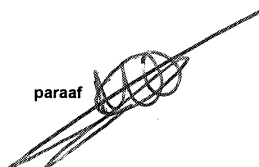


Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onderwerp	globaal geohydrologisch onderzoek parkeergarage EOKS woonzorgcentrum
project	sloop en nieuwbouw loc. Loowaard 3
opdrachtgever	Elisabeth Otter-Knoll Stichting (EOKS)
projectcode	ASD1300-1-P
referentie	ASD1300-1-P/sipb/010
opgemaakt door	ir. M. Duineveld
goedgekeurd door	drs. M.J. Schilt
status	definitief
datum opmaak	16 juni 2010
bijlagen	-

paraaf 

aan	Elisabeth Otter-Knoll Stichting p/a Van den Berg Architecten IJsselmuiden B.V.	R.F.J. Besselink
kopie	Witteveen+Bos	M.J. Schilt L. van Wee M. Duineveld

1. INLEIDING

De Elisabeth Otter-Knoll Stichting (EOKS) heeft het voornemen om een nieuw woonzorgcentrum te realiseren aan de Loowaard 3 te Amsterdam. Onder het woonzorgcentrum zal een ondergrondse parkeergarage worden aangelegd. In de nota grondwater Amsterdam is vastgelegd dat ondergrondse constructies geen nadelige effecten mogen hebben op de grondwaterstand en stroming.

EOKS heeft Witteveen+Bos gevraagd een geohydrologische beschouwing te geven over de grondwaterstandseffecten als gevolg van de aanleg van de parkeergarage aan de Loowaard. Achtereenvolgens wordt in deze notitie ingegaan op:

- literatuur en uitgangspunten;
- varianten en uitvoeringswijze;
- bodemopbouw en geohydrologische schematisatie;
- grondwaterstanden;
- effect parkeergarage (en damwanden);
- conclusie.

2. LITERATUUR EN UITGANGSPUNTEN

2.1. Gegevens

De volgende gegevens zijn beschikbaar:

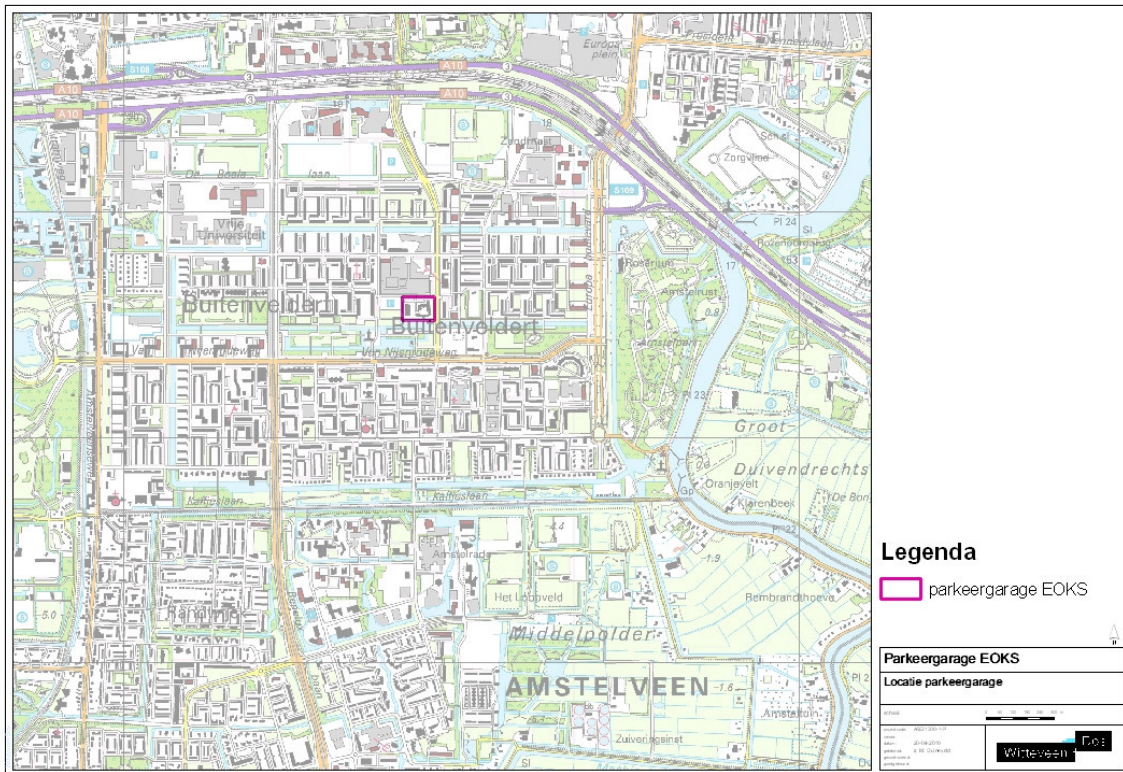
- Waterparagraaf EOKS Amsterdam, groeidocument, Witteveen+Bos;
- VO tekeningen, 3 maart 2010, Witteveen+Bos;
- peilbuis- en boorgegevens, sondering, <http://www.dinoloket.nl>, TNO;

- REGIS II database, <http://www.dinoloket.nl>, TNO;
- peilbuisgegevens Waternet, ontvangen 9 april 2010;
- ligging parkeergarages in de omgeving, Gemeente Amsterdam, ontvangen 19 april 2010;
- tekeningen fasering aanleg nieuwbouw;
- AHN viewer, www.ahn.nl, d.d. 14 april 2010.

2.2. Locatie

Het plangebied van het EOKS woonzorgcentrum ligt in Amsterdam Buitenveldert, stadsdeel Zuideramstel. Ten westen van het plangebied is het Amsterdamse bos gelegen, en het oppervlaktewater het Nieuwe Meer. Ten oosten van het gebied is het Amstelpark en de Amstel gesitueerd. Afbeelding 2.1 geeft de ligging weer van het plangebied.

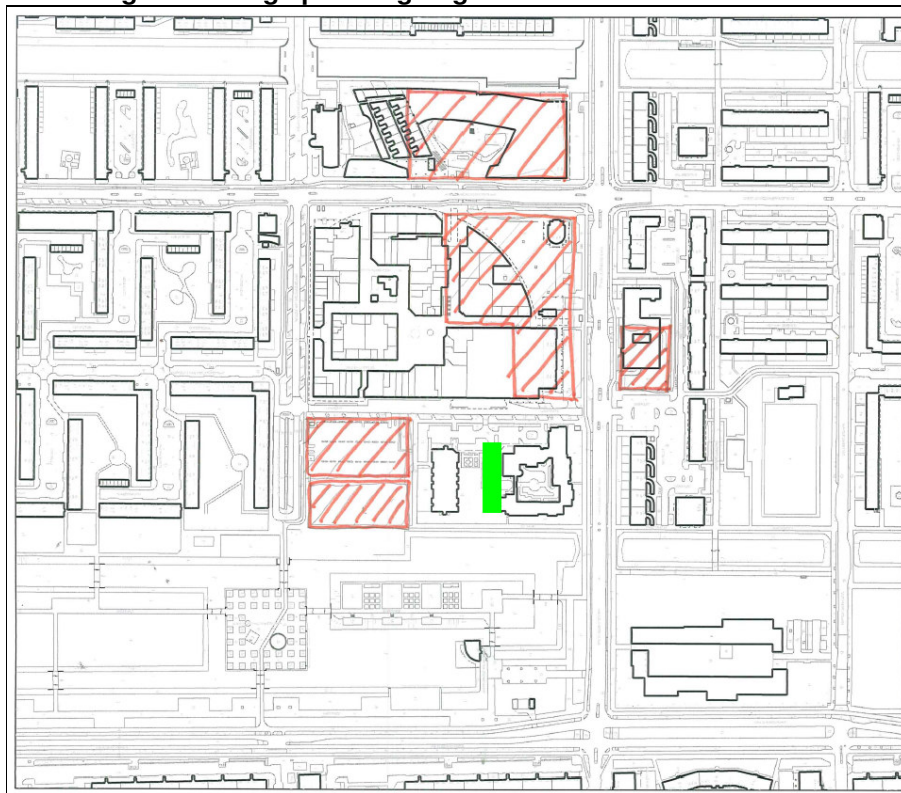
afbeelding 2.1. Plangebied woonzorgcentrum



2.3. Overige parkeergarages

Afbeelding 2.2 geeft een overzicht van de locatie van parkeergarages van andere gebruikers in de directe omgeving van het EOKS woonzorgcentrum. De rood gearceerde gebieden geven de overige ondergrondse parkeerkelders aan. Het groene gebied is de locatie van de geplande EOKS parkeergarage.

afbeelding 2.2. Overige parkeergarages



De gemeente Amsterdam heeft aangegeven dat de rood gearceerde parkeergarages enkellaags zijn. Op basis van deze informatie wordt aangenomen dat de onderkant van de garages tot circa 3 m onder maaiveld staan.

3. VARIANTEN EN UITVOERINGSWIJZE

3.1. Varianten

De nieuwbouw van het EOKS woonzorgcentrum bevat de realisatie van:

- 45 intramurale verzorgingsplaatsen, 5 tijdelijke opvangplaatsen en zorginfrastructuur;
- 47 extramurale appartementen + 22 extramurale appartementen in de derde toren;
- een ondergrondse parkeergarage.

Het complex zal hiervoor deels worden gesloopt, waarvoor nieuwbouw in de plaats komt.

De realisatie van de nieuwbouw is ingedeeld in drie fases. Gedurende fase 1 en 2 wordt het zogenaamde twee toren model aangelegd. Het twee toren model bevat de geplande nieuwbouw van twee torens met appartementen. Onder de zorgvleugel west zal een L-vormige ondergrondse parkeergarage worden aangelegd met een capaciteit van 36 voertuigen. In fase 1 wordt gestart met de aanleg van een rechthoekige parkeergarage, waarna deze in fase 2 van de aanleg wordt uitgebreid tot zijn definitieve vorm en grootte. De oppervlakte van de kelder is circa 1.136 m².

Fase 3 bevat een toekomstige uitbreiding van woonzorgcentrum, het drie toren model. Het drie toren model bestaat uit nog een extra toren aan de oostkant van de planlocatie. Als er in de toekomst wordt gekozen voor een uitbreiding van het woonzorgcentrum zal de parkeerkelder ook worden uitgebreid tot een T-vormige kelder met een totale capaciteit van 76 voertuigen.

Bijlage 1 geeft een overzicht van de locatie en grootte van de ondergrondse parkeergarage op de planlocatie tijdens de verschillende fases van de bouw.

3.2. Uitvoeringswijze

De geplande parkeergarage is voor beide varianten, het twee toren als het drie toren model, enkellaags. De onderkant van de parkeerkelder wordt aangelegd op circa 3 m onder maaiveld.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen de bouw- en gebruiksfase van de EOKS parkeergarage. De exacte uitvoeringswijze van de bouw van de parkeergarage is nog niet bekend. Vanuit geohydrologisch opzicht hebben we de volgende aannames gedaan:

- er worden in de bouwfase damwanden geplaatst tot een diepte van circa NAP -12 m;
- na het afronden van de bouw worden in de gebruiksfase deze damwanden getrokken.

4. BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISATIE

Aan de hand van boringen en de REGIS database is een globale beschrijving van de bodem opgesteld in de directe omgeving van de projectlocatie. Tabel 4.1 geeft het overzicht van de globale bodemopbouw.

tabel 4.1. Globale bodemopbouw

diepte [m NAP]	lithologie	geohydrologie
van	tot	
-0,7	-2,5 aanvullaag van zand	
-2,5	-4,5 Hollandveen	
-4,5	-6,0 jonge zeeklei	deklaag
-6,0	-9,0 wadzand	
-9,0	-11,0 oude zeeklei	
-11,0	-14,0 zand, matig fijn tot grof	1 ^e WVP (1 ^e en 2 ^e zandlaag)
-14,0	-16,0 zandige klei	Eemklei
-16,0	-80,0 zand, matig fijn tot grof	2 ^e WVP (3 ^e zandlaag)

Het maaiveld ter plaatse van de projectlocatie ligt op circa NAP -0,7 m. Van circa NAP -0,7 m tot NAP -11 m ligt een deklaag bestaande uit een opeenvolging van slechtdoorlatende lagen. De watervoerende lagen in deze deklaag zijn de aanvullaag en het wadzand. De samenstelling, diepteligging en dikte van de afzonderlijke lagen in de deklaag is sterk heterogeen. De laagdikte en diepteligging van de lagen binnen Amsterdam kunnen afwijken van het beeld in tabel 4.1. Het regionale eerste watervoerende pakket ligt tussen NAP -11,0 m en NAP -14,0 m en bestaat uit zand. Onder deze zandlaag wordt een waterremmende laag aangetroffen tot NAP -16,0 m. De derde zandlaag vormt hieronder het regionale tweede watervoerende pakket van NAP -16,0 m tot NAP -80 m.

5. GRONDWATERSTANDEN

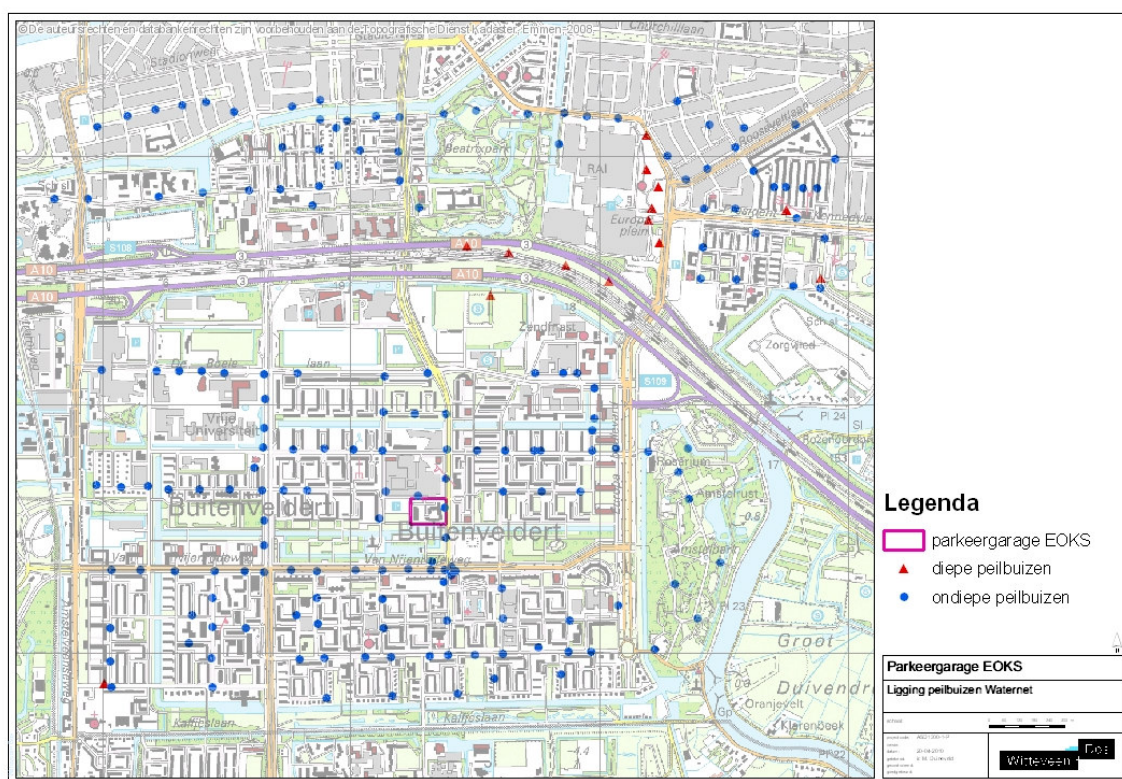
5.1. Selectie grondwaterstanden

Bij Waternet zijn de peilbuisgegevens in een vierkant met de coördinaten 118570, 480860 (linkeronderhoek) en 122022, 484230 (rechterbovenhoek) opgevraagd. Het meetinterval van het grootste deel van de peilbuizen is 1 tot 2 maanden. Dit geeft aan dat in een meetreeks van 8 jaar (2001-2009) in totaal circa 60 metingen uitgevoerd. Op basis van dit meetinterval kan geen gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) of gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), hiervoor zijn tweewekelijkse metingen vereist. In deze studie is daarom gebruik gemaakt van gemiddelde grondwaterstanden, welke een beeld geven van de grondwaterstroming ter plaatse van de projectlocatie in een gemiddelde situatie.

De peilbuisgegevens van Waternet bevatten freatische peilbuizen met het filter in de deklaag (filterdiepte tussen NAP 0 m en NAP -10 m) en diepe peilbuizen met het filter in het eerste watervoerende pakket (filterdiepte tussen NAP -10 m en NAP -25 m). Aangezien de samenstelling van deklaag sterk heterogeen is, wordt er door Waternet van uitgegaan dat de filters van de freatische peilbuizen representatief zijn voor de gehele deklaag. De stijghoogte in de aanvullaag en in de wadzandlaag zijn nagenoeg gelijk. Om deze redenen zijn er geen peilbuizen aanwezig in het wadzand. Alle freatische peilbuizen met een meetreeks van 2001 tot 2009 met minimaal 40 metingen zijn geselecteerd. Deze selectie leverde circa 174 bruikbare peilbuizen op, waarvoor een gemiddelde grondwaterstand bepaald is tussen 2001 en 2009. De bovenstaande criteria leverden voor de peilbuizen in het diepe pakket geen geschikte buizen op. De gemiddeldes van alle 16 peilbuizen met een filter in het 1^e en 2e watervoerende pakket zijn gebruikt in de analyse.

De ligging van de geselecteerde diepe en ondiepe peilbuizen is weergegeven in afbeelding 5.1.

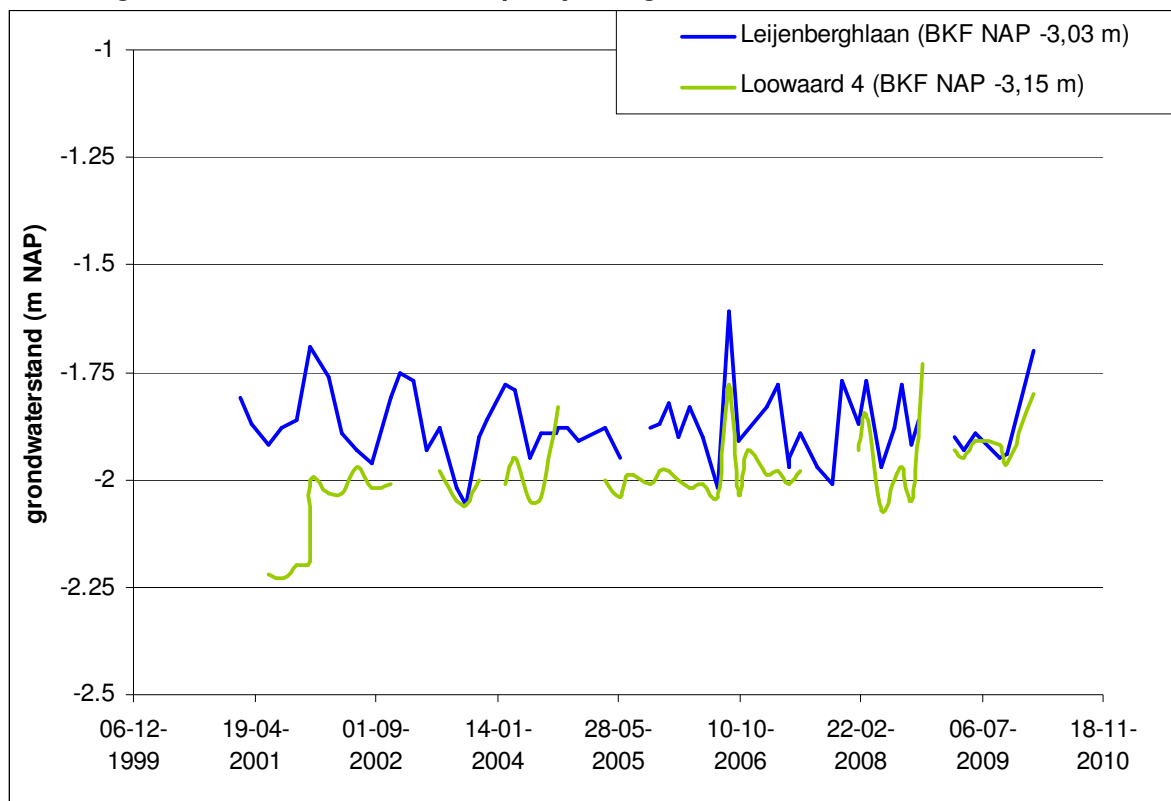
afbeelding 5.1. Ligging peilbuizen Waternet



5.2. Freatische grondwaterstand

Het verloop van de grondwaterstand in de Waternet peilbuizen het meest nabij de projectlocatie, aan de Leijenberghlaan en aan Loowaard 4, is weergegeven in afbeelding 5.2. De gemiddelde grondwaterstand tussen 2001-2009 was respectievelijk NAP -1,87 m en NAP -2,0 m.

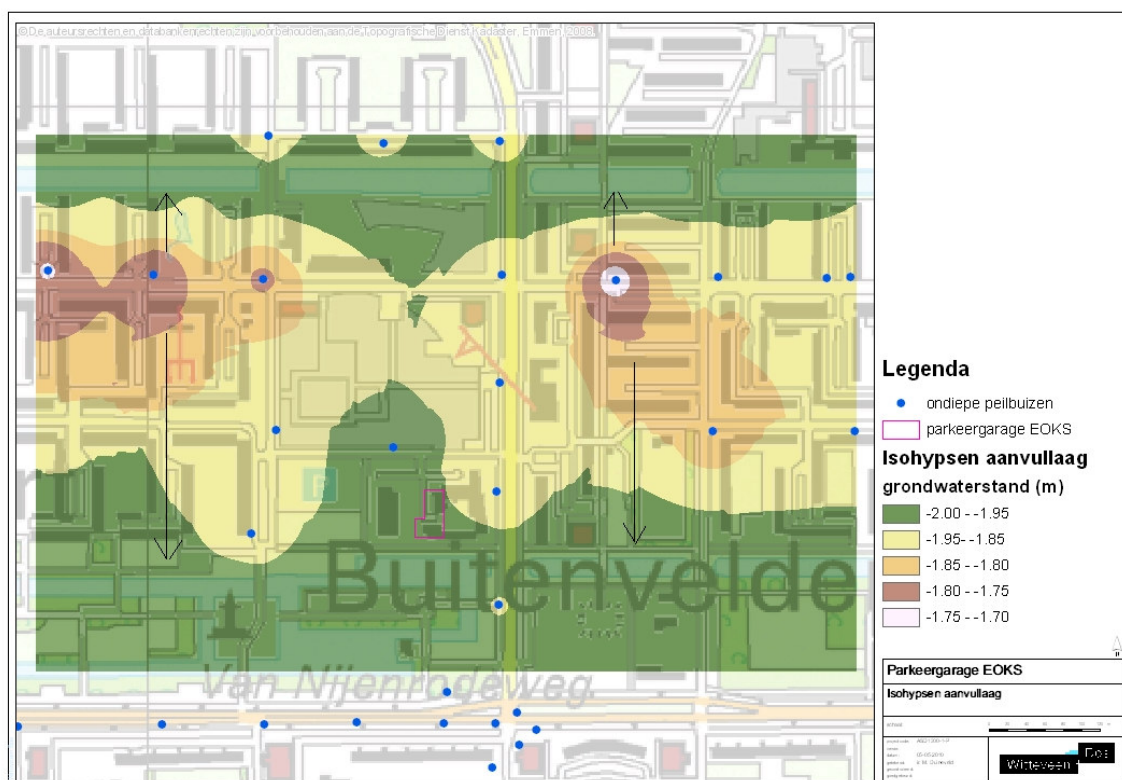
afbeelding 5.2. Grondwaterstandsverloop Leijenberghlaan en Loowaard 4



Aangezien de deklaag bestaat uit een opeenvolging van slechtdoorlatende lagen wordt er verwacht dat de stroming in de deklaag lokaal optreedt. Er is daarom voor gekozen om enkel de freatische grondwaterstandmetingen in de peilbuizen in de directe omgeving van de parkeergarage te beschouwen. Met behulp van de Spatial Analyst van ArcGis is er geïnterpoleerd tussen de nabijgelegen waarnemingspunten van de gemiddelde freatische grondwaterstand. De punten met gelijke grondwaterstand zijn door lijnen verbonden, dit worden ook wel isohypsen genoemd. Op basis van dit isohypsenpatroon kan informatie worden verkregen over de bewegingsrichting van het grondwater. Het grondwater stroomt altijd loodrecht op de isohypsen. Bij het construeren van dit isohypsenpatroon is rekening gehouden met het waterpeil in de waterlopen in Amsterdam Buitenveldert, wat gehandhaafd wordt op NAP -2,0 m. Er is geen rekening gehouden met de ligging van drainage of eventuele lekke riolen die kunnen fungeren als drainage. Dit omdat de locatie en diepteligging van deze ontwateringmiddelen niet bekend is.

Het patroon van isohypsen van de freatische grondwaterstand is weergegeven in afbeelding 5.3.

afbeelding 5.3. Lokale isohypsen deklaag



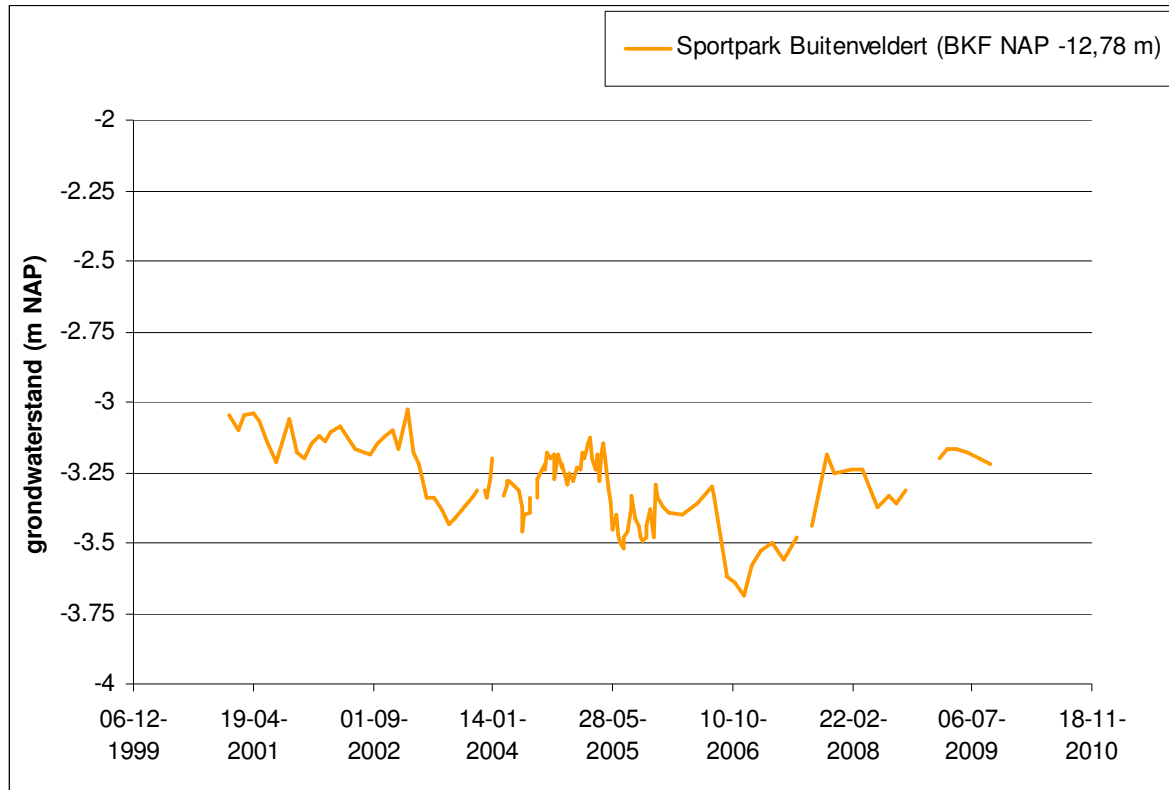
De algemene richting van de lokale grondwaterstroming nabij de parkeergarage van het EOKS woonzorgcentrum is weergegeven met de pijlen in de afbeelding. Het peil van de watergangen ten zuiden en noorden van het plangebied wordt gehandhaafd op NAP -2,0 m. Tussen de watergangen treedt over het algemeen een opbolling op waardoor de grondwaterstand in het midden op circa NAP -1,8 m ligt. Het grondwater stroomt vanuit het midden van het perceel richting de nabijgelegen zuidelijke of noordelijke watergangen.

Het EOKS woonzorgcentrum ligt op zeer korte afstand (circa 10 m) van de watergang waardoor de freatische grondwaterstand ter plaatse op circa NAP -1,95 tot -2,00 m wordt ingeschat. Direct ten noorden van het plangebied is de opbolling tussen de watergangen minder sterk dan op het overige deel van het perceel. De peilbuis aan Loowaard 4 heeft een gemiddelde grondwaterstand van NAP -2 m. Mogelijk ligt er drainage nabij het Groot-Gelderlandplein, wat de opbolling vermindert. De gradiënt in de grondwaterstroming is bij het woonzorgcentrum klein, circa 0,1 m, waardoor de grondwaterstroming lokaal zeer beperkt blijft.

5.3. Grondwaterstroming 1^e en 2^e watervoerende pakket

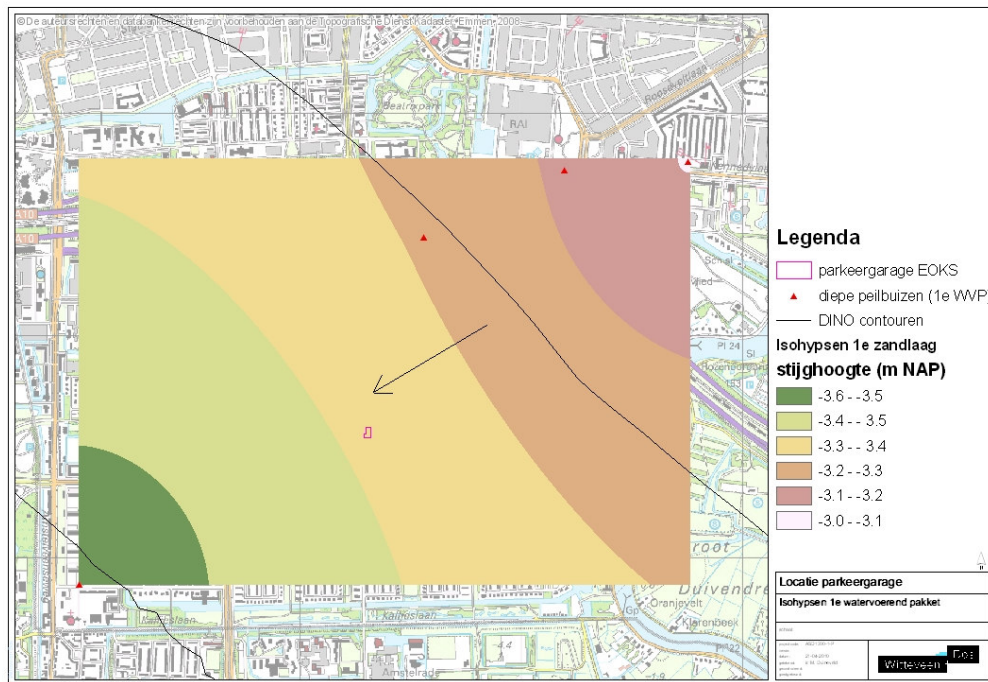
Het verloop van de stijghoogte in de 1^e zandlaag nabij de projectlocatie, Sportpark Buitenveldert, is weergegeven in afbeelding 5.4. De gemiddelde stijghoogte tussen 2001 en 2009 is NAP -3,29 m. Er treedt wegzijging op van het freatische pakket naar de 1^e zandlaag.

afbeelding 5.4. Stijghoogteverloop Sportpark Buitenveldert

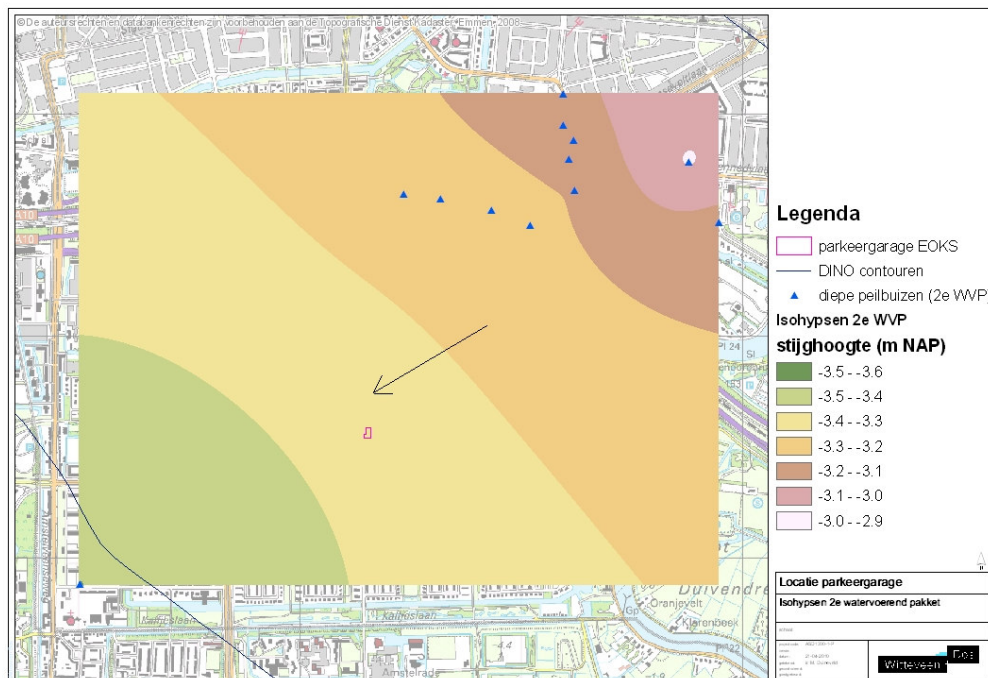


Met behulp van de gemiddelde stijghoogte in de Waternet peilbuizen is het isohypsen patroon in het 1^e en 2^e watervoerende pakket geconstrueerd. Er is hierbij voor gekozen om de stijghoogtemetingen ook op grotere afstand van de parkeergarage mee te nemen om de regionale stroming te beschouwen. De isohypsen in de 1^e en 2^e watervoerende pakket zijn weergegeven in afbeelding 5.5 en 5.6.

afbeelding 5.5. Isohypsens 1e watervoerend pakket



afbeelding 5.6. Isohypsen 2e watervoerend pakket



De regionale grondwaterstroming in het 1^e en 2^e watervoerende pakket wordt weergegeven door de pijlen in afbeelding 5.5 en 5.6. Het grondwater stroomt van het oost-noordoosten naar het zuid-zuidwesten. De stromingsrichting uit het isohypsenpatroon in beide pakketten komt overeen met de contouren uit het DINOloket. Op basis van de geïnterpoleerde stijghoogte waarnemingen in het 1^e en 2^e watervoerende pakket wordt de stijghoogte nabij de projectlocatie ingeschat op circa NAP -3,35 m. Er is nauwelijks stijghoogteverschil tussen beide pakketten, wat aangeeft dat de weerstand van de Eemklei relatief laag is.

De gradiënt in de diepe grondwaterstroming is relatief klein, er treedt een stijghoogteverschil van 0,1 m op over circa 700 m.

6. EFFECT PARKEERGARAGE

Aan de hand van de beschouwing van de isohypsenpatronen en de lokale grondwaterstandsverlopen in de deklaag en het diepe pakket is het effect op de grondwaterstand door de parkeergarage van het EOKS woonzorgcentrum bepaald op basis expert judgement.

6.1. Freatische grondwater

De onderkant van de geplande parkeergarage nabij het EOKS woonzorgcentrum sluit de grondwaterstroming in de aanvullaag af in de bouw- en gebruiksfase. In de bouwfase worden er tijdelijke damwanden geplaatst, welke de grondwaterstroming in de gehele deklaag afsluiten (aanvullaag en wadzand).

De geohydrologische beschouwing van de grondwaterstanden resulteerde in de volgende punten:

- er is slechts een minimale gradiënt in de grondwaterstroming aanwezig ter plaatse van de parkeergarage (circa 0,1 m);
- er zijn meerdere andere ondergrondse parkeergarages aanwezig die in de huidige situatie de grondwaterstroming in de aanvullaag afsluiten;
- er wordt ingeschat dat eventuele grondwaterstroming in de deklaag parallel aan de garage optreedt (richting de zuidelijke watergang);
- de parkeergarage is relatief smal (30 m) in de stromingsrichting van het grondwater in de deklaag;
- er wordt ingeschat dat er nauwelijks een gradiënt aanwezig is in het wadzand, aangezien de grondwaterstand in de aanvullaag representatief is voor de stijghoogte in de wadzandlaag;
- de damwanden worden enkel tijdelijk geplaatst tijdens de bouwfase van de garage.

Op basis van bovenstaande overwegingen wordt er ingeschat dat er weinig tot geen hydrologische effecten optreden als gevolg van de aanleg van de garage in de bouw- en gebruiksfase. Samenhangend hiermee wordt er ingeschat dat er weinig tot geen afgeleide effecten zoals zettingen of wateroverlast optreden als gevolg van de parkeergarage.

6.2. Diep grondwater

Er wordt in de bouw- en gebruiksfase geen effect van de EOKS parkeergarage op de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket verwacht, aangezien de garage en de tijdelijke damwanden niet tot in het 1^e watervoerende pakket worden aangelegd.

6.3. Varianten

De geplande variant van de parkeergarage is het twee toren model met een L-vormige parkeergarage. In de toekomst wordt de nieuwbouw mogelijk aangepast tot het drie toren model met een grotere T-vormige parkeergarage. De noordzijde van deze garage is breder dan de geplande variant. Aangezien er echter nauwelijks een gradiënt in de grondwaterstroming aanwezig is nabij de garage, wordt er geen noemenswaardige extra hydrologische effecten verwacht van de garage in het drie toren model ten opzichte van het twee toren model.

7. CONCLUSIE

Op basis van expert judgement wordt er ingeschat dat er weinig tot geen hydrologische effecten optreden als gevolg van de aanleg van de garage in de bouw- en gebruiksfase. Samenhangend hiermee wordt er ingeschat dat er weinig tot geen afgeleide effecten zoals zettingen of wateroverlast optreedt als gevolg van de parkeergarage. Er wordt weinig tot geen verschillen verwacht van het effect van de twee varianten van de garage op de grondwaterstand in de deklaag. De parkeergarage heeft geen gevolgen voor de het diepe grondwater in het 1^e of 2^e watervoerend pakket omdat in deze lagen geen afsluiting optreedt.