



Monitoringsplan

Energielandgoed Wells Meer

projectnummer 0452732.101
definitief
19 oktober 2020

Monitoringsplan

Energielandgoed Wells Meer

projectnummer 0452732.101

definitief revisie 00
19 oktober 2020

Auteurs

Suzan van den Driest-van der Kruijs
Rens van der Linden

Opdrachtgever

Gemeente Bergen (L)
Raadhuisstraat 2
5854 AX BERGEN L

datum vrijgave
19-10-2020

beschrijving revisie 00
definitief

goedkeuring
A.J.C. van Beek



vrijgave
J.A.A. van de Heijning

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Locatie	1
1.3	Bodembeschrijving	2
1.4	Geohydrologie	4
2	Monitoring	7
2.1	Doel en uitgangspunten	7
2.2	Meetnet	8
2.3	Specificaties peilbuizen en dataloggers	13
2.4	Rapportage	13

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemeente Bergen heeft de ambitie om in 2030 energie onafhankelijk te worden. Met realisatie van Energielandgoed Wells Meer wordt in meer dan 50% van de energiebehoefte van de gemeente Bergen voorzien. Het totale plangebied omvat 444 ha waarvan meer dan de helft van het plangebied toegewijd wordt aan zonne-energie en de overige ruimte voor landschappelijke invulling en een innovatiecentrum.

In het kader van de ontwikkeling van het Energielandgoed ontstaat ook ruimte om het watersysteem robuuster te maken. Het doel is om effecten van piekafvoeren in de winter en droogtes in de zomer te verminderen door water langer vast te houden in het gebied. In samenwerking met Waterschap Limburg wordt een ontwerp gemaakt waarbij de Wellse Molenbeek als geheel van bron tot monding in beschouwing wordt genomen. Het uitgangspunt is om een natte natuurzone te ontwikkelen langs de rand van het Natura2000-gebied De Maasduinen met ruimte voor waterberging. De vernatting van het gebied mag niet tot wateroverlast in de omgeving van het plangebied leiden. Om de effecten in beeld te brengen is in dit rapport voor de ontwikkeling een grondwatermonitoringsplan opgezet.

1.2 Locatie

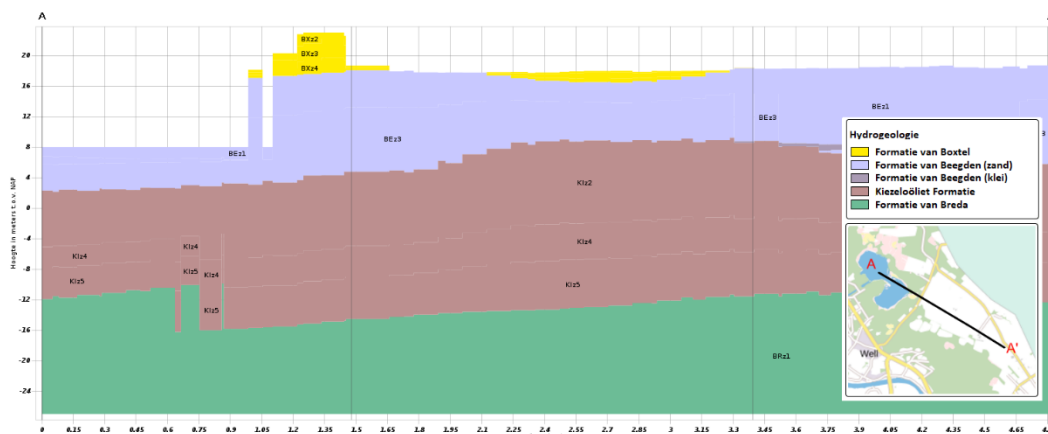
Het plangebied is gelegen in het zuiden van gemeente Bergen en wordt begrensd door de Wezerweg, Nationaal Park De Maasduinen en de Rijksgrens met Duitsland (zie Figuur 1-1). Ten noorden en oosten van het plangebied is landbouwgrond gesitueerd met een aantal boerderijen, ten zuiden en ten westen van het plangebied ligt Nationaal Park De Maasduinen.



Figuur 1-1: Plangebied is aangegeven met rode kader (bron: OpenStreetMap © CycloMedia Technologie B.V. 2020)

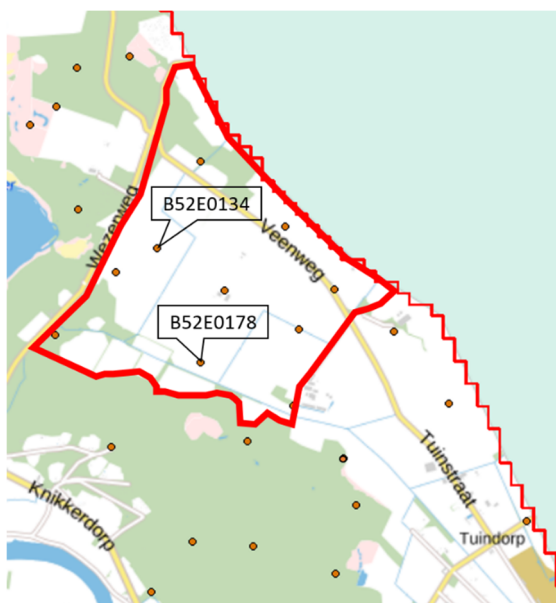
1.3 Bodembeschrijving

De regionale bodemopbouw is bepaald op basis van REGIS II (zie Figuur 1-2). In het plangebied is een dunne laag aanwezig van de Formatie van Boxtel (max. ca. 2 m dik). Hieronder bevindt zich de Formatie van Beegden, die reikt tot een diepte van ca. NAP + 8 m tot NAP + 4 m. Hieronder bevindt zich tot ca. NAP -12 m / NAP -15 m de Kiezeloöliet Formatie. Daaronder bevindt zich de Formatie van Breda. Alle bovenstaande formaties zijn goed doorlatend, omdat ze bestaan uit fijn tot grof zand.



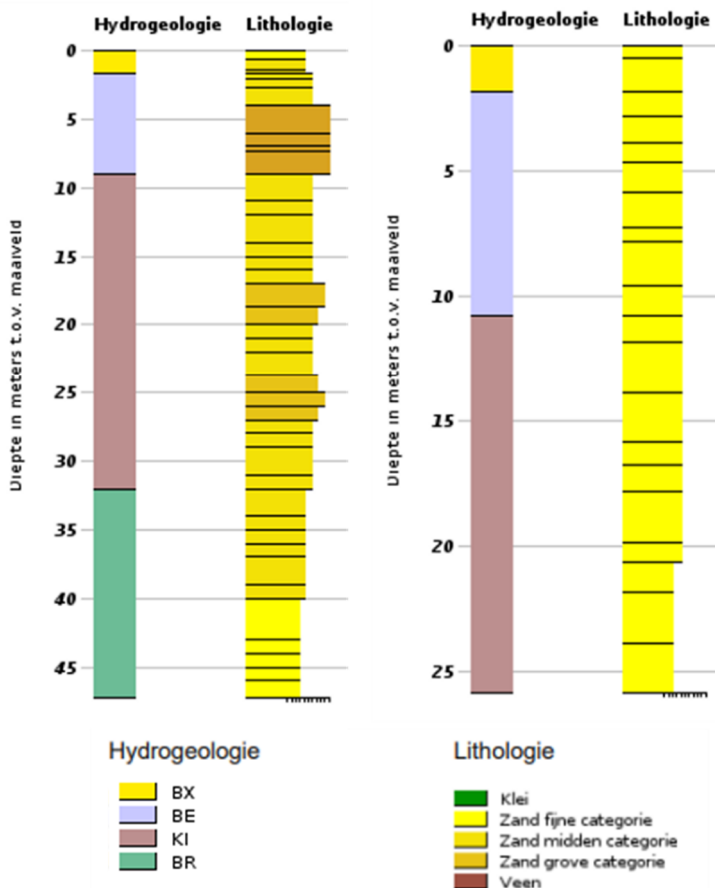
Figuur 1-2: Regionale bodemopbouw (bron: REGIS II, dinoloket)

Om de lokale bodemopbouw te analyseren zijn grondboringen van het DINOloket geraadpleegd. De locaties van de geraadpleegde boringen uit DINOloket zijn weergegeven in figuur 1-3. De boorprofielen zijn weergegeven in figuur 1-4. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem voornamelijk bestaat uit fijn tot grof zand.



Figuur 1-3 Locaties grondboringen met de planlocatie roodomrand (bron: DINOloket)

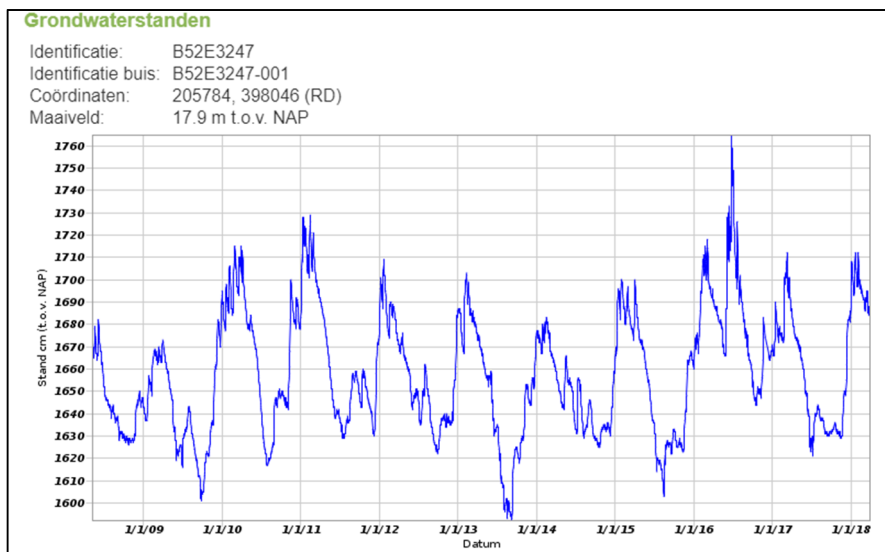
Identificatie:	B52E0134	B52E0178
Coördinaten:	205875, 398400 (RD)	206260, 397383 (RD)
Maaiveld:	18.75 m t.o.v. NAP	17.50 m t.o.v. NAP
Diepte t.o.v maaiveld:	0.00 m - 47.25 m	0.00 m - 25.85 m



Figuur 1-4 Grondboorprofielen (bron: DINoloket)

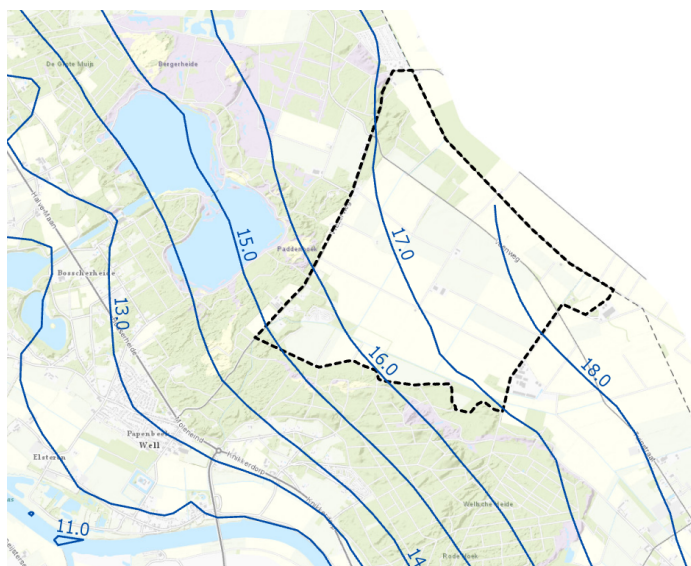
1.4 Geohydrologie

In het plangebied zijn in het DINoloket op 19 locaties peilbuisgegevens beschikbaar. De meeste gegevens zijn gedateerd omdat alleen data beschikbaar is voor de periode van ca. 1950 tot 2000. Er is één peilbuis (B52E3247) die beschikt over actuele grondwatergegevens (periode 27-03-2010 tot 27-03-2018). Deze is gepositioneerd in het zuidwesten van het plangebied nabij boring B52E0134 (Figuur 1-3). Het maaiveld ter plaatse van de peilbuis bevindt zich op NAP +17,9 m en het freatische filter is geplaatst van NAP +15,3 tot +14,3 m. De gemiddelde meetwaarde is NAP +16,6 m. De GHG en GLG zijn ingeschat op basis van het 10-percentiel en 90-percentiel. De GLG (\approx 10-percentiel) is NAP +16,3 m en 1,6 m –mv. De GHG is NAP +17,0 m en 0,9 m –mv. De waarnemingen van peilbuis B52E3247 zijn weergegeven in figuur 1-5.



Figuur 1-5 Grondwatermetingen peilbuis B45H0237001 (bron: dinoloket)

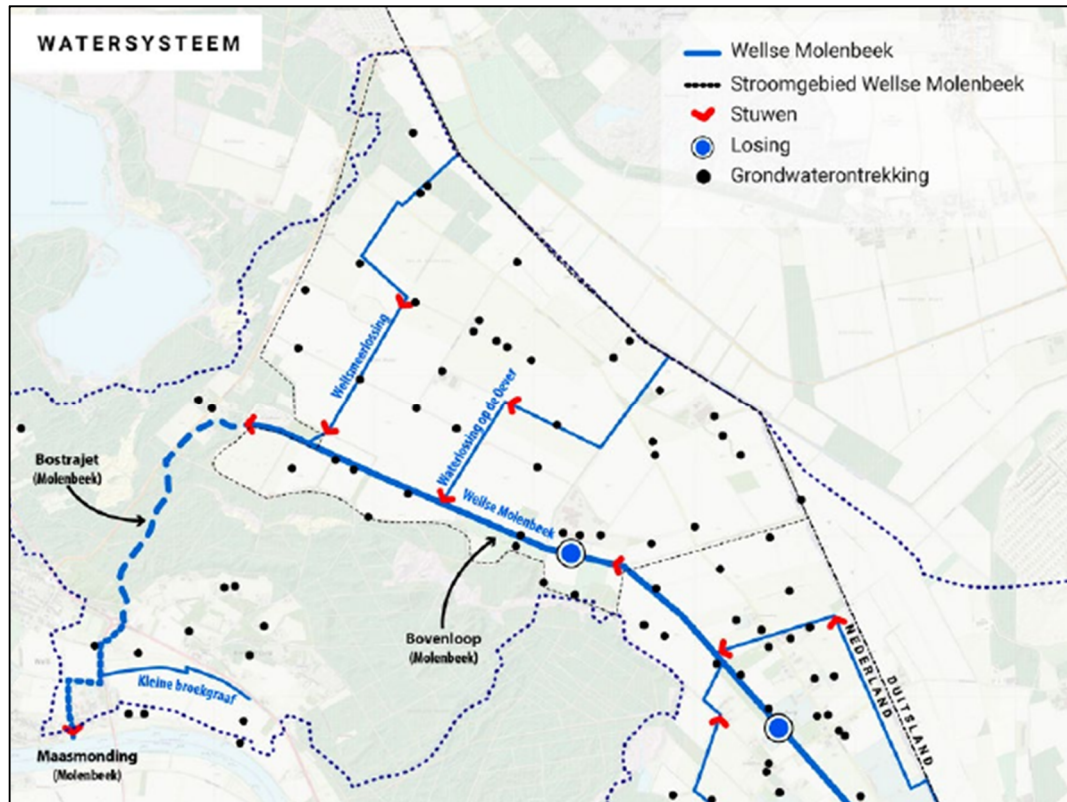
Het grondwater heeft een sterk verhang in de richting van de Maas. Over het plangebied is een verhang aanwezig van ca. 2 meter. Gelet op het beperkte verloop in maaiveld zal de grondwaterstand in het noordoosten van het plangebied daarom hoger liggen dan in het zuidwesten richting de Maas. De isohypsen zijn opgenomen in figuur 1-6. Het verhang richting de Maas is loodrecht op de isohypsen. Hoe dichter de isohypsen bij elkaar zijn, hoe groter het verhang is.



Figuur 1-6 Isohypsenpatroon grondwater 1e wvp op 01/04/2017 (Bron: www.grondwatertools.nl)

Verder bevinden zich binnen het plangebied meerdere grondwateronttrekkingen (zie figuur 1-7). Binnen het plangebied zijn 31 onttrekkingen aanwezig ten behoeve van beregening. De hoeveelheid onttrekking is afhankelijk van de weersafhankelijke waterbehoefte.

In IBRAHYM zijn de vergunde onttrekkingshoeveelheden opgenomen. Dit is voor deze onttrekkingen 665 m³/d in totaal. In werkelijkheid kan er minder onttrokken worden dan de vergunde hoeveelheden.



Figuur 1-7 Ligging oppervlaktewater (bron: Masterplan, gemeente Bergen)

2 Monitoring

2.1 Doel en uitgangspunten

Het doel van de monitoring is om de effecten van de ontwikkeling op de omgeving te monitoren. De wijzigingen in het watersysteem leiden tot vernatting binnen en buiten het plangebied. Dit mag echter niet tot grondwateroverlast leiden. Met de monitoring wordt de huidige situatie beter in beeld gebracht en, na uitvoering van de ontwikkeling, het effect op de grondwatersituatie. Aangezien er in het gebied nauwelijks weerstandbiedende lagen aanwezig zijn, is de freatische (ondiepe) grondwaterstand gelijk aan de stijghoogte in het watervoerend pakket. Om de grondwaterstanden goed in beeld te brengen, is het wenselijk dat een nulsituatie van minimaal 2 jaar voorafgaand aan de werkzaamheden beschikbaar is. De uitvoering van dit plan is gepland voor eind 2022. Daarom wordt de monitoring zo spoedig mogelijk opgezet om een zo lang mogelijke periode voor de werkzaamheden te kunnen monitoren. Verder worden de grondwaterstanden tijdens de werkzaamheden zelf en gedurende minimaal 2 jaar na afloop van de werkzaamheden in beeld gebracht.

Het streven is om het meetnet in het najaar van 2020 ingericht te hebben en te starten met de waarnemingen. De monitoring duurt minimaal 2 jaar na afronding realisatie.

Om te kunnen bepalen waar monitoring gewenst is, is het nodig een inschatting te maken van de te verwachten effecten na uitvoering van de wijzigingen in het watersysteem.

Verwachte effecten na de uitvoering

De te verwachten effecten zijn doorgerekend met grondwatermodel IBRAHYM van Waterschap Limburg. In dit model zijn de huidige situatie en de toekomstige situatie conform de voorgenomen ontwikkeling doorgerekend. In de toekomstige situatie zijn binnen het plangebied de watergangen verwijderd, berekening engrondwateronttrekking verwijderd en het landgebruik is aangepast. Dit is nader uitgewerkt in het Geohydrologisch onderzoek ELWM (Antea Group, d.d. 16-10-2020). Uit deze berekeningen blijkt dat de grondwaterstand in het plangebied toeneemt met maximaal 0,25 m (bij GHG) en buiten het plangebied met maximaal 0,10 m (bij GHG). Het is daarom gewenst om zowel binnen als buiten het plangebied de grondwaterstand te monitoren om het effect van de maatregelen te kunnen meten.

Uitgangspunten

Om overlast door de peilbuizen, zowel bij plaatsing als periodieke uitlezing, te voorkomen, wordt gestreefd om de peilbuizen in openbaar gebied te plaatsen. De peilbuizen moeten zodanig worden afgewerkt dat deze zo min mogelijk last hebben van vandalisme. De toepassing van (afsluitbare) straatpotten heeft daarbij de voorkeur. Wanneer straatpotten door de inrichting van het terrein niet wenselijk zijn, dienen afsluitbare beschermkokers te worden toegepast.

Binnen het plangebied vinden grootschalige wijzigingen plaats in de inrichting van het gebied. Hier is het mogelijk nodig de geplaatste peilbuizen na herinrichting opnieuw te plaatsen.

2.2 Meetnet

Buiten het plangebied

De doorwerking van de effecten op de omgeving vindt aan de westzijde en (mogelijk) aan de noordzijde van het plangebied plaats.

- Aan de westzijde is een toename van de GHG te verwachten tot ca. 0,10 m. Uit een toets op de ontwateringsdiepte blijkt de functies hier nog ruim aan de norm voldoen (meer dan 0,7 m).
- Aan de noordwestzijde bevindt zich een vakantiepark. De ontwateringsdiepte voldoet hier aan de norm.
- Aan de noordzijde van het plangebied is volgens de modelberekeningen een toename van de GHG te verwachten van maximaal 0,1 m. De watergangen die langs de Duitse grens lopen, zorgen in de modelberekening voor beperkt drainerend effect op de omgeving. De verwachting is dat de effecten in de werkelijke situatie mee zullen vallen, doordat deze watergangen meer draineren. De ontwateringsdiepte voldoet, volgens de modelberekening, niet aan de gestelde norm (meer dan 0,5 m).

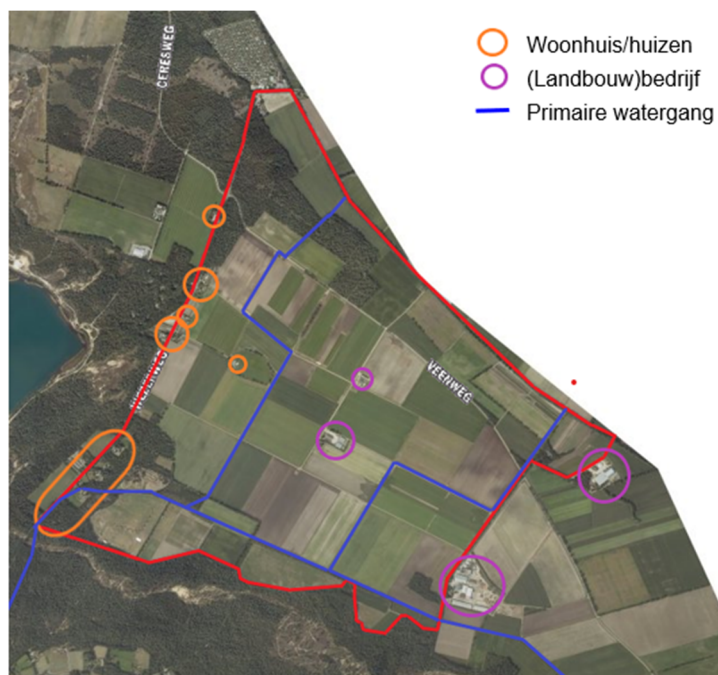
Binnen het plangebied

De maatregelen worden ten noorden van de Wellse Molenbeek uitgevoerd, aan de zuidzijde van de Wellse Molenbeek zijn geen effecten te verwachten.

Aan de west- en oostzijde zijn met name de effecten in de buurt van bebouwing en bij landbouw van belang. De locaties van de huidige bebouwing en landbouw zijn in Figuur 2-1 weergegeven.

Binnen het plangebied wordt een deel ingericht als natuurzone (aangeduid als 'Zonnepark' Figuur 2-2). Het is wenselijk hier nauwkeurig inzicht te krijgen in de grondwaterstanden.

Aan de oostzijde van het plangebied bevinden zich twee woningen met een mogelijk risico op wateroverlast in de kelders.



Figuur 2-1: Locaties bebouwing en landbouw rondom plangebied



Figuur 2-2: Voorgenomen inrichting van toekomstige situatie binnen het plangebied met een gedeelte van het natuurgebied De Maasduinen (bron: Masterplan, gemeente Bergen).

Meetnetwerk

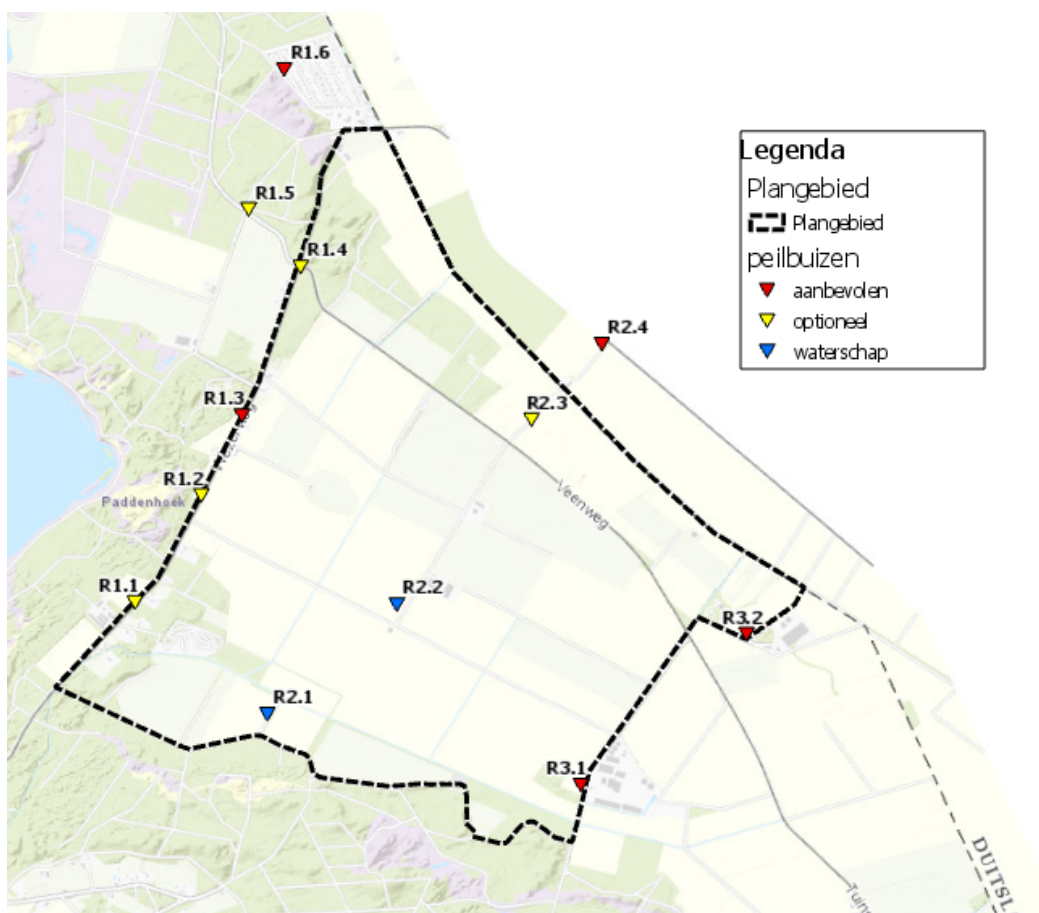
Vanuit dit oogpunt is aan te bevelen om drie meetraaien te plaatsen, één aan de westzijde, één in het Zonnepark en één aan de oostzijde. Met een groter aantal peilbuizen worden ook de risico's op significant dataverlies bij het uitvallen van een datalogger en/of peilbuis beperkt.

Op basis van bovenstaande gegevens is een voorstel gedaan voor de inrichting van het grondwatermeetnet (Figuur 2-3). De reeks maakt gebruik van twee bestaande peilbuizen van het waterschap. In tabel 2-1 zijn de specificaties van de peilbuizen weergegeven. Er is onderscheid gemaakt in drie type peilbuizen:

- Aanbevolen: dit betreffen peilbuizen die wij noodzakelijk achten om een juiste inschatting te maken van de effecten. Dit kan gebiedsdekkend zijn, of ten behoeve van een nabij gelegen functie (bebouwing, landbouw, etc)
- Optioneel: dit betreffen peilbuizen die wij adviseren om tot een nauwkeuriger beeld te komen van de effecten. Hiermee worden meetraaien compleet gemaakt.
- Waterschap: dit betreffen twee peilbuizen van het waterschap die reeds aanwezig zijn.

De peilbuizen kunnen in de ondiepe bodem geplaatst worden omdat aan maaiveld direct het watervoerend pakket is. Voor de filterstelling van de grondwaterstanden is gekozen voor 3-4 m-mv. Aan de westzijde van het plangebied worden in de zomer grondwaterstanden verwacht van meer dan 2,5 m-mv. Om te voorkomen dat de peilbuizen droogvallen worden de filters onder dit niveau geplaatst.

Met de meetgegevens van de aanwezige en nieuwe peilbuizen, de oppervlaktewaterpeilen en de gegevens van neerslag en verdamping kan voor de nulsituatie een tijdreeksanalyse worden uitgevoerd. Hiermee wordt bepaald wat de gemiddelde, hoogste en laagste grondwaterstanden zijn en in hoeverre de peilbuis gecorreleerd is aan de verschillende parameters.



Figuur 2-3: Voorgestelde locatie peilbuizen

Tabel 2-1: Specificaties peilbuizen meetraai

Peilbuis	RD X-coördinaat	RD Y-coördinaat	Globale filterstelling	Type	Beschrijving locatie
Raai 1					
R1.1	205.086	397.904	3-4 m-mv	Optioneel	Tussen fietspad en weg
R1.2	205.384	398.386	3-4 m-mv	Optioneel	Tussen fietspad en weg
R1.3	205.567	398.745	3-4 m-mv	Aanbevolen i.v.m. meetraai	Tussen fietspad en weg
R1.4	205.831	399.414	3-4 m-mv	Optioneel	Bij wegwijzer naast rotonde
R1.5	205.597	399.674	3-4 m-mv	Optioneel	Naast kruising
R1.6	205.757	400.303	3-4 m-mv	Aanbevolen i.v.m. vakantiepark	In of nabij vakantiepark
Raai 2					
R2.1	205.681	397.401	3-4 m-mv	Waterschap	In zonnepark
R2.2	206.264	397.894	3-4 m-mv	Waterschap	In zonnepark
R2.3	206.871	398.727	3-4 m-mv	Optioneel	Nabij Duitse grens
R2.4	207.187	399.066	3-4 m-mv	Aanbevolen i.v.m. landbouw	Voorbij Duitse grens
Raai 3					
R3.1	207.092	397.082	3-4 m-mv	Aanbevolen i.v.m. kelder	Nabij Veenweg 3 kelder
R3.2	207.838	397.761	3-4 m-mv	Aanbevolen i.v.m. kelder	Nabij Veenweg 6 kelder

Aanvullende opmerkingen

Zoals aangegeven, dient bij de vaststelling van de definitieve locaties rekening te worden gehouden met:

- Eigendomssituatie.
- Kabels en leidingen, drainage.
- Bomen: richtlijn is dat als de peilbuis buiten de kruin staat, dat er geen beïnvloeding is van het wortelstelsel.
- Sloten: de afstand tot een sloot dient minimaal 2x de filterdiepte te bedragen (bij een filter tot 5 m –mv. dus minimaal 10 m vanaf de sloot).

2.3 Specificaties peilbuizen en dataloggers

De peilbuizen dienen de volgende afwerking te hebben:

- Filterbuis voldoende groot voor de toepassing van dataloggers (minimaal 32 mm diameter).
- Filterlengte 1 m, voorzien van nylon filterkous.
- Filterstelling op 3-4 m-mv
- Rond het filter een omstorting van filtergrind.
- Boven elk filter 1 m bentoniet afdichting.
- Alle filters worden voorzien van labels met filternummering en aanduiding van filterdiepte ten opzichte van maaiveld.
- De peilbuizen worden afgewerkt met afsluitbare straatpotten of afsluitbare beschermkokers.
- Alle peilbuizen en –filters worden ingemeten (RD-coördinaten, hoogte maaiveld t.o.v. NAP, hoogte stijpbuis, hoogte beschermkoker).

De peilbuizen worden voorzien van dataloggers / divers van een in overleg met de opdrachtgever te bepalen merk. De dataloggers dienen minimaal 1 waarneming per uur te doen, en dat op het hele uur.

2.4 Rapportage

De data worden ieder half jaar uitgelezen en gerapporteerd. Het functioneren van de dataloggers wordt gecontroleerd door de waarnemingen te vergelijken met handmatige waarnemingen tijdens het uitlezen van de loggers en door de meetreeksen onderling te vergelijken. Wanneer blijkt dat een datalogger defect is, kunnen bij een halfjaarlijkse uitleesronde tijdig maatregelen worden getroffen. Ook raden wij aan om twee weken na de plaatsing een controlemeting uit te voeren.

De peilbuizen dienen bij voorkeur te worden aangemeld bij DinoLoket / BRO. Ook de verzamelde en gecontroleerde meetgegevens dienen te worden aangeleverd aan DinoLoket / BRO.

Na 1 jaar zijn naar verwachting voldoende gegevens beschikbaar om een eerste beeld te geven van de nulsituatie. Hier kunnen tevens de al bestaande peilbuizen van het waterschap worden betrokken.

Juist voorafgaande aan de realisatie van het ELWM kan de nulsituatie compleet worden gemaakt. Hiervoor is het gewenst de eerder genoemde tijdreeksanalyse uit te voeren om de correlatie te bepalen tussen de grondwaterstand en de neerslag en verdamping en een isophypsenpatroon te bepalen.

Overeenkomstig kan ca. 1 jaar en 2 jaar na de start van de werkzaamheden een analyse van de actuele situatie worden gemaakt om te bepalen of de grondwaterstanden en de relatie tussen de verschillende parameters gewijzigd is.

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

E. info@anteagroup.com

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.