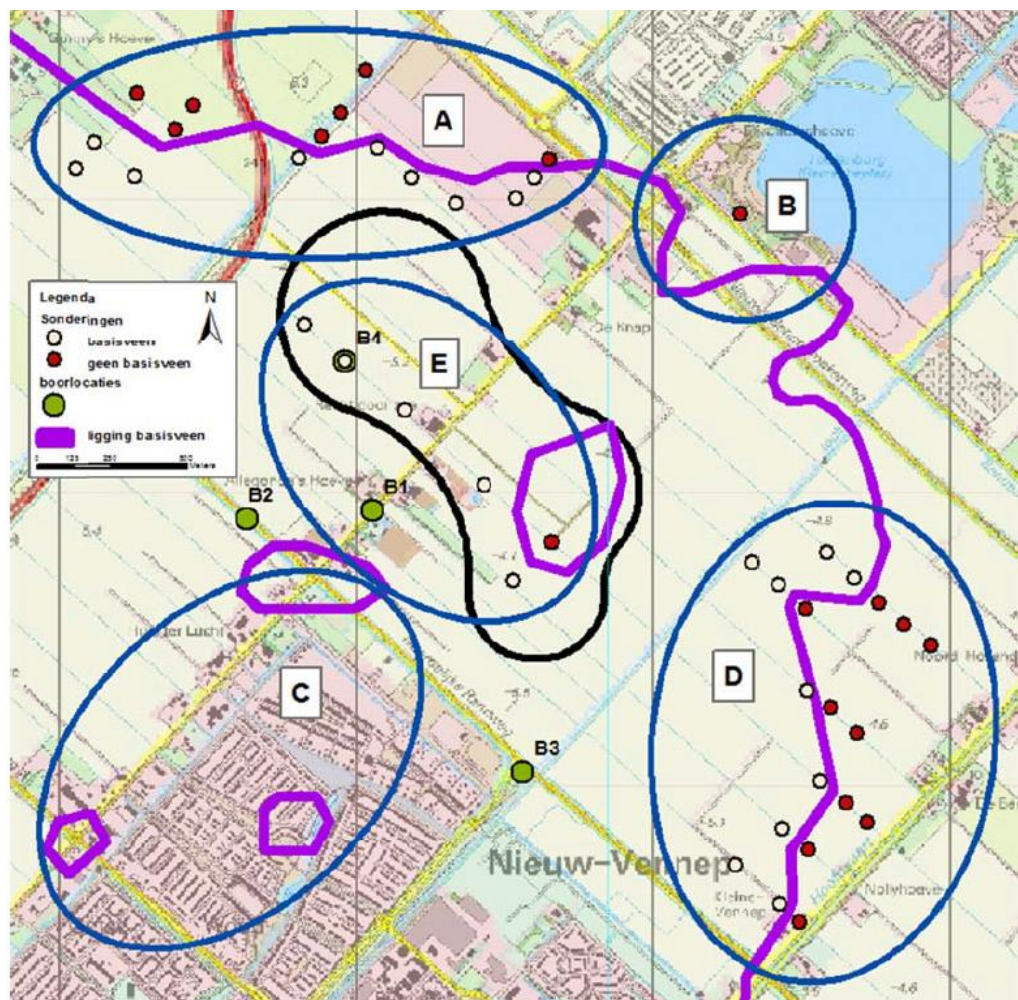
Figuur 4.1: Reliëfkaart, hoogte t.o.v. NAP (bron: Masterplan PARK21).

Het plangebied kent veel reliëf in de vorm van een diagonale stroomrug en enkele laagtes. Door het reliëf in de onderlaag wordt PARK21 in tweeën gedeeld, van het noordwesten van het park naar het zuidoosten. In het deel westelijk van de diagonaal liggen lagere geulen en een 'kom' bij Nieuw-Vennep. Dit lage terrein is waar de zware klei voorkomt. Hier komt beperkt zoet voedselrijk kwelwater naar boven.

Ten oosten van de diagonaal gaat dit over in een hoger gelegen stroomrug die bestaat uit zandgrond met een dunne laag klei. Door de grotere doorlatendheid is de kwel hier sterker en bovendien brak tot zout.

In het zuidwestelijke deel, de 'kom' bij Nieuw-Vennep, is sprake van vernatting. Meer naar het oosten wordt het park weer droger, maar moet rekening worden gehouden met toenemende verzilting.

In het gebied zijn ook veenpakketten aanwezig. Volgens onderzoek van Royal Haskoning⁷ reikt het veenpakket over bijna het hele gebied ten westen van de Hoofdvaart.



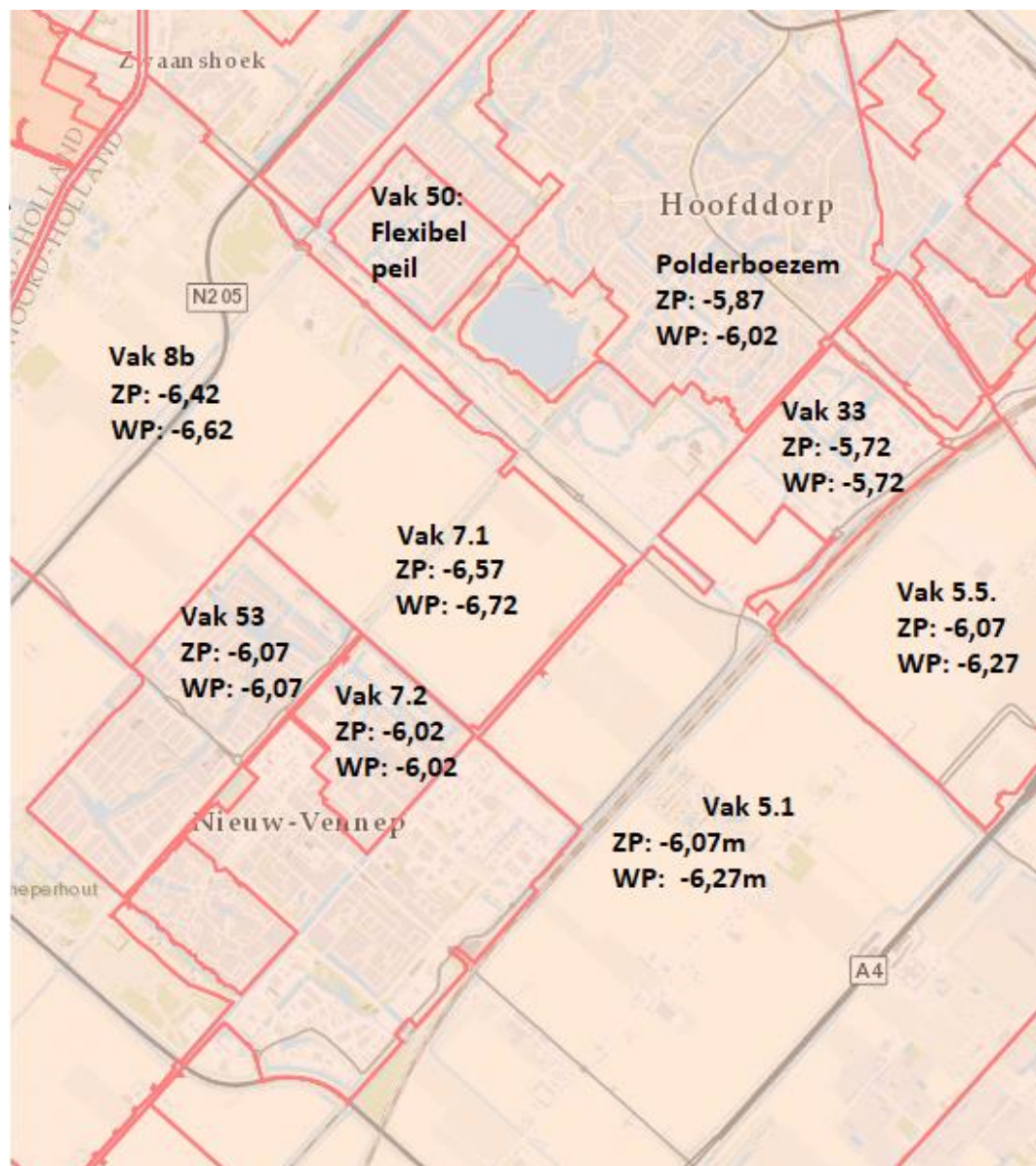
Figuur 4.2: Interpretaties van de verbreiding van het basisveen op basis van aanvullend onderzoek Royal Haskoning (2012), achtergrondkaart: kadaster.

⁷ Vervolgonderzoek Recreatieplas, RHDHV, 12 juli 2012.

Waterhuishouding

De droogmaking van het Haarlemmermeer is één van de grootste waterstaatkundige ingrepen in de Rijnlandse waterhuishouding. Het drooggelegde meer behoorde tot de boezem (hoofdwatersysteem) van Rijnland.

Het gebied is op te delen in vele losstaande peilvakken. Het plangebied raakt peilvak 8b, 7.1, 5.1 en de polderboezem. Al deze hebben verschillende zomer en winterpeilen. De polderboezem loopt van Nieuw-Vennep tot Hoofddorp via de Hoofdvaart. Deze heeft het hoogste peil en voert het water het gebied in en uit.



Figuur 4.3: Overzicht peilvakken met peilen in m NAP (bron: Viewer Rijnland).

Via een uitgebreid stelsel van sloten en tochten, die afwateren op de hoofdvaart, wordt de polder drooggehouden. In de winter valt er veel regenwater in de polder. Om de verschillende functies in Haarlemmermeer niet te laten verdrinken wordt overtollig water uitgepompt. In de zomer is er een grotere watervraag, vooral vanuit de agrarische sector. Omdat het dan te weinig regent, moet er water in de polder ingelaten worden. Daarnaast wordt in de zomer water de polder ingelaten om het zout weg te spoelen.

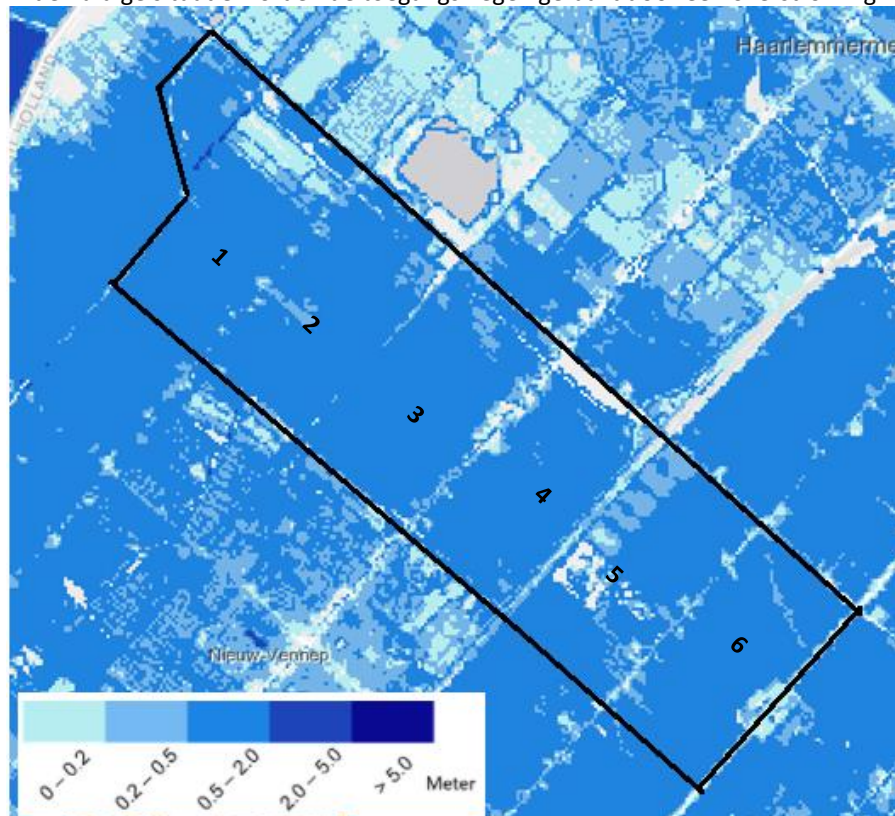
In de huidige situatie bestaan al problemen met waterberging, zoals zout polderwater, voedselrijk inlaatwater en voedselrijke kwel. Naast het feit dat inlaten van boezemwater vanuit waterkwaliteit minder wenselijk is, zal het ook gaan gebeuren dat er in de zomer onvoldoende zoet water is voor polder.

4.3.2 Overstromingsrisico

Vermindering begaanbaarheid en calamiteitenroutes

De kans op overstroming in 2030 ligt volgens de 'Plaatsgebonden overstromingskans 2050' laag uit de CAS Klimateffectatlas, tussen 1:300 en 1:3000 per jaar, waarbij de diepte van de overstroming over hele gebied tussen de 0,5 en 2m ligt. Doordat het een poldersysteem is met daardoor weinig hoogteverschil is de overstromingsdiepte consistent, en worden al de gebieden gelijkmatig geraakt. Het risico op overstroming komt voornamelijk voort uit inundatie.

In de huidige situatie worden de toegangswegen geraakt door een overstroming.



Figuur 4.4: Overstromingsdiepte bij een overstroming die eens in de 1000 jaar plaatsvindt.

Waterschade gebouwen

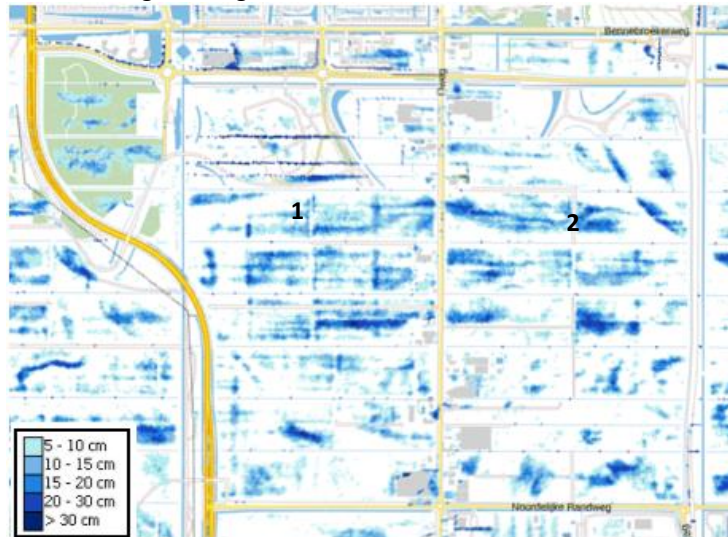
De kans op overstroming in 2030 ligt volgens de 'Plaatsgebonden overstromingskans 2050' laag uit de CAS Klimateffectatlas, tussen 1:300 en 1:3000 per jaar. Hierbij komt de waterhoogte tussen de 0,5 en 2m hoog, wat ernstige schade betekend voor al de woningen in het gebied.

4.3.3 Wateroverlast

Toename ongevallen en waterschade gebouwen

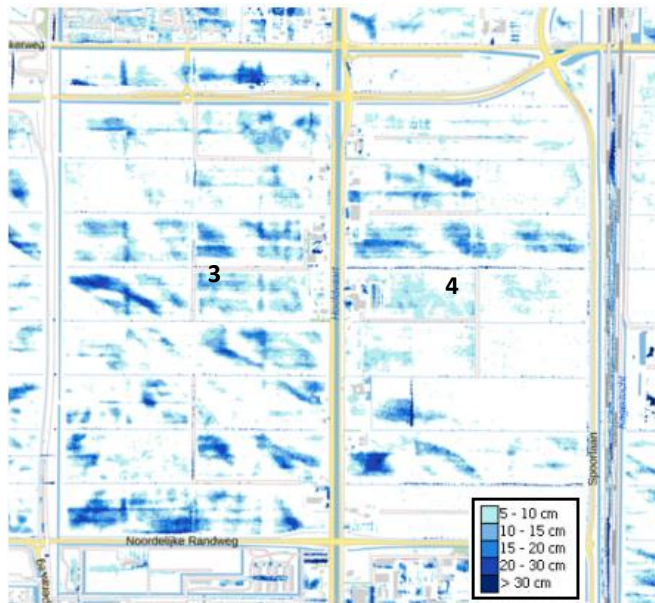
Bij heftige neerslaggebeurtenissen kan water blijven staan wat schade veroorzaakt. Bij een neerslaggebeurtenis die eens in de honderd jaar voorkomt (T100-bui, 70mm in 2 uur) ontstaat er over het hele polderlandschap wateroverlast. Doordat het een polder betreft, zijn er relatief weinig woningen of gevoelige objecten waardoor de schade beperkt blijft.

In de eerste twee deelgebieden ligt de overlast vooral in de middelste stukken polder, waarbij de aan rand langs de wegen minder overlast ontstaat.



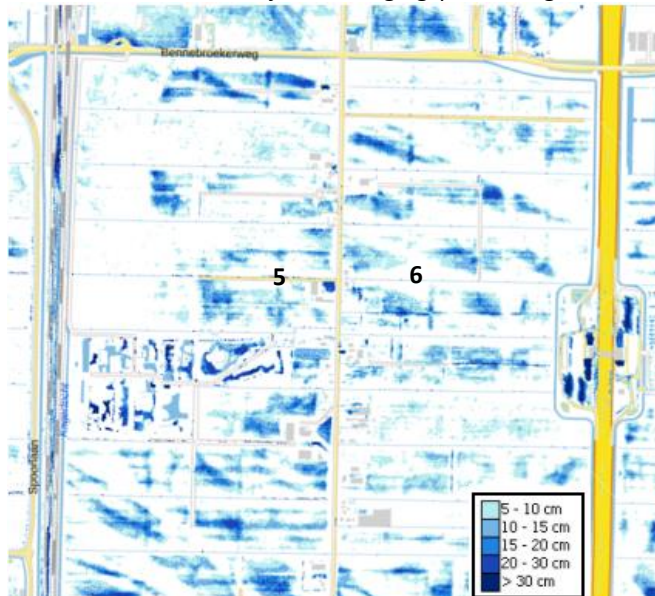
Figuur 4.5: Wateroverlast vak 1 & 2, bij een 70mm bui in 2 uur (bron: CAS Klimateffectatlas).

Voor deelgebied 3 zit het grootste wateroverlast langs de noordelijke randweg in gebied 3 en in het midden. In deelgebied 4 zijn de problemen kleiner, en zitten de diepste plassen in het zuiden nabij de hoofdvaart.



Figuur 4.6: Wateroverlast vak 3 & 4, bij een 70mm bui in 2 uur (bron: CAS Klimaat-effectatlas).

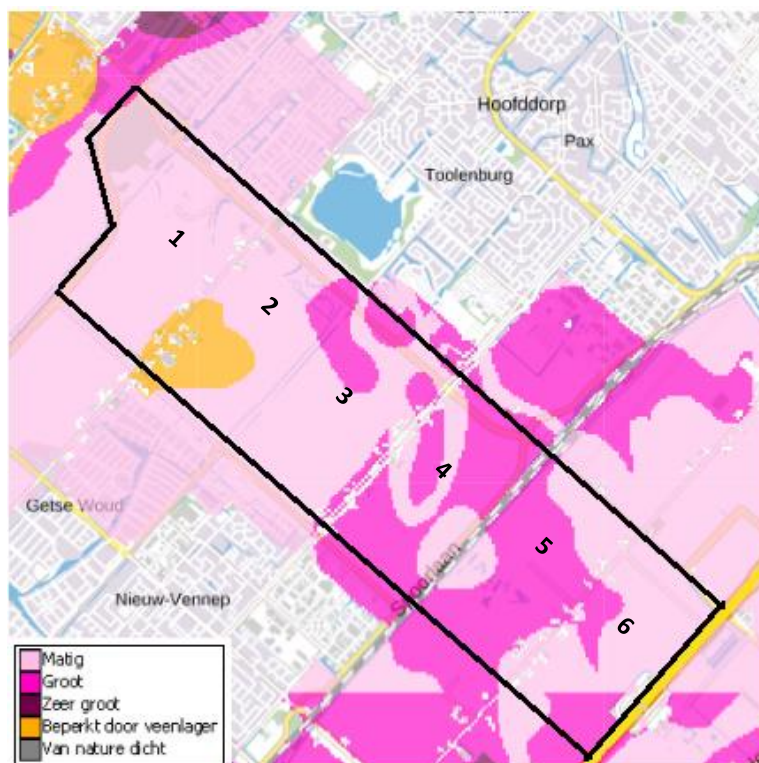
In deelgebieden 5 en 6 komt de wateroverlast overeen met de rest van de polder. Grootchalige plasmvorming in het polderlandschap, met risico op schade aan de woningen langs de wegen en overlast in het oosten bij de verzorgingsplaats langs de A4.



Figuur 4.7: Wateroverlast vak 5 & 6, bij een 70mm bui in 2 uur (bron: CAS Klimaat-effectatlas).

Gewasverlies

In het plangebied ligt het grootste risico op ondergrondverdichting in het oosten. In het westen is het risico in mindere mate ook aanwezig (op een klein deel met veen in de bodem na)(Figuur 4.8).

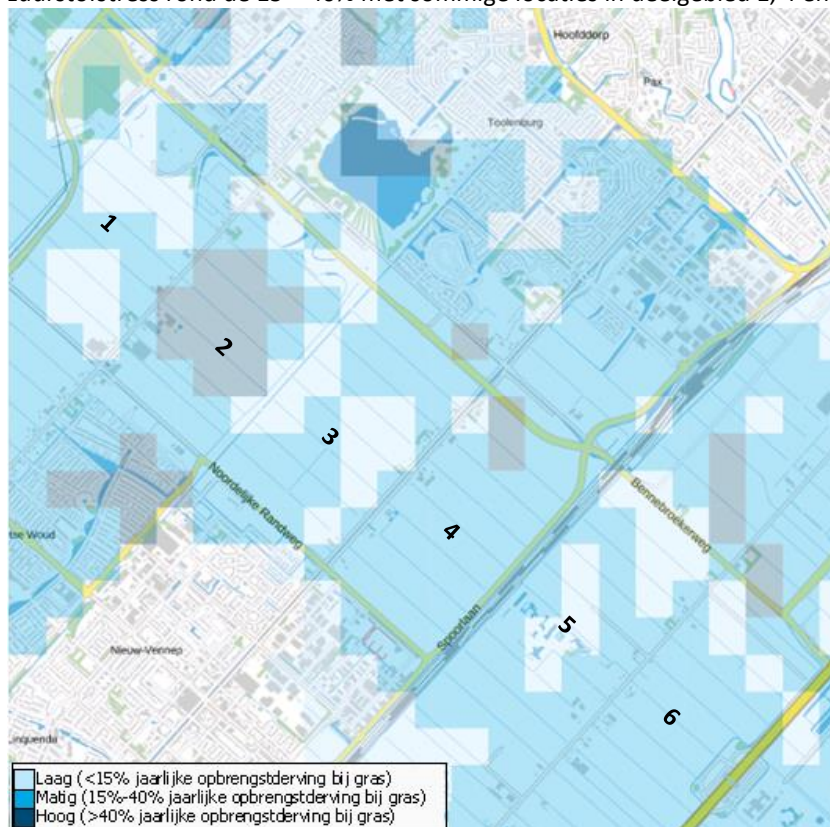


Figuur 4.8: Risico op ondergrondverdichting (bron: CAS Klimateffectatlas).

Wetende dat veen het risico op ondergrondverdichting beperkt en dat RHDHV heeft aangetoond dat de veenlaag veel verder reikt dan in Figuur 4.8 zichtbaar is (zie Figuur 4.2), is het risico ten westen van de Hoofdvaart beperkt.

Natuurverlies

De zuurstofstress is het hoogst in deelgebied 4, waar meer dan 40% opbrengstderving is door oververzadiging van de bodem. In de overige gebieden ligt de opbrengstderving door zuurstofstress rond de 15 – 40% met sommige locaties in deelgebied 1, 4 en 5 minder dan 15%.

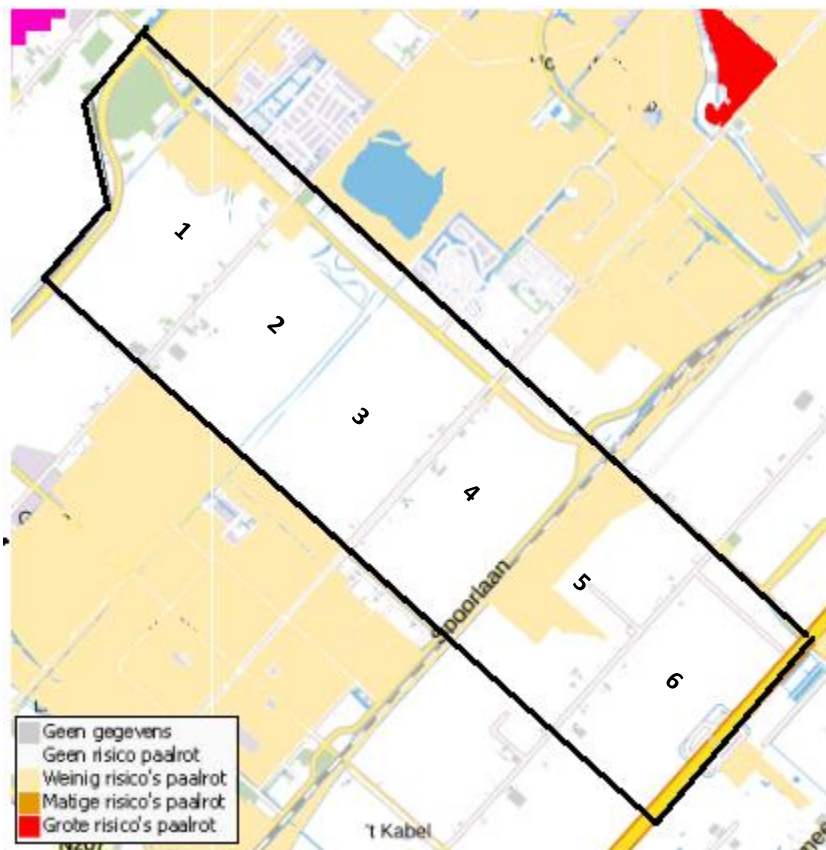


Figuur 4.9: Zuurstofstress door wateroverlast (bron: CAS Klimateffectatlas).

4.3.4 Droogtestress

Paalrot

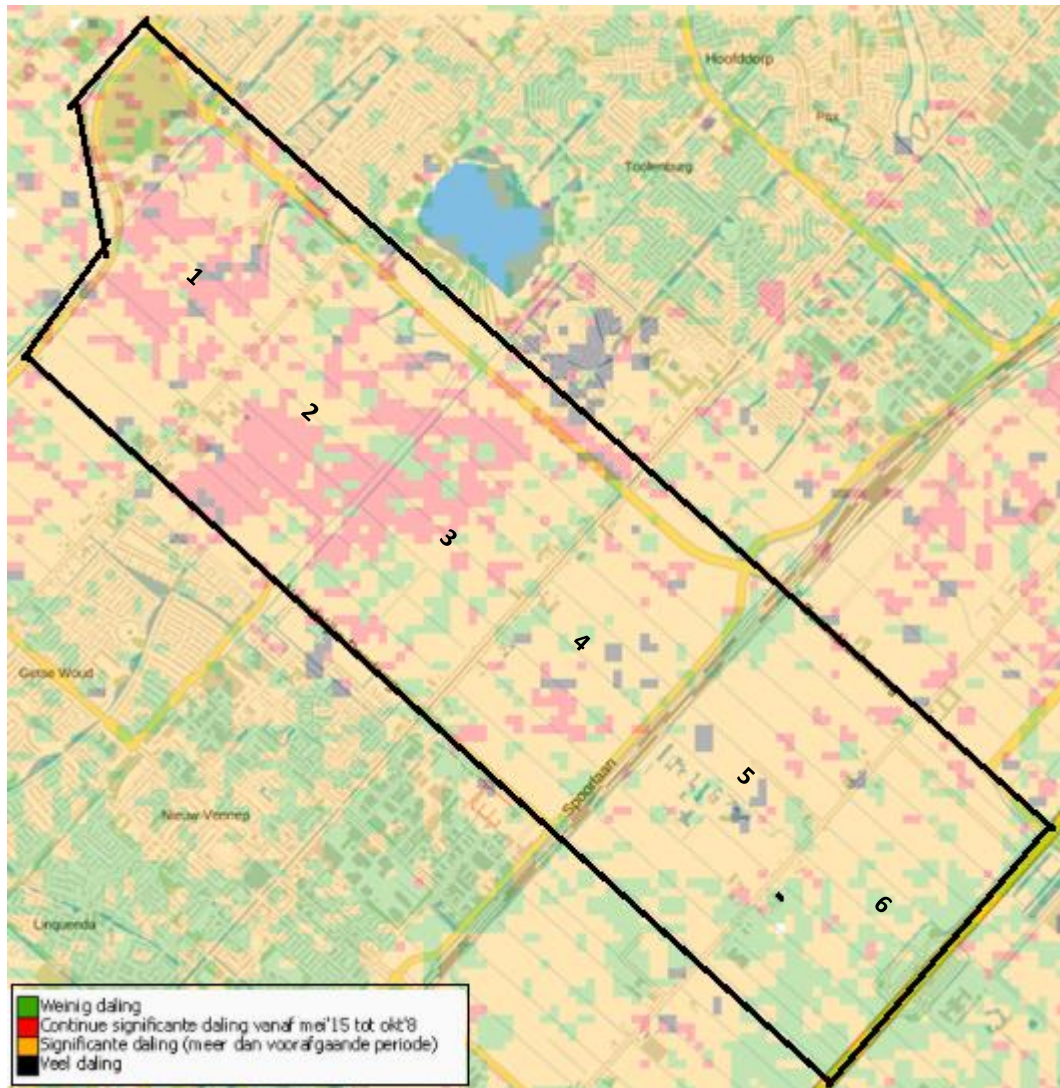
Door droogte kan schade ontstaan aan houtenfunderingen doordat deze bij peilverlies bloot komen te staan en door oxidatie een rottingsproces in gang wordt gezet. Dit gebied kent volgens de CAS Klimaat-effectatlas in de huidige situatie weinig tot geen risico op paalrot, door de afwezigheid van houten funderingen. Uit de Haarlemmermeer klimaatatlas blijkt dat waar houtenfunderingen voorkomen dit wel het geval is. Ook dit risico neemt toe bij aanwezigheid van veenpakketten, waardoor met name het gebied ten westen van de hoofdvaart gevoelig is.



Figuur 4.10: Risico op paalrot (bron: CAS Klimaat-effectatlas).

Bodemdaling

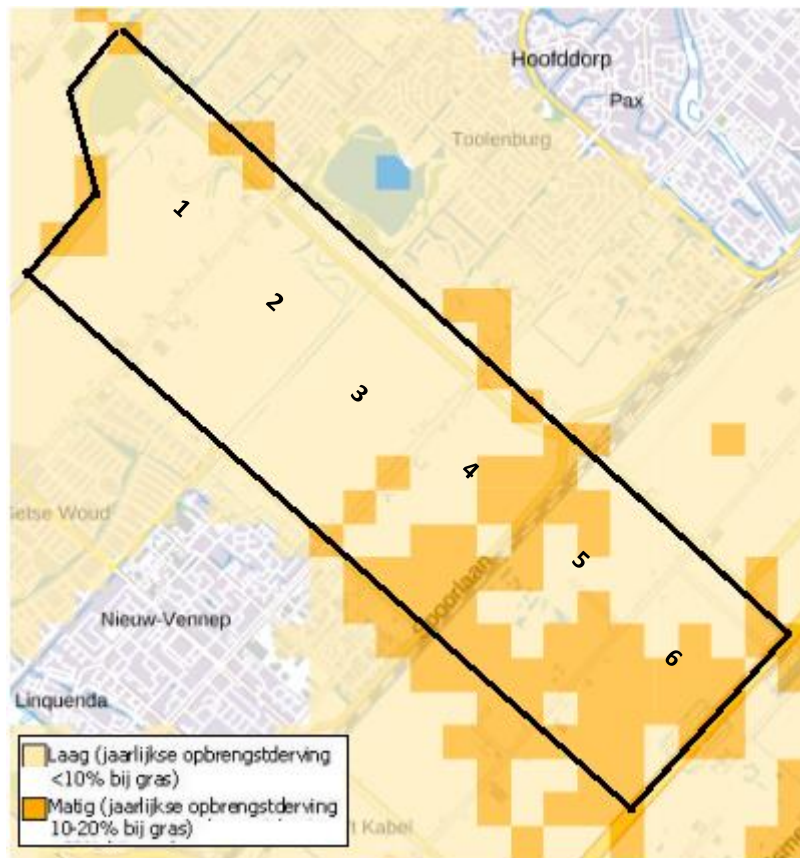
Bodemdaling bij droogte komt met name voor in veenpakketten, waar het plantmateriaal door gebrek aan water in volume afneemt. Gezien de aanwezigheid van veenpakketten in het gebied ten westen van de hoofdvaart kan gesteld worden dat er bij droogte een risico is op bodemdaling. Dit wordt bevestigd door de CAS Klimateffectatlas, waar zichtbaar is dat de bodem in het hele gebied de bodem aan het dalen is. De rode delen zijn de gebieden welke al aan het dalen zijn. De oranje delen zijn pas recent gesignaleerd, wat verband kan hebben met de ernstig droge zomers van de laatste jaren.



Figuur 4.11: indicatie van bodemdaling voor het plangebied over de periode oktober 2016 tot oktober 2018 (bron: Signaalkaart bodemdaling okt16-okt18, CAS Klimateffectatlas).

Opbrengstenderiving landbouw - verlies aan gewassen en natuur

Droogtestress kan zorgen voor verlies van gewassen en natuur. Uit de kaarten van de CAS Klimateffectatlas blijkt dat het gebied in 2030 relatief weinig last van droogtestress ondervindt. Bij het westelijk deel blijft het risico laag, in het oosten is het risico hoger maar lijdt het tot maximaal 20% verlies in opbrengsten.



Figuur 4.12: Risico droogtestress (bron: CAS Klimateffectatlas).

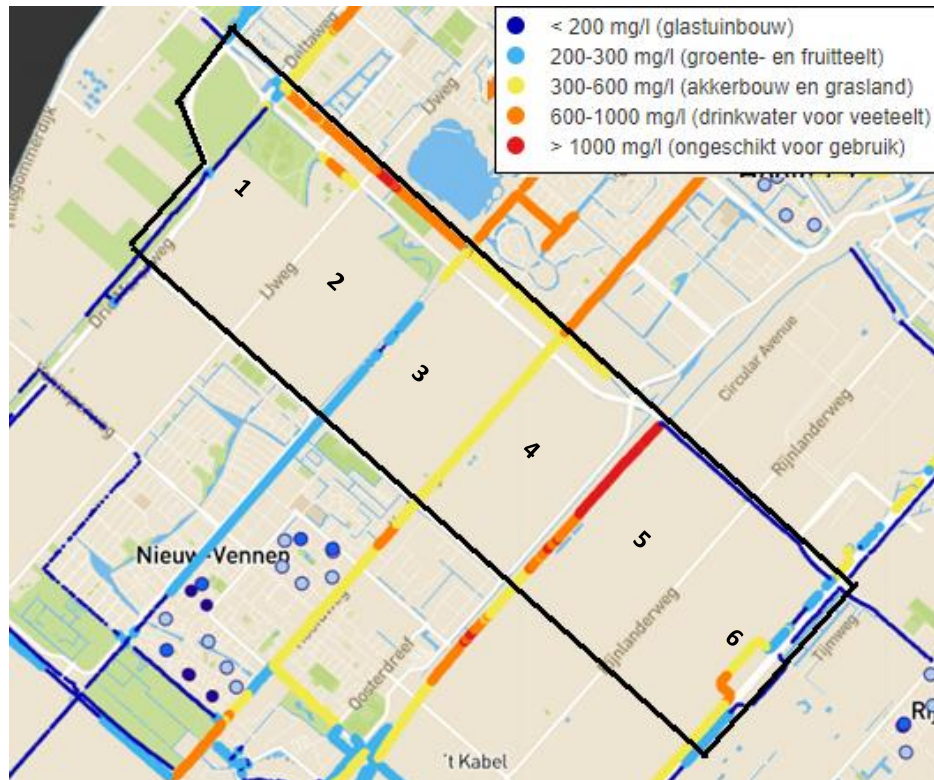
Natuurbrand

Natuurbrand is geen risico in dit gebied.

Verzilting

De gemeten chloridegehalten geven aan welke watergangen gevoelig zijn voor verzilting bij aanhoudende droogte. Dit geeft aan dat deze bij voorkeur niet voor beregening gebruikt dienen te

worden. Bij watergangen met relatief lage chloridegehaltes kan dit wel. Ook geeft het chloridegehalte inzicht in gerelateerde verslechtering van ecologische waterkwaliteit bij droogte.



Figuur 4.13: Zoutgehalte in watergangen (bron: Klimaatatlas Haarlemmermeer).

Uit onderzoek van RHDHV⁸ blijkt dat in de huidige situatie de kwaliteit van het oppervlaktewater niet voldoet aan de eisen voor zwembadwater. Ook de ecologische waterkwaliteit is niet toereikend.

Tabel 4.1: Resultaat waterkwaliteitsmeting van de Hoofdvaart (Vervolgonderzoek Recreatieplas PARK21, RHDHV, 2012).

Kwaliteitselement nutriënten	GEP ³	Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht	Hoofd- vaart
Zoutgehalte [mg Cl/l]	<= 200	< 200	200 – 250	250 - 300	> 300	570
Totaal-N [mg N/l]	<= 1,0	< 0,9	0,9 - 1,1	1,1 – 1,4	>1,4	2,77
Totaal-P [mg P/l]	<= 0,03	< 0,03	0,03 - 0,05	0,05 - 0,11	>0,11	0,61

Toename brakke kwel (verzilting)

In gebieden met een hoge stijghoogte is er risico op kwel. Deze kwel zorgt in de laaggelegen Nederlands polders naast wateroverlast ook voor verlies van waterkwaliteit. Volgens de CAS Klimateffectatlas laag 'kwel en infiltratie' is er sprake van enige kwel (0,1 – 0,5mm/dag) in het

⁸ Bijdrage ondiepe recreatieplas aan een duurzaam watersysteem in de Haarlemmermeer', RHDHV, 11 juni 2013. GEP staat voor "Goed Ecologisch Potentieel". Het Goed Ecologisch Potentieel wordt als doel gesteld in kunstige wateren.

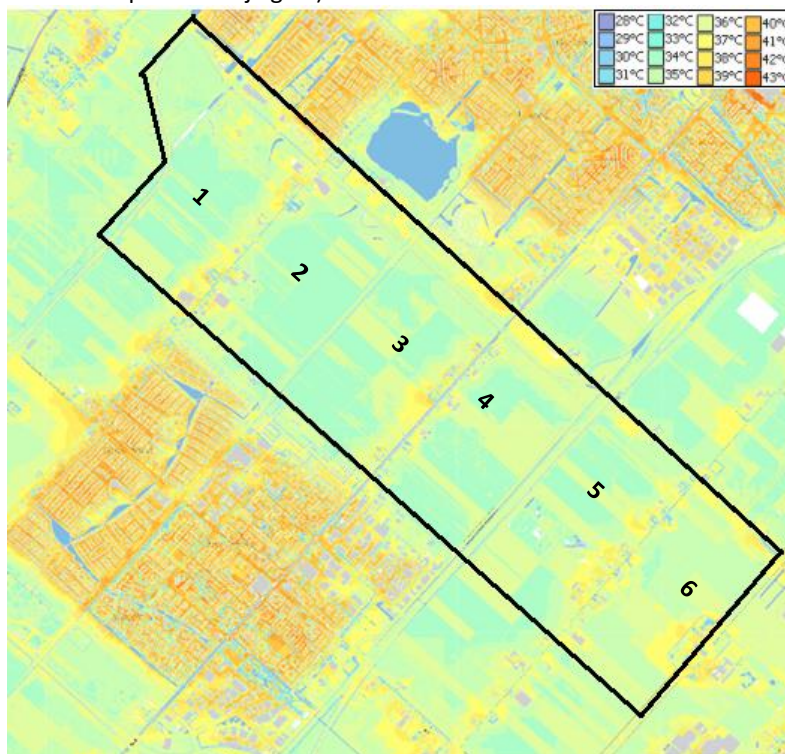
gebied. In deelgebied 1 en het zuiden van deelgebied 2 is de kwel iets sterker en ligt het rond de 0,5 – 1mm per dag.

4.3.5 Hittestress

Stedelijk hitte eiland effect

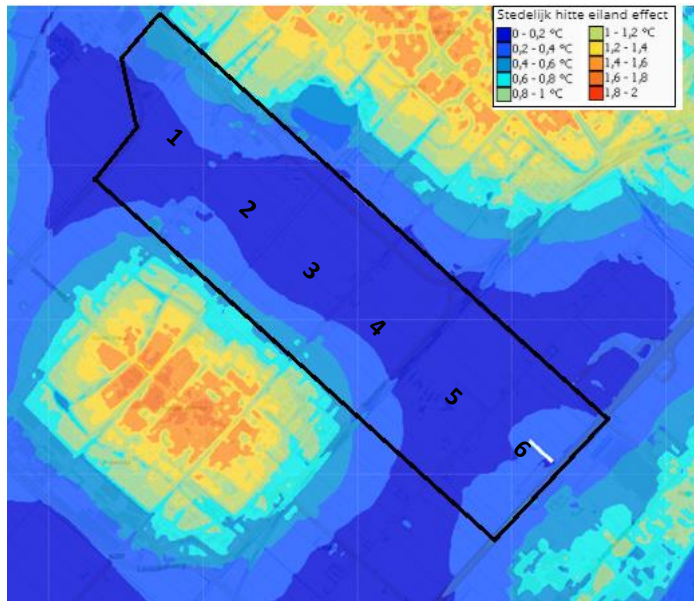
PARK21 ligt in een open polder, zonder kwetsbare objecten zoals bruggen, zonder grote hoeveelheden woningen en met weinig verharding. Hierdoor is stedelijk hitte-eiland effect gering laag. De gevoelstemperatuur in de polder ligt bij extreme omstandigheden (1:1000 zomerdagen) rond de 33 graden Celsius.

Dit voldoet ver aan de eisen vanuit de uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie, daarin staat het streven om onder de 41 graden PET te blijven (zie de alinea over de uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie in bijlage 2).



Figuur 4.14: Gevoelstemperatuur in graden (bron: CAS Klimaateffectatlas).

Het stedelijk hitte-eiland straalt uit tot de randen van de polder maar verhoogd de temperatuur slechts met 0,6 graden Celsius aan de rand en heeft in het midden van het plangebied geen waarneembaar effect meer.



Figuur 4.15: Stedelijk hitte-eiland effect (bron: CAS Klimateffectatlas).

Kwetsbare doelgroepen

Hitte zal door de afwezigheid van grootschalige woonvlekken ook in 2030 geen grote rol spelen in het plangebied. Maar de hitte zal wel toenemen in de naastgelegen kernen van Hoofddorp en Nieuw-Vennep, waardoor de bevolking meer behoefte krijgt aan verkoeling in de omgeving.



Figuur 4.16: Kwetsbare objecten in en langs het plangebied (bron: Atlas Leefomgeving).

Kwetsbare publieke gebouwen zijn gebouwen waarin zich veel mensen kunnen bevinden of gebouwen waar niet-zelfredzame mensen aanwezig zijn (zieken, bejaarden, kinderen). Op de kaart staan bijvoorbeeld onderwijsinstellingen, ziekenhuizen, hotels met meer dan 10 bedden of gebouwen met meer dan 25 verdiepingen.

In en rond PARK21 zijn een aantal publieksgebouwen (o.a. het sportpark Pioniers en een gebedshuis) en onderwijsinstellingen (Haarlemmermeer Lyceum aan de noordrand en een aantal kinderdagverblijven langs de zuidrand) aanwezig. De publieksgebouwen zijn sport gerelateerd en ook de verzorgingsplaats langs de A4 is aangemerkt als kwetsbaar object. Het tehuis ten noordwesten is een instelling voor beschermd wonen. Geen van deze gebouwen bevat bewoners die extra gevoelig zijn in toename van hittestress. Daarvoor is het aantal ouderen van belang, en zijn bejaardencentra risicofactoren.

Kwetsbare objecten

Bewegende kunstwerken als stalen bruggen of spoorwissels zijn in het plangebied niet aanwezig.

Schade aan natuur

Volgens de kaartlaag 'risico opwarming oppervlaktewater' heeft de Hoofdvaart in 2030 circa 10-20 aaneengesloten dagen waarop de watertemperatuur hoger dan 20°C is. Vanaf die temperatuur gedijen (ongewenste) exotische planten en dieren, blauwalgen, ziekteverwekkers- en verspreiders beter. Voor het water langs de Bennebroekerweg zijn dit 30 tot 40 dagen.

4.3.6 Conclusie referentiesituatie

De risico's in de referentiesituatie liggen bij wateroverlast, overstroming en droogte. Hierbij zijn een toename in zoute kwel, vermindering van de waterkwaliteit, en wateroverlast de grootste issues. Door droogte neemt de verzilting sterk toe, en bij hevige neerslag staan veel delen van de polder blank.

Overstroming

- Kans op overstroming in 2030 ligt tussen 1:300 en 1:3000 per jaar, waarbij de diepte van de overstroming over hele gebied tussen de 0,5 en 2m ligt.

Wateroverlast

- Bij een neerslaggebeurtenis die eens in de honderd jaar voorkomt ontstaat er over het hele polderlandschap wateroverlast. Doordat het een polder betreft, zijn er relatief weinig woningen of gevoelige objecten waardoor de schade beperkt blijft.
- Ondergrondverdichting speelt met name in het oosten van het plangebied. Aan de westkant zit er een veenlaag in de bodem waardoor het risico daar beperkt is.
- PARK21 is grofweg in tweeën te delen, van het noordwesten van het park naar het zuidoosten. In het deel westelijk van de diagonaal ligt zware klei. Hier komt beperkt zoet voedselrijk kwelwater naar boven. Ten oosten van de diagonaal gaat dit over in zandgrond met een dunne laag klei. Door de grotere doorlatendheid is de kwel hier sterker en bovendien brak tot zout.
- In het zuidwestelijke, is sprake van vernatting. Meer naar het oosten wordt het park weer droger, maar moeten er rekening worden gehouden met toenemende verzilting.
- Het risico voor opbarsting is alleen aanwezig in de watergangen. Bij heftige regenval neemt de stijghoogte toe terwijl het oppervlaktepeil niet stijgt. Dit vergroot het risico op opbarsting⁹.

Droogte

- Voor het westelijk deel van het plangebied is het risico op droogtestress laag, in het oosten is het risico hoger en leidt dit tot maximaal 20% verlies in gewasopbrengsten.
- Er is geen risico op natuurbranden.
- Gezien de aanwezigheid van veenpakketten in het gebied ten westen van de hoofdvaart is er bij droogte een risico is op bodemdaling.
- De waterkwaliteit in de watergangen is niet goed genoeg voor recreatie of vanuit ecologisch perspectief. Het zoutgehalte is te hoog en neemt in 2030 toe. De hoeveelheid stikstof en fosfor is zeer hoog.
- PARK21 ligt in een open polder, met weinig bruggen, zonder grote woonvlekken en met weinig verharding. Hierdoor is het risico op paalrot gering.

⁹ Aanvullende geohydrologische berekeningen recreatieplas PARK21, RHDHV, 10 augustus 2015.

Hitte

- PARK21 ligt in een open polder, zonder bruggen, zonder grote woonvlekken en met weinig verharding. Hierdoor is er geen stedelijk hitte-eiland effect aanwezig
- Gezien de opwarming van de stedelijke gebieden in de Randstad, zal de vraag naar koele gebieden wel toenemen.
- In en rond PARK21 zijn een aantal publieksgebouwen en onderwijsinstellingen, maar geen tehuizen of bejaardencentra waar een consequentie van toenemende hitte aanwezig is.

4.4 Effecten

Het doel van dit hoofdstuk is het kwalitatief analyseren van de klimaatrisico's en klimaateffecten op PARK21 en van PARK21 op de omgeving. Naast dat wordt onderzocht hoe de ontwikkelingen in PARK21 in het referentiejaar 2030 de lokale klimaateffecten beïnvloeden, zijn kansen benoemd om de ontwikkeling klimaatrobuuster te maken.

Het totale plangebied beslaat ca. 1000 hectare, en is op veel verschillende manieren op te delen. Voor onderhavig klimaatrapport is de indeling in de structuurelementen van Park, Polder, Leisure uit het Masterplan aangehouden. In het deel Park zijn de groene/blauwe ader, komen de landbouw en het Verbeterd Droogmakerij Systeem (waterkwantiteit en waterkwaliteit) aan de orde en het retentiegebied besproken. In het deel Polder komt de landbouw aan de orde. Het deel Leisure heeft betrekking op het recreatiemeer en de parkkamers. Met het deel infrastructuur wordt de wegen- en rioleringsstructuur bedoeld.

In elk paragraaf staat een korte terugblik op de basisvariant (par. 2.5.1) en de maximale variant (par 2.5.2). De connectie met de referentiesituatie wordt gebruikt om de klimaateffecten van de basis en maximale variant in perspectief te brengen. De volgende opzet is toegepast:

- Principes basisvariant en maximale variant
- Klimaateffect overstroming
- Klimaateffect wateroverlast
- Klimaateffect droogtestress
- Klimaateffect hittestress

4.4.1 Park

4.4.1.1 Groen/blauwe structuur uit parklaag

Principe

De groenblauwe structuur bedraagt 175ha in de minimale variant en 350 in de maximale variant. In beide gevallen blijven de ontwerpprincipes gelijk:

- De optredende grondwaterstand en de grondwaterdynamiek in de parklaag dient te worden afgestemd op de beoogde keuze voor de groeninrichting (boomkeuze). Voorkomen moet worden dat te natte of te droge condities ontstaan waardoor de vegetatie zich niet optimaal kan ontwikkelen. Hierbij wordt de wijziging in grondwaterstand door invoering van het VDS meegenomen. Indien dit niet mogelijk is dient de keuze voor de beplanting te worden aangepast aan de grondwaterstand en -dynamiek die redelijkerwijs wel haalbaar is binnen het ontwerp. De peilopzet is meegewogen in de totstandkoming van de groene bouwstenen. Dit aandachtspunt is dus reeds in de opzet van de groenblauwe structuur van de parklaag geadresseerd.

- In verband met het voorgaande punt wordt tevens gestreefd naar de ontwikkeling van een voldoende dikke zoetwaterlens, door regenwater zoveel als mogelijk vast te houden in de parkzones.
- In verband met onderhoud verdient het de voorkeur om de benodigde ontwatering in de parklaag zo minimaal mogelijk op basis van buisdrainage te laten plaatsvinden en zoveel mogelijk op basis van bijvoorbeeld greppels en wadi's. Bij pieksituaties dient de 'first flush' naar het oppervlaktewater-systeem wel zoveel mogelijk te worden beperkt (vasthouden – bergen – afvoeren).

Klimaatteffect overstroming

- De parklaag zelf komt hoger te liggen dan de polder. Gezien het overstromingsrisico in de referentiesituatie, van 0,5 tot 2m in het hele plangebied, is het verstandig om de blauwgroene structuur ook gemiddeld 2m hoger te leggen dan de polder. Als deze variant van de parklaag wordt gekozen, dan levert dat een vermindering van de risico's gekoppeld aan overstroming op.
- De maximale variant biedt meer verhoogde locaties die droog blijven tijdens een overstroming.

Klimaatteffect wateroverlast

- Door het verschil in maaiveldhoogte neemt het risico op overlast af. Het regenwater stroomt af naar de lagere delen, welke daarvoor ingericht zijn. Zo kan de hoofdstructuur droog blijven, en kan de waterschade afnemen.
- Ondergrondverdichting blijft, maar kan verminderen door nieuwe manieren van landbouw waarbij andere gewassen en andere (lichter) materieel de verdichting kan verminderen.
- De groenblauwe structuur van de parklaag (waaronder niet begrepen de recreatieplas) heeft geen effect op het risico op opbarsten of verandering van de kwel in het gebied.
- In de maximale variant is meer van het gebied omgezet tot groenblauwe structuur, wat zo wordt ingericht dat wateroverlast geen schade veroorzaakt. Daarmee is het risico op waterschade sterk verminderd.

Klimaatteffect droogtestress

- De groenblauwe structuur zorgt voor een afname van droogte in het gebied. In gebieden met een dekking van opgaand groen en bomen is de verdamping lager, waarmee ondanks de toename in watervraag het netto beschikbare grondwater toeneemt.
- Bij het ophogen van het park is er een risico op zetting in het westen doordat de veenlagen extra belast worden (zie achtergrondrapport ondergrond).
- Bij de aanleg van funderingen in de parklaag dienen houten funderingen vermeden te worden in verband met het risico op paalrot.
- In de maximale variant is 350 hectare parklaag aangelegd, waarbij veel zettingsgevoelige gebieden geraakt worden en het risico op zetting verhoogd is.

Klimaatteffect hittestress

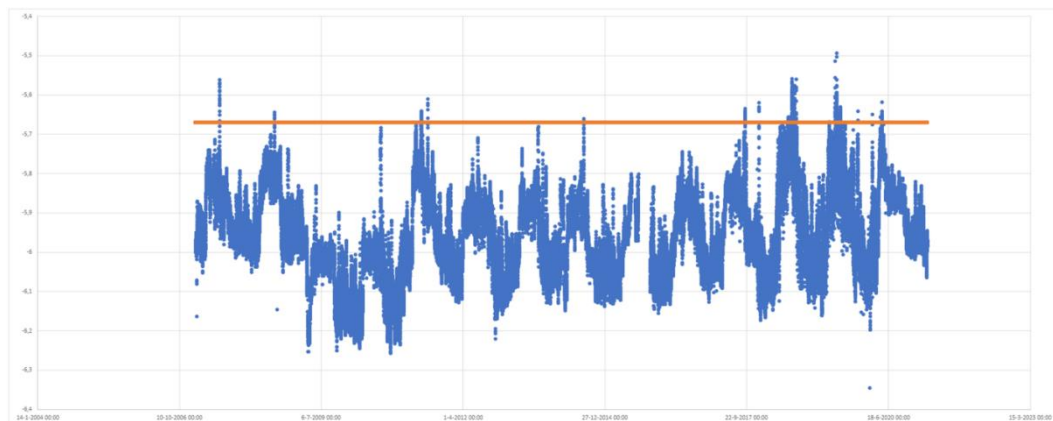
- Door de bomen en struiken ontstaat meer schaduw dan in de referentiesituatie waardoor het stedelijke hitte-eiland effect afneemt of wordt voorkomen.
- De structuur biedt een ader van koele plekken door het hele park, zodat er vanaf elke locatie in het park, binnen 500m een koelteplek is, waarmee de gemeentelijke ambitie op het gebied van hitte uit de Klimaatagenda behaald wordt.
- In de maximale variant is de hittestress verder omlaag gebracht door aanwezigheid van veel schaduwplekken, een netwerk van watergangen en begroeiing.

4.4.1.2 Retentiebekken / polderuiterwaarde

Eén van de projectdoelstellingen is het realiseren van een robuust watersysteem. In de huidige situatie heeft het gebied een vast winter- en zomerpeil. Om het afvoeren en inlaten van water in de polder te beperken krijgt het gebied een flexibel peil waardoor het in- en uitlaten van water beperkt. Het retentiebekken (of polderuiterwaarde) is een extra tijdelijke bergingsvoorziening die functioneert bij hevige neerslag. PARK21 en de polderboezem vormen dan 1 geheel, zodat bergingscapaciteit van de polderuiterwaarde bijdraagt om de peilstijging te beperken..

Het retentiebekken en VDS systeem hebben in principe geen bovengrens. In gebeurtenissen met extreme wateroverlast vormt het VDS-systeem en de polderboezem één systeem. De maximale peilsteiging is dan afhankelijk van de hoeveelheid die neerslag die valt. De kans echter dat het peil boven een stijging van 0,5m boven het maximale peil uitkomt, is zeer klein.

De peilregistratie van de polderboezem nabij PARK21 kan beschouwd worden om de benodigde inzet van het retentiebekken te bekijken. Tussen januari 2007 en heden zijn er acht gebeurtenissen met een hoger peil dan NAP -5,67 (de maaiveldhoogte in het retentiebekken). De duur van het hoge water varieerde in die gevallen van 1 uur tot 2 dagen. Onderstaande figuur toont de momenten waarop het boezempeil boven de NAP -5,67 komt. Op deze momenten moet mogelijk het retentiebekken gebruikt worden. De toekomstige overgang op VDS heeft al een positief effect op de frequentie van de piekbuien (immers wordt er vanuit de park- en leisurelaag in de toekomst een flexibel peil gehanteerd en dus niet “permanent” uitgemaakt op de polderboezem). Klimaatveranderingen leiden juist tot een grotere benodigde berging: piekbuien komen steeds frequenter voor, zoals ook zichtbaar is uit onderstaande registratie.



Figuur 4.17: registratie van hoog water in de periode 2007-april 2021. Een hoogwatergebeurtenis trad 8 keer op.

Het retentiebekken is een voor recreanten betreedbaar, maar extensiever ingericht deel van de parklaag en geprojecteerd in het zuiden van zone 3 op een deel met een bestaand laag maaiveld op een actuele hoogte van ca NAP -5,67 m.

Voor de werking van het retentiebekken maakt het niet of er voor 1 of meerdere locaties wordt gekozen, zolang de capaciteit van de watergangen voldoende is om de berging goed te kunnen benutten en het maaiveld dusdanig laag is, dat de berging gaat functioneren bij grote

neerslaggebeurtenissen. Een goede doorstroomverbinding met de hoofdvaart is van belang voor het goed functioneren.

Principe

- Door gebruik van het VDS-systeem kan in gebieden die hierop aangesloten zijn zo nodig meer water geborgen worden. Dit wordt het VDS extra-bergingsoppervlak genoemd.
- Indien noodzakelijk en mogelijk wordt ook op andere plaatsen binnen PARK21 extra VDS bergingsoppervlak ontwikkeld zodat de piekopvang verspreid kan worden over het VDS extra-bergingsoppervlak gebied. Bijvoorbeeld: het hiervoor bestemmen van één van de parkkamers ten westen van de polderlaag in deelgebied 2 of een gebied langs de oostrand van deelgebied 3, ten behoeve van de polderlaag oostelijk van de Hoofdvaart.
- Het maaiveld binnen het VDS extra-bergingsoppervlak wordt zo mogelijk (iets) verlaagd als dit niet leidt tot een significante toename voor het risico op opbarsten. In ieder geval wordt er naar gestreefd de nutriëntrijke toplaag (bouwvoor) te verwijderen om een impuls te geven aan de waterkwaliteit binnen deze gebieden.
- Uitgangspunt is om het retentiebekken te combineren met recreatief-educatieve functies zodat het VDS extra-bergingsoppervlak 'jaarrond' een gebruiksfunctie (naast de waterfunctie) heeft binnen PARK21 (bijvoorbeeld ontwikkeling van 'rode' functies op palen, attractieve zonneakker, moerasbos etc.).
- Gestreefd wordt het VDS extra-bergingsoppervlak zodanig in te richten dat de werking ervan ook de waterkwaliteit in het gebied ten goede komt (zuiverende werking), bijvoorbeeld door bepaalde vegetaties te gebruiken die benut kunnen worden als helofytenfilter voor de nazuivering van het voedselrijke water. Met de huidige configuraties (waarbij het retentiebekken op boezempeilniveau bergt bij hevige wateroverlast) zal dat niet gaan. De verblijftijd van water in het bekken is normaliter maximaal 2 dagen. Daarna is de bovengrens (boezempeil) weer bereikt en zal de berging in principe weer droogvallen.

Klimaatteffect overstroming

- Het retentiebekken heeft een bergend oppervlak, waarin ten tijde van overstroming een klein deel van het water opgevangen kan worden. Gezien de grootte van het plangebied in verhouding tot het formaat van het retentiebekken is de vermindering van de impact van een mogelijke overstroming marginaal.

Klimaatteffect wateroverlast

- Als bij extreme neerslag het waterpeil stijgt, zal dit lage gebied vanuit de polderboezem of het VDS-systeem vollopen. Verdere peilstijging in de omgeving wordt daardoor beperkt.
- De verlaging van het maaiveld verhoogt het risico op opbarsting. Bij de uitwerking van het retentiebekken dient hier rekening mee gehouden te worden.
- Het retentiebekken is gericht op berging. Het risico op wateroverlast in PARK21 zelf wijzigt, omdat de tolerantie voor een hoog waterpeil toeneemt. Het risico op wateroverlast in de Haarlemmermeerpolder (het water wordt in PARK21 vastgehouden) neemt wel significant af.
- Omdat het retentiebekken aangesloten is op VDS is het mogelijk dat er water vanuit het retentiebekken door gaat stromen in het regionale watersysteem (de VDS-watervangsten). Voorkomen dient te worden dat dit ongewenste effecten heeft op de park- en leisurelaag, doordat het retentiebekken tot 0,5 meter boven het maximale peil vol kan lopen (en het VDS-systeem daardoor ook). Bezien dient te worden of een afsluiter aan "het einde van het retentiebekken" benodigd is om te voorkomen dat ook de watervangsten tot 0,5 meter boven de bandbreedte vol kunnen lopen.

Klimaatteffect droogtestress

- Bij inrichting wordt getracht het bekken zo aan te leggen dat het de waterkwaliteit in het gebied stimuleert. Ook het verwijderen van de nutriëntenrijke bouwvoor draagt hieraan bij.

Klimaatteffect hittestress

- Het retentiebekken wordt gerealiseerd als plas dras zone. Dit gebied koelt overdag en houdt in de avond warmte vast. Dit effect treedt in beide varianten op.

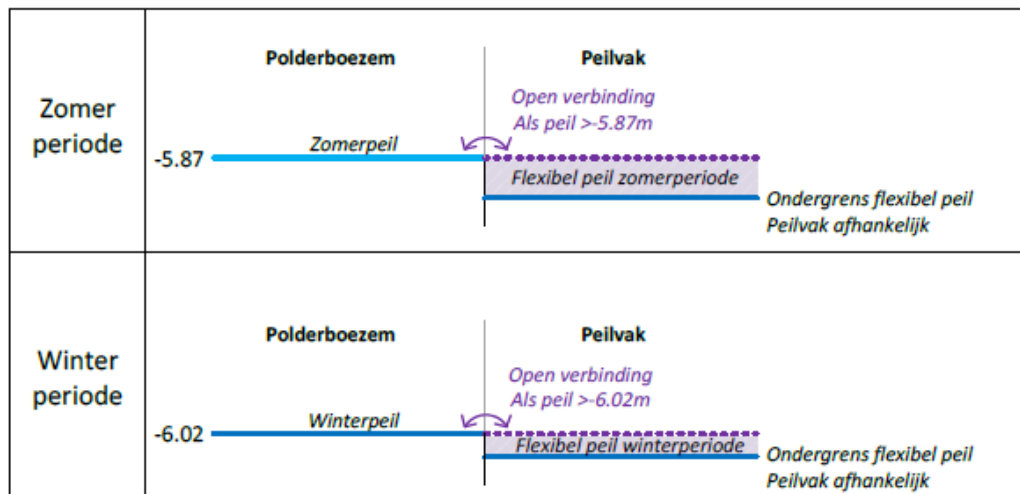
4.4.1.3 VDS

Principe

Het basisprincipe van het duurzame watersysteem is dat waar in een vakbemaling het grondgebruik verandert (ontwikkeling tot bijvoorbeeld bedrijventerrein, woningbouw of recreatie) mogelijkheden ontstaan. Het gebied kan een flexibel peil krijgen met een bandbreedte tussen het peil van de polderboezem en het oorspronkelijke zomerpeil van de vakbemaling. In de Water Structuur Visie (WSV) is deze inrichting van het watersysteem het “Vernieuwd Droogmakerij Systeem” genoemd (VDS). Deze benaming is in de afgelopen jaren verbasterd tot het “Verbeterd Droogmakerij Systeem”. Het op deze wijze inrichten van het watersysteem heeft de volgende voordelen:

- het flexibel peilbeheer heeft tot gevolg dat er minder water aan- en afgevoerd hoeft te worden;
- er wordt neerslagwater, dat een goede waterkwaliteit heeft, vastgehouden;
- de peilverhoging beperkt de (zoute) kwel;
- het vakgemaal kan vervallen;
- het bergend vermogen voor wateroverlast kan binnen de polder worden verdeeld.

Het VDS wordt in de prioritaire en in de maximale variant aangelegd. In de prioritaire structuur gaat circa 300 ha overop dit nieuwe peilbeheer. In de maximale variant betreft het de volledige parklaag en leisurelaag. Het VDS is een stap richting een klimaatrobuuster watersysteem. Er wordt meer ruimte voor water geschapen, door watergangen aan te leggen en te verbreden. Daarnaast wordt er gebruik gemaakt van een vorm van flexibel peilbeheer. Hierbij is een maximaal en minimaal peil aangesteld, waarbinnen het peil natuurlijk en vrij kan fluctueren. Als het waterpeil buiten de bandbreedte dreigt te komen wordt water het gebied in- of uitgelaten, via de polderboezem. Bij wateroverlast kan er onder vrij verval uitwisseling van bergend vermogen plaatsvinden in PARK21. In deze situatie ontstaat er druk op de polderboezem, omdat in korte tijd veel water van gebieden elders opgepompt wordt. Binnen PARK21 wordt de mogelijkheid geboden om middels een stuw de polderboezem te ontlasten door het VDS-systeem met daarin de retentiebekken als bergend vermogen te gebruiken (tot 0,5m boven de bandbreedte). Bij dergelijke wateroverlast gaat het de rest van VDS-systeem op gelijk niveau als het retentiebekken functioneren. Dit gebeurt op basis van de peilregistratie incidenteel. De frequentie waarin dit optreedt (en de peilstijging binnen VDS boven het maximale peil) dient nader onderzocht te worden om wateroverlast uit te kunnen sluiten.



Figuur 4.17: Verbeterd Droogmakerij Systeem in zomer en winter periode

Randvoorwaarde van een duurzaam watersysteem is dat voor die delen van PARK21 waar een functiewijziging plaatsvindt, wordt overgegaan op het VDS met gemiddeld hogere oppervlaktewaterpeilen en meer dynamiek. Voor de blijvend agrarische gebieden in de polderlaag hebben de gemeente en Rijnland ook de voorkeur voor invoering van het VDS, maar voor deze gebieden geldt dat het eventueel overstappen van agrariërs van traditionele zomer-/winterpeilen naar VDS-peilen slechts plaats vindt op basis van vrijwilligheid.

Het agrarisch gebied blijft op het peilbeheer van peilvak 7.1, met een waterpeil van -6,57 mNAP in de zomer en -6,72mNAP in de winter. Dat dient strikt gescheiden te zijn van het peilbeheer in PARK21, omdat er anders een risico op gewasverlies is door een te hoog grondwaterpeil. Dat houdt in dat alle watergangen op de begrenzing met PARK21, dus ook de watergangen waar de pilot met VDS gaat plaatsvinden met akkerbouw, dienen afgedamd te worden. De watergangen met akkerbouw moeten verbonden blijven met het systeem bemalen door vakgemalen Nieuw-Vennep en Bennebroekerweg. PARK21 gebied zal uitsluitend via de passage bij de Hoofdvaart met de polderboezem zijn aangetakt.

Klimaatteffect overstroming

- Een flexibel peil zorgt voor een gemiddeld hoger peil in het plangebied. PARK21 heeft daardoor een minder grote buffer om in de watergangen water te bergen. Hier staat tegenover dat het watersysteem van de Haarlemmermeer minder gevoelig is voor extreme weersituaties, omdat de polderboezem ontlast wordt.

Klimaatteffect wateroverlast

- De toename in waterpeil zorgt voor tegendruk tegen de opwaartse druk van het kwelwater. Hierdoor neemt het risico op opbarsting af.
- Deze tegendruk zorgt ook voor een vermindering van de zoute kwel in het gebied, hetgeen gunstige effecten heeft op de waterkwaliteit in de watergangen.
- De aanleg van het VDS heeft geen effect op ondergrondverdichting.
- In de maximale variant is het VDS in het hele gebied toegepast, waardoor opbarstisico en kwel in het hele gebied vermindert door een hogere tegendruk van zoetwater in het gebied.

Klimaatteffect droogte

- Door veel minder water af te voeren (regenwater wordt niet direct via de polderboezem weggepompt) neemt het risico op droogte af. De bufferende werking van VDS heeft gunstige effecten op droogtestress doordat er een grotere buffer aan zoetwater in de polder aanwezig is voor tijden van droogte.
- In de maximale variant is het zoetwaterbuffer nog groter, en neemt de verzilting verder af.

Klimaatteffect hitte

- Een hoger peil betekent dat een groter volume aan grond met water verzadigd is. Verzadigde grond warmt minder snel op en houdt warmte langer vast dan onverzadigde grond. Dit heeft een verkoelend effect overdag, en warmte wordt langer vastgehouden in de nacht.
- In de maximale variant is dit effect nog sterker, doordat het VDS-systeem in een groter gebied is ingevoerd.

4.4.1.4 Recreatieplas

De recreatieplas is onderdeel van de basisvariant. Dit betekent dat de plas in beide in het MER beschouwde varianten beschouwd wordt. Er bestaan nog wel varianten voor de wijze waarop de recreatieplas uitgevoerd wordt. De variantenafweging vindt in het MER hoofdrapport plaats.

De recreatieplas kent een lange ontwerphistorie en een daaraan gekoppelde onderzoeksinspanning. Daarbij zijn meerdere configuraties op verschillende momenten ter sprake gekomen. In de eerdere beoordeling in het MER is uitgegaan van drie opties:

- I. Een diepe zandwininput die gekoppeld is aan stijghoogte van het watervoerend pakket, in combinatie met variatie in neerslag en verdamping
- II. Een ondiepe plas die gekoppeld is aan de tegendruk van nutriëntrijk kwelwater. Het peil is min of meer onafhankelijk van de omgeving. De voeding geschiedt door neerslag. Alleen bij te hoge peilen wordt water afgevoerd naar de boezem of bij te lage waterstanden wordt ingelaten met boezemwater.
- III. Een ondiepe plas die gekoppeld is aan de fluctuaties van het VDS. De plas is onderdeel van het regionaal watersysteem en het peil fluctueert mee met het VDS-peil.

Optie 1 kent grote negatieve effecten op de waterkwaliteit. Deze configuratie kent een groot risico op groene algen en blauwalgenbloei. Daarnaast voldoet de verwachte waterkwaliteit niet aan de GEP-normen die zijn afgeleid van kunstmatige diepe zoete plassen, watertype 20. Deze plas voldoet dus per definitie niet aan de projectdoelstellingen. Daarom wordt deze variant verder niet afgewogen.

In deze paragraaf worden derhalve optie II ("opgelegde plas") en optie III ("VDS-plas") nader beoordeeld.

Klimaatteffect wateroverlast

Opbarsting

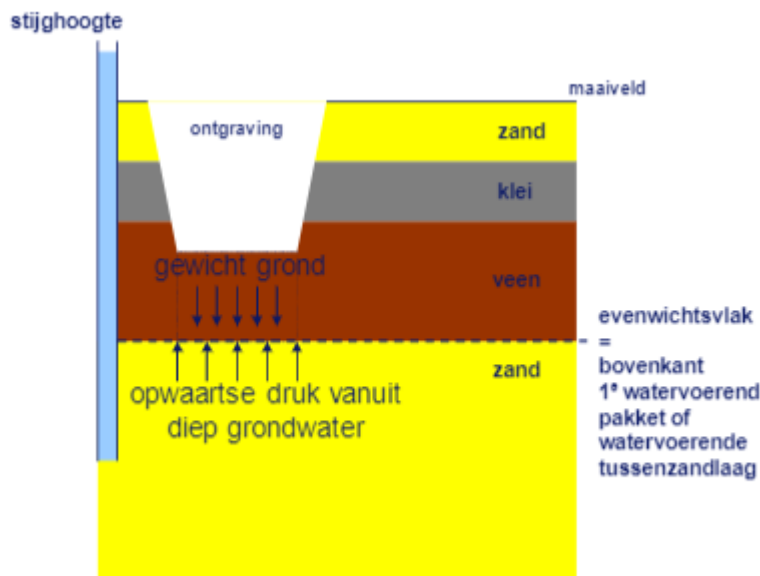
Door het wegnemen van een deel van de ondergrond neemt de neerwaartse druk af en de opwaartse druk toe. Bij overschrijding van dit evenwicht kan de bodem door de ontgraving opbarsten. Het principe van dit risico is weergegeven in figuur 14.1. Gevolg is een toename van de

kwel tijdens de realisatiefase en een slechtere waterkwaliteit in de plas als gevolg van zoute kwel tijdens de gebruiksfase.

Opbarsting kan in twee situaties optreden:

- Opbarsting in de plas zelf door (te diepe) ontgraving;
- Opbarsting in de omgeving van de plas.

De hoogte van het peil is medebepalend voor de mate waarin het laatstgenoemde risico optreedt. Hoe hoger het peil in de plas, hoe meer waterdruk in de diepere lagen rondom de plas en dus hoe groter het risico op opbarsting in de watergangen rondom de plas.



Figuur 4.18 principe van opbarsting. Opbarsting treedt op als de opwaartse druk van het grondwater groter is dan het gewicht van de grond

Ten aanzien van optie II ("opgelegde plas") geldt dat de effecten op de stijghoogten in het eerste watervoerend pakket (zeer) beperkt zijn en een maximale verhoging van 0,06 meter ter plaatse van de recreatieplas geven. Aan de rand van PARK21 bedraagt de maximale verhoging van de stijghoogte 0,03m. In de berekeningen is rekening gehouden met onzekerheden in de omvang van het gat in de basisveenlaag en de bodemeigenschappen. Door de zeer beperkte verhoging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket zijn ook de veranderingen in kwel en het risico voor opbarsting zeer beperkt. Het opbarst risico aan de rand van PARK21 neemt met maximaal 0,37 procent toe. Deze veranderingen kunnen als nihil worden geclassificeerd.

Voor optie III ("VDS-plas") is gerekend met een situatie met plas op minimaal te handhaven peil (NAP -6,47 meter), bodemhoogte plas op NAP -7,47 meter (dus minimaal 1 meter waterkolom). Met dit peil zou een recreatieplas met de configuraties van optie III haalbaar zijn. Het opbarst risico is dan met name aanwezig in het noordwesten van PARK21. Naar het noordoosten toe zijn de condities gunstiger. De huidige locatie van de plas is dus deels opbarstgevoelig.

Voor optie III geldt dat het opbarst risico voornamelijk optreedt bij de ontgraving. Doordat het peil minder hoog ligt (en de neerwaartse druk van het oppervlaktewater dus klein is), kan deze optie minder ver afgegraven worden.

Waterkwantiteit

Van belang is dat de recreatieplas in alle gevallen voldoende water heeft. In de varianten wordt hier op verschillende wijzen mee omgegaan. De plas die gekoppeld is aan de fluctuaties van het VDS (Optie III) kent geen issues ten aanzien van dit punt. De plas is immers integraal onderdeel van het watersysteem en kan gevoed worden door het inlaten van water als de ondergrens van het watersysteem qua peil wordt bereikt. Omdat Optie II in grote mate afhankelijk is van neerslag en geen integraal onderdeel uitmaakt van het watersysteem (incidenteel is het inlaten vanuit de boezem mogelijk door het inpompen van water) is toestroom van regenwater vanuit het omliggend gebied nodig. De recreatieplas moet water kunnen vasthouden in natte perioden en dat kunnen laten verdampen in droge perioden. Op deze wijze dient het minimale peil in stand gehouden kunnen worden. In het verleden¹⁰ is middels een rekensom bepaald, voor een recreatieplas van 32 hectare, wat voor toestromend oppervlakte nodig is om het waterpeil te garanderen. Daarbij is gebruik gemaakt van onderstaande inrichtingsschets (met bijbehorende fasering):

Bij de waterbalans is uitgegaan van de volgende hoeveelheden open water:

Deelgebied 2A: 24 ha

Deelgebied 2C: 7,6 ha

Daarbij is voor de waterbalans gerekend met extra aanleverend oppervlak:

Deelgebied 2A: 9,9 ha

Deelgebied 2C: 6,7 ha

¹⁰ Bijdrage ondiepe recreatieplas aan een duurzaam watersysteem in de Haarlemmermeer, Haskoning Nederland BV, 11 juni 2013, Notitie



Figuur 4.19: overzicht nieuwe plas. De licht rode omlijnning geeft de zone aan waar in Fase 2A de plas wordt aangelegd. Het gebied ten zuidwesten van deze lijn wordt in Fase 2C aangelegd.

De rekenresultaten¹¹ (voor optie II) zijn weergegeven in tabel 4.2. Hieruit blijkt dat met een peilfluctuatie van 50 centimeter inlaat van water eens in de 14 jaar nodig is. Het toestroomoppervlak heeft echter vooral effect op de jaren waarin uitlaat van water nodig is, niet zozeer op het aantal jaren met inlaat. Dat blijft gelijk. Wel neemt het volume water dat op zo'n moment moet worden ingelaten af.

In de beschouwing uit 2015 is naast 50 cm peilfluctuatie ook nog 60 en 70 cm peilfluctuatie onderzocht.

Conclusie:

- 60 cm peilfluctuatie is nog gunstig (aandeel inlaat kan vrijwel worden teruggedrongen, uitgaande van aanleverend oppervlak)
- Bij 70 cm valt inlaat eveneens weg. Hierdoor is er geen noodzaak voor aanleverend oppervlak meer.
- Bij extra peilfluctuatie laat je lagere peilen toe. Dus water mag extra uitzakken, dus bij lage waterstanden is er iets meer invloed van kwel.

¹¹ Aanvullende geohydrologische berekeningen recreatieplas Park 21, RHDHV, 10 augustus 2015, Notitie
Blad 81 van 90

Tabel 4.2: Rekenresultaten (in- en uitlaat, kwel) bij 50 cm fluctuatie voor optie II

50 cm fluctuatie	Peil (min, max, gemiddeld)			Uitlaat			Inlaat			Kwel/wegzijing (>0 is kwel)		
	inlaat	uitlaat	gemiddeld	hoe vaak	gemiddeld	max	hoe vaak	gemiddeld	max	gem	max	min
	[m NAP]	[m NAP]	[m NAP]	[jaar]	[m ³ /14 jaar]	[m ³ /dag]	[jaar]	[m ³ /14 jaar]	[m ³ /dag]	[mm/dag]	[mm/dag]	[mm/dag]
2A	-4,93	-4,43	-4,60	8/14	44135	8743	1/14	2030	1011	-0,07	0,06	-0,20
2A met aanleverend oppervlak	-4,98	-4,48	-4,60	11/14	73937	11870	1/14	561	911	-0,08	0,07	-0,19
2A+2C	-4,52	-4,02	-4,20	8/14	60315	11561	1/14	3649	1663	-0,12	-0,01	-0,22
2A+2C met aanleverend oppervlak	-4,58	-4,08	-4,20	12/14	110132	16484	1/14	1126	1240	-0,12	-0,01	-0,21

Geconcludeerd kan worden dat voor zowel optie II (“opgelegde plas”) als optie III (“VDS-plas”) voldoende water gerealiseerd kan worden. Optie III maakt gebruik van de inlaat van het totale watersysteem om dit te garanderen. De inlaat is hiervoor randvoorwaardelijk. Optie II kan een groot deel van de tijd voldoende water garanderen door het toestromen en vasthouden van regenwater door een peilfluctuatie van 0,5m toe te staan en daarnaast zal een backup voorziening nodig zijn waarbij water vanuit de boezem kan worden ingepompt.

Waterkwaliteit

De twee opties zijn op basis van eerdere onderzoeken in combinatie met expert judgement beoordeeld op waterkwaliteit. Daarbij wordt enerzijds gekeken naar de algemene ecologische en chemische waterkwaliteit. Anderzijds is voor de recreatieplas van belang dat het water van zodanige kwaliteit is dat er in gezwommen kan worden. Dat is onderdeel van de behoefte naar zwemwater en daarmee de doelstelling van PARK21.

Er bestaat onderscheid tussen zwemwaterkwaliteit en recreatiewaterkwaliteit. Voor de watersportactiviteiten geldt een iets minder strenge norm.

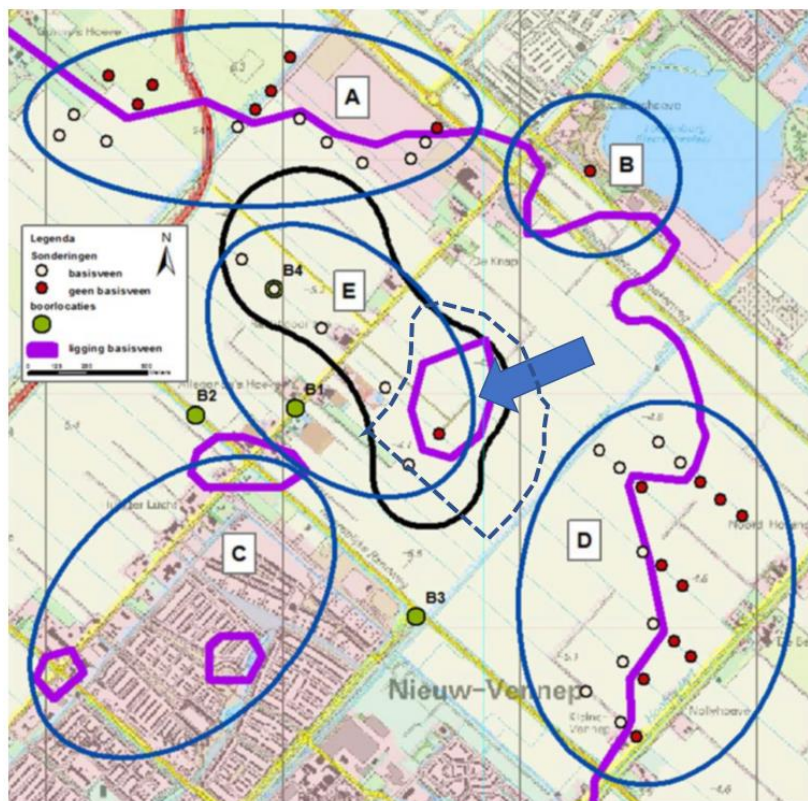
Het borgen van voldoende zwemwaterkwaliteit is op voorhand niet met zekerheid mogelijk. De mate waarin dit bereikt wordt, kan afhankelijk zijn van tijd (afhankelijk van de configuratie kan het enige jaren duren voordat het systeem hoog genoeg van kwaliteit is), inrichting (en gebruik door dieren wat het water voedselrijker maakt) en gehanteerd peil (treedt er nutriëntrijke kwel vanuit het eerste watervoerend pakket naar de plas op?).

Optie II is het meest gunstig vanuit dit perspectief. Doordat de “opgezette plas” een systeem is dat (los van sporadisch benodigde inlaat) voornamelijk gevoed wordt door schoon regenwater, kent deze optie een grote zekerheid voor het borgen van een goede zwemwaterkwaliteit.

Optie III is gekoppeld aan het VDS. Dat betekent dat de aanvoer van water vanuit omliggende sloten geschiedt. Dit water is van mindere kwaliteit dan regenwater, waardoor er een grotere inspanning benodigd is om zwemwaterkwaliteit te borgen. Het “VDS-water” is te nutriëntrijk en daardoor ontstaat er eerder, juist in het zwemseizoen, algengroei. Hierdoor kan de zwemwaterkwaliteit onder druk komen te staan. Water om op te kunnen recreëren (kanoën, waterskiën) is met een aan het VDS gekoppeld systeem naar verwachting goed haalbaar.

Inrichtingseisen vanuit ondergrond

Vanuit de ondergrond is de heterogeniteit van de basisveenlaag relevant (zie figuur 14.3). Op sommige locaties doen zich gaten in de basisveenlaag voor (plaatselijk is het ontbreken van deze laag reeds aangetoond door sonderingen). Op deze plekken manifesteert kwel zich het meest nadrukkelijk. Deze kwel kan weggedrukt worden door peilopzet. De relatie van de plas met het gat in het basisveen is niet eenduidig positief of negatief. Enerzijds wordt de voedselrijke kwel weggedrukt door de plas hier met een hoog peil overheen te leggen. Omdat de kwelstroom hier het sterkst is, dient hier naar verhouding het waterpeil hoog opgezet te worden om een evenwichtssituatie te krijgen. Optie II, met een hoog peil, is vanuit dit perspectief het meest gunstig.



Figuur 4.20: Basisveenlagen ondergrond.

Bijdrage aan robuustheid VDS

Optie II en III dragen beide in meer of mindere mate bij aan de robuustheid van het VDS. De scoring is in onderstaande tabel opgenomen. Doordat optie III meedoet in het VDS is dit de meest robuuste uitvoering. Ook Optie II genereert positieve effecten omdat de recreatieplas regenwater vasthoudt (waardoor minder waterafvoer benodigd is) en de nutriëntrijke kwel weggedrukt wordt.

Tabel 4.3: Bijdrage aan VDS-doelstellingen per optie

Doel VDS	Optie II	Optie III
Beperken aan en af te voeren hoeveelheden water	+	+
Vasthouden regenwater van goede kwaliteit	++	+
Beperken zoute en/of voedselrijke kwel	++	-
Geen vakgemaal meer benodigd voor waterafvoer	++	++

Realisatie robuuster watersysteem: bij wateroverlast kan er onder vrij verval uitwisseling van bergend vermogen plaatsvinden	0	++
---	---	----

Beperken vogelaantrekkende werking

De recreatieplas is net buiten de LIB-zone gelegen waarbinnen geen initiatieven met vogelaantrekkende werking gerealiseerd mogen worden. Vogels komen op grote oppervlakten water af. Door met eilandenstructuur te spelen of de omvang van de plas te verkleinen kan dit aspect geoptimaliseerd worden. De grote plassen scoren evident lager op dit punt. De variantenafweging vindt in het MER hoofdrapport plaats.

4.4.1.5 Depot MeerGrond

Het Depot MeerGrond in zone 5 gaat onderdeel uitmaken van de parklaag. Ten behoeve van dit voornemen is in het verleden een Monitoring- en toetsingsplan opgesteld om de effecten van de herinrichting op het gebied van extra welvorming, de stabiliteit van de recreatieheuvel en het voorkomen van ongewenste effecten door het spoor onderzocht. Uit de studies blijkt dat aanleggen van een recreatieheuvel (ophoging) geen significante verhoging van de stijghoogte zal veroorzaken (in het eerste watervoerende pakket en/of tussenzandlaag in de geul). Een verhoging van de stijghoogte zou het opbarstrisico kunnen vergroten, het opbarstrisico is nu al kritisch op verschillende locaties. Er is door Fugro berekend dat een infiltratie van 1 mm/dag een verhoging van circa 0,1 m zal veroorzaken op 200 m afstand. Een gemiddelde infiltratie van 1 mm/dag is zeer conservatief (dit is ook door Fugro aangegeven in de rapporten) en is ongeveer vergelijkbaar met het neerslagoverschot (verschil tussen neerslag en verdamping).

een groot deel van het neerslagoverschot zal naar verwachting oppervlakkig afstromen;

- een ander deel zal via de drainagelagen in de recreatieheuvel afstromen;
- de bestaande folie onder een groot deel van de ophoging remt de infiltratie;
- mogelijk blijven de huidige drains nog functioneren. Dit is echter niet de verwachting. Ook zullen ze vermoedelijk niet worden onderhouden;
- het restant zal kunnen infiltreren naar het eerste watervoerende pakket (of tussenzandlaag in de geul).

Tijdens het aanleggen van de recreatieheuvel kunnen *mogelijk* wel significante verhogingen van de stijghoogte in tussenzandlagen optreden. Hierdoor kan het opbarstrisico toenemen. Dit zal met name het geval zijn in pakketten die onder en boven zijn opgesloten tussen kleilagen en bestaan uit fijn zand (tussenzandlagen). In die situatie kan de spanningstoename als gevolg van het opbrengen van grond (=gewichtstoename) zich niet snel herverdelen naar de omgeving. Dit wordt gemonitord (BWZ, [4]). Het risico moet worden beheerst door de snelheid van ophogen van de heuvel af te stemmen op de drukverhogingen die dit oplevert. In de monitoringsrapportage is uitvoerig aandacht besteed aan een signaalwaarde voor de maximaal toelaatbare waterdruk (maximaal toelaatbare waterdruk in relatie tot het opbarstrisico van slootbodems in de omgeving).

Aanleg nieuwe sloten

Het graven van nieuwe sloten op het terrein van Meergrond zal naar verwachting wel een toename van zoute kwel en/of wellen kunnen veroorzaken. Uit de sonderingen blijkt:

- dat de slootbodem zandlagen in de geul kan aansnijden. Dit resulteert vrijwel zeker in een directe

- extra kwelweg en een toename van zoute kwel. De vraag is wel in hoeverre dit extra kwel is, of dat bestaande kwel wordt herverdeeld: mogelijk worden bestaande sloten meer ontlast;
- dat de deklaag onder de slootbodem op sommige plaatsen zeer dun is. Op die plekken is geen veilig evenwicht;

Als de sloten eenmaal aanwezig zijn zullen deze naar verwachting geen extra wellen of kwel in de omgeving veroorzaken. Het risico op extra zoute kwel en wellen door vergravingen kan verkleind worden door optimalisatie van het ontwerp als geadviseerd door Fugro (zie bijlage).

- het voorkomen van stroming tussen de bestaande en nieuwe sloten is een belangrijke voorwaarde bij het ontwerp
- het voorkomen van stroming moet tot stand worden gebracht door het creëren van opbolling (waterscheiding) tussen oude en nieuwe sloten;
- uit een berekening (zie bijgevoegde notitie van RHDHV) van de opbolling en de slootafstand blijkt echter dat er waarschijnlijk geen opbolling ontstaat tussen de nieuwe en bestaande sloten. De slootbreedte zal groter of het peilverschil zal kleiner moeten worden gekozen. Zonder opbolling tussen beide sloten zal eventuele (zoute) kwel vanuit de nieuwe sloot naar de oude sloot stromen.

4.4.2 Polder

4.4.2.1 Landbouw

Principe

Voor de transitie naar de basisvariant, zal ook een gedeeltelijke transitie van het huidige landbouwgebied kavelgewijs plaats vinden. Agrariërs transformeren binnen deze prioritaire structuur naar bijvoorbeeld multifunctionele landbouw, als voorbeeld wordt de boerderij 'Klein Vennep' genoemd die reeds transformeert naar een landgoed met verbrede mogelijkheden. In de basisvariant wordt 300 hectare getransformeerd, waarbij na transformatie ca. 125 hectare weer beschikbaar wordt gemaakt voor agrarisch gebruik. In totaal, met deelgebied 1 en de getransformeerde polderlaag, ontstaat een transitie van meer dan 300 ha binnen PARK21 door het realiseren van de basisvariant. In de maximale variant zal het hele gebied (1000 ha) getransformeerd worden, waarmee 360 ha aan landbouw blijft.

De polderlaag betreft die delen in het park waar de agrarische functie wordt gehandhaafd.

- De maximale variant laat met 360ha minder ruimte over voor landbouw dan in de referentiesituatie (800 ha). Bron: LEI-onderzoek effect landbouw PARK21.
- De terugloop wordt bepaald door de mate waarin bedrijven transformeren naar andere vormen van agrarische activiteiten.
- In het westen wordt het park, de recreatie en het natuur gerealiseerd. In het oosten blijft de polder.

Klimaatteffect overstroming

De wijzigingen van de hoeveelheid landbouw in het gebied heeft geen direct effect op de overstromingskans of problematiek. Het risico op waterschade is ook bij landbouwbedrijven aanwezig.

Klimaatteffect wateroverlast

Door de verandering van het type landbouw wordt de ondergrond eventueel minder intensief gebruikt wat resulteert in minder sterke ondergrondverdichting.

Op het risico van schade door wateroverlast, of kwelstromen heeft de hoeveelheid landbouw geen effect.

Klimaatteffect droogte

Door een vermindering van de hoeveelheid landbouw in het gebied komt er minder fosfaat en stikstof in de watergangen wat de waterkwaliteit bevordert.

Daarnaast zal door de vermindering van grondwateronttrekkingen de beschikbaarheid van zoetwater toenemen, en de zoute kwel afnemen.

Klimaatteffect hitte

Een deel van wat eerst akkerbouw was, wordt nu ingeruild voor andere vormen van begroeiing, deze leveren meer schaduw, en hebben een sterker verkoelend effect dan de landbouwgewassen.

4.4.3 Leisure

4.4.3.1 Parkkamers

Principe

De leisure vindt plaats binnen de parkkamers. In de basisvariant is 90 ha aan parkkamer beschikbaar, in de maximale variant is dit 175 ha.

In de Notitie watersysteem PARK21 t.b.v. bestuurlijk overleg (2016) zijn de volgende principes voorgesteld:

- Iedere parkkamer krijgt een aparte ringsloot langs de randen van de parkkamer.
- Uitgangspunt voor de parkkamers is dat berging als gevolg van verlies aan watergangen en extra verhard oppervlak in principe plaatsvindt binnen dezelfde parkkamer en op eigen kavel. Als dat niet of slechts gedeeltelijk mogelijk is dient bergingscompensatie elders binnen PARK21 te worden gerealiseerd.
- Op basis van deze uitgangspunten ten aanzien van de berging en afhankelijk van de functie van de betreffende parkkamer, en de hierbij behorende eisen en wensen ten aanzien van het grondwatersysteem, kan de ringsloot:
 - a. aangesloten zijn op VDS en altijd watervoerend zijn, of
 - b. aangesloten zijn op VDS en in de droge perioden droogvallen.

Toelichting:

Bij variant a) vindt wel aanvoer van water plaats als het oppervlaktewaterpeil te laag wordt, bij variant b) niet. Met variant b) wordt de aanwezigheid van voedselrijk water in de parklaag zoveel mogelijk voorkomen.

Bij variant a) vindt bergingscompensatie volledig plaats via het ontwerp van de ringsloot binnen de parkkamer, bij variant b) vindt bergingscompensatie plaats buiten de parkkamer, namelijk in een andere parkkamer of in de parkrandsloot.

Voorkomen moet worden dat in een situatie met grondwater tot aan maaiveld (geen berging meer in de bodem) in combinatie met een piekbui, de verzadigde bodem gaat reageren als verhard oppervlak en er afstroming over maaiveld gaat plaatsvinden.

Voor alle onderstaande beoordelingen geldt dat de maximale variant de effecten van de minimale variant versterkt.

Klimaatteffect overstroming

De parkkamers worden opgehoogd met 0,25m. Dit maakt het risico op overstromen niet kleiner, omdat tijdens de 1:300 tot 1:3000 de overstroming minstens 0,5m hoog is. Wel vermindert de waterhoogte wat de eventuele schade vermindert.

Klimaatteffect wateroverlast

Elke parkkamer wordt zelfvoorzienend. Al het afstromend water wordt opgevangen in de ringsloot, en de kamer zelf is met 0,25m opgehoogd. Door de ophoging is het risico op kwel ook kleiner. Aangezien de meeste bedrijvigheid in het gebied in de parkkamers wordt geplaatst, neemt de wateroverlast en met name de schade in het gebied af.

Klimaatteffect droogtestress

De aanleg van parkkamers heeft geen invloed op de droogte in het gebied. De ophoging van de gebieden heeft eventueel effect op de bodemdaling, zoute kwel, en daarmee de waterkwaliteit. Maar dit effect wordt als marginaal beschouwd.

Klimaatteffect hittestress

De compartimenten worden ieder afgesloten met een randsloot. De verharding binnen de parkkamers zal warmte uitstralen, maar door de randsloot blijft de uitstraling zeer beperkt. Daarnaast zal door de toename van bomen en groen de temperatuur in deze gebieden verder afnemen.

4.4.4 Infrastructuur

4.4.4.1 Wegen

Principe

In de prioritaire structuur wordt infrastructuur gerealiseerd in de vorm van de parkweg en fiets-, wandel- en ruiterspaden. De parkweg ontsluit de parkkamers in het westelijk deel op het omliggende wegennet. De parkweg is voorzien vanaf het honkbalstadion in zone 1 (waar het eerste stuk al is gerealiseerd) en loopt door zone 1, 2 en 3 naar het oosten, aan de oostzijde van de Nieuwekerkertocht naar het zuiden en sluit ter hoogte van de Operaweg aan op de Noordelijke Randweg Nieuw-Vennep. Met deze weg ontstaat een ontsluitingsroute voor de parkkamers in de prioritaire structuur in zone 1, 2 en 3.

De hoofdroute voor het langzaam verkeer slingert vanaf de Drie Merenweg door de zes zones tot de verzorgingsplaats langs de A4, waar deze aansluit op de bestaande parallelstructuur langs de A4 naar het noordoosten. In deze route worden een wandelpad, fietspad en ruiterspad gebundeld. Op de Zuidtangente, de bestaande HOV-baan tussen Hoofddorp en Nieuw-Vennep door PARK21, wordt een nieuwe halte gerealiseerd ter hoogte van het parkhart, op het traject Noordwijk-Schiphol.

Klimaatteffect overstroming

De hoogte van de infrastructuur dient afgestemd te zijn op de ophoging van het bestaande maaiveld. Dit is nog afhankelijk van de te kiezen optie (zie achtergrondrapport ondergrond). Bij het hoog genoeg leggen van de wegen, zijn de wegen ook toegankelijk ten tijde van overstromingen,

waardoor de beschikbaarheid van de calamiteitenroutes ten opzichte van de referentiesituatie verbeteren.

Klimaat effect Wateroverlast

De toename van verhard oppervlakte zorgt voor een hogere hoeveelheid versneld afstromend regenwater. Maar gezien de geringe toename van de verharding in combinatie met vergroting van het totale oppervlaktewater is dit effect verwaarloosbaar.

De wegen dienen wel aan de ontwaterhoogte van de hoofdwegen te voldoen, hier dient rekening mee te worden gehouden aangezien door VDS het waterpeil omhooggaat.

Klimaat effect Droogte

De aanleg van de infrastructuur heeft slechts betrekking op een klein oppervlak, en geen effect op de verdamping of aanvulling van het grondwater.

Klimaat effect Hitte

De verharding in het wegennetwerk houdt warmte vast en straalt dit uit naar de omgeving, dit kan worden verminderd met berm sloten en beplanting.

4.4.4.2 Riolering

Principe

Het bestaande rioleringssysteem voorziet nu in de inzameling en transport van afvalwater van de verspreide bebouwing. Het rioleringssysteem moet worden aangepast en vergroot bij de aanleg van, recreatievoorzieningen en bedrijven. Riolering wordt volgens een set principes aangelegd. Het enige verschil tussen de prioritaire structuur en de maximale variant is de hoeveelheid te verwerken afvalwater en hoe groot het gebied is wat aan het rioolstelsel gekoppeld is.

In de Notitie watersysteem PARK21 t.b.v. bestuurlijk overleg (2016) zijn de volgende conclusies getrokken:

- Hemelwater van verhard oppervlak wordt afgekoppeld van de riolering (geen hemelwater meer naar de zuivering).
- Voor kleinschalige nieuwe ontwikkelingen binnen PARK21 is waarschijnlijk ruimte op het bestaande DWA-rioleringsstelsel. Het incidenteel toepassen van een helofytenveld (IBA3) conform het Besluit lozen afvalwater huishoudens, ten behoeve van DWA¹² is niet uitgesloten, maar is in verband met de waterkwaliteit ook risicovol.
- Voor de geplande grootschalige leisure in deelgebied 4 dient een eigen DWA-stelsel te worden ontworpen. Een optie hierbij zou kunnen zijn transport richting AWZI Zwaanshoek van Rijnland. Voor het afvalwater van de leisure is geen ruimte op het bestaande gemeentelijke rioleringsstelsel. Zodra er zicht is op de hoeveelheid afvalwater dient in overleg te worden getreden met Rijnland over de wijze waarop aansluiting van de riolering op de beschikbare zuiveringstechnische werken en zuivering zal plaatsvinden. Dit dient nader te worden uitgewerkt.

¹² Droogweerafvoer is de benaming voor het rioolstelsel dat uitsluitend afvalwater verzamelt en afvoert ("vuilwater", sanitaire en ander afvalwater van woningen, bedrijven enz.). Ook bekend onder de afkorting DWA.

- Bij het ontwikkelen van de locaties dient rekening te worden gehouden met de aanwezige leidingeninfrastructuur in de ondergrond (niet bouwen op bestaande leidingen)

Klimaatteffect overstroming

- De aanpassing in de riolering heeft geen effect op de overstromingskans of daarbij behorende waterschade.

Klimaatteffect wateroverlast

- Bij heftige buien is vanuit een gescheiden systeem geen risico op uitworp van vervuild afvalwater, omdat dat door een separaat stelsel loopt.
- Het gebruik van filters in de regenwaterriolen kan de waterkwaliteit in het gebied verbeteren.

Klimaatteffect droogte

- Door in plaats van dichte buizen infiltratieriolen te gebruiken kan er extra zoetwater worden geïnfilteerd. Dit kan slechts voor infiltratie worden gebruikt op locaties waar de ondergrond niet uit slecht doorlatende bodemlagen zoals veen en klei bestaat.
- Riolering wordt in zand aangelegd, daardoor kan bij aanwezigheid van slecht doorlatende ondergrond een drainage -transportriool worden ingezet. Niet om het grondwater aan te vullen, maar om de zandpakketten waar de riolering in wordt aangelegd als extra water buffer te gebruiken.
- Toepassing van gezuiverd afvalwater ter plaatse, als bron voor zoet water.

Klimaatteffect hitte

- Het rioolstelsel heeft geen effect op de hitte in de omgeving.

4.5 Conclusies, optimalisaties en aanbevelingen

De ontwikkeling van PARK21 heeft de potentie om de klimaatbestendigheid van het gebied op alle vlakken te stimuleren. De problemen met de waterkwaliteit door droogte, de schade door overstroming en wateroverlast, de zoute kwel en de hittestress worden verminderd. De mate waarin is afhankelijk van de variant en keuzes in de verdere uitwerking van het plan.

In de huidige en referentiesituatie ligt de klimaatstress bij de waterkwaliteit, de verzilting en het overstromingsrisico. Door intensieve landbouw is de waterkwaliteit in het gebied te laag om als zwemwater of gebied met ecologische waarde te dienen. Bij de toenemende droogte in 2030 neemt de kwaliteit verder af door opkomend zoute kwel, en gebrek aan zoetwater. De kans op overstroming is een externe factor, maar de invloed op het gebied niet. Bij een overstroming van de huidige polder zijn calamiteitsroutes niet toegankelijk en is er waterschade aan woningen en akkers. De polder ondervindt weinig hittestress door de aanwezigheid van grote hoeveelheden groen. Wateroverlast komt veel voor, maar veelal in gebieden met akkerbouw waar plassen minder directe schade aanrichten. Wel zorgt de verhoogde waterstand en de droge periodes voor verlies aan gewassen.

De basisvariant verlicht de droogte, wateroverlast en overstromingsrisico's. Het verhoogde waterpeil door VDS zorgt voor een zoetwater toename, welke de tegendruk biedt om de zoute kwel te verminderen. De recreatieplas vermindert op dezelfde manier de kwel en creëert samen met de retentie ruimte voor waterberging. Ondanks dat de berging in het gebied gelijk blijft, wordt

het gebied met parkkamers en maaiveld verhogingen zo ingericht dat de waterbestendige locaties het water eerst opvangen, en bedrijven en belangrijke infrastructuur droog blijven.

De maximale variant verstrekt de positieve klimaat effecten van de basisvariant. Het VDS-systeem raakt een groter gebied, waardoor er meer water kan worden vastgehouden, en de risico's rond droogte, kwel en waterkwaliteit verminderen. De landbouweffecten in het gebied wordt in omvang verkleind, wat het risico op ondergrondverdichting terugdringt en de waterkwaliteit positief beïnvloedt. De toevoeging van extra zelfvoorzienende parkkamers, zorgt voor een verdere terugdringing van schade bij wateroverlast.

4.5.1 Aanbevelingen

PARK21 plan is een verbetering voor de klimaatbestendigheid van het gebied. Gezien de fase van het plan is verdere uitwerking nodig om specifieke aanbevelingen te doen. Er zijn een aantal punten waar aandacht voor nodig is vanuit klimaat- en wateroptiek.

Werk de ontwerpprincipes, en met name het samenspel tussen VDS en de retentiebekken, verder uit

Verdere uitwerking van het VDS-systeem en de aanvoer van de recreatieplas zijn nodig om effecten kwantificeerbaar te maken. Hierbij wordt aangeraden de mogelijkheid tot uitwisseling van waterberging, en warmte-energie met de leisurefuncties verder te onderzoeken.

Ga na in welke mate het opbarstrisico optreedt

Het opbarstrisico is al onderzocht voor het VDS-systeem en het recreatieplas. Uitgangspunt voor de invoering van VDS is dat er geen opbarsting plaats mag vinden. In eerste instantie wordt dit risico verkleind door een hoger peil in de watergangen. Vanuit biodiversiteitsdoelstellingen en doelstellingen van het VDS is het ook wenselijk om de watergangen te verbreden/verflauwen. Daarom is onderzoek nodig om te bepalen of de opbarstrisico's rond de watergangen en het verlaagde retentiebekken met VDS niet te groot worden.

Borg een goede zwemwaterkwaliteit

De verschillende opties kunnen gevolgen hebben voor de zwemwaterkwaliteit. Een te overwegen variant kan zijn dat gekozen wordt voor een gecombineerde variant, waarbij een gedeelte van de recreatieplas "opgelegd" uitgevoerd wordt (en dus geschikt is als zwemwaterplas) en een gedeelte van de plas aan het regionale watersysteem gekoppeld wordt (en "slechts" geschikt is voor extensieve recreatie). Ondanks de keuze voor zo'n een gecombineerde plas bestaan er risico's rondom de zwemwaterkwaliteit van de recreatieplas. Zwemwaterkwaliteit moet in het vervolgontwerp hoog op de agenda staan en moet leidend zijn in keuzes die gemaakt worden over eilandenstructuren, stagnant water etc.

Benut met water kansen voor duurzame energieopwekking

De recreatieplas kan kansen bieden voor het opwekken van duurzame energie door aquathermie. Hierbij kan het mogelijk zijn om in de winter warmte-energie uit de recreatieplassen te halen, of in de zomer juist te koelen. De recreatieplas kan ook gebruikt worden om warmte uit te wisselen met woningen en zo mogelijke hittestress te verminderen.

Hiernaast bestaan er kansen ten aanzien van afvalwater. Deze kansen liggen in de toepassing van afvalwater ter plaatse, waarmee het afvalwater gaat dienen als bron voor grondstoffen (N en P) en/of energie (Visie op de afvalwaterketen 2030, VNG).

Bijlage 1 Natuurtoets (los document)

Bijlage 1 Natuurtoets (los document)

Bijlage 2 Beleidskader Blauw

Bijlage 2 Beleidskader Blauw

Op alle bestuurlijke niveaus in Nederland is men druk bezig met het vastleggen van beleid omtrent klimaatadaptatie en mitigatie. Dit beleid heeft invloed op het PARK21 project. Daarnaast hebben veel bestuurlijke partijen ook een direct belang, een visie of doel bij PARK21, wat betekent dat er op verschillende niveaus project specifieke wensen en randvoorwaarden zijn vastgelegd. Een deel van deze visies is reeds in hoofdstuk 2 besproken. In deze paragraaf zijn het beleid, randvoorwaarden en eventuele wensen met invloed op klimaat en water uitgelicht.

Rijksoverheid

Europese Kaderrichtlijn Water (2000)

De Europese richtlijn Kaderrichtlijn Water (2000) heeft als doel de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater te waarborgen en te verbeteren. Op Europees niveau zijn normen gesteld voor nitraat en bestrijdingsmiddelen in het grondwater. Voor overig relevante stoffen in het grondwater zijn op landelijk niveau normen vastgesteld. Eveneens is in de KRW vastgesteld dat de grondwatervoorraad stabiel moet zijn.

Verder stelt de KRW dat er in 2027 een goede ecologische toestand van het oppervlaktewater moet zijn. Dit is geconcretiseerd in chemische normen voor het oppervlaktewater en eisen voor de biologische en abiotische toestand. Wanneer er geen goede ecologische toestand is, zijn door waterbeheerders op landelijk, provinciaal en waterschapsniveau doelen geformuleerd om dit met maatregelen te bereiken.

Nationaal Bestuursakkoord Water (2001)

Het rijk, provincies, gemeenten, waterschappen en drinkwaterbedrijven, hebben besloten maatregelen voor een doelmatiger waterbeheer overeen te komen in een Bestuursakkoord Water. Gezamenlijk wordt er ingezet een mooi, veilig, schoon, gezond en duurzaam beheer van het watersysteem en de waterketen. Het doel is om de kwaliteit van het beheer te vergroten tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten. Dit vanuit eigen verantwoordelijkheden waarbij expertise en deskundigheid met elkaar wordt gedeeld.

Nationaal Waterplan (2016-2021)

In 2015 is het Nationaal Waterplan vastgesteld. Het plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2016-2021 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Belangrijke punten uit het nationaal waterplan zijn:

- Eerst vasthouden, dan bergen en dan pas afvoeren;
- Hemelwater zo veel mogelijk afkoppelen, mits schoon (anders eerst zuiveren);
- Uitbreiding van verhard oppervlak zo veel mogelijk compenseren met hectares oppervlaktewater.

Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (2018)

In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie 2018 is de doelstelling geformuleerd om het waterrobuust en klimaatbestendig inrichten van de leefomgeving te versnellen en te intensiveren. Hierbij wordt gewerkt langs een zevental ambities, waarvan voor onderhavige studie de eerste drie relevant zijn:

- het in beeld brengen van de kwetsbaarheid;
- het voeren van een risicodialog en het opstellen van een strategie;

- het opstellen van een uitvoeringsagenda.

De andere vier ambities spelen in andere fasen van besluitvorming (reguleren en borgen en benutten van meekoppelkansen) of zijn niet relevant voor deze verkenning (handelen bij calamiteiten en stimuleren en faciliteren). Overigens is in het kader van het benutten van meekoppelkansen wel een inventarisatie gemaakt van deze kansen, die in de verdere planvorming rondom de te nemen maatregelen betrokken dient te worden.

De kern van het Deltaplan Ruimtelijke adaptatie is een transitie naar een klimaat-bestendige en waterrobuuste ruimtelijke inrichting in 2050. Tussendoel is dat Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen in 2020 klimaat-bestendig en waterrobuust handelen hebben vastgelegd in hun beleid. Provincie Noord-Holland, Waterschap van Rijnland en de gemeente Haarlemmermeer hebben in lijn met deze planning beleidsdocumenten ontwikkeld.



Figuur Bijlage 2-0.1: Ambities Deltaplan Ruimtelijke adaptatie

Provincie Noord-Holland

Watervisie 2016-2021 (2015)

Met de Watervisie 2021 als zelfbindend document stelt de provincie de kaders voor wateropgaven in Noord-Holland. Aan de hand van de thema's Veilig en Schoon & Voldoende, behandelt de Watervisie verschillende ambities omtrent klimaatadaptatie, zoals het verhogen van de veiligheid, stimuleren van bodemenergie en het beschermen van de drinkwatervoorzieningen.

De provincie stelt een aantal lange termijn doelen voor 2040/2050. Zo is er voor alle inwoners in Noord-Holland is er binnen 10 kilometer een schone en veilige zwemplek, en is het watersysteem duurzaam en klimaatbestendig.

Provinciale Omgevingsvisie NH2050 (2018)

De provincie Noord-Holland streeft naar een evenwichtige balans tussen economische groei en leefbaarheid. Het evenwicht staat ten dienste van duurzame ontwikkeling: toekomstige generaties moeten ook profiteren van de keuzes die er nu gemaakt worden. In de Omgevingsvisie van Noord-

Holland heeft klimaatadaptatie dan ook een stevige plek gekregen en wordt het gezien als een van de basiskwaliteiten voor andere opgaven (het is onderdeel van de leefomgeving).

Notitie bouwstenen voor de provinciale aanpak Klimaatadaptatie (2020)

Deze notitie geeft invulling aan de provinciale rol in de complexe opgave hoe om te gaan met de gevolgen van klimaatverandering, en benoemt de speerpunten waarmee de provincie aankomende coalitieperiode voor klimaatadaptatie aan de slag wil.

Er worden in de provinciale aanpak vier verschillende thema's onderscheiden, waar klimaatadaptatie het meest actueel is en het beste past bij de rol van de provincie:

- Robuuste vitale en kwetsbare functies (V&K),
- Adaptief landelijk gebied,
- Toekomstbestendige bebouwde omgeving
- Waterveiligheid met ruimtelijke kwaliteit.

Voor elk van deze thema's is een lijst uitgangspunten opgesteld, zo moeten nieuwe projecten worden getoetst aan klimaatverandering, en wordt klimaatadaptatie bij partners op de agenda gezet. Daarnaast zijn er concrete handelingen benoemd, zoals het ontwikkelen van stresstesten, ontwikkelen van subsidieregelingen voor klimaatadaptatieve bedrijventerreinen en het voeren van risicodialogen met gebiedspartners.

Provinciale Omgevingsverordening (2020)

In de (concept) provinciale verordening wordt klimaatadaptatie meegenomen, namelijk:

- Klimaatadaptatie (afdeling 6.1)
- Normen voor waterkwantiteit (afdeling 5.2)
- Regionale waterkeringen (afdeling 5.1 en 6.9)

Met het oog op de bergings- en afvoercapaciteit waarop de regionale wateren moeten zijn ingericht, geldt voor het gebied buiten de bebouwde kom als norm een gemiddelde kans op overstrooming van:

- a. 1/100 per jaar voor bebouwing, hoofdinfrastructuur en spoorwegen met maaiveldcriterium¹³ van 0%;
- b. 1/50 per jaar voor glastuinbouw en hoogwaardige land- en tuinbouw met maaiveldcriterium 1%;
- c. 1/25 per jaar voor akkerbouw met maaiveldcriterium 1%;
- d. 1/10 per jaar voor grasland, gedurende de periode van 1 maart tot 1 oktober met maaiveldcriterium 10%;
- e. 1/10 voor overig onverhard met maaiveldcriterium 5%.

Het is verplicht om bij het onderbouwen van een ruimtelijke ontwikkeling tenminste de risico's op wateroverlast, overstrooming, hitte en droogte te beschrijven, waarbij overleg met waterschap verplicht is.

Wanneer een ambitie niet wordt gehaald of wanneer partners hun doelen op het gebied van klimaatadaptatie niet kunnen halen, zal de provincie bezien of de verordening moet worden aangepast.

Hoogheemraadschap van Rijnland

Waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder (2010)

¹³ Dit is het percentage van een gebied dat niet aan de norm hoeft te voldoen

De waterstructuurvisie Haarlemmermeerpolder geeft aan hoe Rijnland het watersysteem in de polder op de lange termijn wil vormgeven.

In het watersysteem van de toekomst van de Haarlemmermeerpolder zijn de problemen van verdroging, verzilting, wateroverlast en problemen die gepaard gaan met voedselrijk water, verleden tijd. Om dit gewenste watersysteem te realiseren, streeft Rijnland naar een robuust en duurzaam watersysteem in de Haarlemmermeerpolder in 2100 dat zelfvoorzienend functioneert en negatieve effecten niet afwentelt in tijd en ruimte.

In deze visie stelt het Hoogheemraadschap al het Verbeterd Droogmakerij Systeem (VDS) voor, als oplossing om tot het watersysteem van de toekomst te komen.

Waterbeheerplan 5: Waardevol Water (2016-2021)

Rijnland stelt elke zes jaar in een Waterbeheerplan vast welke maatregelen nodig zijn om de taken voor droge voeten en schoon water zo goed mogelijk uit te voeren. In dit plan stellen ze verschillende ambities op:

- Waterveiligheid: De inwoners en bedrijven zijn goed beschermd tegen overstromingen vanuit zee en de rivieren.
- Voldoende Water: Er is voldoende water. Niet te veel en niet te weinig, passend bij de functie.
- Schoon en gezond water: Rijnlands water is schoon, de kwaliteit van het water past bij de functies.
- Waterketen: het afvalwater wordt optimaal gezuiverd en de grondstoffen hergebruikt.

Legger en keur (2020)

De legger beschrijft het beheergebied van het Hoogheemraadschap en de vereiste dimensies en onderhoudsplichtige van de watergangen in het beheergebied.

De regels die zijn vastgelegd in een verordening van de waterschappen, worden 'de Keur' genoemd. De Keur geeft met verboden aan welke activiteiten in de buurt van water en waterkeringen niet zijn toegestaan. Daarnaast geeft de Keur met geboden aan welke onderhoudsverplichtingen eigenaren en gebruikers van wateren en waterkeringen hebben.

In de Keur is de compensatieverplichting beschreven. Bij aanleg van verharding dient open water te worden aangelegd om te compenseren voor de toename in versnelde afstroom bij neerslag. Het benodigde wateroppervlak ter compensatie bedraagt 15% van de toename in verhard oppervlak. Bij een toename van meer dan 5000m² verharding is een vergunning benodigd. Bij deze grote oppervlakken is het belangrijk dat voldoende waterberging op de juiste plaats wordt aangelegd.

Ook bij demping van watergangen is compensatie verplicht. Hierbij dient het totale te dempen oppervlak volledig gecompenseerd te worden.

Gemeente Haarlemmermeer

Nota Groen en recreatie in Haarlemmermeer (2007)

In de Nota Groen en recreatie in Haarlemmermeer (2007) geeft de gemeente aan dat zij een aantrekkelijk woon- en leefklimaat wil realiseren, vooral voor de eigen inwoners, maar ook kansen wil benutten door het aantrekken van recreanten en toeristen van buiten de gemeente. PARK21 is hierin gemarkeerd als centrale opgave.

Masterplan PARK21 (2011)

Dit Masterplan is een regiedocument waarin de kaders voor ontwikkeling van toekomstige deelprojecten, voorzieningen en attracties worden gesteld. Het is een handvat voor beleidsmakers en ontwikkelaars van grote en kleine attracties en voorzieningen in het park die met dit regiedocument aan de slag kunnen om PARK21 daadwerkelijk te realiseren.

Het Masterplan beschrijft het parkconcept en de ontwikkelstrategie. In het parkconcept wordt duidelijk hoe PARK21 eruit zou kunnen zien. Het karakter van het park, de hoofdstructuur, de zichtlijnen en de ontsluiting zijn in het plan vastgelegd. Daarbinnen is ruimte voor ontwikkeling, voor kleinschalige en grootschalige initiatieven. Het is van belang dat het parkconcept voldoende flexibel is, maar tegelijkertijd ook duidelijk markeert wat voor het park essentiële zaken zijn. Het Masterplan zet op een rij wat de condities zijn voor de ontwikkeling van het park.

De ontwikkelstrategie gaat over ontwerp, fasering, aanpak, organisatie, financiering, marketing en communicatie. Daarbij geeft het Masterplan ook de uitgangspunten voor de eerste deelprojecten, waarvoor publieke financiering beschikbaar is en afspraken over uitvoering gemaakt zijn.

In het Masterplan staat het VDS-systeem, recreatieplas, groenblauw structuur en de retentie als randvoorwaarden voor dit project.

Gemeentelijke Structuurvisie 2030 (2013)

In 2013 is de gemeentelijke Structuurvisie 2030 vastgesteld waarin de huidige en in de toekomst na te streven Groenblauwe structuur voor de gemeente is vastgelegd. Wat betreft PARK21 wordt opgemerkt: "In het hart van de Haarlemmermeer wordt tussen de stedelijke kernen Hoofddorp en Nieuw-Vennep, in een gebied dat nu nog wordt gedomineerd door akkerland, een multifunctioneel grootstedelijk park ontwikkeld: PARK21. Voor Haarlemmermeer heeft dit park een belangrijke ruimtelijk-sociale betekenis. Het verbindt de kernen Hoofddorp en Nieuw-Vennep, en legt een recreatieve relatie tussen het oostelijk en westelijk deel van de polder. Het park heeft daarnaast een belangrijke regionale, en zelfs (inter-)nationale functie als recreatief en toeristisch kerngebied in de metropoolregio."

Regiedocument PARK21 (2014)

Het regiedocument is een aanpassing en verdere uitwerking op het masterplan. Het geeft richting aan nieuwe ontwikkelingen, verkent en schetst kansen, inspireert en geeft nieuwe ruimtelijke randvoorwaarden.

Leidraad Groene Bouwstenen (2020)

Het Masterplan verdeelt PARK21 in een polder, park en leisurelaag. In de leidraad Groene Bouwstenen is dit parkconcept uit het Masterplan verder uitgewerkt op het gebied van natuur.

Voor de polderlaag zijn openheid en de poldertraditie belangrijk. Zij dragen de identiteit van de polder. De parklaag is de verbindende laag die de verschillende componenten van het park aaneenrijgt. De groene bouwstenen in deze laag dragen in belangrijke mate bij aan een herkenbaar onderscheid met de polder- en leisurelaag. In de leisurelaag hebben groene bouwstenen vooral een ondersteunende functie. Ze zorgen onder meer voor aankleding, afscherming en inpassing van de leisurefuncties die in deze laag worden ondergebracht.

De drie lagen van PARK21 hebben elk een afgebakend programma en eigen voorschriften voor de inrichting, waaronder de beplanting. De wijze waarop de drie lagen door elkaar vlechten, maakt dat een niet te onderschatten lengte aan grenszones ontstaat.

De volgende principes zijn in het Leidraad meegegeven:

- In de grenszones tussen de parklaag en de polder- en leisurelaag wordt de ruimte zo veel mogelijk benut voor het toevoegen van nieuwe sloten. Deze compenseren elders gedempte sloten en ondersteunen het functioneren van het verbeterde droogmakerij systeem.
- In PARK21 wordt een nieuw peilbeheer ingevoerd: het verbeterd droogmakerij systeem. Dit houdt in dat een flexibel (grond)waterpeil wordt ingevoerd. Het (grond)waterpeil heeft een bovengrens gelijk aan het zomer- en winterpeil van de polderboezem, respectievelijk NAP-5,87 en NAP-6,02 maar kan binnen een vastgestelde bandbreedte fluctueren. De bandbreedte bedraagt in de zomer 50cm en in de winter 25cm.
- Voor een betrouwbaar peilbeheer is een fijnmazig netwerk van watergangen onmisbaar. Waar in de parklaag van PARK21 het maaiveld wordt opgehoogd kunnen bestaande watergangen niet worden behouden. Plaatselijk worden deze vervangen door watergangen rond parkkamers en op de overgang van park- naar polderlaag, maar een deel van de bestaande watergangen zal verdwijnen.
- In de polderlaag worden de poldersloten behouden en waar nodig hersteld.
- Een belangrijk aandachtspunt bij ontwerp van natte bouwstenen is het risico op opbarsting van zout grondwater. Hiermee moet vooral bij de dimensionering van watergangen rekening worden gehouden.

Stresstest Klimaatbestendigheid Haarlemmermeer (2018)

In de stresstest van Haarlemmermeer zijn de klimaatambities van de gemeente duidelijk per thema geformuleerd. Bij toekomstige kortdurende hevige neerslag streeft de gemeente samen met betrokken partijen naar:

- Berijdbare ontsluitingswegen voor calamiteitenverkeer;
- Blijvend functioneren van raadhuis, ziekenhuizen, brandweer en politie;
- Blijvend functioneren van vitale infrastructuur zoals energievoorziening en telecommunicatie;
- Minimale instroom van regenwater in woningen en bedrijven.

Bij langdurige neerslag streeft de gemeente samen met betrokken partijen naar:

- Vooraf geïnformeerde inwoners, die op de hoogte zijn van eigen rechten en plichten en die van de gemeente;
- Aanwezigheid van drainage in bekende overlastgebieden.

Bij deze droogte streeft de gemeente samen met betrokken partijen naar:

- Beperkte risico's op doorbraak van veendijken;
- Het voorkomen van urgente problemen met houten paalfunderingen;
- Het voorkomen van blijvende schade van de ecologie.

Betreffende hitte streeft de gemeente naar:

- Aanwezigheid van voldoende (groene) plekken met schaduw binnen de gemeente;
- Een goede waterkwaliteit van de zwemwaterlocaties;
- Het voorkomen van schade aan beweegbare bruggen.

Uitvoeringsagenda klimaatadaptatie (2020)

Hoe de gemeente het klimaatadaptatiebeleid gaat opstellen staat beschreven in de Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie. Vooruitlopend daarop stelt de Uitvoeringsagenda basisveiligheidsniveaus als werk kader voor (basisveiligheidsniveaus zijn minimale normen voor klimaatbestendigheid, bijvoorbeeld een maximale afstand tussen koelteplekken). Op deze manier kan er met de normen geoefend worden, om deze straks een realistisch en doelmatig klimaatadaptatiebeleid met definitieve kaders kan worden geformuleerd. In deze agenda is een

drietal ambities geformuleerd, die als uitgangspunt dienen voor het klimaatadaptatiebeleid: (1) een koele woon- en werkomgeving, (2) droogtegevoeligheid verminderen en (3) een waterrobuuste leefomgeving. Volgens de beslisboom uit het de Uitvoeringsagenda valt de ontwikkeling PARK21 onder het basisveiligheidsniveau 'landelijk milieu'. Hierbij horen, per ambitie, de volgende kaders (*cursief* zijn enkele kaders vanuit het basisveiligheidsniveau bedrijventerreinen en industrie toegevoegd):

Een koele woon- en werkomgeving [hittestress]

- In landelijk gebied is om de 800m, *en rond bedrijventerreinen om de 500m*, een koelteplek aanwezig, bijvoorbeeld een boom van 1ste grootte of overdekte openbare ruimte.
- Er wordt in het landelijk gebied gestreefd naar een gevoelstemperatuur die niet hoger wordt dan 41 graden PET¹⁴.
- Vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen hitte:
 - Beweegbare bruggen bij hoofdinfrastructuur monitoren tussen 22-24 graden, bij 25+ graden kan koelen met water nodig zijn om klemzittende bruggen te voorkomen.
 - Asfalt van hoofdinfrastructuur mag niet heter dan 50 graden Celsius worden, om smelten te voorkomen. De omgeving van basisscholen en gezondheids- en ouderenvoorzieningen wordt zoveel mogelijk groen en koel ingericht.
 - *Bij nieuwe ontwikkelingen wordt gestreefd naar 50% van de daken warmtewerend inrichten.*

Droogtegevoeligheid verminderen [droogte]

- 0-meting grondwater (hoogste en laagste stand), met maatwerk een kostenefficiënte oplossing bepalen.
- 15% opvang van het neerslagtekort bij droogtegevoelige inrichting, zoals groen in openbare ruimte en enkele landbouwgewassoorten.

Een waterrobuuste leefomgeving [wateroverlast]

- 100% afkoppelen bij herstructurering, uitbreiding of nieuwe ontwikkelingen. *Rond bedrijventerreinen en industrie is dit 50% bij herstructurering en 100% bij nieuwe aanleg.*
- 100% van de neerslag eerst bergen in de openbare ruimte of op eigen terrein. *Bij bedrijventerreinen 10% van maatgevende bui (120mm regen die in 2 uur valt) in het riool afvoeren, 90% eerst bergen in de openbare ruimte of op eigen terrein*
- Vitale en kwetsbare functies moeten waterrobuust zijn:
 - In samenwerking met Rijnland de gemalen toekomstbestendig maken.
 - Op hoofdinfrastructuur mag maximaal 30 cm water komen te staan, zodat kernen toegankelijk blijven voor hulpdiensten en calamiteitenverkeer.
 - Een bui van 60 mm per uur mag geen schade veroorzaken.

¹⁴ Thermisch comfort kan worden gemeten volgens de physiological equivalent temperature (PET). Deze waarden moeten niet verward worden met de luchttemperatuur. Volgens deze meetmethode worden PET-waarden tussen de 18 en 23 graden als comfortabel ervaren. PET-waarden tussen de 23 en 29 graden leiden tot lichte hittestress, tussen de 29 en 35 tot matige hittestress en tussen 35 en 41 tot sterke hittestress. Boven de 41 graden kan extreme hittestress optreden

**Bijlage 3 Monitorings- en toetsingsplan
Uitvoeringsontwerp depot Meergrond**

Bijlage 3 Monitorings- en toetsingsplan Uitvoeringsontwerp depot Meergrond

Monitoring- en toetsingsplan bij Uitvoeringsontwerp MeerGrond Park21

Omvorming van grond- en baggerdepot MeerGrond naar
recreatiegebied als onderdeel van Park21



Monitoring- en toetsingsplan bij Uitvoeringsontwerp MeerGrond Park21

Omvorming van grond- en baggerdepot MeerGrond naar
recreatiegebied als onderdeel van Park21



Culemborg, juni 2015

Opgesteld in opdracht van: MeerGrond v.o.f.

Project nr.: 051-14-BWZ

Status uitgave: definitief, versie 2.0
Datum uitgave: 26 juni 2015
Titel: Monitoring- en toetsingsplan bij Uitvoeringsontwerp MeerGrond Park21
Subtitel: Omvorming van grond- en baggerdepot MeerGrond naar recreatiegebied als onderdeel van Park21
Samenstellers: ing. E.A. (Edwin) van Mameren
ir. L. (Levinus) Boxhoorn
ir. R.J. (Rob) Klaarenbeek
Project nr.: 051-14-BWZ
Projectleider: ir. J.W. (Hans) van Zanten
Naam en adres opdrachtgever: MeerGrond v.o.f.
Contactpersoon: dhr. W.E. (Willem) Reitsma
Rijnlanderweg 1239a, postbus 260, 2130 AG Hoofddorp
Akkoord voor uitgave: ir. J.W. van Zanten

Paraaf:



- Postbus 183
4100 AD Culemborg
- Telefoon: 0345-523130
Fax: 0345-523990
- info@bwz-ingenieurs.nl
www.bwz-ingenieurs.nl

Ingeschreven in het handelsregister van de Kamer van Koophandel te Tiel onder nr. 30232690

Inhoud

1	Inleiding.....	5
2	Doelen en uitgangspunten.....	6
2.1	Doelen	6
2.2	Organisatie en uitvoering monitoring en toetsing	8
2.3	Overleg met bewoners	10
3	Monitoring en toetsing welvorming	11
3.1	Opzet monitoringprogramma.....	11
3.2	Monitoring grondwaterstanden/stijghoogte 1 ^e watervoerende pakket.....	11
3.2.1	Inhoudelijke achtergronden.....	11
3.2.2	Nulsituatie.....	12
3.2.3	Meetnetontwerp.....	13
3.2.4	Plaatsing, filterstelling en meetfrequentie peilbuizen.....	14
3.2.5	Duur van de monitoring	15
3.2.6	Toetsing op basis van indicatie- en interventiewaarden.....	16
3.3	Monitoring oppervlaktewaterstanden.....	17
3.4	Monitoring chlorideconcentratie/geleidingsvermogen	18
3.5	Monitoring welvorming op basis van visuele inspectie	19
3.6	Monitoring uitvoering herinrichting/graven nieuwe watergangen	20
4	Monitoring en toetsing stabiliteit en vervormingen	21
4.1	Algemeen.....	21
4.2	Monitoring/toetsing materiaaleigenschappen	21
4.3	Monitoring/toetsing mate van verdichting.....	23
4.4	Monitoring/toetsing op squeezing (ongedraineerde schuifsterkte).....	24
4.5	Monitoring/toetsing mate van vervorming	24
	Duur monitoring.....	26
4.6	Monitoring/toetsing maximale ophoogsnelheid	27
5	Monitoring en toetsing effecten spoor.....	29
6	Samenvattend overzicht monitoring	30
	Bijlage 1. Beschikbare meetgegevens peilbuizen (nulmeting)	
	Bijlage 2. Monitoringkaart	
	Bijlage 3. Peilverloop PB1, PB2 en PB3 en interventie-/indicatiewaarden	
	Bijlage 4. Bepalen waterdoorlatendheid uit korrelverdeling	

1 Inleiding

Op 31 december 2014 heeft de gemeente Haarlemmermeer vergunning verleend aan MeerGrond v.o.f. om het bestaande grond- en baggerdepot MeerGrond om te vormen naar recreatiegebied als onderdeel van de grootschalige parkontwikkeling Park21. Deze vergunning is verleend op basis van het “Uitvoeringsplan MeerGrond, omvorming van grond- en baggerdepot MeerGrond naar recreatiegebied als onderdeel van Park21” (december 2014)

Het uitvoeringsplan is gebaseerd op het “Basisinrichtingsplan Gronddepot MeerGrond” (Vista, d.d. 3 december 2012), dat een nadere uitwerking en detaillering vormt van het “Masterplan Park 21”. Dit masterplan heeft de gemeente in 2011 vastgesteld als visie voor het gehele gebied van Park21.

De herinrichting van Meergrond vindt plaats door hergebruik van grond- en baggerspecie uit het depot voor aanleg van een grondlichaam/recreatieheuvel. Ook is voorzien in de aanleg van nieuwe watergangen/-partijen, en de aanleg van fiets- en wandelpaden.

MeerGrond

Grond- en baggerdepot MeerGrond ligt ten noordoosten van de bebouwde kern van Nieuw-Vennep, tussen de Rijnlanderweg en de spoorzone van de HSL (gemeente Haarlemmermeer). Het terrein heeft een oppervlakte van ca. 27 ha en is sinds 1996 in gebruik is voor de bewerking/verwerking van (verontreinigde) grond- en baggerspecie. De exploitatie van het depot vindt plaats door MeerGrond v.o.f., een publiek-private samenwerking met als deelnemende partijen het Hoogheemraadschap van Rijnland, Milieutechniek de Vries en van de Wiel b.v. en Dura Vermeer Milieu BV.

In het uitvoeringsplan is een algemene beschrijving gegeven van het inrichtingsontwerp, de wijze van uitvoering en de voorgenomen monitoring en toetsing. Daarbij is aangegeven dat de verdere (technische) uitwerking van het plan wordt vastgelegd in een gedetailleerd uitvoeringsplan, inclusief monitoring- en toetsingsplan. Het gedetailleerde uitvoeringsplan wordt in overleg tussen MeerGrond v.o.f., de gemeente en het waterschap tot stand wordt gebracht en ter goedkeuring aan de gemeente aangeboden.

Voorliggende rapportage geeft de toegezegde uitwerking van het monitoring- en toetsingsplan als onderdeel van het gedetailleerde uitvoeringsplan. Het gedetailleerde uitvoeringsplan is toegelicht in de rapportage: “Uitvoeringsontwerp bij uitvoeringsplan MeerGrond Park21”. Dit monitoring- en toetsingsplan vormt een bijlage hiervan.

Voor aanvullende informatie over de achtergronden van het plan wordt verwezen naar de rapportage van het uitvoeringsplan en de toelichting op het uitvoeringsontwerp.

2 Doelen en uitgangspunten

2.1 Doelen

Dit monitoring- en toetsingsplan legt vast op welke onderdelen de herinrichting van MeerGrond gemonitord en getoetst gaat worden, en op welke manier dit gebeurt. De monitoring/toetsing is niet alleen bedoeld voor evaluatie achteraf, maar ook voor sturing van de uitvoering zodat de aanleg op verantwoorde wijze plaatsvindt en zonodig tijdig kan worden ingegrepen als zich ongewenste effecten zouden voordoen.

Bij de planuitwerking voor MeerGrond is duidelijk geworden dat de omwonenden zich zorgen maken over de mogelijke effecten van aanleg van de recreatieheuvel op MeerGrond, onder andere ten aanzien van de mogelijke risico's op extra welvorming. Dit monitorings- en toetsingsplan is mede bedoeld om te waarborgen dat de uitvoering op verantwoorde wijze gaat plaatsvinden en dat de relevante effecten worden gemeten en vastgelegd.

De monitoring/toetsing van MeerGrond richt zich op de volgende aspecten:

1. risico's extra welvorming;
2. stabiliteit recreatieheuvel;
3. voorkomen ongewenste effecten spoor.

Ad 1) Risico's extra welvorming

Het projectgebied ligt in een gebied dat bekend staat om het optreden van wellen. De welvorming in de polder vormt een natuurlijk proces dat samenhangt met o.a. de bodemopbouw en het functioneren van het watersysteem. Als de opwaartse grondwaterdruk groter is dan de neerwaartse grond- en waterdruk, ontstaat een "onveilige" situatie met het risico van opbarsten/welvorming tot gevolg. Door opbarsten van de bodem/welvorming kan zout grondwater uit de ondergrond in het oppervlaktewatersysteem terechtkomen, waardoor dit met een grote zoutbelasting te maken krijgt (verzilting).

Bij de herinrichting van MeerGrond is het streven er op gericht om extra welvorming door de aanlegactiviteiten te voorkomen, zowel binnen het projectgebied als bij de omliggende agrarische percelen. Bij de inspraakreacties op de ontwerp-omgevingsvergunning is door omwonenden nadrukkelijk aandacht gevraagd voor de risico's van welvorming en de mogelijke schade die dit tot gevolg kan hebben.

In het uitvoeringsplan is toegelicht welke maatregelen van invloed kunnen zijn op de risico's van nieuwe welvorming en welke maatregelen/voorzieningen worden getroffen om ongewenste effecten te voorkomen:

- Aanleg recreatieheuvel, zetting ondergrond. Door aanleg van de recreatieheuvel zal zetting van de ondergrond optreden, waardoor de druk in het grondwater toeneemt. Dit is een tijdelijk effect, na verloop van tijd ontstaat een nieuw evenwicht tussen grond- en waterdruk en zal de oorspronkelijke situatie zich herstellen.

Maatregel/voorziening: snelheid van de ophoging afstemmen op voorkomen ongewenste effecten, zonodig ontlastbronnen aanbrengen.

- Aanleg recreatieheuvel, verhoogde grondwaterstand ter plaatse van de heuvel. Door een verhoogde grondwaterstand ter plaatse van de recreatieheuvel, kan wegzijging naar de ondergrond plaatsvinden, waardoor de stijghoogte van het grondwater in de ondergrond toeneemt.

Maatregel/voorziening: voorkomen dat water naar de ondergrond kan wegzijgen door laten liggen waterdichte folie ter plaatse van heuvel, aanbrengen slecht doorlatende onderlaag in heuvel, aanbrengen drainagelagen in recreatieheuvel en aanbrengen ontwateringsvoorzieningen.

- Graven open water binnen plangebied: bij ontgraving van de bovengrond voor aanleg van een nieuwe watergang/-partij, neemt het gewicht van de bovengrond af, waardoor ter plekke het risico op welvorming toeneemt.

Maatregel/voorziening: diepte/breedte van nieuw te graven watergangen is zo klein mogelijk gehouden, de bodemhoogte ligt boven de leggerhoogte van de omliggende watergangen. De aangehouden dimensionering is haalbaar volgens uitgevoerde opbarstberekeringen.

- Peilverhoging binnen plangebied. Door een verhoogd peil binnen het plangebied, kan de grondwaterdruk in de ondergrond toenemen ten opzichte van de huidige situatie.

Maatregel/voorziening: aanleg/herstel drainage binnen projectgebied.

Middels het monitoring- en toetsingsprogramma moet vastgesteld kunnen worden dat de herinrichting wordt uitgevoerd volgens de vooraf gestelde eisen/randvoorwaarden en dat er geen extra welvorming als gevolg van de herinrichting is opgetreden.

Ad 2) Realiseren van een recreatieheuvel die voldoende stabiel is

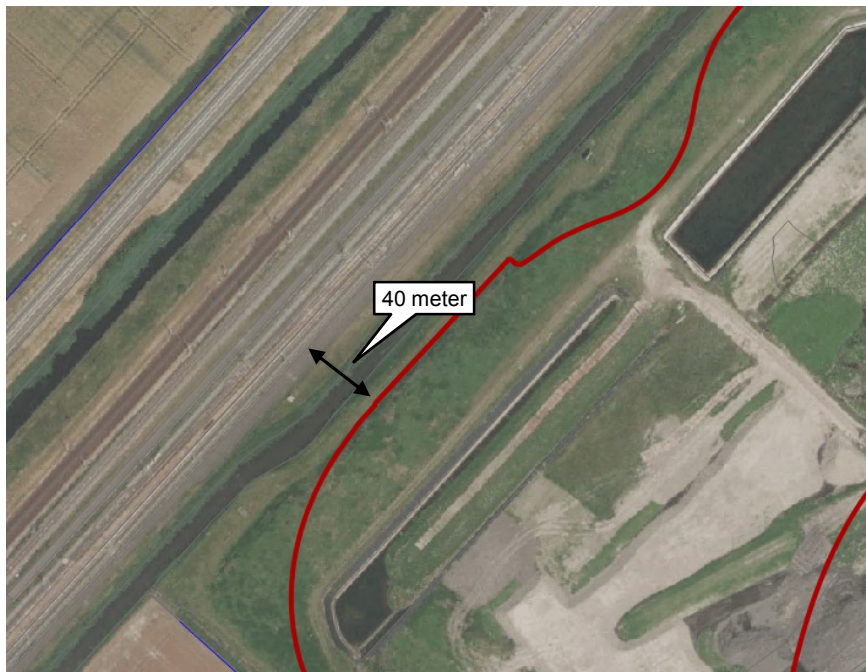
In het uitvoeringsplan en de toelichting op het uitvoeringsontwerp is beschreven op welke wijze de recreatieheuvel van Meergrond Park21 wordt aangelegd. De wijze van uitvoering en de uitgangspunten die hierbij worden aangehouden, vloeien in belangrijke mate voort uit de uitgevoerde geotechnische onderzoeken (diverse Fugro-rapportages, zie uitvoeringsplan) en uit algemeen geldende richtlijnen, zoals de Richtlijn Ophogen met klei uit baggerspecie (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2005).

Middels het monitoring- en toetsingsprogramma moet vastgesteld kunnen worden dat de recreatieheuvel volgens de vooraf gestelde eisen/randvoorwaarden wordt/is uitgevoerd en dat er geen ongewenste stabiliteitseffecten optreden (op korte en lange termijn).

Ad3) Voorkomen ongewenste effecten voor het spoor

Ten (noord)westen van Meergrond ligt de HSL-spoorlijn op een afstand van circa 40 meter vanaf de rand van de ophoging. In deze zone ligt ook de Kagertocht. Middels het monitoring- en toetsingsprogramma moet vastgesteld kunnen worden dat de herinrichting van

Meergrond (met name aanleg recreatieheuvel) geen ongewenste effecten voor de spoorlijn tot gevolg heeft.



Figuur 1 Contour recreatieheuvel en afstand tot spoorlijn

2.2 Organisatie en uitvoering monitoring en toetsing

De herinrichting van MeerGrond vindt plaats in opdracht van MeerGrond v.o.f. De gemeente Haarlemmermeer en het Hoogheemraadschap van Rijnland houden toezicht op de uitvoering van het plan, op basis van de verleende vergunningen (gemeente: omgevingsvergunning; waterschap: vergunning Waterwet) en de hierin opgenomen voorwaarden.

Bij de uitvoeringsvoorbereiding en tijdens de uitvoering zelf worden regelmatig bouwteamvergaderingen gehouden, waarbij de detailleringen worden besproken, de voortgang van het werk en de resultaten van de uitgevoerde monitoring en toetsingen. In het bouwteam zijn naast MeerGrond v.o.f. in onderling overleg ook de gemeente en het waterschap vertegenwoordigd, zodat zij de voortgang kunnen volgen en op de hoogte zijn van de ontwikkelingen. Zonodig kunnen in het bouwteam direct afspraken worden gemaakt over relevante uitvoeringsaspecten. en/of de monitoring/toetsing. Gemeente en waterschap houden daarbij een eigenstandige bevoegdheid met betrekking tot het toezicht op de uitvoering.

De frequentie van de bouwteamvergaderingen wordt in onderling overleg vastgesteld, en wordt afgestemd op de voortgang van het werk, de uitvoeringsaspecten die spelen en de tussentijdse resultaten van de monitoring en toetsing.

De uitvoering van het werk vindt plaats volgens de principes van “systems-engineering”. Voor uitvoering van een werkpakket wordt het programma van eisen vastgesteld en wordt een verificatie- en validatieplan opgesteld. Het voorliggende monitoring- en toetsingsplan vormt een belangrijke basis hiervoor. Deze zaken worden vooraf besproken in de bouwteamvergaderingen.

Middels het verificatie- en validatiedossier wordt vastgelegd welke procedures gevolgd zijn en welke monitoring- en/of toetsing heeft plaatsgevonden. Alle betrokken kunnen op deze wijze nagaan op welke wijze de kwaliteitsborging van het werk heeft plaatsgevonden en of voldaan is aan de vooraf gestelde eisen en/of randvoorwaarden. Dit is continu doorlopend proces van kwaliteitsborging, dat periodiek en/of op adhoc-basis getoetst kan worden.

Voor werkzaamheden waarbij het risico bestaat op niet-herstelbare schade (zoals wellen, afschuiven grond) of waarbij sprake is van niet-achteraf controleerbare aspecten (zoals waterdichtheid folie en grond) is het belangrijk dat ook tijdens de uitvoering vaste meet- en controlemomenten worden ingebouwd.

Tussentijdse controlemomenten waarbij gemeente en waterschap goedkeuring moeten geven voor voortgang van de werkzaamheden zijn:

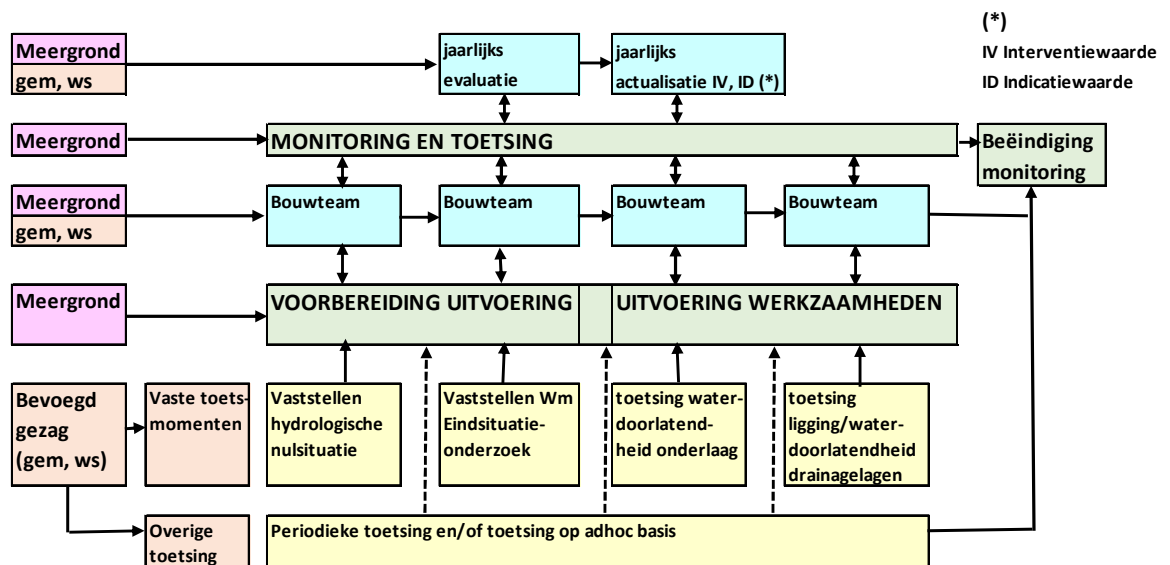
- Vaststelling Wm-eindsituatie-onderzoek waarmee wordt vastgesteld dat de bodembeschermende, waterdichte folie in orde wordt bevonden (zie uitvoeringsontwerp paragraaf 2.2.3);
- Vaststelling hydrologische nulsituatie;
- Waterdoorlatendheid afsluitende onderlaag;
- Ligging en waterdoorlatendheid drainagelagen.

De resultaten van de uitgevoerde monitoring en toetsing vormen een vast onderdeel voor bespreking in het bouwteam. Dit kan zo nodig aanleiding zijn om aanpassingen te doen in de opzet/werkwijze van de monitoring en toetsing, of de uitvoering van het werk.

Jaarlijks vindt een algehele evaluatie plaats van de uitgevoerde monitoring en toetsing en wordt nagegaan of aanpassingen nodig zijn. Jaarlijks worden ook de vastgestelde indicatie- en interventiewaarden geactualiseerd (zie paragraaf 3.2.6).

Ter controle op de uitgevoerde monitoring en toetsing overwegen partijen om hiervoor een onafhankelijke instantie in te schakelen.

Eventuele klachten en/of schademeldingen dienen bij de gemeente te worden ingediend, die dit dan verder zal behandelen.



Figuur 2 Schematisch overzicht organisatie monitoring en toetsing

2.3 Overleg met bewoners

In het uitvoeringsplan is een eerste opzet opgenomen voor de grondwatermonitoring in de omgeving van MeerGrond. Dit voorstel is individueel besproken met de aanliggende bewoners die hiermee te maken krijgen. Zie bijgaand overzicht:

Naam	Adres	Bijzonderheden
G.A. (Ton) van Schie	Rijnlanderweg 1148	
C.P. (Cees) Avis	Rijnlanderweg 1229	
R.P. (Roel) Gort	Rijnlanderweg 1261	
J.R. (Jeroen) Gort	Rijnlanderweg 1265	
G.J. (Adrianus) Roos	Hoofdweg 1082	Op verzoek belanghebbende heeft geen gesprek plaatsgevonden.
A. Geene, rentmeester, namens familie Engel	Woudenberg	
P. (Paul) Munsterman	Rijnlanderweg 1185	Pachter perceel familie Engel

In overleg met genoemde personen zijn afspraken gemaakt over de gewenste locaties voor de grondwatermeetpunten. Dit is verwerkt in voorliggend plan. De exacte locaties van de peilbuizen worden tijdens de uitvoering/aanleg in het veld vastgesteld. De monitoringlocaties op de percelen van de heer J. Gort zijn indicatief aangegeven (overleg hierover loopt nog).

In afstemming met de omliggende eigenaren is recent opdracht verleend om een grondradaronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek is bedoeld om meer inzicht te krijgen in de in de vlakdekkende variaties in bodemopbouw. De uitkomsten van het onderzoek worden t.z.t. verwerkt in dit plan. In overleg met betreffende eigenaren kan dit mogelijk nog leiden tot een aanpassing van de monitoringlocaties. Zie ook paragraaf 3.2.3.

3 Monitoring en toetsing welvorming

3.1 Opzet monitoringprogramma

Het monitoringprogramma gericht op het voorkomen en toetsen van extra welvorming, bestaat uit de volgende onderdelen:

- monitoring grondwaterstanden/stijghoogte 1^e watervoerende pakket;
- monitoring oppervlaktewaterstanden;
- monitoring chloridegehalte/geleidingsvermogen grond- en oppervlaktewater (deels indirecte monitoring door monitoring geleidingsvermogen);
- monitoring welvorming op basis van visuele inspectie;
- monitoring uitvoering herinrichting/graven nieuwe watergangen.

In de volgende paragrafen is dit per onderdeel verder uitgewerkt en toegelicht.

3.2 Monitoring grondwaterstanden/stijghoogte 1^e watervoerende pakket

3.2.1 Inhoudelijke achtergronden

De drijvende kracht achter de welvorming in het gebied is de grondwaterdruk vanuit de ondergrond. De herinrichting van MeerGrond is er op gericht om de veranderingen in grondwaterdruk zo klein mogelijk te laten zijn, zodat de risico's op extra welvorming zo beperkt mogelijk blijven.

Door monitoring van de stijghoogten van het grondwater in de ondergrond kan worden vastgesteld hoe het verloop van deze parameter in de loop van de tijd is, en of dit verloop beïnvloedt kan zijn door de aanlegwerkzaamheden van MeerGrond.

Bij monitoring van de stijghoogte van het grondwater moet er rekening mee worden gehouden dat de stijghoogte een "natuurlijke" fluctuatie kent onder invloed van o.a. de weersomstandigheden, veranderingen in luchtdruk, veranderingen in oppervlaktewaterpeilen, getijdewerking en aanwezigheid van bemalingen/grondwateronttrekkingen. Een verandering in de stijghoogte van het grondwater is dus niet zonder meer het gevolg van werkzaamheden op MeerGrond, ook de andere omstandigheden zijn hierop van invloed.

Bij de monitoring is uitgangspunt dat zolang de stijghoogte binnen de marges van eerder gemeten waarden blijft, er geen extra welvorming zal optreden. Als de stijghoogte wel buiten de "natuurlijke" marges komt te liggen, is dit een aanwijzing dat er nadrukkelijk aandacht moet zijn voor de risico's op extra welvorming. Of er dan daadwerkelijk extra welvorming optreedt, staat echter niet vast.

De gebruikelijke parameters om het verloop van de grondwaterstand/stijghoogte van het grondwater in de loop van de tijd te karakteriseren zijn:

- GHG: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand
- GVG: Gemiddelde VoorjaarsGrondwaterstand
- GLG: Gemiddeld Laagste Grondwaterstand

Voor het optreden van extra welvorming zijn de hogere standen van het grondwater in de ondergrond maatgevend. Bij de hogere standen neemt de opwaartse druk op de bodem toe, waardoor de bodem kan opbarsten (welvorming). De GHG-waarde is een maat voor de hogere grondwaterstanden, en wordt berekend als het meerjarengemiddelde van het gemiddelde van de drie hoogst gemeten standen in een jaar, uitgaande van een meetfrequentie van 1 x per 14 dagen. De GHG-waarde is niet gelijk aan de hoogste grondwaterstand. Gemiddeld genomen geldt dat het grondwater circa 15% van de tijd een hogere stand heeft dan de GHG-waarde.

3.2.2 Nulsituatie

In figuur 1 is het regionale stijghoogteverloop in het eerste watervoerende pakket weergegeven (bron: Dinoloket) en de hieruit af te leiden stromingsrichting van het grondwater. Volgens deze kaart ligt de stijghoogte in de omgeving van het projectgebied tussen -5.0 en -5,5 mNAP en is de regionale grondwaterstroming noord- tot noordoostwaarts gericht.

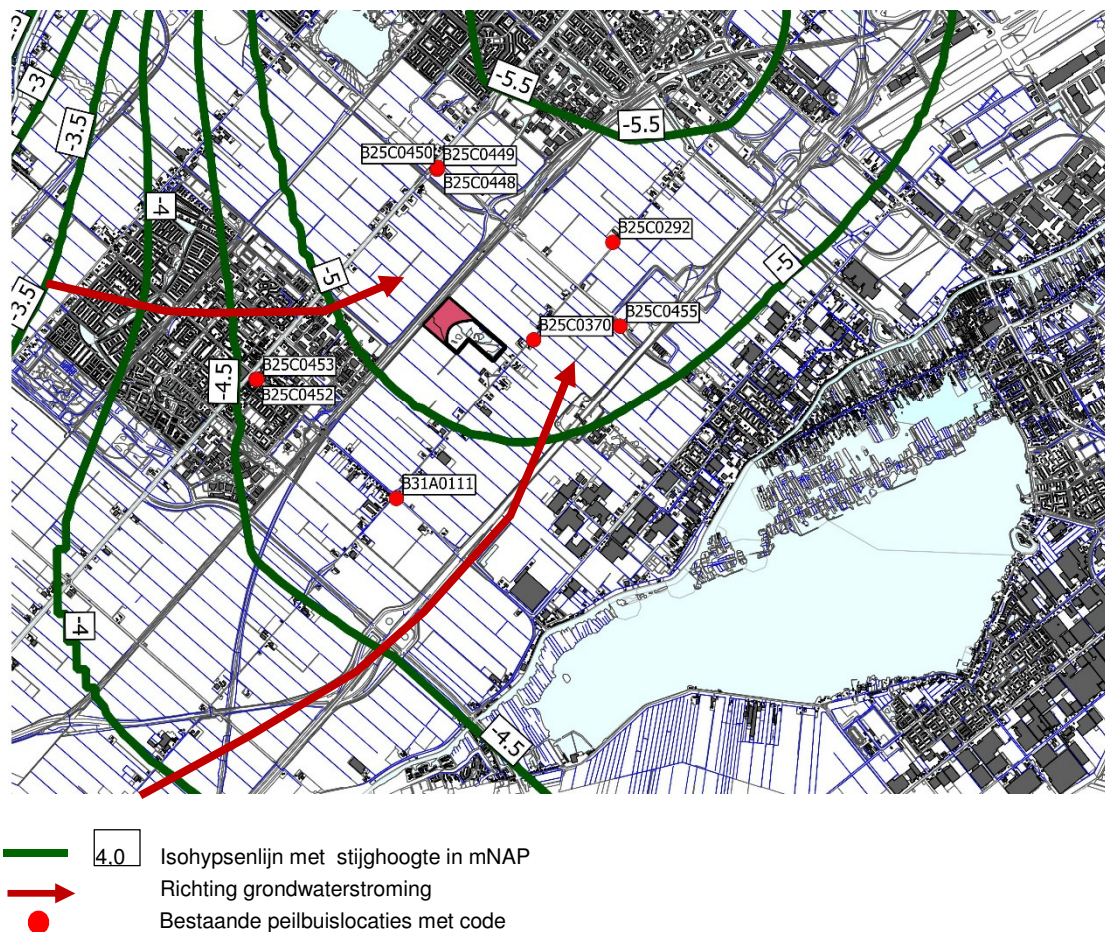
De kaart maakt duidelijk dat de stijghoogte per locatie verschilt, afhankelijk van de ligging in het regionale systeem: ten zuiden van de projectlocatie ligt de stijghoogte volgens deze kaart hoger dan ten noorden van de projectlocatie. De stijghoogtekaart geeft verder geen inzicht over het verloop van de stijghoogte in de tijd.

Op figuur 1 zijn ook de locaties aangegeven waar peilbuizen staan en waarvan de gegevens zijn opgenomen in de landelijke database met grondwatergegevens DINOloket. Peilbuis B25C0370, juist ten oosten van het projectgebied, is de meest nabijgelegen peilbuis. Van deze peilbuis zijn meetgegevens beschikbaar over de periode 1993-2004 op vier verschillende diepten. De metingen hebben een frequentie van circa vier keer per jaar dus gemiddeld 1 meting per 3 maanden. Deze metingen geven wel enig inzicht in de fluctuaties van de stijghoogte in de ondergrond, maar dit is grofschalig gezien de lage frequentie van de metingen. Op basis van de methodiek die beschreven is in het artikel "Een alternatieve GHG analyse" (Stromingen 15, 2009), is in het uitvoeringsplan voor deze peilbuis een GHG-waarde bepaald van -5,20 mNAP. Deze waarde sluit aan op de kaart van het regionale stijghoogteverloop.

Om meer gedetailleerd inzicht te krijgen in het stijghoogteverloop ter plekke van MeerGrond, zijn op het terrein van MeerGrond in de afgelopen periode drie peilbuizen geplaatst, waar de stijghoogte met behulp van dataloggers 1 keer per uur wordt bemeaten. Bij 1 peilbuis zijn daarbij filters gerealiseerd op twee verschillende diepten. Deze peilbuizen zijn in februari 2015 voor de eerste keer uitgelezen. De verkregen meetgegevens betreffen de periode van 3 april 2014 t/m 3 februari 2015. In bijlage 1 zijn deze meetgegevens weergegeven en nader geanalyseerd. Naast de metingen met de dataloggers, vinden op Meergrond op drie locaties

ook wekelijks handmatige metingen plaats van de stijghoogte en op 3 locaties ook metingen van de oppervlaktewaterstand. Deze metingen worden uitgevoerd sinds oktober 2013. Ook deze gegevens zijn opgenomen in bijlage 1.

Gezamenlijk zijn de verzamelde meetgegevens aan te merken als vastlegging van de hydrologische “nulsituatie”. Zie verder bijlage 1.



Figuur 3 Isohypsens 1^e watervoerend pakket en bestaande peilbuislocaties (bron: Dinoloket)

3.2.3 Meetnetontwerp

Om aanvullend inzicht te krijgen in het verloop stijghoogte van het grondwater in de ondergrond, en de mogelijke invloed van de herinrichting van MeerGrond hierop, is het voorstel om een aantal extra peilbuizen te plaatsen op variërende afstand van de recreatieheuvel.

Het potentiële invloedsgebied van de herinrichting van MeerGrond is in eerder stadium door Fugro berekend op maximaal 200 meter voor de situatie waarbij er geen maatregelen worden getroffen om de stijghoogteveranderingen door aanleg van de heuvel te beperken. (Fugro, effectenbeschouwing, blz. 27). In het uitvoeringsontwerp dat er nu ligt, is dit wel gedaan door het behouden van de bodembeschermende waterdichte folie onder de

heuvel, en door aanleg van een slecht doorlatende onderlaag. Dit betekent dat bij herberekening het potentiële invloedsgebied kleiner zal zijn dan 200 meter.

Plaatsing van de extra peilbuizen vindt plaats in een zone tot circa 350 meter vanaf de recreatieheuvel. Hiermee wordt dus een ruime marge aangehouden ten opzichte van de eerder berekende invloedszone van 200 meter zonder aanvullende maatregelen. Ook wanneer de hydrologische effecten groter zijn dan verwacht, wordt dit dus via het meetnet geregistreerd.

De voorgestelde locaties voor de peilbuizen zijn weergegeven op de kaart die als bijlage 2 bij dit monitoringplan is gevoegd. In totaal bestaat het meetnet uit 18 peilbuizen, op variërende afstand, aan verschillende zijden van de recreatieheuvel. Op drie van de aangegeven locaties (PB 1 t/m 3) vindt reeds monitoring plaats (op terrein van MeerGrond), de overige locaties zijn nieuw, en liggen behalve peilbuis PB4, buiten het terrein MeerGrond. De locaties van de peilbuizen zijn afgestemd met de omliggende eigenaren/gebruikers van de betreffende percelen.

Zoals aangegeven in paragraaf 2.3. is recent opdracht verleent voor uitvoering van een grondradaronderzoek. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kunnen de monitoringlocaties eventueel nog worden aangepast, dit in afstemming met de betreffende eigenaren.

Doordat de peilbuizen op variërende afstanden van de recreatieheuvel liggen, geeft dit een goed beeld van de hydrologische uitstralingseffecten en de omvang van het invloedsgebied. Verwacht mag worden dat de eventuele grondwatereffecten direct naast de heuvel het grootst zullen zijn, en dat het effect afneemt naarmate de afstand tot de heuvel toeneemt.

3.2.4 Plaatsing, filterstelling en meetfrequentie peilbuizen

Plaatsing

- Alle peilbuizen worden voorzien van zoutbestendige dataloggers, zodat een continue meting van de grondwaterstanden/stijghoogten kan plaatsvinden.
- De exacte locaties voor plaatsing van de peilbuizen wordt in overleg met de betreffende eigenaren in het veld vastgesteld. Na plaatsing van de peilbuizen dienen de peilbuislocaties te worden ingemeten.
- Met iedere eigenaar wordt een overeenkomst gesloten over plaatsing van de peilbuizen en toegankelijkheid voor het uitlezen van data en beheer en onderhoud van de peilbuislocaties.
- Omdat de stijghoogte tot boven het maaiveld kan reiken, worden de peilbuizen tot circa 1 meter boven het maaiveld afgewerkt. Om beschadiging van de peilbuizen te voorkomen is een goede markering noodzakelijk.

Filterstelling

- Op alle locaties wordt in ieder geval 1 filter in de zandondergrond van de deklaag of het eerste watervoerende pakket geplaatst. De overgang van deklaag naar eerste watervoerende pakket is variabel en niet altijd goed zichtbaar. Uitgangspunt is dat voor de plaatsing van een peilbuis eerst een geleidbaarheidssondering wordt uitgevoerd, waarmee inzicht wordt verkregen in de lokale bodemopbouw en het niveau van het zoet-zout grensvlak. Op basis hiervan wordt de definitieve filterafstelling vastgesteld.

Meetfrequentie

- Om tijdens het ophogen de veranderingen in stijghoogten goed te kunnen volgen, worden de peilbuizen frequent (1x per uur) en realtime (telemetrisch) uitgelezen, zodat snel kan worden ingegrepen als zich ongewenste effecten voordoen. De meetgegevens zijn via internet zichtbaar als grafiek (zie onderstaande figuur), maar kunnen ook als dataset worden gedownload. MeerGrond streeft ernaar om de meetgegevens in het kader van transparantie, ook beschikbaar te stellen aan betrokken bewoners, de wijze waarop dit het beste kan plaatsvinden moet nader worden vastgesteld.
- De frequentie van het verzamelen en analyseren van de verkregen gegevens, varieert in de tijd en hangt samen met het verloop van de ophoogslagen en de inzichten die tijdens de monitoring worden verkregen. Per ophoogslag wordt in eerste instantie uitgegaan van de volgende frequentie: na 1 dag, 2 dagen, 4 dagen, 7 dagen, 10 dagen, 15 dagen, 25 dagen, eens per maand. Bij overschrijden van de indicatiewaarde wordt de verzamelfrequentie verhoogd naar 1 keer per uur tot 1 keer per dag, dit afhankelijk van de situatie en de verkregen inzichten. Bij de eerste ophoogslag worden de meetdata realtime per uur gevolgd, zodat direct inzicht wordt verkregen in de mogelijke effecten.

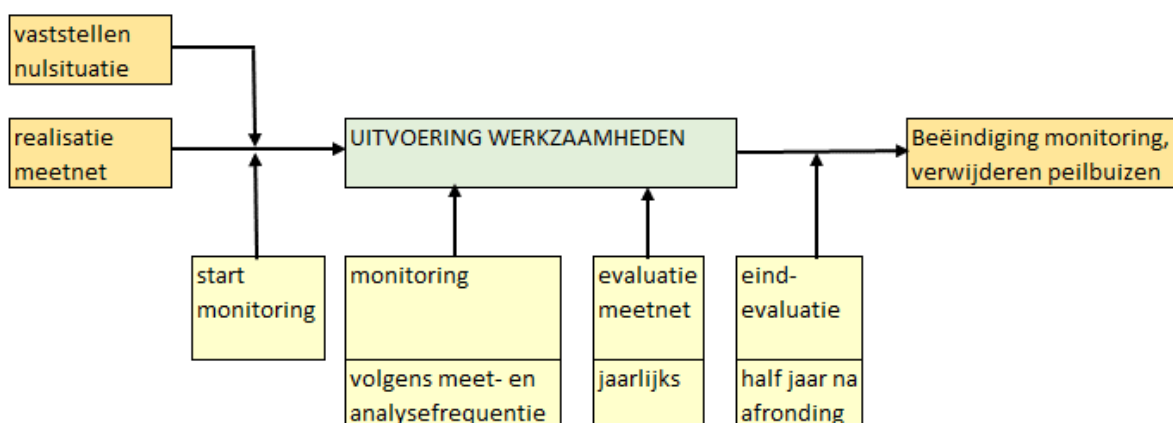
3.2.5 Duur van de monitoring

De monitoring loopt door tot een half jaar na afronding van de ophoog- en graafwerkzaamheden. Op dat moment wordt bepaald of de metingen stabiel zijn en de monitoring kan worden stopgezet.

Op basis van de bevindingen en de voortgang van de werkzaamheden kan het monitoringprogramma in overleg tussen partijen worden aangepast, bijvoorbeeld door intensiveren/beperken van het aantal meetlocaties, of het intensiveren/beperken van de uitleesfrequenties. Minimaal 1 keer per jaar wordt de opzet van het monitoringprogramma geëvalueerd door Meergrond v.o.f., gemeente en waterschap.

Na afloop van de monitoring worden de peilbuizen verwijderd en zodanig afgewerkt dat er ter plekke geen wellen ontstaan.

Onderstaand schema geeft een overzicht van het beschreven monitoringproces.



Figuur 4 Schematisch overzicht grondwatermonitoring

3.2.6 Toetsing op basis van indicatie- en interventiewaarden

Bij de monitoring wordt gebruik gemaakt van indicatie- en interventiewaarden.

De indicatiewaarde is de waarde die gebruikt wordt om aan te geven dat er extra aandacht nodig is voor de monitoring, omdat een waarde bereikt is voor de stijghoogte die niet vaak wordt overschreden. Voor de indicatiewaarde wordt uitgegaan van het niveau van de GHG (Gemiddeld Hoogste grondwaterstand), Dit is een waarde die volgens statische analyses circa 15% van de tijd wordt overschreden. Grondwaterstanden tot het niveau van de GHG komen regelmatig voor waardoor dit niet tot extra welvorming zal leiden. Bij het bereiken van de GHG is wel aandacht nodig voor de ontwikkelingen, omdat een hogere stand is bereikt waarbij de natuurlijke marges in zicht komt en de risico's op welvorming dus toenemen.

De interventiewaarde is de waarde waarbij wordt aangenomen dat de risico's voor het ontstaan van nieuwe wellen op een ongewenst niveau zijn gekomen. De monitoring is er op gericht dat de interventiewaarde niet wordt overschreden. Mocht die onverhoopt toch worden overschreden, dan dient MeerGrond direct in overleg te treden met het bevoegd gezag (gemeente voor Omgevingsvergunning en waterschap voor vergunning Waterwet) om te bepalen of en zo ja, welke maatregelen nodig zijn. Voor de interventiewaarde wordt in dit geval uitgegaan van de MHW-waarde (Maatgevend Hoogste Waterstand), dit is de waarde die ca. 2% van de tijd wordt overschreden. Overschrijding van de MHW-waarde hoeft niet voor extra welvorming te leiden, maar omdat de grens van de natuurlijke fluctuaties in de stijghoogte is bereikt, is wel direct actie nodig om te kijken wat er moet gebeuren. Zonodig worden op een aantal locaties ontlastbronnen aangebracht, om een eventuele stijging tot boven het niveau van de van nature voorkomende waterdruk te kunnen ondervangen.

Voor bepaling van de indicatiewaarde (GHG) en de interventiewaarde (MHG) wordt uitgegaan van de methodiek die beschreven is in de rapportage "Een alternatieve GHG analyse" (Stromingen 15, 2009).

Op basis van de beschikbare meetgegevens van de peilbuizen PB1, PB2 en PB3 over de periode 3 april 2014 t/m 3 februari 2015 (zie ook bijlage 1), zijn voor deze peilbuizen de volgende indicatie- en interventiewaarden bepaald.

Tabel 1 Berekende Indicatie- en interventiewaarden PB1, PB2 en PB3 (op basis van meetgegevens periode 3 april 2014 - 3 februari 2015)

Peilbuis	Indicatie-waarde	Interventie-waarde	Maximum-waarde meetperiode	Gemiddelde waarde meetperiode
PB1	-5,41 mNAP	-5,32 mNAP	-5,22 mNAP	-5,49 mNAP
PB2-1	-5,41 mNAP	-5,33 mNAP	-5,23 mNAP	-5,50 mNAP
PB2-2	-5,32 mNAP	-5,22 mNAP	-5,15 mNAP	-5,40 mNAP
PB-3	-5,54 mNAP	-5,44 mNAP	-5,30 mNAP	-5,64 mNAP

Deze peilbuizen liggen in de directe nabijheid van de rand van de voorziene ophoging van de recreatieheuvel. Verwacht mag worden dat op deze locaties het eventuele effect van de aanleg van de recreatieheuvel het grootste zal zijn van alle peilbuislocaties. Daarom worden deze locaties als maatgevend aangehouden voor het bereiken van de indicatie- en/of interventiewaarde.

Zie bijlage 3 voor het gemeten verloop per peilbuis en de berekende indicatie- en interventiewaarde. De berekende interventiewaarden liggen onder de maximale waarden die in deze periode gemeten zijn. Dit klopt met de definitie van de MHW-waarde, dit is immers de waarde die circa 2% van de tijd wordt overschreden. Bij het bereiken van de interventiewaarde is er dus nog een marge ten opzichte van de eerder opgetreden maximale stand. De indicatie- en interventiewaarden worden jaarlijks geactualiseerd op basis van de aanvullend verkregen meetgegevens.

In de meetperiode waarover meetgegevens beschikbaar zijn, is de interventiewaarde per meetreeks drie tot vier keer overschreden. De tijdsperiode waarover dit het geval was varieert van ca. 0,5 tot bijna 3 dagen per keer.

In samenhang met het absolute niveau van de stijghoogte, wordt ook de snelheid van de stijghoogteveranderingen per peilbuis gevolgd. Op basis van de beschikbare meetgegevens ligt de stijghoogteverandering op maximaal circa 3 tot 10 cm per uur en maximaal circa 30 tot 40 cm. per dag (zie bijlage 1). Bij overschrijding van deze waarden is extra aandacht nodig voor de ontwikkelingen die zich voordoen.

3.3 Monitoring oppervlaktewaterstanden

Het oppervlaktewaterpeil is een belangrijke 'stuurparameter' voor het kunnen ontstaan van wellen. Het oppervlaktewaterpeil buiten het plangebied is vastgelegd in het peilbesluit, het oppervlaktewaterpeil binnen het projectgebied wordt vastgelegd in een Keurvergunning van het waterschap of eveneens via een peilbesluit.

Om vast te stellen wat het daadwerkelijke verloop van de oppervlaktewaterpeilen binnen en direct buiten het plangebied is geweest, vindt monitoring van de oppervlaktewaterstanden plaats. Deze monitoring bestaat uit de volgende onderdelen:

- Monitoring van de oppervlaktewaterstand boven- en benedenstrooms van de stuw die het plangebied een eigen peil gaat geven (zie monitoringkaart). Hiertoe worden twee zoutbestendige dataloggers geïnstalleerd in de directe omgeving van de stuw. Exacte locatie wordt vastgesteld in overleg met het waterschap. Peilregistratie vindt plaats met een frequentie van 1x per uur.
- Monitoring van de waterstand in de perceelssloten direct naast het plangebied. In de huidige situatie wordt dit peil wekelijks handmatig opgenomen, deze monitoring wordt voortgezet.

Voor de monitoring van de oppervlaktewaterstand is het niet nodig om indicatie- en/of interventiewaarden vast te stellen. Middels het peilbesluit/vergunning voor peilafwijking is vastgelegd binnen welke grenzen het oppervlaktewaterpeil mag variëren, het waterschap ziet hier op toe. Inrichting van MeerGrond Park21 heeft hier geen invloed op. Vastlegging van deze gegevens vindt vooral plaats om achteraf te kunnen toetsen of zich bijzonderheden in het peilverloop hebben voorgedaan, waarmee eventuele veranderingen in stijghoogteverloop en/of welvorming zijn te verklaren. De dataloggers hoeven niet telemetrisch te worden uitgelezen, als daar aanleiding toe is, kunnen de dataloggers op ieder moment ter plekke worden uitgelezen. Om de werking van de dataloggers te toetsen worden de gegevens minimaal 1 x per 6 maanden uitgelezen en beoordeeld.

3.4 Monitoring chlorideconcentratie/geleidingsvermogen

De monitoring van de chlorideconcentraties is er op gericht om inzicht te krijgen in de eventuele veranderingen in chlorideconcentraties in de loop van de tijd. Verhoogde chlorideconcentraties kunnen een gevolg zijn van het ontstaan van nieuwe wellen, maar kunnen ook andere oorzaken hebben.

De chlorideconcentratie zelf is niet automatisch met hoge frequentie te volgen, dit geldt wel voor het geleidingsvermogen. Omdat het geleidingsvermogen een indirecte relatie met het chloridegehalte heeft, worden op een aantal locaties EC-loggers geplaatst voor een frequentie vastlegging van het geleidingsvermogen. De monitoring van het chloridegehalte (en als afgeleide hiervan het geleidingsvermogen) bestaat uit de volgende onderdelen:

- Op 2 peilbuislocaties (PB5 en PB12) wordt het grondwater met een frequentie van 6x per jaar op chloride geanalyseerd.
- Op 6 locaties ((PB5, PB8, PB12, PB14, PB4 en PB11) worden EC-loggers geplaatst, die metingen van de geleidbaarheid uitvoeren met een frequentie van 1 maal per uur. Door vergelijking van de chloridemetingen en de resultaten van de EC-metingen is de relatie tussen deze twee parameters te bepalen. Met de EC-metingen is het verloop van de geleidbaarheid (en indirect het chloridegehalte in het grondwater) voortdurend te volgen.
- De chloride-metingen van het oppervlaktewater ter plaatse van de meetpunten 18026 en 18055 van het waterschap worden gecontinueerd. Het waterschap is hiervoor verantwoordelijk. Meetpunt 18026 ligt circa 1.150 meter ten noordoosten van het

projectgebied en meetpunt 18055 circa 1.850 meter ten zuidwesten. Deze meetpunten zijn bruikbaar als algemene referentie voor het verloop van de chlorideconcentraties in het oppervlaktewater binnen de Haarlemmermeer.

- Bij het uitstroompunt van het plangebied (boven- en benedenstrooms stuw) wordt het chloridegehalte van het oppervlaktewater 1x per maand geanalyseerd. Tevens worden hier boven- en benedenstrooms van de stuw EC-loggers geplaatst (meetfrequentie 1 x per uur) (in combinatie met loggers meting oppervlaktewaterstand).
- Bij de visuele inspecties naar welvorming (zie paragraaf 3.5) worden bij de omliggende perceelssloten op vaste punten veldmetingen uitgevoerd naar de geleidbaarheid. Door deze gegevens vast te leggen, is goed te volgen hoe de geleidbaarheid (en indirect de chlorideconcentraties) in de loop van de tijd het verloop en of zich hier bijzonderheden in voordoen.

De chloride-/geleidbaarheidsmetingen worden gebruikt voor evaluatie van de opgetreden ontwikkelingen, voor deze metingen worden geen indicatie- en/of interventiewaarden gehanteerd.

3.5 Monitoring welvorming op basis van visuele inspectie

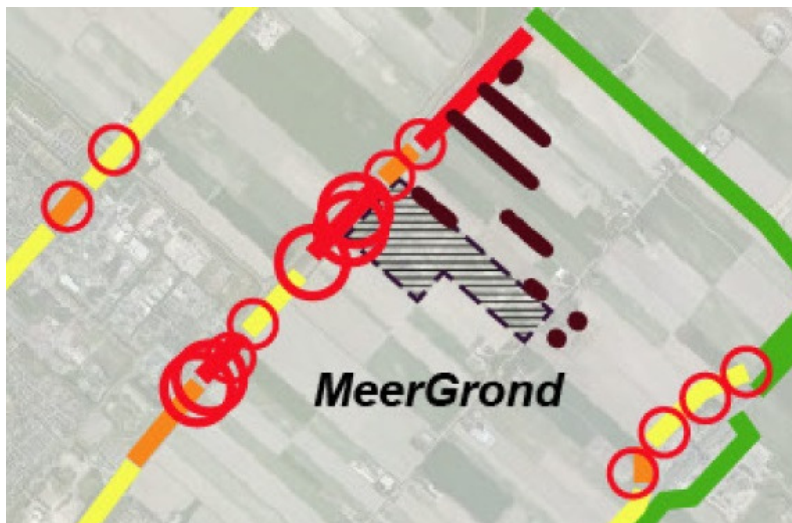
In het voortraject is bij bewoners een inventarisatie uitgevoerd naar de ligging van wellen en welgevoelige trajecten in de huidige situatie. Omdat niet alle bewoners hieraan hebben meegedaan is deze inventarisatie niet compleet. Zie figuur 2 voor een overzicht van de beschikbare informatie over welgevoelige trajecten en locaties.

Om zo goed mogelijk inzicht te krijgen in het al dan niet ontstaan van nieuwe wellen, wordt voor start van de uitvoering een visuele inspectie uitgevoerd naar het voorkomen van mogelijke wellen in de perceelssloten van de naastliggende percelen van MeerGrond. Deze inspectie wordt uitgevoerd binnen een straal van 350 meter. Dit geeft dus een ruime marge ten opzichte van het potentieel berekende invloedsgebied van maximaal 200 meter.

Na start van de uitvoering wordt deze inspectie wekelijks herhaald. De frequentie van de visuele inspectie kan op basis van de opgedane inzichten en de voortgang van de ophoogactiviteiten, in overleg met bevoegd gezag worden bijgesteld naar een lagere frequentie, waarbij wordt uitgegaan van een minimale frequentie van eens per 2 maanden. De bevindingen van de visuele inspectie, waaronder foto's, coördinaten en geregistreerde gegevens worden vastgelegd in een logboek.

Bij constatering van nieuwe wellen wordt nagegaan of de beschikbare monitoringgegevens bijzonderheden aangeven en of er mogelijk een relatie kan zijn met uitgevoerde werkzaamheden op MeerGrond. De resultaten van deze analyse worden schriftelijk vastgelegd en besproken met gemeente en waterschap.

Op de percelen buiten MeerGrond vindt de visuele inspectie alleen plaats in overleg met en met instemming van de betreffende eigenaren.



Figuur 5 Welgevoelige trajecten en locaties omgeving MeerGrond. (Uitvoeringsplan MeerGrond)

3.6 Monitoring uitvoering herinrichting/graven nieuwe watergangen

Bij het graven van de nieuwe watergangen binnen het projectgebied is er extra aandacht nodig voor de risico's op mogelijke welvorming, met name bij de verbrede watergangen.

Dit omvat de volgende acties:

- voorafgaand aan de graafwerkzaamheden vindt oriënterend veldonderzoek plaats naar de bodemopbouw ter plekke van de nieuw te graven sloot. Bij bijzonderheden worden zonodig worden aanvullende maatregelen getroffen of wordt de uitvoering hierop aangepast.
- bij de graafwerkzaamheden dient een voortdurende visuele inspectie plaats te vinden van het eventueel optreden van nieuwe welvorming. Bij constatering van welvorming dienen de werkzaamheden direct te worden stopgezet en moet in overleg worden getreden met het bevoegd gezag om te bepalen wat de vervolgacties zijn.

4 Monitoring en toetsing stabiliteit en vervormingen

4.1 Algemeen

In het toelichting op het uitvoeringsontwerp is de opbouw van de recreatieheuvel beschreven en is aangegeven aan welke eisen/randvoorwaarden moet worden voldaan. Uitgangspunt is dat de opbouw van de recreatieheuvel zodanig is dat deze op korte en lange termijn stabiel blijft. Om dit te toetsen vindt voor verschillende aspecten monitoring cq toetsing plaats. Dit betreft de volgende aspecten:

- materiaaleigenschappen;
- mate van verdichting;
- risico op squeezing/ongedraineerde schuifsterkte
- mate van vervormingen;
- ophoogsnelheid.

Monitoring/toetsing van deze onderdelen ondersteunt MeerGrond bij het realiseren van een verantwoorde aanleg van de heuvel. Als MeerGrond bij de uitvoering afwijkt van de aangegeven eisen/specificaties van het uitvoeringsontwerp, dient MeerGrond zorg te dragen voor een aanleg met vergelijkbare eigenschappen als beoogd met het uitvoeringsontwerp. Dit wordt aangetoond door uitvoering van een eindtoets na afronding van de werkzaamheden. Deze eindtoets bestaat uit een doorrekening van de diverse stabiliteitsaspecten van de heuvel op basis van de feitelijk gerealiseerde opbouw van de heuvel en de hierbij relevante parameters en eigenschappen van toegepaste materialen. Zonodig vinden in dat geval ook aanvullende laboratoriumanalyses plaats.

4.2 Monitoring/toetsing materiaaleigenschappen

Voordat materiaal in de ophoging wordt toegepast, vindt een toetsing plaats op basis van de materiaaleigenschappen. Parameters die tenminste worden getoetst, zijn:

Slecht doorlatende onderlaag:

- Lutumgehalte, Het lutumgehalte (percentage deeltjes $< 2\mu$) is van belang voor het doorlaatvermogen van de slecht doorlatende onderlaag die in de opbouw van de recreatieheuvel is opgenomen. In het uitvoeringsplan is opgenomen dat het lutumpercentage van deze laag tenminste 35 % dient te zijn (overeenkomstig de aanduiding van matig zware klei, uitgangspunt hierbij is een doorlatendheid van maximaal 0,1 m/d en een laagdikte van 1,5 meter). Het lutumgehalte van het toe te passen materiaal wordt afgeleid van de beschikbare lutumgegevens van de verschillende partijen grond/baggerspecie binnen het plangebied. Indien nodig vinden aanvullende laboratoriumanalyses plaats naar het lutumgehalte.

- **Consistentie-index.** De consistentie-index geeft aan in hoeverre de baggerspecie gerijpt is en in hoeverre de stijfheid en sterkte zich hebben ontwikkeld. Voor de onderafdichting wordt uitgegaan van een minimale waarde van 0,75. De consistentie-index wordt afgeleid van het watergehalte en de Attenbergse waarden (zie onderstaand kader). Deze parameters worden in het laboratorium bepaald, waarbij wordt uitgegaan van het meetprotocol voor de eindmeting zoals opgenomen in de Richtlijnen ophogen met klei uit baggerspecie.

Consistentie-index

$$\text{Consistentieindex} = \frac{w(l) - w}{w(l) - w(p)} = \frac{w(l) - w}{PI}$$

w : watergehalte [% m/m]
 w(l) : vloeigrens [% m/m]
 w(p) : uitrolgrens [% m/m]
 PI : plasticiteitsindex

Vloeigrens en uitrolgrens komen overeen met Attenbergse grenzen. Bepaling vloeigrens en uitrolgrens is beschreven in RAW 2015, proef 14.

Meetprotocol Richtlijn ophogen met klei uit baggerspecie

De Richtlijn Ophogen met klei uit baggerspecie geeft een meetprotocol voor de eindmeting van baggerspecie in een rijpingsdepot. Dit bestaat uit de volgende stappen:

- Gebied < 10.000 m²: Vul op 5 locaties evenredig verdeeld over het rijpingsdepot een kraanbak. Als depot > 10.000 m², dan dient het gebied in meerdere deelgebieden te worden opgedeeld.
- Maak hiervan egaal mengsel met kraanbak en verzamel hieruit 5 monsters
- Analyseer de monsters op watergehalte en Attenbergse grenzen en herleid consistentie-index.
- Bepaal desgewenst, organisch stof gehalte, korrelverdeling, en eventuele andere eigenschappen

- Waterdoorlatendheid/weerstandswaarde. In plaats van met het lutumgehalte kan de slechte doorlatendheid van de onderlaag ook worden aangetoond door het vaststellen van de waterdoorlatendheid/weerstandswaarde van het toe te passen materiaal. Het bepalen van de waterdoorlatendheid is beschreven in RAW 2015, proef 13. Alternatieve methode voor het bepalen van de waterdoorlatendheid is gebruik van de formules van Hazen, Zieschang of Beyer) (zie bijlage 4)

Ophooglagen, toe te passen materiaal in randzone ophoging:

- **Organisch stofgehalte;** het organisch stofgehalte bepaalt mede tot welke categorie grond het toe te passen materiaal wordt gerekend. (indeling NEN 5104). Aan de randen van de ophoging dient categorie II of III te worden toegepast, in de kern is toepassing van alle categorieën mogelijk. Het organisch stofgehalte van het toe te passen materiaal wordt afgeleid van de beschikbare gegevens hierover van de verschillende partijen grond/baggerspecie binnen het plangebied. Indien nodig vinden aanvullende laboratoriumanalyses plaats naar het organisch stofgehalte.

- Lutumgehalte; het lutumgehalte bepaalt mede tot welke categorie grond het toe te passen materiaal wordt gerekend.(indeling NEN 5104). Aan de randen van de ophoging dient categorie II of III te worden toegepast, in de kern is toepassing van alle categorieën mogelijk. Het lutumgehalte van het toe te passen materiaal wordt afgeleid van de beschikbare lutumgegevens van de verschillende partijen grond/baggerspecie binnen het plangebied. Indien nodig vinden aanvullende laboratoriumanalyses plaats naar het lutumgehalte.
- Consistentie-index. De consistentie-index geeft aan in hoeverre de baggerspecie gerijpt is en in hoeverre de stijfheid en sterkte zich hebben ontwikkeld. Conform de Richtlijn Ophogen met Klei uit Baggerspecie wordt voor de ophooglagen uitgegaan van een minimale waarde van 0,6. Bepaling van de consistentie-index vindt plaats conform Richtlijnen voor ophogen met klei uit Baggerspecie (zie eerdere tekstkaders).

Drainagelagen:

- Waterdoorlatendheid. Uitgangspunt is dat de drainagelagen uit goed doorlatend materiaal bestaan, de doorlatendheid dient minimaal 5 m/dag te zijn. Het bepalen van de waterdoorlatendheid is beschreven in RAW 2015, proef 13. Alternatieve methode voor het bepalen van de waterdoorlatendheid is gebruik van de formules van Hazen, Zieschang of Beyer (zie bijlage 4)

De resultaten van voorgaande toetsingen worden vastgelegd in een logboek zodat per toe te passen partij grond/baggerspecie vastligt welke eigenschappen zijn getoetst en of hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen/specificaties.

4.3 Monitoring/toetsing mate van verdichting

De gerijpte baggerspecie wordt laagsgewijs aangebracht, waarbij het materiaal wordt verdicht met een bulldozer of een laadschop. Vooral aan de randen van de ophoging en voor de laag die als onderafdichting wordt aangebracht is het belang dat een voldoende hoge verdichtingsgraad wordt bereikt.

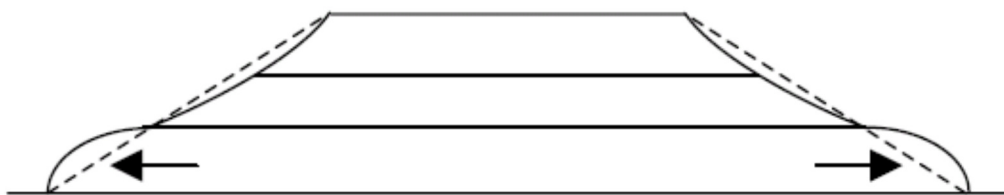
Door het verdichten, worden de brokken/kluiten van het aan te brengen materiaal op zodanige manier bewerkt, dat de grote poriën en holten tussen deze delen worden dichtgedrukt. Voor toetsing van de verdichting in het veld worden de volgende methoden gebruikt:

- Visuele inspectie en beoordeling;
- Handsondeerapparaat. Voor kalibratie van de meetgegevens worden laboratoriumanalyses uitgevoerd middels een Proctorproef;
- Uitvoeren gutsboringen en bepalen % holle ruimte en de maximale spleetruimte over het boorprofiel. Voor de onderafdichting wordt uitgegaan van een maximaal percentage holle ruimte van 2,5% en een maximale spleethoogte van 10 mm. Bij de overige lagen wordt uitgegaan van een maximaal percentage holle ruimte van 5%.

De resultaten van de metingen en beoordeling van de verdichtingsgraad worden vastgelegd in een logboek.

4.4 Monitoring/toetsing op squeezing (ongedraineerde schuifsterkte)

Het bezwijkmechanisme “squeezing” heeft betrekking op het zijdelings wegpersen van cohesieve grondlagen in de ondergrond. In de praktijk is de onderste ophooglaag hiervoor meestal maatgevend.



Figuur 6 Schematisch beeld bezwijkmechanisme “squeezing” (bron: Richtlijn ophogen met klei uit baggerspecie, RWS, 2005)

Om het risico op squeezing te kunnen vaststellen, wordt gebruikt gemaakt van de ongedraineerde schuifsterkte van het ophoogmateriaal. In het Fugro-onderzoek voor de doorgerekende profielen, vastgesteld dat de ongedraineerde schuifsterkte minimaal 39 kPa dient te zijn in profiel BB en minimaal 87 kPa in profiel DD.

De ongedraineerde schuifsterkte van de ondergrond kan in situ worden gecontroleerd met behulp van een Handvane. Bij deze proef wordt een klein vinvormig instrument in de grond gebracht. De vin is door een binnenstang verbonden met een schroef aan de bovenzijde. Door die te draaien kan men de vin laten roteren, waarbij de grond langs de buitenwand van een cilindervormig grondelementje tot bezwijken wordt gebracht. Uit het benodigde moment kan de schuifsterkte worden berekend, als de afmetingen van de vin bekend zijn.

Na iedere ophoogslag wordt deze veldtoets uitgevoerd op een aantal representatieve punten. De resultaten hiervan worden vastgelegd in een logboek zodat getoetst kan worden of aan de gestelde eisen is voldaan.

4.5 Monitoring/toetsing mate van vervorming

Het aanlegprofiel van de heuvel en de vervormingen die optreden, worden op verschillende manieren gemonitord:

- Visuele waarnemingen, vastlegging middels foto's en/of tekeningen;
- Plaatsing van perkoenpalen in rechte lijn van de ophoging (zowel noordelijk als zuidelijk van de ophoging), zodat dagelijks (visueel) gecontroleerd kan worden of de palen nog verticaal en in rechte lijn staan. De perkoenpalen worden met een h.o.h.-afstand van 10 m aangebracht. De perkoenpalen worden op ca. 1 meter uit de teen van de ophoging geplaatst tot een diepte van 2 à 3 meter. De perkoenpalen worden na iedere ophoogslag

met de volgende frequentie bemeten: 1 dag, 2 dagen, 4 dagen, 7 dagen, 10 dagen, 15 dagen, 25 dagen, eens per maand.

- Plaatsing van zakbaken op een aantal representatieve locaties op dezelfde hoogtelijnen van de heuvel, zodat de zetting/vervorming op deze locaties gevolgd kan worden. De zakbaken worden voorafgaand aan de ophoging, evenredig verdeeld de recreatieheuvel (in totaal 20 tot 25 zakbaken). De zakbaken worden, overeenkomstig de perkoenpalen, na iedere ophoogslag met de volgende frequentie bemeten (GPS-metingen): 1 dag, 2 dagen, 4 dagen, 7 dagen, 10 dagen, 15 dagen, 25 dagen, eens per maand.

Tijdens de plaatsing en gedurende de uitvoering krijgen de onderstaande punten extra aandacht:

- Afmetingen van de voetplaat van de zakbaken bedragen circa 0,5 * 0,5 m²;
- Voetplaten worden op het oorspronkelijke maaiveld aangebracht en afgewerkt met een grondafdekking;
- Voor de betrouwbaarheid wordt extra aandacht besteed aan het plaatsen, onderhouden en voorkomen van schade van en aan de zakbaken;
- Nauwkeurigheid van de meting moet <2 cm zijn en scheefstand van de zakbaak mag niet meer dan 10° uit de verticaal bedragen.

De uitvoerder is gedurende de uitvoering verantwoordelijk voor het in stand houden van de geplaatste zakbaken. Indien zakbaken tijdens de uitvoering ernstig wordt verstoord, verloren gaan of verdwijnen, wordt in overleg met de geotechnisch adviseur een vervangende zakbaak geplaatst.

Nulmeting

De nulmeting wordt uitgevoerd na plaatsing van de zakbaak en kort voor het aanbrengen van de eerste ophoogslag. Tijdens de nulmeting wordt het volgende gemeten:

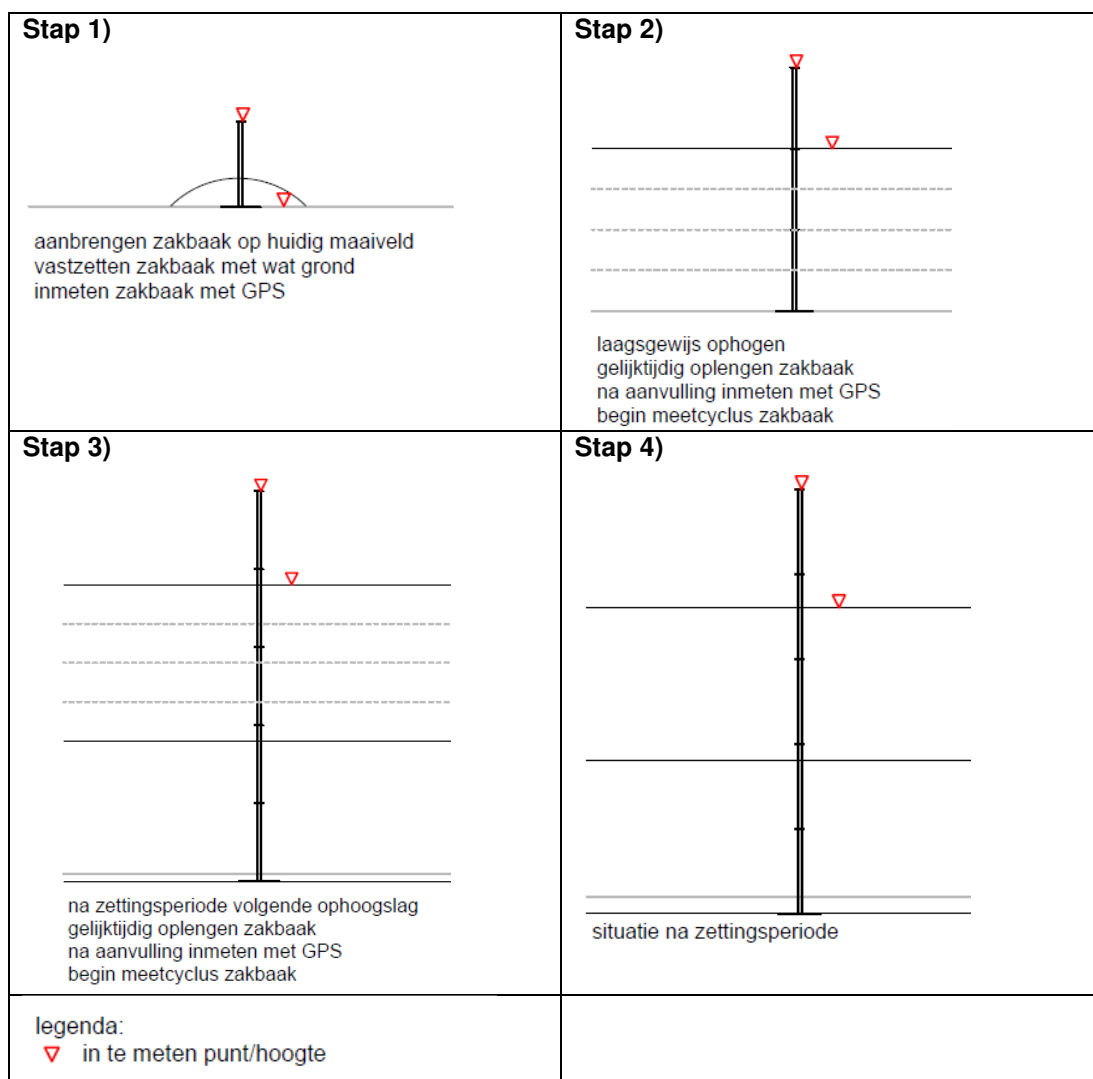
- Nummer van de desbetreffende zakbaak;
- Datum en tijd van de meting;
- RD-coördinaten van de zakbaak;
- Hoogte bovenkant van de zakbaakbuis ten opzichte van NAP;
- Hoogte van de voetplaat ten opzichte van NAP;
- Lengte van de zakbaakbuis vanaf de voetplaat.

Herhaalmetingen

Tijdens de herhaalmetingen wordt het volgende gemeten:

- Nummer van de desbetreffende zakbaak;
- Datum en tijd van de meting;
- Hoogte bovenkant van de zakbaakbuis ten opzichte van NAP;
- Verlenging van de zakbaakbuis;
- Indien is opgehoogd: datum van ophoging;
- Indien is opgehoogd: naastliggend maaiveld inmeten
- Indien is opgehoogd: soort ophoogmateriaal.
- Bij elke verlenging van de zakbaken wordt, voor én na het ophogen, de hoogte van de bovenkant van de zakbaakbuis ten opzichte van NAP gemeten.

Op basis van de verzamelde gegevens is de totale zetting van de ondergrond af te leiden, evenals de zetting van het totaal van de ophooglagen.



Figuur 7 Stappenplan monitoring zetting met zakbaken

Duur monitoring

De monitoring van de zettingen en vervormingen wordt uitgevoerd tot deze in voldoende mate zijn gestabiliseerd na uitvoering van de ophoogwerkzaamheden. Dit wordt in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld.

4.6 Monitoring/toetsing maximale ophoogsnelheid

Om de ophoogsnelheid te toetsen, worden waterspanningsmeters geplaatst. De ophoogsnelheid is gebaseerd op berekeningen die zijn uitgevoerd door Fugro (Fugro 2014). Getoetst moet worden of de effecten van de ophoging binnen de gestelde randvoorwaarden blijven.

Er wordt uitgegaan van de plaatsing van meerdere waterspanningsmeters. De plaatsing van de waterspanningsmeters wordt afgestemd op de uitgevoerde glijvlakberekeningen.

Op voorhand is niet bekend hoeveel de initiële en maximale waterspanningen werkelijk bedragen. Er wordt daarom gerekend met relatieve waterspanningen (uitgedrukt in percentages) i.p.v. absolute waterspanningen. Op basis van de gemeten afname in wateroverspanningen, wordt de ophoogsnelheid beoordeeld.

Hierbij is onderstaande tabel uit het rapport van Fugro (2014, tabel 4.4 Fugro-rapport) in eerste instantie leidend. Concreet houdt deze werkwijze in dat het aanpassingspercentage kan worden berekend uit de initiële waterspanning, de maximaal gemeten waterspanning en de huidige waterspanning. Als het gewenste aanpassingspercentage voor de minimale veiligheid nog niet is bereikt (kolom 'Aanpassing bij VF = 0,90) wordt de ophoogsnelheid aangepast, wat concreet inhoudt dat wordt gewacht met ophogen tot het gewenste aanpassingspercentage voor de minimale veiligheid wél is bereikt. De maximaal toegestane stijghoogte is aan te merken als interventiewaarde. Komt de waterspanning hoger te liggen dan dit niveau, dan dient de ophoging direct te worden stopgezet.

Tabel 2 Minimaal vereiste aanpassingspercentage en maximaal toegestane stijghoogte(interventiewaarde) (bron: tabel 4.4, rapport Geotechnisch en geohydrologisch advies; Fugro, 2014)

Bruto ophoging (m)	Aanpassings% bij Vf=0,9	Maximaal toegestane stijghoogte (m) t.o.v. GWS
0 – 2	0	+3,40
2 – 4	25	+5,10
4 – 6	40	+6,12
6 – 8	50	+6,80
8 – 10	55	+7,65
10 – 12	55	+9,18
12 – 14	60	+9,52
14 – 16	60	+10,88
16 – 18	60	+12,24
18 – 20,5	65	+12,20

Waterspanningsmeters

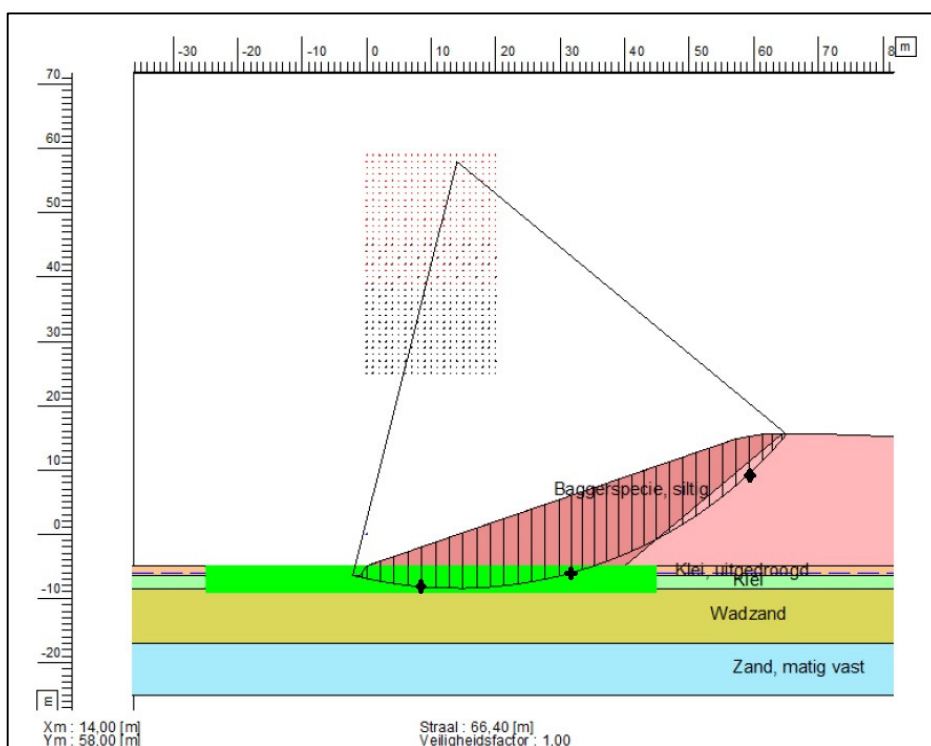
In de recreatieheuvel worden 5 waterspanningsmeters geplaatst. Eén op de kruin van de heuvel (6 m onder kruin, dus +9,6 mNAP), twee op 8 m en twee op 32 m binnen de teen in noord- en zuidwestelijke richting vanaf de top van de recreatieheuvel (diepte 3,5 m-mv dus -7,6 mNAP respectievelijk 1 m-mv dus -5,1 mNAP) (zie figuur 6). De waterspanningsmeters worden realtime (telemetrisch) uitgelezen, zodat de gegevens hiervan continu beschikbaar zijn. De meetfrequentie bedraagt 1 maal per uur.

Naast de waterspanningsmeters worden zakkaken geplaatst, zodat de zetting ter plaatse van de waterspanningsmeters kan worden gemeten.

Tijdens het plaatsen van de waterspanningsmeters worden de volgende gegevens genoteerd:

- Nummer van de waterspanningsmeter;
- Datum en tijd van de meting;
- RD-coördinaten van de waterspanningsmeter;
- Diepte van de meter ten opzichte van NAP;
- Hoogte van het maaiveld ten opzichte van NAP;
- Luchtdruk in millibar (afhankelijk van de gebruikte waterspanningsmeter);
- Druk waterspanningsmeter in millibar.

Op basis van de verzamelde meetgegevens wordt het waterspanningsverloop periodiek geanalyseerd en geïnterpreteerd en wordt advies gegeven voor het verdere ophoogschema en de ophoogsnelheid hierin.



Figuur 8: Locaties waterspanningsmeter in glijcirkel

Peilbuizen

Bij toetsing van de ophoogsnelheid worden ook de gegevens van de peilbuizen gebruikt. Voor de peilbuisgegevens gelden de vastgestelde indicatie- en interventiewaarden. Een volgende ophoogslag is alleen mogelijk als beoordeeld is dat er ten opzichte van de vastgestelde indicatie-/interventiewaarden voldoende marge is om eventuele stijghoogteveranderingen op te vangen binnen veilige grenzen.

5 Monitoring en toetsing effecten spoor

In aanvulling op de monitoring en toetsing die hiervoor is beschreven, vindt ook monitoring plaats van eventuele horizontale verschuivingen in de ondergrond. Dergelijke verschuivingen kunnen een risico vormen voor het spoor, dat op circa 40 meter van de recreatieheuvel ligt.

Deze monitoring bestaat uit de plaatsing van twee hellingmeetbuizen in zone tussen de recreatieheuvel en de spoorlijn. Dit zijn kunststofbuizen die in de ondergrond worden geplaatst en die periodiek bemeten worden met hellingmeter (inclinometer). Tijdens het uitvoeren van de metingen wordt het meetlichaam aan een kabel in de meetbuis gelaten. Op vooraf vastgestelde meetintervallen (voorstel 0,5 meter) wordt een meting gedaan en in de veldcomputer opgeslagen. De metingen worden na verwerking vergeleken met de nulmetingen die zijn uitgevoerd. Hieruit is af te leiden in hoeverre zich horizontale verplaatsingen hebben voorgedaan.

De metingen worden uitgevoerd tot een diepte van 10 meter. Voor start van de werkzaamheden vindt eerst een nulmeting plaats die als referentie dient voor de vervolgmetingen.

6 Samenvattend overzicht monitoring

Monitoring voorkomen en toetsen extra welvorming	
Onderdeel	Omschrijving/toelichting
Grondwaterstand/ stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket	Peilbuizen op 18 locaties, conform monitoringkaart. (waaronder 3 bestaande locaties MeerGrond) Op alle locaties meting stijghoogte 1 ^e wvp, meting gwst. alleen bij voldoende dik zandpakket in deklaag. Meting via zoutbestendige datalogger, toetsing obv indicatie-/ interventiewaarde. Meetfrequentie 1x per uur. Realtime (telemetrisch) uitlezen dataloggers, ontsluiting via internet. Frequentie inlezen/analyse per ophoogslag na 1 dag, 2 dagen, 4 dagen, 7 dagen, 10 dagen, 15 dagen, 25 dagen, eens per maand.
Oppervlaktewaterpeil	2 meetlocaties met zoutbestendige dataloggers. Locatie 1 ligt bovenstrooms stuw Meergrond (meting waterpeil projectgebied), locatie 2 benedenstrooms (meting waterpeil in polder). Meetfrequentie 1x per uur, frequentie uitlezen: 1x per maand,
	Handmatige opname van waterpeil in perceelssloten direct naast het plangebied. Frequentie: 1 maal per week (conform bestaande gegevensverzameling)
Chlorideconcentratie/ geleidingsvermogen	Analyse chlorideconcentratie op 2 peilbuislocaties, frequentie 6x per jaar.
	Analyse chlorideconcentratie boven- en benedenstrooms stuw MeerGrond, frequentie 1x per maand
	Op 8 locaties meting geleidingsvermogen middels EC-loggers (6 peilbuislocaties en 2 locaties oppervlaktewater)
	Handmatige meting geleidingsvermogen op vaste punten in perceelssloten grenzend aan de projectlocatie. (onderdeel van visuele inspectie welvorming frequentie 1x per week)
	Voortzetting reguliere metingen chlorideconcentratie door het waterschap op bestaande meetpunten 18026 en 18055.
Welvorming in het veld	Visuele inspectie binnen straal van 350 meter van projectgebied, vastlegging bevindingen in logboek. Frequentie 1 maal per week. Bijstelling mogelijk, minimale frequentie 1 x per 2 maanden

Monitoring stabiliteit en vervormingen recreatieheuvel	
Onderdeel	Omschrijving/toelichting
Materiaaleigenschappen	Bepaling lutumpercentage
	Bepaling organisch stofgehalte
	Bepaling Consistentie-index
	Bepaling waterdoorlatendheid
Mate van verdichting	Gutsboringen en bepalen % holle ruimte en maximale spleetruimte over boorprofiel. Maximaal percentage holle ruimte 5%, bij onderafdichting 2,5%. Maximale spleethoogte 10 mm.
	Handsonderingen op representatieve locaties, kalibratie metingen op basis van laboratoriumonderzoek.
Risico op squeezing	Bepaling ongedraineerde schuifsterkte met behulp van Handvane.
Mate van vervorming	Visuele waarnemingen Vastlegging middels foto's en/of tekeningen
	Plaatsing perkoenpalen, hoh 10 meter, totaal 70 stuks
	Plaatsing zakbaken op aantal hoogtelijnen, representatief verdeeld, totaal 20 stuks. Meetfrequentie: na iedere ophoogslag meting na: 1 dag, 2 dagen, 4 dagen, 7 dagen, 10 dagen, 15 dagen, 25 dagen, eens per maand.
Monitoring/toetsing ophoogsnelheid	Plaatsing 5 waterspanningsmeters. Beoordeling op basis van aanpassingspercentage. Realtime (telemetrisch) uitlezen dataloggers, ontsluiting via internet. Meetfrequentie 1xper uur. Frequentie inlezen/analyse per ophoogslag na 1 dag, 2 dagen, 4 dagen, 7 dagen, 10 dagen, 15 dagen, 25 dagen, eens per maand.

Monitoring spoor	
Onderdeel	Omschrijving/toelichting
Horizontale verschuiving ondergrond	Plaatsing twee hellingmeetbuizen en periodieke bemeting met hellingmeter (inclinometer) tot 10 meter diepte.
	Bepaling organisch stofgehalte

Bijlagen

Bijlage 1. Beschikbare meetgegevens peilbuizen (nulmeting)

In deze bijlage worden de resultaten van de eerste periode van monitoring van grondwater, oppervlaktewater en elektronische geleidingsvermogen (EGV) gegeven

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de beschikbare meetgegevens van grondwater, oppervlaktewater en elektronische geleidingsvermogen (EGV) in de directe omgeving van MeerGrond. Het gaat om de volgende data:

1. data van de peilbuizen P1, P2-1, P2-2 en P3 die door MeerGrond zijn gerealiseerd op het terrein van MeerGronden, en die sinds begin april 2014 operationeel zijn;
2. data van handmatige metingen van de stijghoogte van het grondwater op 3 meetlocaties bij MeerGrond
3. data van handmatige metingen van de oppervlaktewaterstand op 3 meetlocaties bij Meergrond
4. data van metingen van het Elektrisch Geleidingsvermogen (EGV) van het grondwater op 3 meetlocaties bij MeerGrond
5. data van peilbuisB25C0370 (bron: Dinoloket,nl)

Samen zijn deze meetgegevens aan te merken als 'nulsituatie' voor de monitoring van MeerGrond., Voor de peilbuizen die op het terrein van MeerGrond staan, zijn op basis van de beschikbare gegevens tevens indicatie- en interventiewaarden afgeleid, conform de methodiek die beschreven is in het artikel: "Een alternatieve GHG-analyse" (Stromingen 2009).

1. Data peilbuizen PB1, PB2-1, PB2-2 en PB3.

Peilbuislocaties en beschikbare data

Op het terrein van MeerGrond zijn in de afgelopen periode op 3 locaties peilbuizen gerealiseerd en van automatische dataloggers voorzien. De dataloggers zijn sinds begin april 2014 operationeel. De beschikbare data betreffen de periode van 3 april 2014 t/m 3 februari 2015 met een meetfrequentie van 1 maal per uur. De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven in onderstaande figuur. Voor locatie PB2 zijn meetgegevens beschikbaar op twee verschillende dieptes: PB2-1 en PB2-2. In bijgaande tabel zijn de belangrijkste kenmerken van de peilbuizen samengevat.

Meetpunt	Filterafstelling [ca. NAP m]	Nummer logger / type	Periode	Frequentie
PB1	-10,3 tot -11,3	3012-0260-002-a9141	apr '14 – feb '15	ieder uur
PB2	-10,5 tot -11,5	3012-0260-002-a9156	apr '14 – feb '15	ieder uur
PB2	-17,4 tot -18,4	3012-0260-002-a9155	apr '14 – feb '15	ieder uur
PB3	-7,5 tot -8,5	3012-0260-002-a9162	apr '14 – feb '15	ieder uur

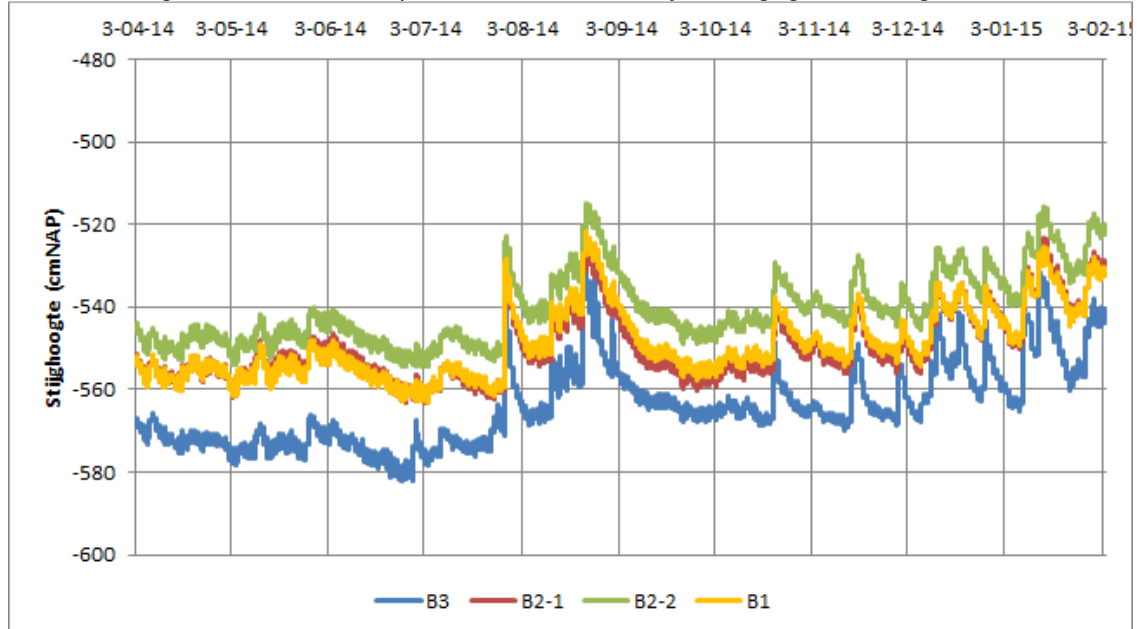
De beschikbare data zijn eenmalig uitgelezen en verwerkt met het programma Diver-officie. De data zijn daarbij gecorrigeerd voor de luchtdruk. Meting van de luchtdruk heeft met een aparte drukopnemer plaatsgevonden ter plekken van het projectgebied.



Figuur 1 Locaties peilbuizen PB1, PB2 en PB3

Overzicht meetgegevens

De monitoringsresultaten van de peilbuizen B1 t/m B3 zijn weergegeven in Figuur .



Figuur 2 Overzicht meetgegevens (in cmNAP) peilbuizen PB1, PB2 en PB3 periode 2 april 2014-2 februari 2015

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste kenmerken van de meetreeksen samengevat.

tabel 1: Statistische kentallen uurgegevens

	B1	B2 - ondiep	B2 - diep	B3
	Filterdiepte (mNAP)	Filterdiepte (mNAP)	Filterdiepte (mNAP)	Filterdiepte (mNAP)
Kenmerk	-10,3 tot -11,3	-10,5 tot -11,5	-17,4 tot -18,4	-7,5 tot -8,5
Gemiddelde (cmNAP)	-549	-550	-540	-564
Mediaan (cmNAP)	-551	-552	-542	-566
Standaarddeviatie (cm)	8	8	9	10
Minimum (cmNAP)	-563	-563	-555	-582
Maximum (cmNAP)	-522	-523	-515	-530
Vershil tussen max-min (cm)	41	40	40	52
Max. stijging 1 u (cm)	10,2	3,6	3,1	3,4
Max. stijging 24u (cm)	39	30	28	31

Analyse

De meetgegevens geven aan dat de stijghoogte, zoals verwacht, niet constant is, maar in de loop van de tijd fluctueert. Het verloop van de stijghoogte is bij alle peilbuizen redelijk vergelijkbaar, waarbij de uitersten tussen circa -5,20 mNAP en -5,80 mNAP liggen. De

grootste stijging op dagbasis ligt op circa 30 tot 40 cm, de grootste stijging op uurbasis circa 3 tot 10 cm.

Opmerkelijk in de meetgegevens is de relatief lage stijghoogte bij peilbuis PB3 ten opzichte van peilbuizen PB1 en PB2. Dit suggereert een grondwaterstroming van Peilbuizen PB1 en PB2 naar PB3, dit is dus een (zuid)oostelijke grondwaterstroming. Dit terwijl de regionale grondwaterstroming volgens de beschikbare gegevens noord tot noordoostwaarts gericht is. PB1 en PB2-1 liggen op vrijwel hetzelfde stijghoogteniveau, PB2-2 ligt hier weer boven. Dit geeft aan dat bij PB2 sprake is van een opwaartse grondwaterstroming uit de diepere ondergrond.

De relatief lage stijghoogtewaarde bij PB3 kan mogelijk samenhangen met de hoogteligging van het peilbuisfilter (ondieper dan bij PB1 en PB2). Een andere reden kan zijn dat de referentiehoogte op basis van onjuiste gegevens is vastgesteld: hoogte bovenkant buis is anders dan aangenomen, of lengte draad wijkt af van wat is opgegeven in het veldwerkformulier. Opmerkelijk is ook dat de gegevens van PB3 ook duidelijk afwijken van de gegevens van de handmatige metingen op meetpunt M3 (zie verderop in deze memo). Voor de bepaling van de indicatie- en interventiewaarde is het afwijkende niveau van PB3 niet relevant. De indicatie- en interventiewaarde worden gebaseerd op de gemeten verloop bij PB3 en deze waarden zijn alleen geldig voor deze locatie.

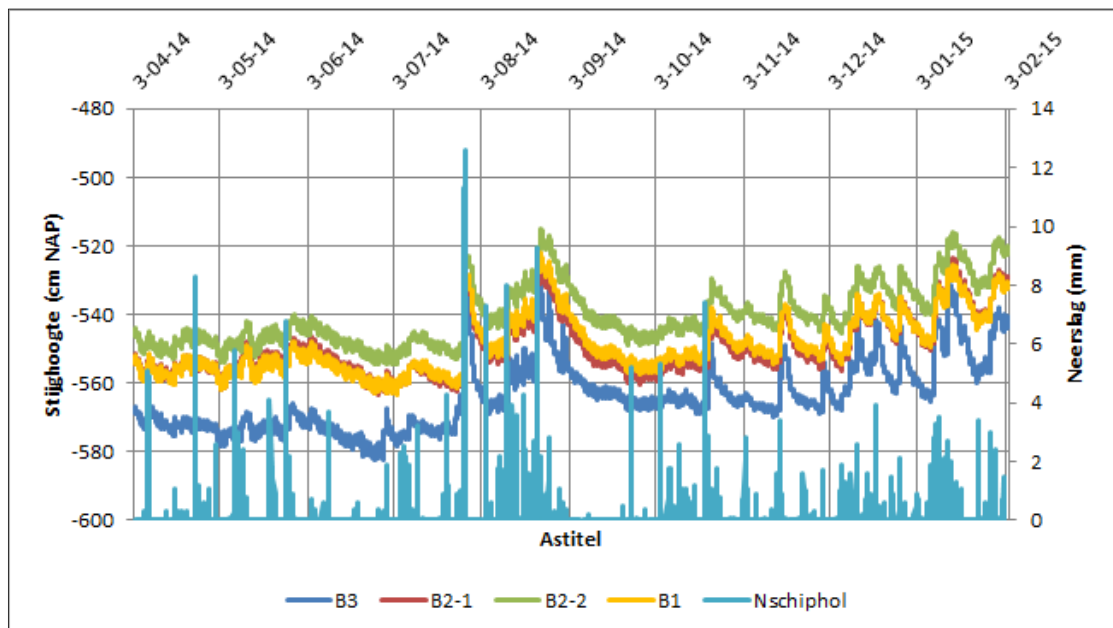
Peilbeheer

MeerGrond ligt in de huidige situatie in een peilvak waarvoor een winterpeil geldt van -6,27 mNAP en een zomerpeil van -6,07 mNAP. Uit de meetgegevens blijkt dat de gemeten stijghoogte duidelijk hoger ligt dan deze waarden. Dit geeft aan dat er sprake is van een kwelsituatie.

Uit de meetgegevens komt geen duidelijke relatie naar voren met het peilbeheer zoals dat wordt gevoerd. Een duidelijk overgang van winterpeil naar zomerpeil en vice versa is niet zichtbaar in de meetgegevens.

Neerslag

Om de mogelijke invloed van neerslag op het verloop van de stijghoogte te bepalen, zijn de neerslagdata van meteostation Schiphol, naast de gemeten stijghoogten gelegd.



Figuur 3: Overzicht meetgegevens (in cmNAP) peilbuizen PB1, PB2 en PB3 periode 2 april 2014 - 2 februari 2015, gecombineerd met neerslagdata meteostation Schiphol

Uit de meteorologische gegevens (bron: KNMI, weerstation Schiphol) is onder meer af te leiden dat in juli piekneerslag heeft plaatsgevonden en augustus een natte en september een droge maand is geweest. Tussen april en juli is het overwegend droog geweest met af en toe een intensieve bui, terwijl het vanaf oktober overwegend nat is geweest met af en toe een intensieve bui.

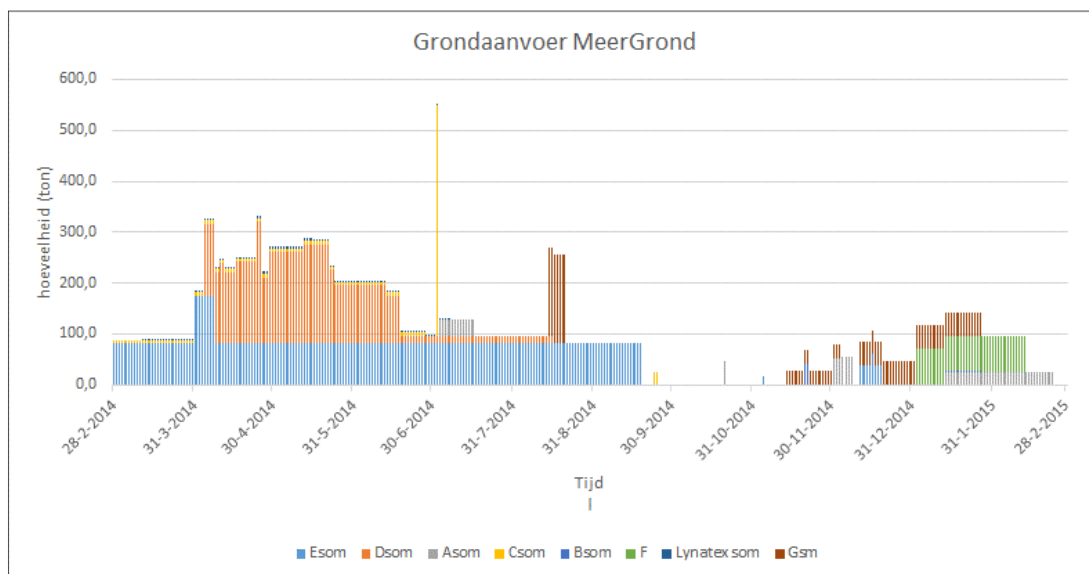
De piekneerslag in juli (75 mm in 15 uur) resulteert in een sterke stijging van de grondwaterstand van circa 25 tot 40 cm in 8 uur. De natte augustusmaand (147 mm) resulteert in een geleidelijke stijging van de grondwaterstand, waarbij de maximale grondwaterstand in peilbuis B1 (NAP -5,22 m), B2-diep (NAP -5,15 m) en B3 (-5,30 m) op 23 augustus 2014 wordt gemeten.

In de droge septembermaand (10 mm) zakt de grondwaterstand langzaam uit. In het natte najaar en de winter resulteert een intensieve bui of een langdurige periode van neerslag in een korte piek in grondwaterstand, welke vervolgens weer wordt afgemalen.

De natte januarimaand (113 mm) resulteert in hoge grondwaterstanden, met een maximale grondwaterstand in peilbuis B2-ondiep (NAP -5,23 m) op 15 januari 2015.

Grondaanvoer naar MeerGrond

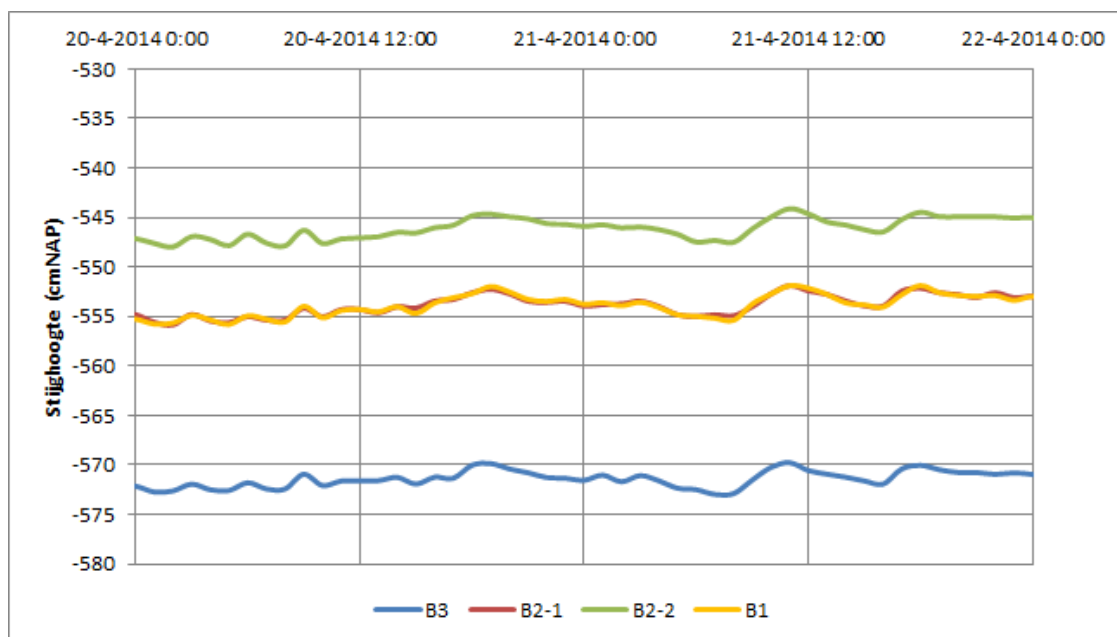
Op basis van gegevens over de hoeveelheden grondaanvoer naar MeerGrond en verwerking in de verschillende depots, is nagegaan hoe het verloop in de tijd is geweest. Dit is weergegeven in onderstaande grafiek. Door de spreiding van de aanvoer over de tijd is het lastig om te toetsen in hoeverre deze extra belastingen zijn terug te vinden in het stijghoogteverloop. De piektoevoer in juli is in de stijghoogte gegevens niet terug te vinden, terwijl dit wel gold voor de piekneerslag in juli. Ook de verhoogde aanvoer in de periode maart-mei is niet zichtbaar in de peilbuisdata terug te vinden.



Figuur 4 Overzicht aanvoerhoeveelheden MeerGrond

Getijdewerking

Om de mogelijk invloed van getijdewerking inzichtelijk te krijgen moet het peilverloop op dagbasis worden beschouwd. In onderstaande figuur is het peilverloop weergegeven over 20 t/m 22 april (willekeurige data). Op deze dagen viel er geen neerslag volgens de beschikbare neerslaggegevens (mestation Schiphol). Het weergegeven verloop geeft aan dat de fluctuatie binnen deze tijdsperiode beperkt is en binnen een marge van 5 cm blijft. Een duidelijke relatie met de getijdewerking is op basis van deze gegevens niet zichtbaar, de invloed hiervan zal dus beperkt zijn.



Figuur 5 Uitsnede peilverloop over periode 20 t/m 22 april 2014

2. Data controlemetingen stijghoogte monitoringsputten M1, M2 en M3

Meetlocaties en beschikbare data

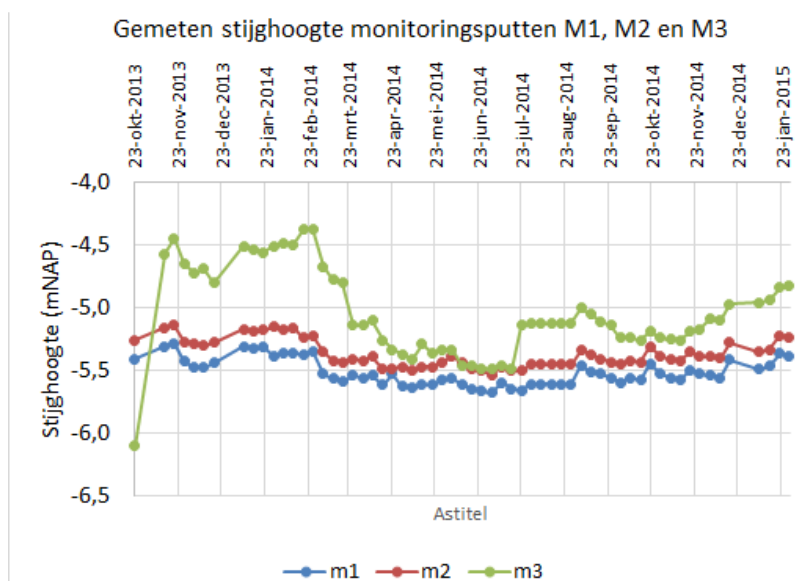
Door MeerGrond wordt op drie locaties langs de randen van het projectgebied de stijghoogte handmatig ingemeten. Dit betreft wekelijkse metingen die zijn uitgevoerd vanaf oktober 2013. Van de locaties zijn verder geen specificaties bekend over diepte van de monitoringsputten en/of bodemopbouw ter plekke.



Figuur 6 Overzicht locaties monitoringsputten handmatige metingen stijghoogte (ligging indicatief)

Overzicht meetgegevens

In figuur 7 is een overzicht gegeven van de meetgegevens van de monitoringsputten M1, M2 en M3.



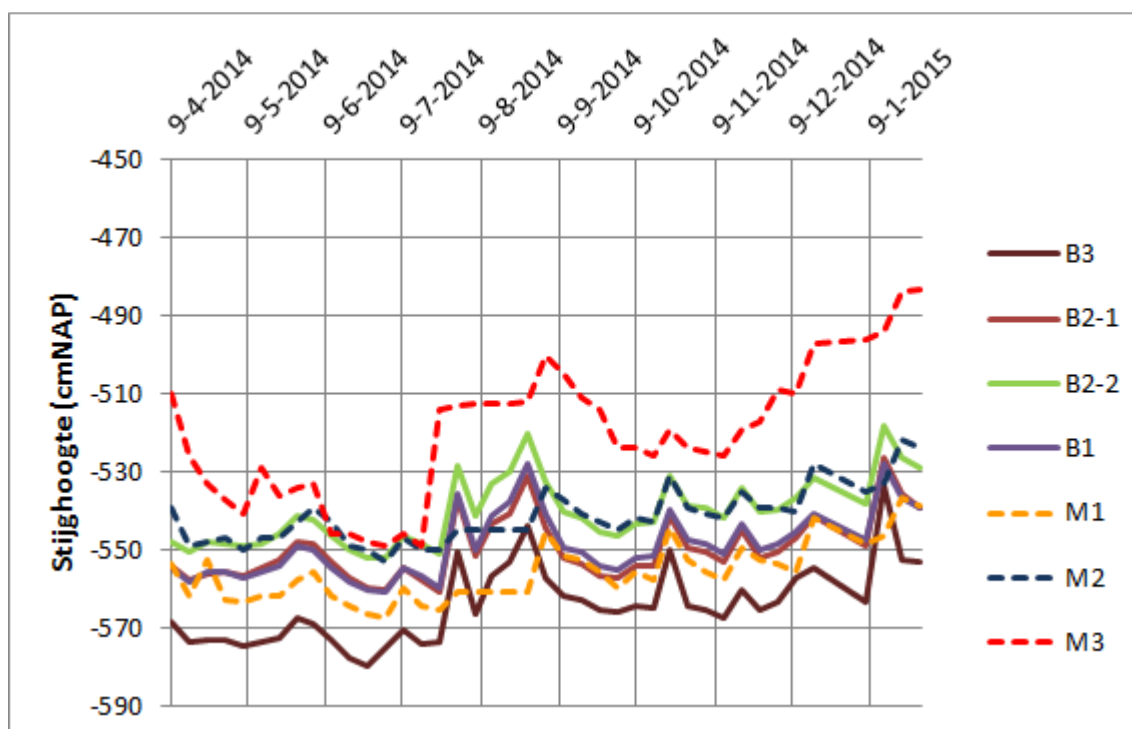
Figuur 7 Overzicht meetgegevens monitoringsputten M1, M2 en M3, (oktober 2013-februari 2015)

Kenmerk	M1 (mNAP)	M2 (mNAP)	M3 (mNAP)
Gemiddelde	-5,51	-5,37	-5,05
Maximum	-5,29	-5,14	-4,37
Minimum	-5,68	-5,53	-6,10

De meetgegevens van monitoringsput M3 hebben een wat afwijkend verloop ten opzichte van de monitoringsputten 1 en 2.

Bijgaande figuur geeft een vergelijking tussen de meetreeksen van de monitoringsputten en de peilbuislocaties die met dataloggers worden bemeaten.

Locaties M1 en M2 zijn vergelijkbaar met de meetreeksen van de meetlocaties waar met dataloggers de stijghoogte wordt gemeten, Locatie M3 heeft wel een vergelijkbaar verloop, maar ligt op een hoger niveau, vooral ten opzichte van PB3. Dit is opmerkelijk omdat hier juist een vergelijkbare waarde verwacht zou worden.

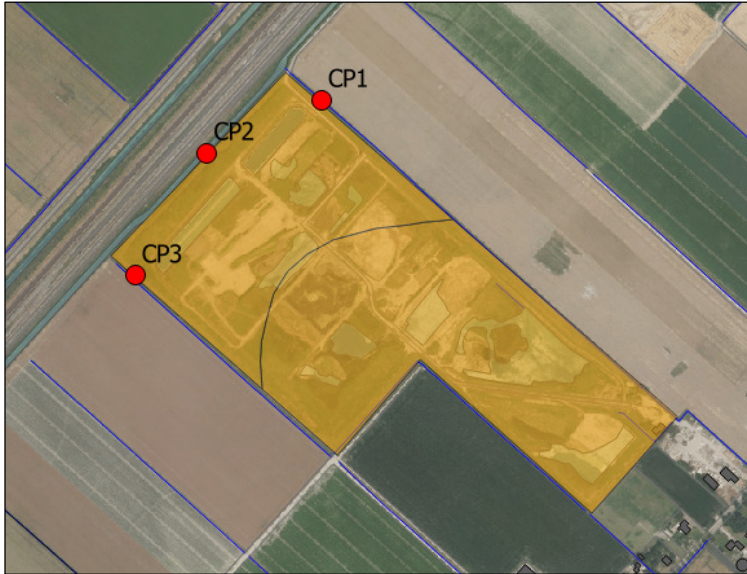


Figuur 8: Vergelijking meetgegevens peilbuizen (P1, P2, P3) en monitoringsputten (M1, M2, M3)(april 2014-januari 2015)

3. Data oppervlaktewatermetingen controleputten CP1, CP2 en CP3

Meetlocaties en beschikbare data

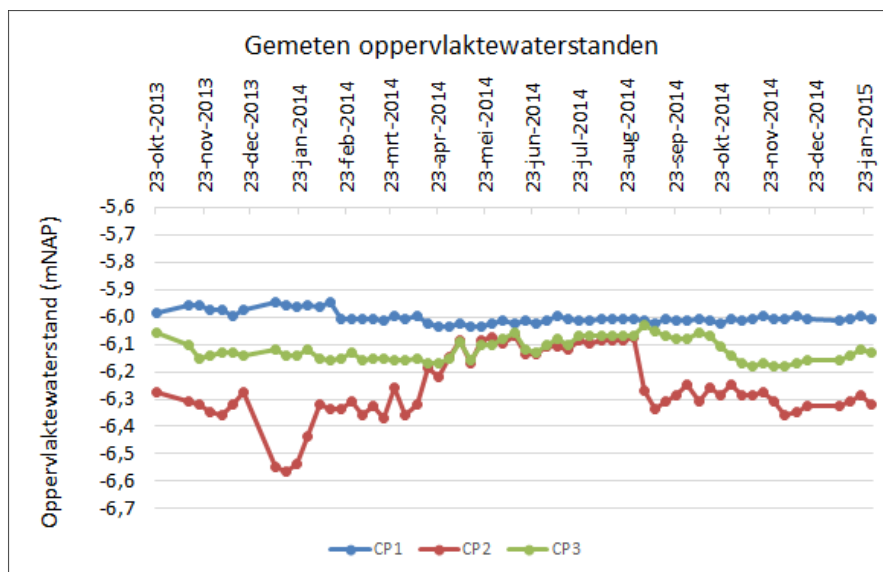
Door MeerGrond wordt op drie locaties langs de randen van het projectgebied de oppervlaktewaterstand handmatig ingemeten. Dit betreft wekelijkse metingen die zijn uitgevoerd vanaf oktober 2013. De locaties van de van de controleputten is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 9 Overzicht locaties controleputten handmatige metingen oppervlaktewaterpeil

Overzicht meetgegevens

In onderstaande figuur 5 een overzicht gegeven van de meetgegevens van de controleputten CP1, CP2 en CP3.



Figuur 10 Gemeten oppervlaktewaterstanden controleputten CP1, CP2 en CP3 (periode oktober 2013-februari 2015)

CP1 en CP2 hebben een redelijk vergelijkbaar verloop, waarbij CP3 in de zomerperiode wat hoger ligt dan in de winterperiode. CP2 heeft een afwijkend verloop met duidelijk verlaagde standen in december 2013/januari 2014, onduidelijk is waar deze lage waarden door verklaard kunnen worden. De overige waarden van deze reeks sluiten aan op het vastgestelde winter- en zomerpeil voor de polder.

4. Data metingen elektrisch geleidingsvermogen M1, M2 en M3

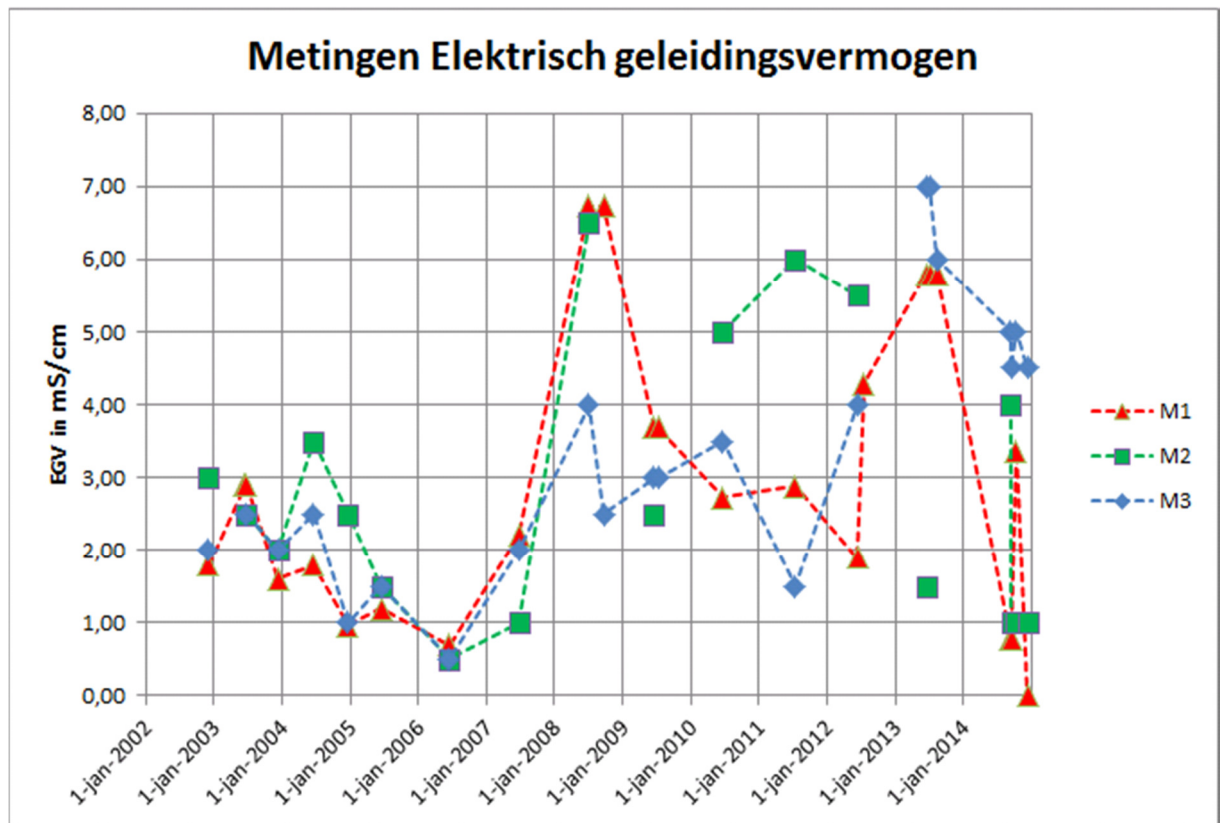
Meetlocaties en beschikbare data

Door MeerGrond wordt op drie locaties langs de randen van het projectgebied het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) bemeaten. De metingen zijn uitgevoerd met een frequentie van 1 tot 3 keer per jaar en betreffende de periode 2002-2014.

De metingen zijn uitgevoerd op de locaties van de monitoringsputten M1, M2 en M3..

Overzicht meetgegevens

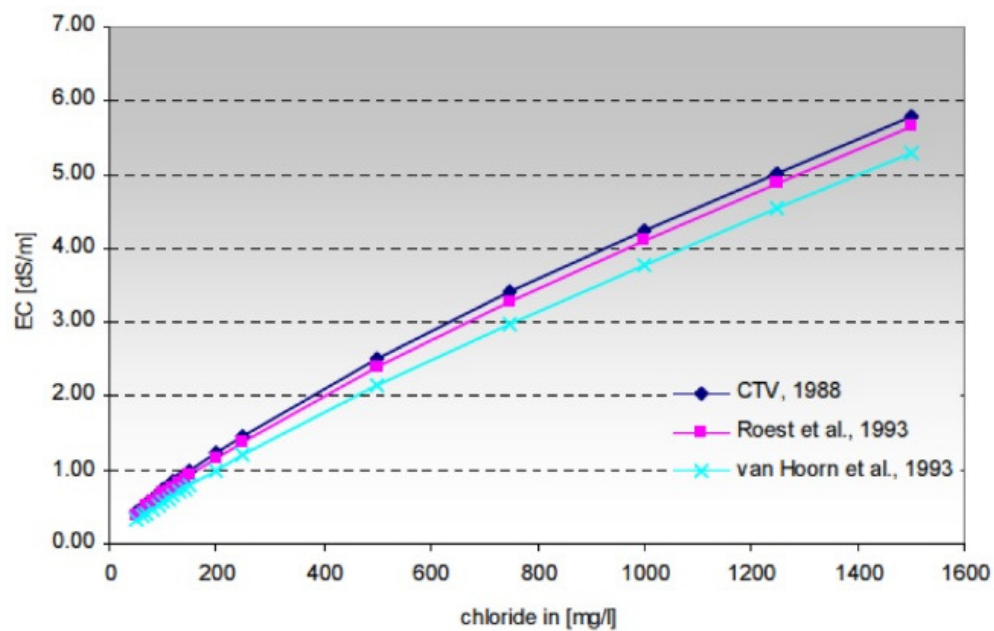
In onderstaande figuur 5 een overzicht gegeven van de meetgegevens van de controleputten CP1, CP2 en CP3.



Figuur 11 Metingen elektrisch geleidingsvermogen

De meetwaarden liggen tussen circa 1 en 7 mS/cm. Dit geeft een karakterisering tussen zoet en brak.

Onderstaande figuur geeft een indicatie voor de relatie tussen het elektrisch geleidingsvermogen en het chloridegehalte.

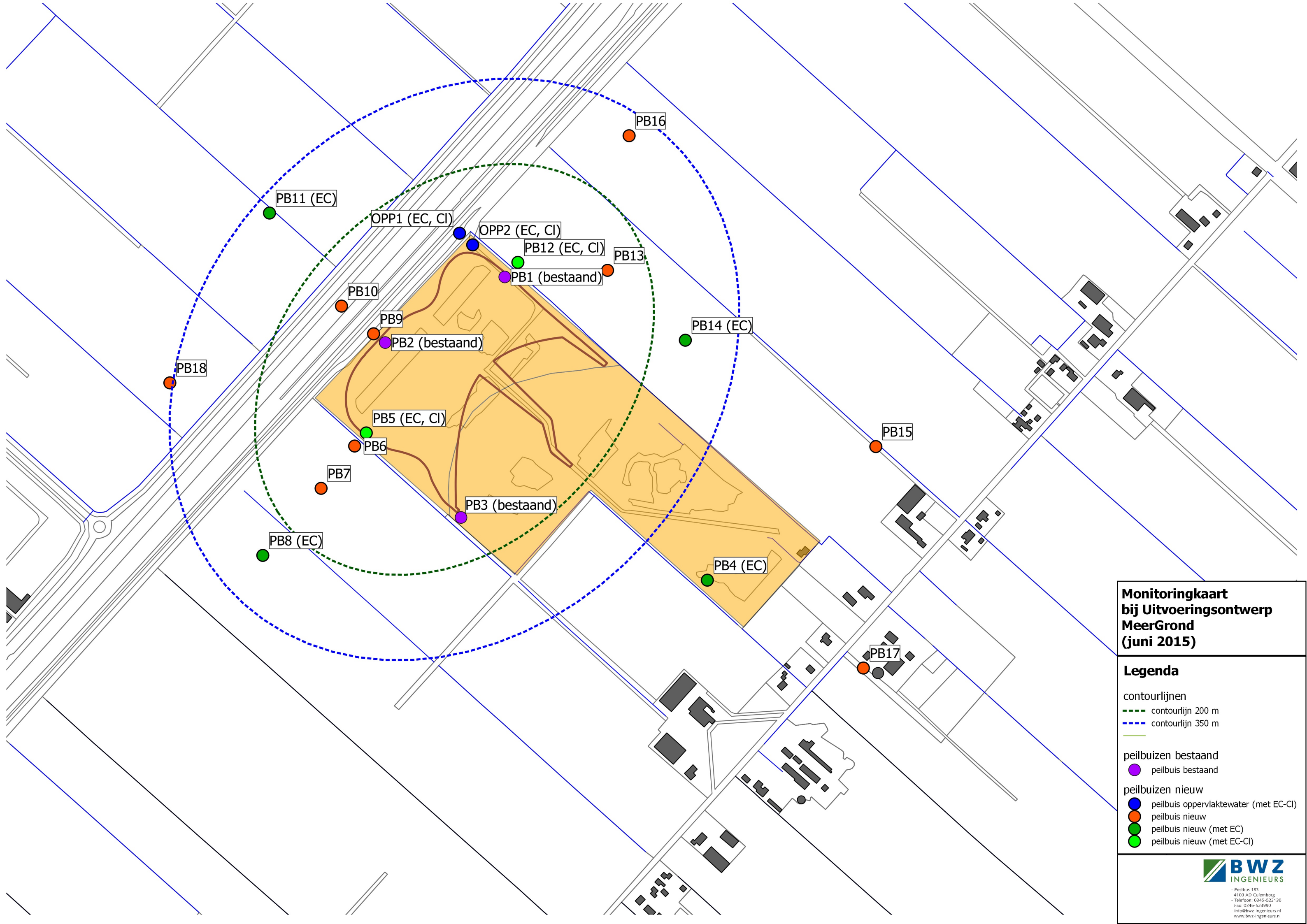


Figuur 12 Relatie chloridegehalte en elektrisch geleidingsvermogen

Op basis van deze grafiek is de volgende indeling te maken.

EGV (ms/cm)	Chloridegehalte (mg/l)	Typering
<1,0	70-200	Zoet
1,0 - 1,5	200-340	Zoet/enigszins brak
1,5 - 2,0	340-500	Enigszins brak
2,0 - 2,5	500-640	Enigszins tot licht brak
2,5 – 3,0	640-770	Licht brak
3,0 – 3,5	770-900	Licht brak
3,5 – 4,0	900-1070	Matig brak
4,0 – 4,5	1070-1200	Matig brak
➤ 4,5	>1200	Brak

Bijlage 2. Monitoringkaart

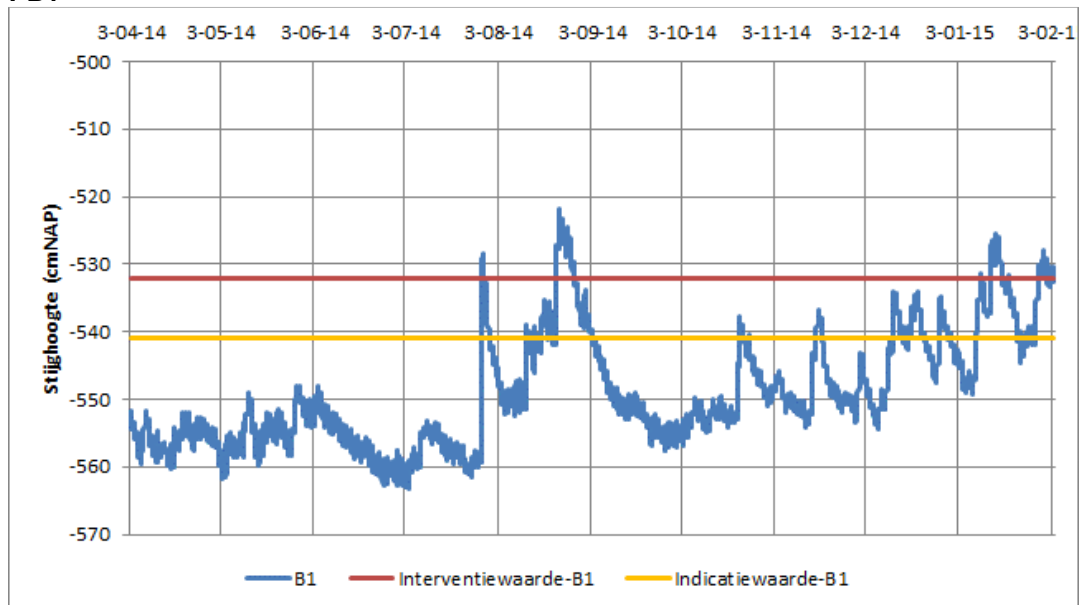


**Monitoringkaart
bij Uitvoeringsontwerp
MeerGrond
(juni 2015)**

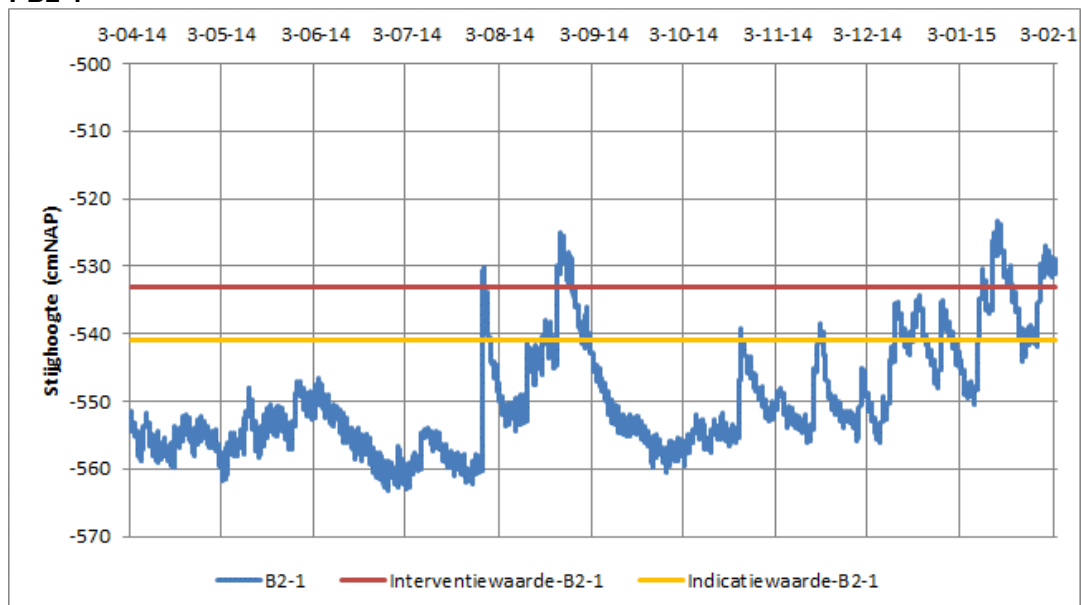
- Legenda**
- contourlijnen
 - contourlijn 200 m
 - contourlijn 350 m
 - peilbuizen bestaand
 - peilbuis bestaand
 - peilbuizen nieuw
 - peilbuis oppervlaktewater (met EC-CI)
 - peilbuis nieuw
 - peilbuis nieuw (met EC)
 - peilbuis nieuw (met EC-CI)

Bijlage 3. Peilverloop PB1, PB2 en PB3 en interventie-/indicatiewaarden

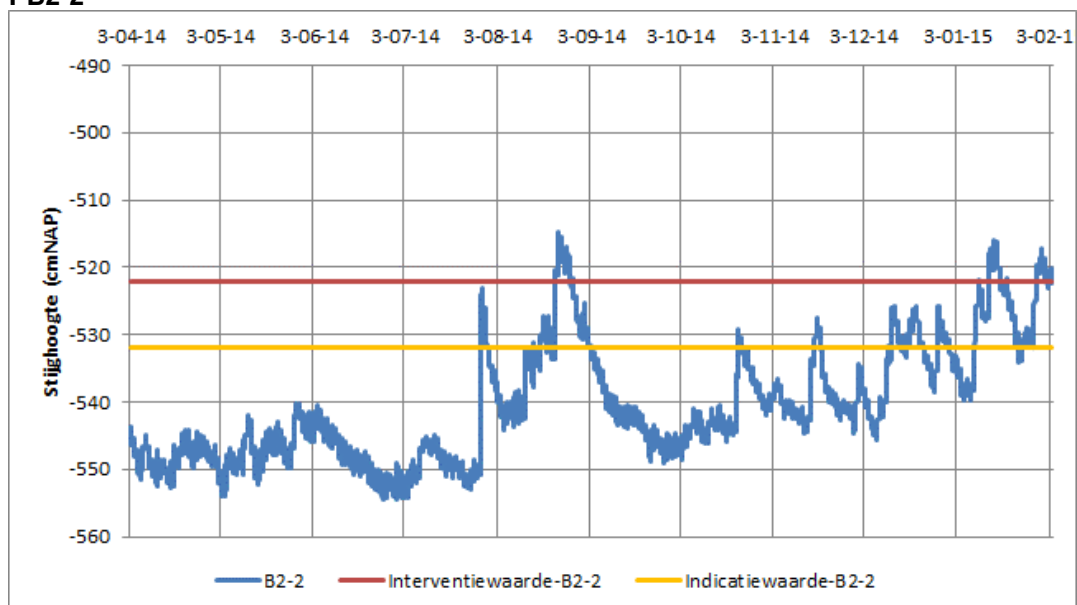
PB1



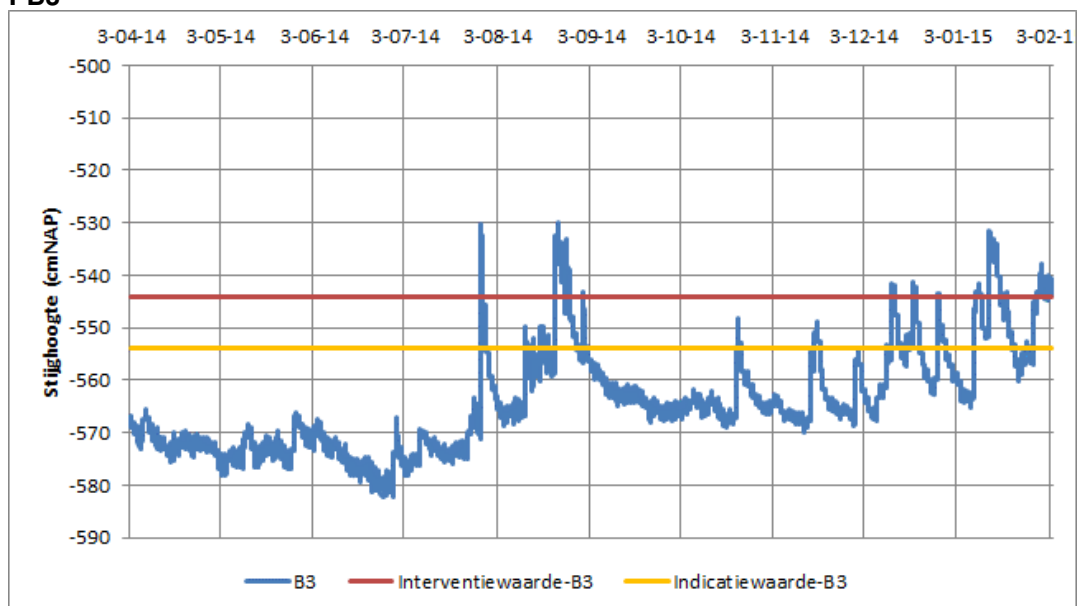
PB2-1



PB2-2



PB3



Bijlage 4. Bepalen waterdoorlatendheid uit korrelverdeling

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid uit de korrelverdeling zijn diverse benaderingsformules beschikbaar. Dit betreft o.a. de formules van Hazen, Zieschang en Beyer. Deze formules geven een benadering van de waterdoorlatend, bij bijzonderheden en/of twijfel bij de uitkomsten (expert judgement) zijn aanvullende onderzoeken nodig.

In de betreffende formules wordt gebruik gemaakt van de volgende parameters:

- k (m/s) : doorlatendheidscoëfficiënt
- d₁₀ (mm) : karakteristieke korreldiameter (waarde die door 10% van het monstergewicht wordt overschreden)
- C (-) : empirische factor
- U (-) : ongelijkvormigheidsgraad ; $U = d_{60} / d_{10}$
- θ (°C) : temperatuur van het grondwater

Formule van Hazen

De formule van Hazen is geldig voor middelmatig dichtgepakt zand met d₁₀ = 0.1 à 0.6 mm en U = 3 à 5.

- $k = 0.0116 d_{10}^2 (0.70 + 0.03 \theta)$

Voor θ = 10 °C, wordt de formule herleid tot :

- $k = 0.0116 d_{10}^2$

Formule van Zieschang

- $k = C d_{10}^2 (0.70 + 0.03 \theta)$

Voor θ = 10 °C, wordt dit:

- : $k = C d_{10}^2$

De richtwaarden voor C en de grenzen van toepasbaarheid (grondsoort, U en d₁₀) zijn in onderstaand tabel opgenomen.

Grondsoort	U (-)	d ₁₀ (mm)	C (-)
Zand, grindhoudend zand	1 à 3	0.1 à 0.6	0.0139
Zand, grindhoudend zand	3 à 5	0.1 à 0.6	0.0116 *
Weinig leemhoudend zand (max. 2 % < 0.01 mm)	< 5	0.1 à 0.6	0.0093
Weinig kleihoudend zand (max. 3 % < 0.01 mm)	< 5	0.08 à 0.6	0.0070
Kleihoudend zand (max. 4 % < 0.01 mm)	< 5	0.06 à 0.6	0.0046

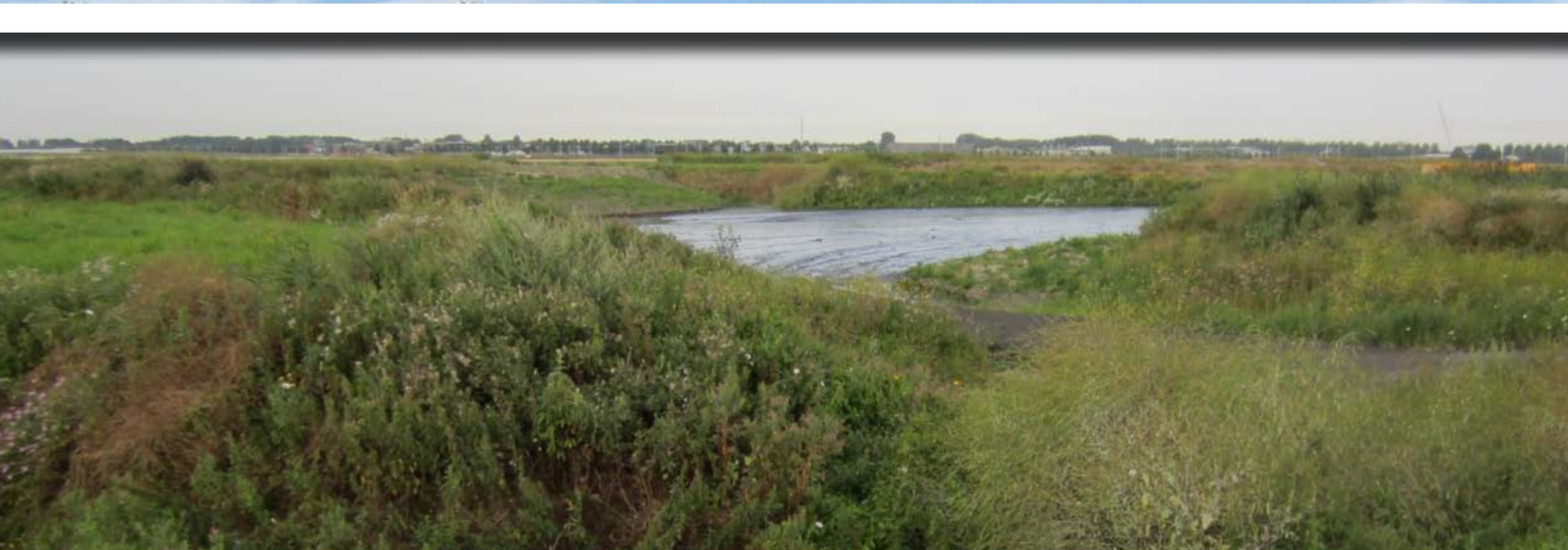
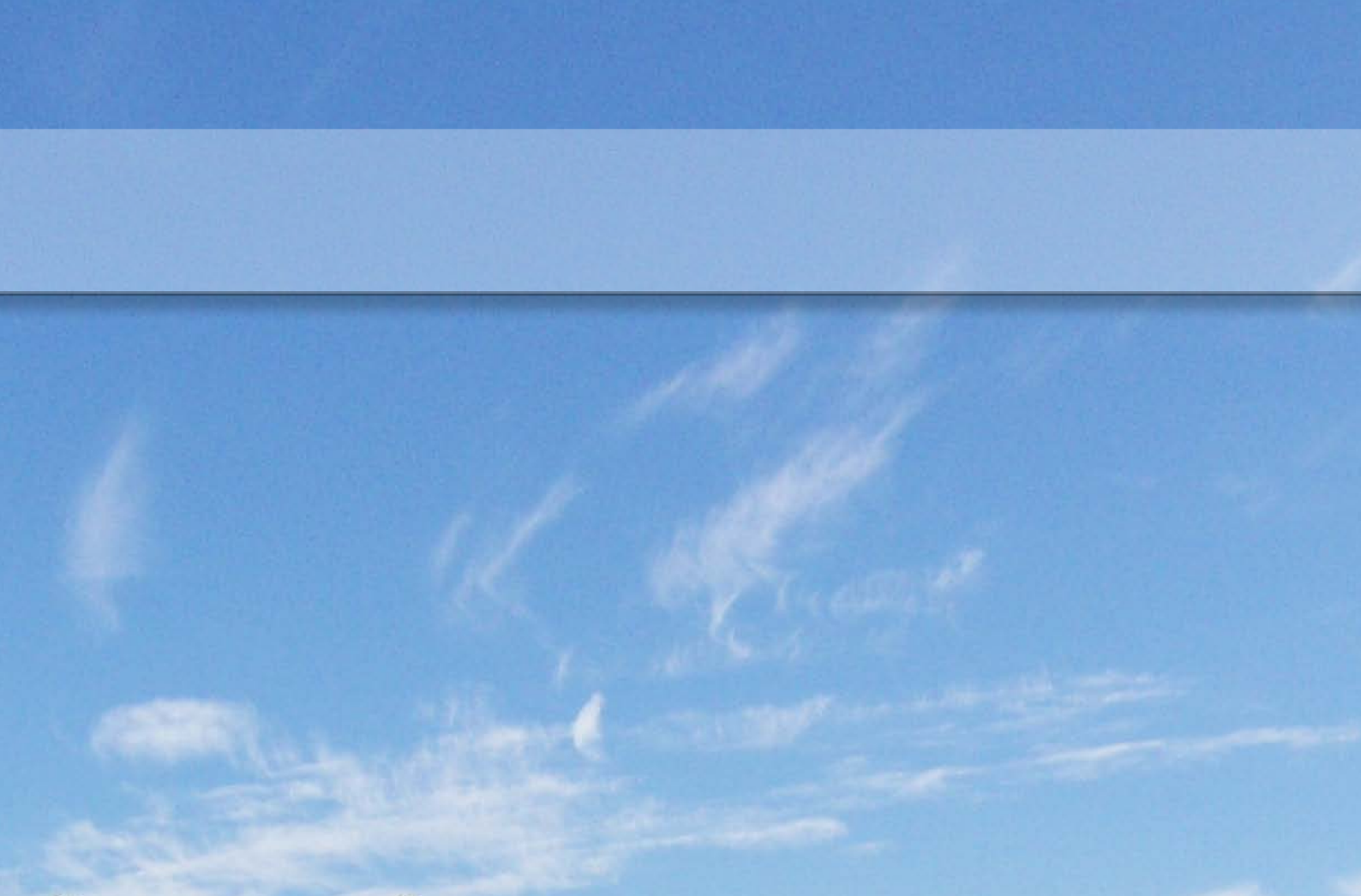
* overeenkomstig de formule van Hazen

Formule van Beyer

Uit pomp- en laboratoriumproeven op rond quartair en tertiair zand en grind met middelmatige pakkingsdichtheid leidde Beyer de relatie tussen de parameters d_{10} en U en de doorlatendheid af. De relatie is geldig binnen de grenzen : $U = 1$ à 20 en $d_{10} = 0.06$ à 0.6 mm.

De waarde van de doorlatendheidscoëfficiënt is opgenomen in onderstaande tabel.

d_{50} (mm)	d_{10} (mm)														
	0,060	0,065	0,070	0,075	0,080	0,085	0,090	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18
0,06	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,08	4,1	5,0	5,8	6,7	7,7	-	-	-	-	-	-	10^{-4} m/s			-
0,10	4,0	4,7	5,3	6,4	7,3	8,4	9,6	1,2	-	-	-	-	-	-	-
0,12	3,8	4,4	5,0	6,2	7,0	8,1	9,2	1,1	1,4	1,7	-	-	-	-	-
0,15	3,6	4,2	4,9	5,9	6,7	7,8	8,8	1,1	1,4	1,7	2,1	2,3	2,7	-	-
0,20	3,4	4,0	4,7	5,6	6,4	7,3	8,4	1,0	1,3	1,6	2,0	2,2	2,6	2,9	3,8
0,25	3,2	3,8	4,5	5,3	6,1	7,0	8,0	1,0	1,2	1,6	1,9	2,1	2,5	2,8	3,6
0,30	3,1	3,6	4,3	5,1	5,9	6,7	7,7	9,6	1,2	1,5	1,8	2,0	2,4	2,7	3,5
0,40	2,9	3,4	4,1	4,8	5,6	6,3	7,3	9,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,3	2,6	3,3
0,50	2,8	3,3	3,9	4,6	5,3	6,0	7,0	8,6	1,1	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5	3,2
0,60	2,7	3,2	3,7	4,4	5,1	5,8	6,7	8,4	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	3,1
0,80	2,5	3,0	3,5	4,2	4,9	5,5	6,3	7,9	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,9
1,0	2,4	2,9	3,4	4,0	4,7	5,2	6,0	7,5	9,5	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,8
1,2	2,3	2,8	3,3	3,8	4,5	5,0	5,8	7,3	9,2	1,1	1,4	1,5	1,8	2,0	2,7
1,5	-	-	3,1	3,6	4,3	4,8	5,5	7,0	8,8	1,0	1,3	1,4	1,8	1,9	2,6
2,0	-	-	-	-	-	-	5,2	6,6	8,3	1,0	1,2	1,4	1,7	1,8	2,4
2,5	-	-	10^{-5} m/s		-	-	-	-	7,8	9,5	1,2	1,3	1,6	1,8	2,3
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,5	1,7	2,2



BWZ Ingenieurs

Postadres:

Postbus 183 - 4100AD Culemborg

Bezoekadres:

Varkensmarkt 9 - Culemborg

www.bwz-ingenieurs.nl

E-mail: info@bwz-ingenieurs.nl

Tel.: 0345-523130

**Bijlage 4 Second opinion terreinophoging
Meergrond**

Bijlage 4 Second opinion terreinophoging Meergrond

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Water**

Aan: Arnoud van de Lockant, Mark Kramer, Theo van Urk
 Van: Co Laan, Ron Stroet, Sandro Castellani
 Datum: 17 maart 2016
 Kopie: Léon Brouwer
 Ons kenmerk: WATBE5449N001F01
 Classificatie: Open

Onderwerp: Second opinion terreinophoging Meergrond

1. Inleiding

Voor de aanleg van Park21 is het de bedoeling om ter plaatse van een gronddepot een grondophoging te realiseren. De ophoging met een hoogte van maximaal 18 m bevindt zich tussen de Rijnlanderweg en de spoorzone te Nieuw-Vennep ter plaatse van het huidige gronddepot van Meergrond. Door Fugro en BWZ Ingenieurs zijn grondonderzoeken uitgevoerd en zijn diverse rapportages opgesteld m.b.t. de wijze van uitvoering [2,3], een effectenstudie [1] en de monitoring en toetsing [4] na aanleg van de ophoging. Vanwege de bestuurlijke gevoeligheid wordt een second opinion gevraagd op de beschikbare rapporten specifiek ten aanzien van de risico's op welvorming/toename flux huidige wellen, zowel tijdens de aanleg van de ophoging als in de definitieve situatie.

Onderstaand zijn de bevindingen van deze second opinion weergegeven. In tabel 1-1 staan de in deze second opinion gebruikte referenties.

Tabel 1-1 Referenties

Ref.	Document (D) / Tekening (T) / Grondonderzoek (G) / Website [W] / Model [M]				
[1]	D Effectenbeschouwing betreffende Aanleg park21 te Nieuw-Vennep; onder welvorming/kwel	Fugro Geoservices B.V.	3012-0260-001	2	8 mei 2013
[2]	D Geotechnisch en geohydrologisch advies betreffende Aanleg park21 te Nieuw-Vennep	Fugro Geoservices B.V.	3012-0260-002	1.3	3 juli 2014
[3]	D Uitvoeringsontwerp bij Uitvoeringsplan MeerGrond Park21	BWZ Ingenieurs	051-14-BWZ	2.0	26 juni 2015
[4]	D Monitoring- en toetsingsplan bij Uitvoeringsontwerp MeerGrond Park21	BWZ Ingenieurs	051-14-BWZ	2.0	26 juni 2015
[5]	D CUR 221 Folieconstructies 'Voor verdiepte aangelegde infrastructuur'	SBRCURnet	C221	-	2009

2. Algemene indruk uitgevoerde onderzoeken

De rapportages van zowel Fugro [1,2] als BWZ [3,4] zijn uitgebreid en gaan ons inziens in op de belangrijkste aspecten. Het grondonderzoek is uitgebreid. Het ontwerp van de heuvel met watersysteem ziet er naar ons idee in de basis goed uit. De monitoring is uitvoerig en bij de monitoring wordt belang gehecht aan goede communicatie, sturing en het tijdig benutten van leermomenten.

3. Ingrepen in het verleden in relatie tot welvorming

Bij de aanleg van Meergrond is destijds een sloot gedempt en is landbouwdrainage onwerkzaam geraakt. Dit kan extra kwel en wellen hebben veroorzaakt in de omliggende sloten.

Bij de aanleg van de HSL is de Kagertocht verplaatst. Ter plaatse van de nieuwe Kagertocht zijn wellen gevormd. Daar treedt nu zoute kwel op. De oude Kagertocht is gedempt. De kwel die daarin vroeger optrad is uiteraard weggenomen. Uit waarnemingen die in het kader van de HSL monitoring verzilting zijn gedaan blijkt dat de totale zoutbelasting op de Kagertocht in de periode van de aanleg van de HSL niet significant is gestegen.

4. Nieuwe beoogde ingrepen in relatie tot welvorming

Aanleg recreatieheuvel

Permanente effecten

We verwachten niet dat het aanleggen van de recreatieheuvel een significante verhoging van de stijghoogte zal veroorzaken (in het eerste watervoerende pakket en/of tussenzandlaag in de geul). Een verhoging van de stijghoogte zou het opbarstrisico kunnen vergroten, het opbarstrisico is nu al kritisch op verschillende locaties. Er is door Fugro berekend dat een infiltratie van 1 mm/dag een verhoging van circa 0,1 m zal veroorzaken op 200 m afstand. Een gemiddelde infiltratie van 1 mm/dag is zeer conservatief (dit is ook door Fugro aangegeven in de rapporten en wordt door ons onderschreven) en is ongeveer vergelijkbaar met het neerslagoverschot (verschil tussen neerslag en verdamping):

- een groot deel van het neerslagoverschot zal naar verwachting oppervlakkig afstromen;
- een ander deel zal via de drainagelagen in de recreatieheuvel afstromen;
- de bestaande folie onder een groot deel van de ophoging remt de infiltratie;
- mogelijk blijven de huidige drains nog functioneren. Dit is echter niet de verwachting. Ook zullen ze vermoedelijk niet worden onderhouden;
- het restant zal kunnen infiltreren naar het eerste watervoerende pakket (of tussenzandlaag in de geul).

Verder hebben we nog een opmerking ten aanzien van de bodemschematisatie bij de berekeningen. Er is gerekend met een watervoerend pakket onder een deklaag. In de praktijk is mogelijk sprake van tussenzandlagen binnen de geul. In deze tussenzandlagen kunnen drukken zich anders opbouwen en herverdelen naar de omgeving dan in een watervoerend pakket. De berekende veranderingen kunnen in de tussenzandlaag groter zijn dan in een watervoerend pakket.

Tijdelijke effecten

Tijdens het aanleggen van de recreatieheuvel kunnen *mogelijk* wel significante verhogingen van de stijghoogte in tussenzandlagen optreden. Hierdoor kan het opbarstrisico toenemen. Dit zal met name het geval zijn in pakketten die onder en boven zijn opgesloten tussen kleilagen en bestaan uit fijn zand (tussenzandlagen). In die situatie kan de spanningstoename als gevolg van het opbrengen van grond (=gewichtstoename) zich niet snel herverdelen naar de omgeving. Dit wordt gemonitord (BWZ, [4]). Het risico moet worden beheerst door de snelheid van ophogen van de heuvel af te stemmen op de drukverhogingen die dit oplevert. In de monitoringsrapportage is uitvoerig aandacht besteed aan een signaalwaarde voor de maximaal toelaatbare waterdruk (maximaal toelaatbare waterdruk in relatie tot het opbarstrisico van slootbodems in de omgeving).

In de beschouwing van Fugro wordt geen rekening gehouden met de mogelijke aanwezigheid van een tussenzandlaag. In een tussenzandlaag zullen stijghoogte effecten onder de deklaag groter zijn dan in een regionaal watervoerend pakket. Anderzijds rekent Fugro wat betreft de stijghoogte effecten in het watervoerend pakket met een worst case aanname wat betreft de grondwateraanvulling.

Aanleg nieuwe sloten

Het graven van nieuwe sloten op het terrein van Meergrond zal naar verwachting wel een toename van zoute kwel en/of wellen kunnen veroorzaken. Uit de sonderingen blijkt:

- dat de slootbodem zandlagen in de geul kan aansnijden. Dit resulteert vrijwel zeker in een directe extra kwelweg en een toename van zoute kwel. De vraag is wel in hoeverre dit extra kwel is, of dat bestaande kwel wordt herverdeeld: mogelijk worden bestaande sloten meer ontlast;
- dat de deklaag onder de slootbodem op sommige plaatsen zeer dun is. Op die plekken is geen veilig evenwicht;
- het ontwerp van de nieuwe sloten in het Uitvoeringsontwerp [3] is gemaakt zonder gebruik te maken van de gedetailleerde informatie van het Fugro grondonderzoek uit 2014 [2]. Volgens ons kan het risico op extra zoute kwel en wellen worden verkleind door optimalisatie van het ontwerp (een hoger slootpeil en/of minder diepe bodem). In bijlage 1 van het uitvoeringsontwerp is een berekening gedaan voor de slootafstand. Opmerkingen hierbij:
 - het voorkomen van stroming tussen de bestaande en nieuwe sloten is een belangrijke voorwaarde bij het ontwerp (zie [3], bijlage);
 - uit [3] blijkt verder dat het voorkomen van stroming tot stand moet worden gebracht door het creëren van opbolling (waterscheiding) tussen oude en nieuwe sloten;
 - uit een herberekening door ons van de opbolling en de slootafstand blijkt echter dat er waarschijnlijk geen opbolling ontstaat tussen de nieuwe en bestaande sloten. De slootbreedte zal groter of het peilverschil zal kleiner moeten worden gekozen. Zonder opbolling tussen beide sloten zal eventuele (zoute) kwel vanuit de nieuwe sloot naar de oude sloot stromen.
 - bovendien wordt getwijfeld aan twee uitgangspunten waardoor een eventuele opbolling kleiner is:
 - in zandige lagen (en ook in kleiige lagen met bodemvorming) kan de doorlatendheid hoger zijn dan 0,2 m/dag.
 - gedurende droge periodes (bijv. in het groeiseizoen) is de grondwateraanvulling kleiner.

Als de sloten eenmaal aanwezig zijn dan zullen deze naar verwachting geen extra wellen of kwel in de omgeving veroorzaken.

5. Eventuele andere risico's

Wij voorzien verder de volgende, eventuele andere risico's:

- Via de drainagelagen in de recreatieheuvel kan mogelijk verontreinigd grondwater uitstromen afkomstig uit de baggerspecie. Hier hebben we ons verder niet in verdiept;
- Uitvoeringsstabiliteit: Uitvoeringsstabiliteit van de ophogingen is een belangrijk aspect van welvorming, omdat taludinstabiliteit zou kunnen leiden tot een minder dikke deklaag en daardoor opbarsten (welvorming). Dit risico is in de rapporten ook erkend, want in hoofdstuk 4 van het Geotechnisch en geohydrologisch advies [2] is de uitvoeringsstabiliteit beschouwd. Hoewel deze quick-scan alleen een toets doet of alle risico's inzichtelijk zijn (en dus niet een volledige toetsing van de rapporten), is er toch een uitgangspunt wat aanbeveling verdient.

In het hierboven genoemde rapport is voor het bepalen van de uitvoeringsstabiliteit namelijk gesteld dat de unity-check in de bouwfase minimaal 0,9 dient te bedragen (ipv 1,0 tijdens de gebruiksfase). Dit is gebruikelijk indien afschuiven van het talud geen andere bezwijkmechanismes tot gevolg heeft. Aangezien afschuiven van het talud in deze situatie mogelijk direct zal leiden tot opbarsten (en daardoor welvorming), zou kunnen worden overwogen voor de bouwfase ook een unity-check van 1,0 aan te houden. Geadviseerd wordt bij Fugro na te vragen wat de consequenties van deze keuze voor de uitvoeringsduur zou betekenen.

- Ongelijkmatige zetting ondergrond. In het geotechnisch en geohydrologisch advies [2] (blz. 16, paragraaf 4.5.2. zettingen) en in het uitvoeringsontwerp [3] (blz. 11, paragraaf 2.2.5 Overhoogte) wordt aangegeven dat de ondergrond *onder* het grondlichaam met 75 cm kan gaan zetten. Op het moment dat sprake is van ongelijkmatige zetting, bijvoorbeeld door de verschillen in mate van ophoging en/of verschillen in de bodemopbouw onder de ophoging kan deze zetting ongelijkmatig zijn. Dit kan spanning geven op het folie met mogelijk scheuren van het folie als gevolg. Uit achtergrondinformatie [5] blijkt dat voor de toelaatbare rek van folieconstructies op lange termijn beperkt meetgegevens beschikbaar zijn. Uit langeduur, uniaxiale kruipmetingen blijken de volgende toelaatbare rekken:

- | | |
|------------------------------------|----------|
| - met geotextiel versterkte folie: | 3,5% |
| - PE-HD | 3 tot 5% |
| - PE-LLD | 6% |
| - PVC-P | 10% |

Uit een indicatieve berekening van de te verwachten rek van een folie (met een denkbeeldige lengte van 100 meter) en een maaiveldzakking van 75 cm in het midden onder het grondlichaam en 0 cm langs de rand volgt een toename van de rek van slechts 0,01%. Ook bij ongelijkmatige zetting over veel kortere afstanden worden de hiervoor genoemde toelaatbare rekken naar verwachting niet overschreden. Op grond hiervan verwachten we dat scheurvorming niet optreedt. Overigens verwachten wij niet dat als er onverhoopt lokaal toch een scheur in de folie optreedt, dat als gevolg hiervan de stijghoogte onder de folie significant toeneemt.

6. Overige opmerkingen

In aanvulling op de hiervoor genoemde hoofdopmerkingen is in de bijlage bij deze notitie nog een aantal overige opmerkingen en vragen opgenomen.

7. Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

De belangrijkste conclusies zijn:

- naar ons idee zijn de rapporten op hoofdlijnen inhoudelijk goed;
- de door Fugro berekende tijdelijke toename van de waterspanning tijdens de aanleg is naar verwachting een worst-case aanname. Wel is het zo dat als gevolg van de aanwezigheid van tussenzandlagen deze toename groter kan zijn, maar ook dan verwachten we nog steeds geen hogere waarden dan berekend door Fugro. Het is wel belangrijk om het verloop van deze waterspanning tijdens de aanleg van het grondlichaam goed te monitoren zoals ook wordt voorgesteld door Fugro;
- het graven van nieuwe sloten resulteert vrijwel zeker in een extra kwelweg en een toename van zoute kwel;
- tussen de nieuwe en bestaande sloten ontstaat naar verwachting geen permanente opbolling (op basis van de uitgangspunten), waardoor water uit de nieuwe sloten richting de bestaande sloten kan gaan stromen.

Aanbevelingen

Met betrekking tot monitoring adviseren we de volgende zaken:

- Aanstellen van een monitoringscoördinator tijdens de uitvoering van het werk, vanwege de gevoelige ondergrond en het feit dat een zorgvuldige uitvoering cruciaal is.
- Concreet uitwerken van de momenten waarop de metingen worden geanalyseerd. In het monitoringsplan is veel aandacht besteed aan het meten en telemetrisch uitlezen van de data. Er zijn dus snel veel metingen beschikbaar. Wat ontbreekt is een uitwerking van de momenten waarop de metingen worden geanalyseerd.
- Bij de monitoring bewust zijn van mogelijke tussenzandlagen binnen de geul. Dat komt nu nog niet terug in de rapportages. In tussenzandlagen kan de druk zich anders opbouwen en herverdelen dan in een dik Pleistoceen watervoerend pakket.
- Sturen op hevige buien tijdens het ophogen. De interventiewaarde is namelijk gelijk aan de MHG (Maatgevend Hoogste Grondwaterstand). Als grenswaarde is de MHG prima. Risico is echter dat bij een hevige bui er een overschrijding kan zijn van deze waarde, aangezien een hevige bui cumulatief doorwerkt in de verhogingen. Overigens moet sturen op hevige buien ook vanwege het goed kunnen verdichten van de ophooglagen.
- Opnemen van een aantal peilbuizen buiten het invloedsgebied. Deze kunnen worden gebruikt als referentie. Dat is bijvoorbeeld zinvol om onderscheid te kunnen maken in enerzijds het effect van neerslag + verdamping en anderzijds het effect van ingrepen + werkzaamheden. In de monitoringsrapportage is een aantal peilbuizen op 350 m afstand opgenomen. Uit de rapportage blijkt niet dat deze peilbuizen zijn bedoeld als referentiepeilbuis.
- Zorg voor voldoende reservemateriaal op de locatie. Denk aan batterijen, dataloggers, e.d. Dit om te voorkomen dat door tijdelijke uitval van meetapparatuur cruciale meetinformatie wegvalt.
- Tijdens werkzaamheden gaan vaak peilbuizen verloren. Zorg dat er contracten zijn met partijen die snel en zorgvuldig een peilbuis kunnen herplaatsen.
- Een evaluatieronde na een half jaar en na 1 jaar te houden. Op bladzijde 9 van het monitoringsrapportage [4] staat dat jaarlijks de monitoring wordt geëvalueerd. Dit zou neerkomen op 1 evaluatie. Wij denken dat een extra evaluatie tijdens de uitvoering verstandig is.
- Gedurende de aanleg van de ophooglaag elke dag te meten (specifiek benoemen). Op blz 9 is er een meetfrequentie gegeven per ophooglaag. Daar wordt alleen beschreven om te monitoren na de aanleg. Vermoedelijk is wel bedoeld om elke dag te monitoren tijdens de aanleg.

- De hoek van de zakbaak te meten (zie bladzijde 25).
- Meer hellingmeetbuizen plaatsen (naast de spoorzijde ook naast de andere zijdes) indien er sprake is van een risico op squeezing of vervorming. (zie bladzijde 29). Dat zou mede moeten worden bepaald door mensen met ervaring met squeezing en afschuiven.

Met betrekking tot ontwerp van het grondlichaam, drainagelagen en het watersysteem bevelen we aan:

- te bepalen of de folieconstructie negatief of positief bij kan dragen aan risico op afschuiven;
- te voorkomen dat afstromend water uit en bovenlangs het grondlichaam gaat infiltreren. Langs de teen van het talud komen greppels. Voorkomen moet worden dat deze greppels gaan infiltreren. Het bodemniveau en waterpeil in de greppels is onbekend. Het toekomstige maaiveld komt op NAP -4,7 te liggen [2]. Dit is hoger dan de stijghoogte [4]. De kans is echter groot dat hier wel water gaat infiltreren, tenzij de greppels zeer diep worden. Van infiltratie zal naar verwachting zeker sprake zijn wanneer ter plaatse van de greppels sprake is van een zandige bodem of de greppels deels begroeid en verstopt raken.
- om tijdens de bouwfase uit te gaan van een unity-check van 1,0 in plaats van 0,9 en bij Fugro na te vragen wat de consequentie hiervan is voor de uitvoeringsduur van de bouwfase.

Bijlage: overige opmerkingen en vragen

We hebben ten aanzien van de rapportages nog de volgende opmerkingen/vragen:

Monitoringsrapportage [4]

- blz 9. hoe wordt de ligging en waterdoorlatendheid van de drainagelagen vastgesteld? Vooraf bepalen wat voor zand wordt toegepast brengt een risico mee dat na verdichting de waterdoorlatendheid kan zijn afgenomen (bij verdichten neemt de porositeit af). In dat geval is de doorlatendheid die in de praktijk van toepassing is, lager dan de doorlatendheid die van te voren wordt verwacht. Dus bij het bepalen van de gewenste doorlatendheid dient rekening te worden gehouden met effecten van verdichting.
- blz 15. monitoring loopt een half jaar door na afronding van de ophoog- en graafwerkzaamheden. Een half jaar is misschien te kort om structurele wijzigingen aan te tonen. Anderzijds, als wijzigingen te klein zijn om aan te tonen dan hebben we ze waarschijnlijk ook weinig betekenis.
- blz 23. percentage van 2,5% en 5% holle ruimte: betekent dit dat de drainagelaag kan weggelopen?
- blz. 27: er wordt een 5 tal waterspanningsmeters geplaatst. Dit aantal lijkt ons aan de lage kant. Verder zijn waterspanningsmeters op /in de terp kwetsbaar. Hoe worden deze vervangen mochten ze sneuvelen? Toetsingswaarden bij de waterspanningsmeters zijn nog niet helder uitgewerkt. Bij de uitvoering moet duidelijk zijn hoe en aan welke waarden de waterspanningsmeters moeten worden getoetst.
- blz 29. hoe vaak worden de hellingmeetbuizen gemeten? waar worden de buizen geplaatst (in het verlengde van elkaar)? wat zijn kritische waarden voor verplaatsing? waarom wordt er tot een diepte van 10 m gemeten? En is dit 10 m - NAP of 10 m - mv?

Uitvoeringsontwerp [3]

- blz 1. er wordt verwezen naar een uitvoeringsplan. Dit uitvoeringsplan is niet beschikbaar.
- blz 2. er wordt verwezen naar twee ontwerptekeningen. Deze ontwerptekeningen ontbreken.
- blz 9. om verweking boven de waterdichte folie te voorkomen blijft de bestaande drainage boven de folie behouden. Hoe lang moet die drainage blijven functioneren? Die kan niet goed worden onderhouden en raakt mogelijk defect door het gewicht van de ophooglagen. Een degelijk ontwerp van deze drainage is dus belangrijk.
- blz 10. wordt bij samendrukken van de drainagelagen de doorlatendheid niet verminderd?
- blz 10. indien drainagebuizen in de drainagelagen worden toegepast, hoe wordt dit aangelegd en onderhouden? Blijft deze intact in de onderste laag bij een groot gewicht er bovenop?
- bijlage 6. een doorlatendheid van 25m /dag is vrij hoog voor de geul (=sterk heterogeen).

Geotechnisch en geohydrologisch advies [2]

- blz 13. folieconstructie niet meegenomen bij stabiliteitsberekening.
- blz 14. waar is invloedsgebied wateroverspanningen op gebaseerd? Kan dit in tussenzandlagen niet verder reiken?
- H4. bij het grondlichaam wordt een talud van 1:3 aangehouden t.b.v de stabiliteit. Getoetst is op baggerspecie categorie III. Er worden ook drainagelagen toegepast. Uitgangspunt is dat drainagelagen zeker zo stabiel zijn als baggerspecie?

Effectenstudie [1]

- blz 21. fugro noemt beschadigd raken van folie als risico.
- blz 22. Bij de berekende opbollingen is het uitgangspunt 0,5 mm kwel. Bij die opbollingen is echter geen sprake meer van kwel. Uitgangspunt is niet correct.

Overig

- is erosie/zandtransport bij uitspoeling bij drainagelagen nog een risico?

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. +31 (0)630783802

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.