

Definitief
Versie 4
24-4-2012
170633



Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Land en Water

Grondwatertoets Wibautstraat

Auteur

I.C. Calvelage

Opdrachtgever

Projectbureau Wibaut aan de Amstel

Dhr. J. Perlot

Projectnummer

40337

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Controle	T.P. Timmermans		24-4-12
Vrijgave	W. Dekker		26/4/12

Inhoudsopgave

Samenvatting en conclusies	5
Effecten van de nieuwe parkeerkelders	5
Ontwatering.....	5
Conclusies	6
Advies	6
1. Inleiding	6
2. Uitgangspunten en beleid	9
2.1. Uitgangspunten.....	9
2.2. Gemeentelijk grondwaterbeleid	11
3. Gebiedsbeschrijving	12
3.1. Grenzen onderzoeksgebied en modelgebied.....	12
3.2. Maaiveldhoogtes.....	12
3.3. Bodemopbouw.....	13
3.4. Geohydrologie en waterhuishouding	14
3.4.1 Freatisch pakket	14
3.4.2 Scheidende laag	14
3.4.3 Watervoerende pakket	14
3.4.4 Polderriolen.....	15
4. Berekende grondwaterstanden	17
4.1. Grondwaterstanden in relatie tot grondwaternorm	17
4.2. IJking van het grondwatermodel.....	17
4.3. Grondwatereffecten van de nieuwe parkeerkelders.....	21
4.3.1 Effect nieuwe parkeerkelders op de grondwaterstand	21
4.3.2. Toekomstige grondwateraanvulling.....	23
4.4. Ontwatering	26
Bronvermelding	30

BIJLAGE 1 – Huidig klimaat zonder parkeerkelders	1
BIJLAGE 2 – Huidig klimaat met parkeerkelders	2
BIJLAGE 3 – Verschil grondwaterstanden na en voor aanleg parkeerkelders in een huidig klimaat.....	3
BIJLAGE 4 – Toekomstig klimaat zonder parkeerkelders.....	4
BIJLAGE 5 – Toekomstig klimaat met parkeerkelders.....	5
BIJLAGE 6 – Verschil grondwaterstanden na en voor aanleg parkeerkelders in een toekomstig klimaat	6
BIJLAGE 7 – Verwachte ontwatering in een toekomstig klimaat	7

Samenvatting en conclusies

Rondom de Wibautstraat worden in de nabije toekomst (tot circa 2015) een aantal ondergrondse parkeerkelders aangelegd. Door de aanleg van de ondergrondse parkeerkelders kan de grondwaterstroming geblokkeerd worden. Dit heeft veranderingen in de grondwaterstanden tot gevolg. Om de mogelijke veranderingen van de grondwaterstanden als gevolg van de projectontwikkelingen rondom de Wibautstraat inzichtelijk te maken, is een grondwatertoets nodig. Er wordt getoetst aan de gemeentelijke grondwaternorm voor het bouwen in een bestaande stedelijke omgeving. Hiermee kan worden aangetoond of er sprake is van “geen of slechts” verwaarloosbare verslechtering van de grondwatersituatie voor de bestaande bebouwing als gevolg van de nieuwbouw. Voor deze grondwatertoets is een grondwatermodel opgesteld. Het grondwatermodel is dusdanig gemaakt, dat het kan ‘groeien’. Het grondwatermodel is opgebouwd voor de bestaande situatie (2011).

Effecten van de nieuwe parkeerkelders

Om de effecten van de bouw van de parkeerkelders op de bestaande omgeving goed zichtbaar te maken, wordt gerekend met zowel een huidig ‘gemiddeld’ klimaatscenario als een toekomstig ‘nat’ klimaatscenario. In een toekomstig ‘nat’ klimaatscenario daalt of stijgt de grondwaterstand minder dan 0,1 bij alle nieuwe parkeerkelders. De straal van de daling of stijging van meer dan 0,05 m is 100 m. Dat wil zeggen dat binnen een straal van 100 m van de nieuwe parkeerkelders de grondwaterstand met 0,05 tot 0,1 m verandert, als gevolg van de aanleg van de parkeerkelders. Deze veranderingen in de grondwaterstand zijn verwaarloosbaar klein. De grondwatersituatie voor de bestaande bebouwing verslechtert verwaarloosbaar door de aanleg van de nieuwe parkeerkelders. Toepassing van mitigerende maatregelen is niet nodig.

Ontwatering

Een ontwatering (de afstand tussen maaiveld en de maatgevende grondwaterstand) van 90 cm is een goede maat die het risico op wateroverlast voor bomen en kruipruimtes weergeeft.

De laagste verwachte ontwatering in het gebied is 0,55 m bij de Olmenweg. Een sondering geeft een maaiveldhoogte van NAP -0,2 m aan, dat de oorzaak vormt voor de geringe ontwatering. Overigens wordt hier wel voldaan aan de gemeentelijke grondwaternorm voor het bouwen zonder kruipruimtes (ontwatering > 0,5 m).

In het gedeelte van de Wibautstraat tussen de Singelgracht en de Eerste Oosterparkstraat en in de omgeving Afrikanerplein is de verwachte ontwatering 0,75 m. De beperkte ontwatering is het gevolg van een laag maaiveldniveau ten opzichte van het stadsboezempeil, en de afwezigheid van watergangen die de opbolling van de grondwaterstand verminderen.

Voor de bomen in de Wibautstraat is een ontwatering van 0,75 m minimaal maar levensvatbaar. De aanleg van drainage onder de bomen in de zijbermen in de Wibautstraat is in dit opzicht noodzakelijk en wordt uitdrukkelijk geadviseerd.

Conclusies

- De nieuwe parkeerkelders leiden tot een verwaarloosbare verslechtering van de grondwatersituatie in de bestaande omgeving (minder dan 0,1 m). Er wordt voldaan aan de gemeentelijke grondwaternorm voor bouwen in een bestaande omgeving.
- Er zijn drie risicogebieden waar de ontwatering minder dan 90 cm is. Dit is een gedeelte van de Wibautstraat (tussen Singelgracht een eerste Oosterparkstraat), de Olmenweg en de omgeving Afrikanerplein. Dit is het gevolg van een nat klimaatscenario, op sommige locaties een lager maaiveldniveau en een grote afstand tussen watergangen waardoor de opbolling oploopt. De nieuwe parkeerkelders hebben geen relatie met en geen invloed op het behalen van de gemeentelijke grondwaternorm in deze omgeving.

Advies

Bij toekomstige (woningbouw)projecten is het raadzaam te bouwen zonder kruipruimtes. De investeringskosten zijn vaak hoger, het risico op wateroverlast tijdens de bewoning wordt echter verminderd. Dit is een duurzaam standpunt.

Met het oog op een natter klimaat in de toekomst is het belangrijk alvast rekening te houden met hoge grondwaterstanden bij projectontwikkeling. Kelders en ondergrondse constructies moeten waterdicht uitgevoerd worden. Duurzame drainagemiddelen zoals grindkoffers kunnen een bijdrage leveren aan het vergroten van de ontwatering, maar dit verdient niet de voorkeur. Indien het drainagemiddel niet meer functioneert door slecht onderhoud, heeft de omgeving nog steeds last van hoge grondwaterstanden en mogelijk wateroverlast.

Voor toekomstige projectontwikkelingen rondom de Wibautstraat in “de Parooldriehoek” wordt nadrukkelijk geadviseerd een nieuwe geohydrologische grondwatertoets uit te voeren. De Parooldriehoek ligt naast twee risico gebieden voor wateroverlast (de Olmenweg en het Afrikanerplein). Daarbij moet worden onderzocht of de spoordijk tussen het Amstelstation en het Muiderpoortstation daadwerkelijk water doorlatend is (zie uitgangspunten). Indien de spoordijk uit ondoorlatend materiaal bestaat, kan het geschetste grondwaterbeeld in dit rapport aanzienlijk veranderen. In het kader van huidige grondwatertoets (anno 2011) wordt deze onzekerheid niet van invloed geacht op de resultaten, omdat de te onderzoeken parkeerkelders zich op voldoende afstand van de Parooldriehoek en de spoordijk bevinden. Bovendien wijst historisch onderzoek erop dat de spoordijk uit Pleistoceen zand bestaat [13, 19, 23, 24], waarop het uitgangspunt van een doorlatende dijk is gebaseerd. Voor nieuwbouw in de Parooldriehoek is de doorlatendheid van de spoordijk echter bepalend voor de kwaliteit van de grondwatertoets, en moet dit gegeven gecontroleerd worden door het nemen van bodemonsters door een daarin gespecialiseerd bedrijf.

1. Inleiding

Rondom de Wibautstraat worden in de nabije toekomst (tot circa 2015) een aantal ondergrondse parkeerkelders aangelegd. Door de aanleg van de ondergrondse parkeerkelders kan de grondwaterstroming geblokkeerd worden. Dit heeft veranderingen in de grondwaterstanden tot gevolg. Een hogere of lagere grondwaterstand kan effect hebben op de funderingen onder de bestaande woningen, op het ontstaan van grondwateroverlast en op de groei van bomen. Daarnaast ligt onder de gehele Wibautstraat een metrolijn, waarbij een verandering in grondwaterregime onwenselijke gevolgen kan hebben (bv opdrijven).



Figuur 1: De Wibautstraat in vogelvucht, gezien vanaf de Singelgracht.

Om de mogelijke veranderingen van de grondwaterstanden als gevolg van de ontwikkelingen rondom de Wibautstraat inzichtelijk te maken, is een grondwatertoets nodig. Hierin kan mogelijke waterover- en onderlast in een vroeg stadium ontdekt worden, waardoor mitigerende maatregelen kunnen worden opgenomen in de projectplannen. Ook wordt getoetst aan de gemeentelijke grondwaternorm voor het bouwen in een bestaande stedelijke omgeving. Hiermee kan worden aangetoond of er sprake is van “geen of slechts verwaarloosbare” verslechtering van de grondwatersituatie voor de bestaande bebouwing als gevolg van de nieuwbouw. Dit rapport is het verslag van de grondwatertoets voor de projectontwikkelingen die anno 2011 voor de toekomst worden verwacht.

Voor deze grondwatertoets is een grondwatermodel opgesteld. Het grondwatermodel is dusdanig gemaakt, dat het kan 'groeien'. Indien over een aantal jaar blijkt dat de projectontwikkelingen een heel ander karakter krijgen, of er andere ontwikkelingen bijkomen, dan kunnen die bouwplannen opgenomen worden in dit grondwatermodel. De berekening wordt dan opnieuw uitgevoerd, waardoor een update van de grondwatertoets op elk gewenst moment gemaakt kan worden. Zo blijft de grondwatersituatie inzichtelijk, en worden de effecten van de verschillende werkzaamheden integraal bekeken (in plaats van per parkeerkelder), waardoor eventuele maatregelen vroegtijdig genomen kunnen worden.

Eerst geven wij in hoofdstuk 1 de uitgangspunten en het beleid aan. In dit hoofdstuk beschrijven we wat de gemeentelijke grondwaternorm inhoudt en waarop wordt getoetst. Hoofdstuk 2 beschrijft de bestaande situatie en het huidige (grond)watersysteem. Hoofdstuk 3 toont de grondwaterberekeningen, die de effecten van de voorgenomen ontwikkelingen op het grondwatersysteem zichtbaar maken. Hoofdstuk 4 beschrijft de toetsing aan de grondwaternorm rekening houdend met toekomstige klimaatveranderingen, de conclusies en adviezen.

2. Uitgangspunten en beleid

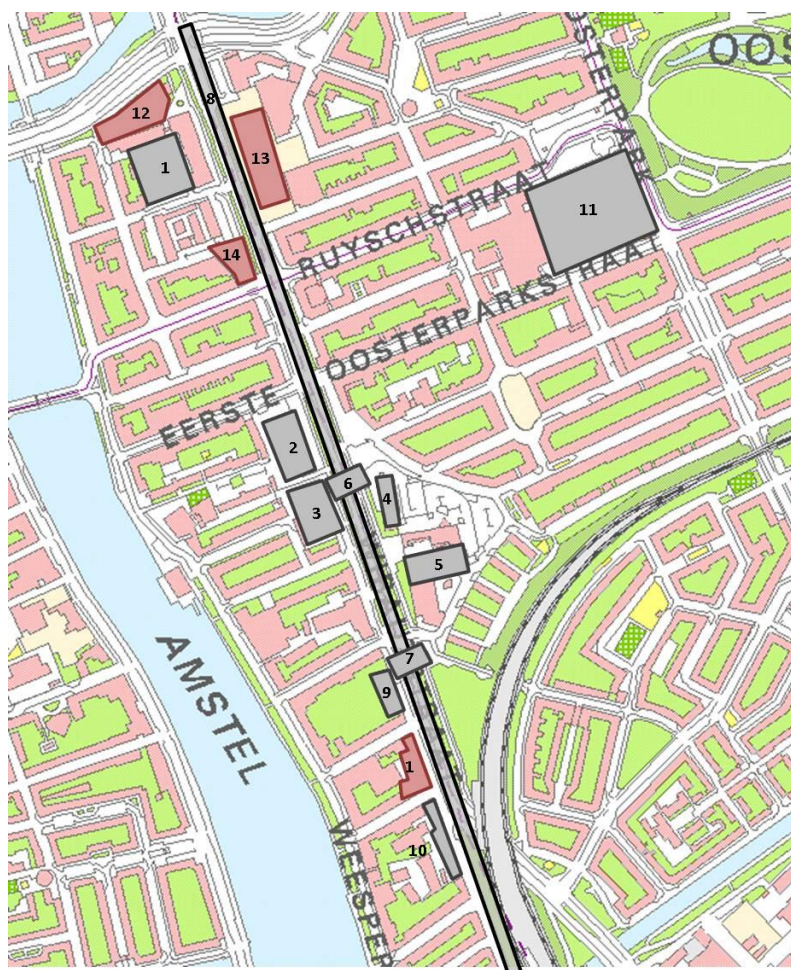
2.1. Uitgangspunten

We hanteren de volgende uitgangspunten:

- Voor de nieuwe en bestaande ondergrondse constructies gaan we uit van de door de opdrachtgever aangeleverde tekeningen [4, 14], archieftekeningen [19] en het veldbezoek [16]. De bestaande ondergrondse constructies en nieuwe parkeerkelders zijn opgesomd in tabel 1. Figuur 2 geeft de locatie van de ondergrondse constructies (inclusief nieuwe parkeerkelders) weer.
- Het te toetsen eindbeeld bevat, naast de nieuwe parkeergarages ook een nieuw drainage systeem. De locatie van het drainage systeem is in de zijbermen van de Wibautstraat, tussen de Eerste Oosterparkstraat en de Eerste Boerhaavestraat. Het drainage systeem zorgt ervoor dat wanneer de grondwaterstand hoger dan NAP -0,3 m komt, het grondwater wordt afgevoerd naar het hemelwaterafvoerriool. Het grondwaterpeil wordt geregeld met een overstort. De locatie en afmetingen van deze drainage zijn afgeleid van schetsontwerpen van IBA [5, 6].
- Voor de overige drainagemiddelen in het projectgebied zijn we uitgegaan van informatie van Waternet over de ligging van polderriolen, drainage en de onderbemaling van het Oosterpark [7, 8]. Voor de demping van oude bermsloten en het aanleggen van de spoordijk is gebruik gemaakt van een archieftekening [12] en een boek over de geschiedenis van dit gebied [13]. De polderriolen en drainage die in de huidige situatie bekend zijn, zijn samengevat in tabel 3 van hoofdstuk 2. In hoofdstuk 2 wordt dieper ingegaan op de herkomst van de polderriolen.
- Getoetst wordt aan de huidige maaiveldhoogten [11, 15].
- De maaiveldhoogte wordt getoetst aan de gemeentelijke grondwaternorm voor bouwen in een bestaande omgeving, waarbij de grondwater situatie “niet of verwaarloosbaar weinig” mag verslechteren voor de bestaande omgeving.
- Voor de toekomstige situatie wordt gerekend met huidige neerslaggegevens, die verhoogd zijn met een factor voor een toekomstige klimaatsverandering (KNMI WB21 scenario W (gemiddelde neerslag +14%, piekneerslag +16%).
- Voor de bepaling van de grondwateraanvulling wordt de neerslag verminderd met een factor voor de afvoer van het maaiveld en de verdamping.
- Het modelgebied wordt beschouwd als 70% verhard en 30% onverhard, met als uitzondering het Oosterpark dat als 100% onverhard wordt beschouwd.
- Het infiltratiepercentage (voor 70% verhard gebied) is 16% ten opzichte van de neerslag.
- Bij alle toekomstige en bestaande parkeerkelders is het gehele freatische pakket geblokkeerd (doorlaatvermogen = 0 m²/dag).
- Bij de metro ingangen in de Wibautstraat is eveneens het gehele freatische pakket geblokkeerd (doorlaatvermogen = 0 m²/dag).
- Uit archief tekeningen [19] blijkt dat de metro tussen de Mauritskade en de Tilanusstraat is aangelegd met de wanden/dak methode. De bovenkant van de metro ligt zodoende op NAP -2,7 m. Tussen de Tilanusstraat en het spoorviaduct is de metro aangelegd via de caissonmethode. De bovenkant van de caissons liggen op NAP -3,0 m. Het maaiveld is circa NAP + 1 m.

Nr.	Constructienaam	Blokkeert freatisch pakket volledig?	Bestaand of nieuw?
1	Kohnstammhof	Ja	Bestaand
2	Albert Heijn	Ja	Bestaand
3	Wibautstraat 122-128	Ja	Bestaand
4	Het Schip	Ja	Bestaand
5	Trouw	Ja	Bestaand
6	Metro ingang Noord	Ja	Bestaand
7	Metro ingang Zuid	Ja	Bestaand
8	Metro tunnel	Nee	Bestaand
9	Holland Veste	Ja	Bestaand
10	PB Wibaut ad Amstel	Ja	Bestaand
11	OLVG	Ja	Bestaand
12	Rhijnspoor	Ja	Nieuw
13	Wibauthuis	Ja	Nieuw
14	Miquel	Ja	Nieuw
15	Mul	Ja	Nieuw

Tabel 1: Bestaande ondergrondse constructies anno 2011 en nieuwe parkeerkelders



Figuur 2: Locatie van de in tabel 1 genoemde ondergrondse constructies

Dit betekent dat er op de metro voldoende bodem aanwezig is voor een freatische grondwaterstroming. De doorstroomde dikte is circa 2,5 m. Dit is in het grondwatermodel geïntegreerd door de onderkant van het freatisch pakket gelijk te stellen aan de bovenkant van de constructie.

- Het water in het Oosterpark wordt gehandhaafd op een waterpeil van NAP -2,15 m [7].
- Alle kademuren in het modelgebied zijn L-wanden die zijn gemaakt van baksteen [17].
- Uit historisch onderzoek blijkt dat de Spoordijk tussen het Amstelstation en het Muiderpoort station eind jaren dertig is aangelegd. De dijk bestaat uit een ophoging van Pleistoceen zand uit het Vechtplassengebied [13, 19, 23, 24]. De spoordijk is daarom als doorlatend zand beschouwd. De doorlatendheid volgt uit de ijking van het model (zie paragraaf 4.2).

2.2. Gemeentelijk grondwaterbeleid

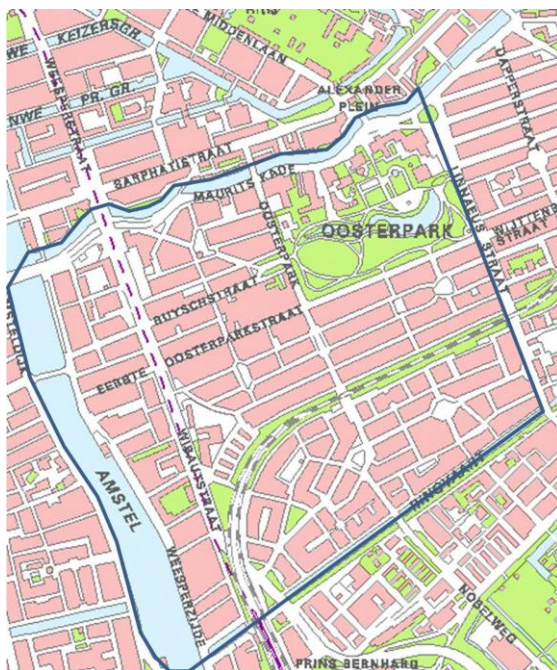
De onderstaande punten zijn van belang voor het gemeentelijk grondwaterbeleid.

- Waternet voert de gemeentelijke grondwaterzorgplicht in opdracht van de gemeente Amsterdam uit. In bestaand gebied is de norm dat er geen of een verwaarloosbaar grondwatereffect van de bouwplannen op de omgeving is. Deze norm is van toepassing op het modelgebied.
- Op gemeentelijk niveau geldt *Breed Water, plan gemeentelijke watertaken 2010-2015*. Gemeente Amsterdam is wettelijk verantwoordelijk voor de inzameling en transport van stedelijk afvalwater, de inzameling en verwerking van afvloeiend hemelwater en het nemen van grondwatermaatregelen. In dit onderliggend 'Plan gemeentelijke Watertaken 2010-2015' staat hoe deze drie zorgplichten door gemeente Amsterdam worden ingevuld. Afvalwater en de grondwaterzorgplicht worden uitgevoerd door Waternet. Voor de Wibautstraat is de grondwaterzorgplicht van belang. Deze stelt aan ontwikkelplannen de voorwaarde dat de grondwatersituatie in de bestaande omgeving niet mag verslechteren als gevolg van de ontwikkelplannen. Dit kan door middel van een modelberekening worden aangetoond.
- In nieuw in te richten gebieden moet de gemeentelijke ontwateringsnorm in principe door duurzame maatregelen gehandhaafd worden. Wanneer niet wordt voldaan aan de grondwaternorm, geldt een voorkeursvolgorde van maatregelen. Waternet heeft een voorkeur voor het ophogen van het maaiveld of voor het graven van watergangen. Integrale grondverbetering is een mogelijkheid. Grindkoffers zijn minder duurzaam en genieten de minste voorkeur. Drainage wordt, buiten sportvelden en tijdelijke bouwsituaties, expliciet verboden (in de Keur [22]).

3. Gebiedsbeschrijving

3.1. Grenzen onderzoeksgebied en modelgebied

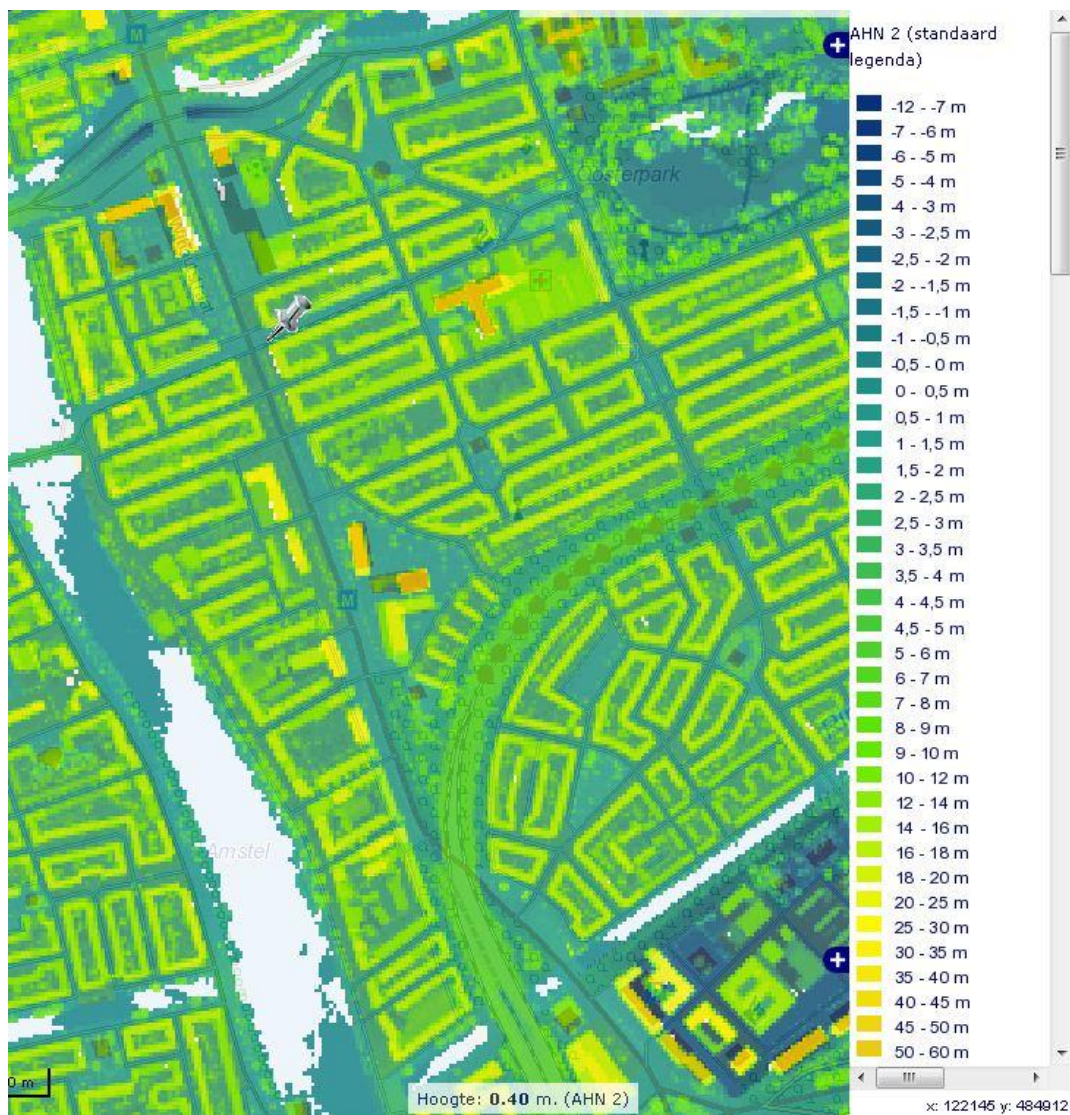
Het doel van deze grondwatertoets is primair om het effect van de bestaande en nieuwe ondergrondse constructies rondom de Wibautstraat op het grondwater integraal in één grondwatermodel door te rekenen, om te zien wat het effect van alle constructies samen op de grondwaterstand is. Het te onderzoeken deel van de Wibautstraat wordt aan de noordzijde begrensd door de Singelgracht, aan de westzijde door de Amstel en aan de zuidzijde door de Ringvaart van de Watergraafsmeer. Aan de oostzijde is geen grote watergang op redelijke afstand aanwezig, die als freatische (ondiepe) grondwaterscheiding voor het gebied kan functioneren. De modelgrens (op de Linneausstraat, circa 1 km) is hier zover van het onderzoeksgebied gelegd, dat de rand van het model niet de grondwaterstanden in het onderzoeksgebied beïnvloedt. De modelgrenzen zijn weergegeven in figuur 3.



Figuur 3: Modelgrenzen voor het onderzoeksgebied Wibautstraat

3.2. Maaiveldhoogtes

De maaiveldhoogtes zijn afkomstig van de sonderingen uit het DINO-loket [11] en het Actueel Hoogtebestand Nederland [15]. De maaiveldhoogtes variëren van NAP +1,2 in de straten die in de loop der jaren zijn opgehoogd tot NAP -0,4 m in de binnentuinen van de woonblokken aan de Weesperzijde. Het laagste punt in de openbare ruimte is het kruispunt Ruyschstraat/Wibautstraat op NAP +0,4 m. Het overig deel van de Wibautstraat in het modelgebied heeft een maaiveldhoogte tussen NAP +0,6 en +1,1 m.



Figuur 4: Maaiveldhoogten met speldpunt op het laagste punt in de Wibautstraat [15]

3.3. Bodemopbouw

De geschematiseerde bodemopbouw in het gebied is weergegeven in tabel 2. De opbouw is gebaseerd op de sonderingen uit het DINO-loket [11]. Als gemiddeld maaiveldniveau hanteren we NAP +0,7 m. Er is sprake van een typisch Amsterdamse bodemopbouw met onder de antropogene ophooglaag een vrij dikke laag Hollandveen van 1 à 2 m, vervolgens afwisselende lagen wadafzettingen met veen, zand en klei en als basis voor het slecht doorlatende pakket een dun laagje basisveen van circa 0,5 m.

Bodemlaag	Basis [m + NAP]	Dikte [m]	Geohydrologische laag
Maaiveld	Circa NAP +0,7 m		
Ophooglaag; zand	-3,5 à -4,0 m	4,2 à -4,7 m	Freatisch pakket
Holocene afzettingen; hollandveen, veen/klei, wadzand, basisveen	-11,5 à -12,0 m	8,0 à -8,5 m	Slecht doorlatende laag
Eerste en tweede zandlaag; zand	- 24,0 à 40,0 m	n.v.t.	Watervoerend pakket

Tabel 2: Geschematiseerde bodemopbouw

3.4. Geohydrologie en waterhuishouding

Het onderzoeksgebied is gelegen in de stadsboezem van Amsterdam waar een waterpeil van -0,4 m wordt gehanteerd. Binnen het modelgebied valt het Oosterpark, dat wordt onderbemalen. Het Oosterpark heeft een lager maaiveldniveau (ca. NAP - 1,8 m) waardoor een lager waterpeil gehandhaafd moet worden. Het waterpeil in het Oosterpark ligt op circa NAP -2,15 m. Ten zuiden van het modelgebied ligt de droogmakerij De Watergraafsmere met een polderpeil op NAP -5,5 m. Dit is vooral van invloed op de diepe grondwaterstroming in dit gebied, die richting het zuidoosten is gericht.

3.4.1 Freatisch pakket

Het freatische pakket is het grondpakket direct onder het maaiveld en bestaat uit ophoogmateriaal (zand en puin). Het grondwater in het freatische pakket wordt freatisch grondwater of ondiep grondwater genoemd. De ondiepe grondwaterstand in de Wibautstraat fluctueert globaal tussen NAP 0,0 m en -0,6 m, met uitzondering van de polderrioleringsgebieden en in de omgeving van het Oosterpark waar diepere grondwaterstanden voorkomen (zie figuur 5). In de polderrioleringsgebieden liggen de grondwaterstanden iets lager, gemiddeld tussen NAP -0,8 m en NAP -1,8 m.

3.4.2 Scheidende laag

Onder het freatische pakket liggen afwisselend klei- en veenlagen. Deze klei- en veenlagen zijn in het verleden (Holocene) afgezet en bestaan uit lagen Hollandveen, wadafzettingen, Hydrobiaklei en basisveen. Deze lagen samen noemen we de slechtdoorlatende laag. Deze laag wordt zo genoemd omdat er nauwelijks horizontale grondwaterstroming plaatsvindt. Regionaal blijkt het basisveen een zeer groot deel van de verticale hydraulische weerstand uit te oefenen. De aanwezigheid van enkele decimeters basisveen verhoogt de verticale hydraulische weerstand aanzienlijk. Over de waarde voor de hydraulische weerstand van de slechtdoorlatende laag bestaan geen eenduidige gegevens. Indicatieve ijkingen wijzen op een weerstand van circa 3.000 tot 6.000 dagen. Dit beeld wordt bevestigd in de grondwaterkaart van Nederland [21]

3.4.3 Watervoerende pakket

Onder het basisveen (de onderste laag van de slechtdoorlatende laag) bevindt zich de eerste zandlaag. Deze zandlaag wordt ook wel het eerste watervoerende pakket genoemd, aangezien er horizontale grondwaterstroming plaats vindt door deze laag. Het grondwater

dat in deze laag stroomt, heeft een natuurlijke grondwaterstand die het zou aannemen, mits het niet afgedekt zou zijn door de slecht doorlatende laag. Dit wordt de stijghoogte van het diepe grondwater genoemd. In de peilfilters zijn stijghoogtes gemeten van NAP -2,05 m bij de Singelgracht tot NAP -2,6 m bij de Transvaalkade (nabij de Watergraafsmeer, waar het diepe grondwater naartoe stroomt). De stijghoogte van het eerste watervoerende pakket ligt dus onder de grondwaterstand in het gehele onderzoeksgebied. Er is dus sprake van inzijging (neerwaartse verticale stroming) van grondwater uit het freatische pakket naar het dieper gelegen watervoerend pakket

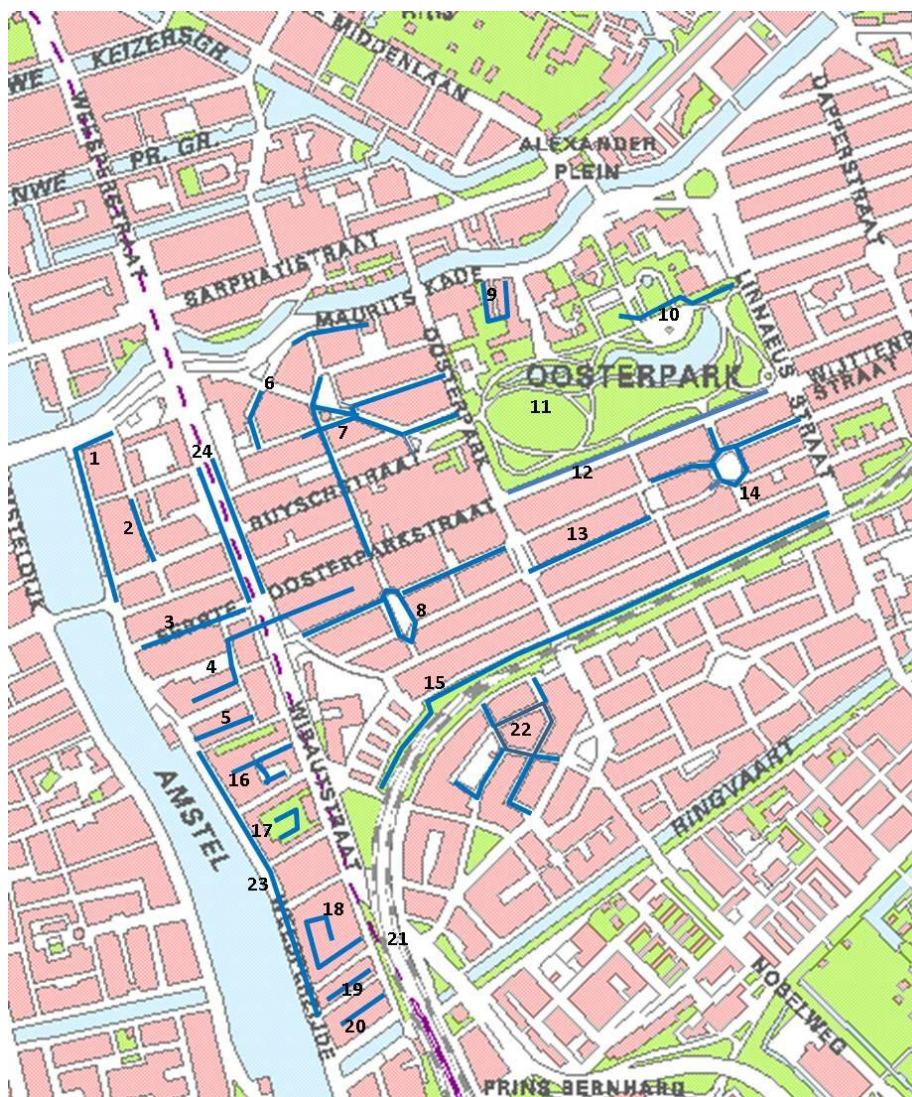
3.4.4 Polderriolen

Het gebied rondom de Weesperzijde is na annexatie door Amsterdam enkel opgehoogd op de openbare wegen, maar niet in de binnentuinen [13]. Om ervoor te zorgen dat de tuinen niet onder water kwamen te staan, waren in vroegere tijden veel slootjes aanwezig. Deze slootjes zijn later overkluisd zijn, waardoor er zogenaamde polderriolen ontstonden. In het gebied zijn veel polderriolen aanwezig, waarvan sommigen in onbekende of hele oude staat en andere recentelijk gerenoveerd zijn [7, 8]. De polderriolen zijn samengevat in tabel 3 en weergegeven in figuur 5. Vanwege de hoge grondwaterstanden (ten opzichte van het maaiveldniveau) is in de loop der tijd ook veel drainage aangelegd, ook deze zijn (voor zover bekend) weergegeven in tabel 3 en figuur 5. Het overstortpeil van de drainage en polderriolen is vaak niet bekend [7], maar kan door de gemeten grondwatergegevens worden geschat. De resultaten hiervan zijn weergegeven in paragraaf 3.1, waar de ijking van het grondwatermodel wordt beschreven.

Nr.	Constructienaam	Type	Details
1	Weesperzijde Noord	Drainage	
2	Swammerdamstraat	Polderriool	
3	Eerste Oosterparkstraat	Polderriool	
4	Oetgensstraat Albert Heijn/ Tweede Oosterparkstraat	Polderriool	Steekt Wibautstraat over
5	Burmannstraat	Polderriool	Vervangen in 2010
6	Mauritskade/ Van Musschenbroek-straat	Drainage	
7	Boerhaaveplein/ Camperstraat/ 's Gravesandeplein	Drainage	
8	Iepenplein	Drainage	Vervangen in 2007
9	Dubbeltjeswoningen Mauritskade	Polderriool	In zeer slechte staat
10	Noordzijde Oosterpark	Drainage	Aangesloten op gemaal Oosterpark
11	Oosterpark	Onderbemaling	Waterpeil NAP -2,15 m.
12	Zuidzijde Oosterpark	Drainage	Vermoedelijk geen functie vanwege onderbemaling Oosterpark zelf.
13	Derde Oosterparkstraat	Drainage	Vervangen in 2007
14	Kastanjeplein	Drainage	Vervangen in 2003
15	Langs spoorlijn/ Populierenweg	Drainage	
16	In binnentuin bij Volkskrantgebouw	Polderriool	

17	In binnentuin tussen Gijsbrecht van Aemstelstraat en Graaf Florisstraat	Polderriool	Vervangen in 1997
18	Luijks terrein: Binnentuin tussen Marcusstraat en Overamstelstraat	Polderriool	Vervangen in 2007
19	In binnentuin tussen Overamstelstraat en Jan Bernardusstraat	Polderriool	
20	In binnentuin tussen Jan Bernardusstraat en Schollenbrugstraat	Polderriool	
21	Spoorviaduct over Wibautstraat	Onderbemaling	Sinds 2010 opgeheven.
22	Afrikanerplein	Drainage	
23	Weesperzijde Zuid	Drainage	
24	Zijbermen bomen Wibautstraat: Tussen Eerste Oosterparkstraat en Eerste Boerhaavestraat	Drainage	Begin 2012 aangelegd

Tabel 3: Polderriolen, onderbemalingen en drainage in het modelgebied.



Figuur 5: Locatie van de maatregelen in tabel 3.

4. Berekende grondwaterstanden

4.1. Grondwaterstanden in relatie tot grondwaternorm

Bij toepassing van de gemeentelijke grondwaternorm worden de grondwatereffecten van ruimtelijke ontwikkelingen getoetst. Daarbij moet zowel gekeken worden naar het effect op de bestaande omgeving, als de grondwaterstanden, die optreden in het te ontwikkelen gebied. De gemeentelijke grondwaternorm wordt onder andere getoetst bij het verlenen van een bouwvergunning.

Voor de ontwikkelingen rondom de Wibautstraat betekent dit concreet, dat de grondwatersituatie in de omgeving niet mag verslechteren door de nieuwbouw. Een ondergrondse constructie als een parkeergarage kan de grondwaterstroming belemmeren, waardoor er opstuwingen of juist verlagingen in de lokale grondwaterstand kunnen ontstaan.

Een verslechtering van de grondwatersituatie kan zowel komen door een daling als een stijging van de grondwaterstand. Een daling kan leiden tot ongewenste zettingen van maaiveld met kans op breuken in kabels en leidingen en/of paalrot in houten funderingspalen, waardoor gebouwen kunnen verzakken en scheuren. Een stijging kan leiden tot grondwateroverlast in kelders en kruipruimten. Ook bomen hebben last van een grondwaterstijging: wanneer het grondwater tot in de wortelzone stijgt, sterven de wortels, en sterft vervolgens de gehele boom. De grondwaternorm geldt voor de eindsituatie na de bouw van objecten. Een verslechtering in de grondwatersituatie kan betekenen dat mitigerende maatregelen moeten worden getroffen door de opdrachtgever van de parkeerkelder om de verwachte grondwatereffecten ongedaan te maken.

Bij de bouw van de ondergrondse constructies kunnen ook andere effecten op de grondwaterstand optreden (bv. als gevolg van een bemaling). Deze moeten in een latere fase met een bemalingsadvies bepaald worden.

4.2. IJking van het grondwatermodel

Het freatische rekenende grondwatermodel is opgezet in het programma MicroFEM [18]. Het grondwatermodel is 'groeidend' opgezet, dat wil zeggen dat de knooppunt afstand van het onderzoeksgebied (in dit geval: de omgeving Wibautstraat) fijnmazig is opgezet. Het grondwatermodel bestaat daardoor uit twee helften: een fijnmazig deel tussen Weesperzijde en Oosterpark met een knooppunt afstand van 3 m en een grofmazig deel tussen het Oosterpark en de Linnaeusstraat met een knooppunt afstand van 10 m. Door de helft van het grondwatermodel een grotere knooppunt afstand te geven, gaan de berekeningen in MicroFEM sneller terwijl geen concessies aan de nauwkeurigheid zijn gedaan, omdat het te onderzoeken deel (de Wibautstraat) wel met een kleine knooppunt afstand rekent.

Het modelgebied wordt aan drie zijden begrensd door de Amstel en de Ringvaart op NAP -0,4 m. Het water in het Oosterpark is ingevoerd als oppervlaktewater met een peil op NAP -2,15 m. Het grondwatermodel is opgebouwd voor de bestaande situatie

(2011). Dit betekent, dat alle oevers bestaan uit bakstenen kademuren (type L-muur), behalve de vijvers in het Oosterpark.

In het grondwatermodel zijn de gemiddelde ondiepe en diepe grondwaterstanden van 73 peilbuizen van de jaren 2008 en 2010 [20] ingevoerd.

Tevens is uit 40 sonderingen de onderkant van het freatische pakket bepaald en ingevoerd in het grondwatermodel, waarna deze waarden zijn geïnterpoleerd. Het verschil tussen de grondwaterstand en de onderkant van het freatisch pakket is de doorstroomde dikte, die de basis vormt voor het doorlaatvermogen van het freatisch pakket. Ook de diepe grondwaterstanden zijn geïnterpoleerd en als vaste waarde aangenomen.

Niet alle regen die valt, komt daadwerkelijk in de bodem terecht. Veel regen wordt afgevoerd door het hemelwaterriool of verdampt. Het deel dat wel in de bodem infiltreert wordt grondwateraanvulling genoemd. Dit is afhankelijk van de inrichting van het gebied: is er veel groen zodat de neerslag gemakkelijk in de bodem kan infiltreren of is het oppervlak grotendeels bedekt met verharding zoals asfalt en gebouwen?

De gemiddelde grondwateraanvulling is bepaald door de gemiddelde neerslag van de jaren 2008 en 2010 [20] te verminderen met de verdamping van die jaren en de resterende effectieve neerslag te vermenigvuldigen met de infiltratiecoëfficiënt. De gemiddelde grondwateraanvulling voor de jaren 2008 en 2010 is weergegeven in tabel 4. Er is gekozen om met de neerslaggegevens van de jaren 2008 en 2010 te werken, omdat in deze meetgegevens de invloed van recent herstellende polderrioleringen (in 2007) zijn verwerkt. Met langjarige gemiddelden wordt de drainerende capaciteit van een recent hersteld polderriool genivelleerd over de droge en natte jaren heen, wat een vertekend beeld geeft, omdat de huidige situatie met de huidige staat van de polderriolen maatgevend is voor toekomstige grondwaterstanden. Er is geijkt op de gegevens uit 2008, dat een in meteorologische termen een nat jaar is. Het model is gevalideerd op 2010, dat in meteorologische termen een gemiddeld jaar was.

Jaar	Neerslag [mm/jr] ¹	Verdamping [mm/jr] ²	Percentage verhard oppervlak	Grondwateraanvulling [mm/dag]
2008	983,3	585,9	70% (0% in Oosterpark)	0,45 (0,93 in Oosterpark)
2010	942,2	580,00		0,42 (0,86 in Oosterpark)

Tabel 4: Neerslag, verdamping en grondwateraanvulling gebruikt bij ijking.

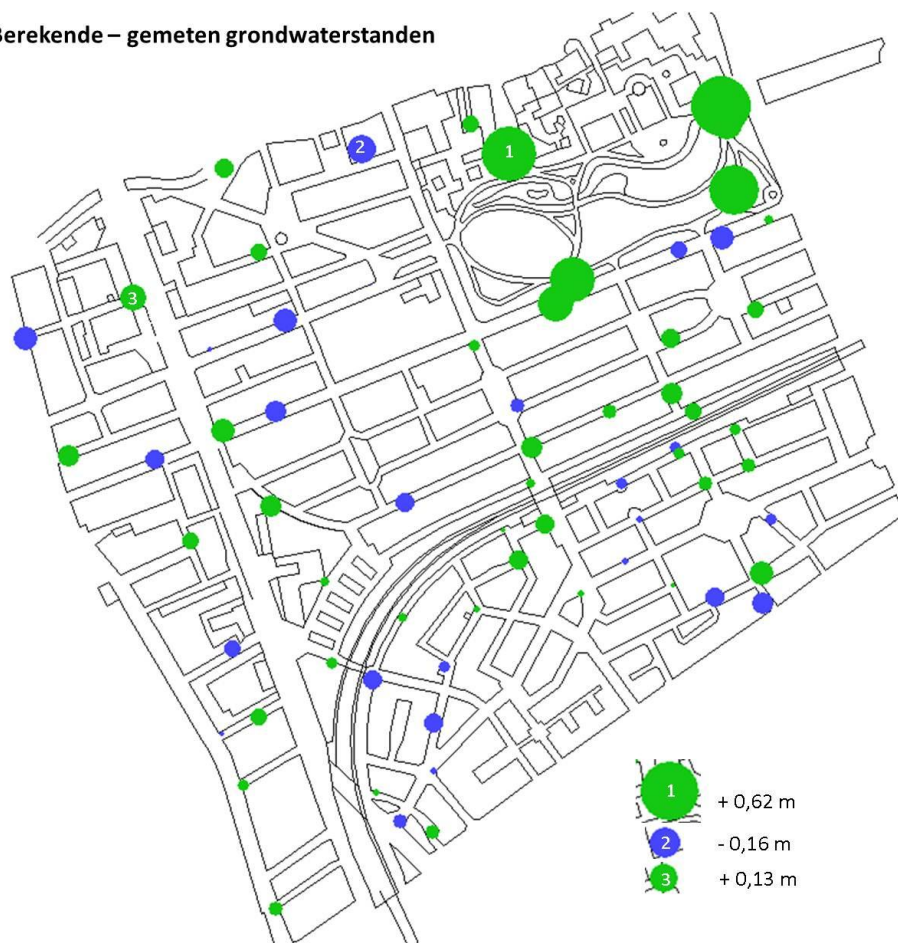
¹ Gemeten in weerstation 441 Amsterdam

² Gemeten in weerstation 261 Lelystad. Verdamping in Amsterdam niet bekend.

Bij de ijking zijn de parameters drainagepeil, drainageweerstand, hydraulische weerstand en doorlatendheid freatisch pakket gevarieerd, totdat de met het model berekende gemiddelde grondwaterstanden zoveel mogelijk overeen kwamen met de gemeten grondwaterstanden. De ijking resulteert in berekende gemiddelde grondwaterstanden van maximaal 0,15 m lager of hoger dan de gemeten

grondwaterstanden, met uitzondering van de metingen rondom het Oosterpark. Het Oosterpark heeft ijkverschillen van 0,6 m. Het Oosterpark is moeilijk te iken, omdat het precieze ontwerp van de bemaling en eventuele ondergrondse constructies niet bekend zijn. Het Oosterpark valt echter buiten het kader van dit onderzoek, zodat besloten is om de slechtere ijkresultaten daar te negeren. De focus van dit onderzoek ligt 500 m westwaarts, op de omgeving Wibautstraat. Hier is de ijking binnen 0,15 m geslaagd, zonder plaatselijke concentraties van positieve of negatieve ijkafwijkingen. Het resultaat van de ijking is weergegeven in figuur 6, de gebruikte modelparameters zijn weergegeven in tabel 5.

Berekende – gemeten grondwaterstanden



Figuur 6: Ijkresultaat van het grondwatermodel.

Parameter	Waarde
Waterpeil oppervlaktewater:	
▪ Amstel, Ringvaart	NAP -0,4 m
▪ Oosterpark	NAP -2,15 m
Drainageweerstand oppervlaktewater:	
▪ Kademuren Amstel en Ringvaart	100 dagen
▪ Oevers Oosterpark	1 dag
Verhardingspercentage:	
▪ Modelgebied, behalve Oosterpark	70%
▪ Oosterpark	0%

Gemiddelde grondwateraanvulling: - Modelgebied, behalve Oosterpark - Oosterpark	0,45 mm/dag (zie tabel 4) 0,93 mm/dag (zie tabel 4)
Doorlatendheid freatisch pakket: - Bij ondergrondse constructies en metro ingangen - Bij metro caissons - Overig gebied	0 m/dag 2 m/dag 2,5 m/dag
Onderzijde freatisch pakket	Tussen NAP -3,6 m en NAP -4,0m (ruimtelijke interpolatie). Bij de metrotunnel is de bovenkant van de metro (NAP -3,0 m) gelijk gesteld aan de onderzijde van het freatisch pakket.
Hydraulische weerstand slechtdoorlatende lagen	6000 dagen
Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket	Van -2,05 (bij Singelgracht) tot -2,6 m (bij Ringvaart)
Drainagepeil / drainageweerstand polderriolen 1. Weesperzijde Noord 2. Swammerdamstraat 3. Eerste Oosterparkstraat 4. Oetgensstraat / Tweede Oosterparkstraat 5. Burmannstraat 6. Mauritskade/ Van Musschenbroekstraat 7. Boerhaaveplein/ Camperstraat/ 's Gravesandeplein 8. Iepenplein 9. Dubbeltjeswoningen Mauritskade 10. Noordzijde Oosterpark 11. Oosterpark 12. Zuidzijde Oosterpark 13. Derde Oosterparkstraat 14. Kastanjeplein 15. Langs Spoorlijn/ Populierenweg 16. In binnentuin bij Volkskrantgebouw 17. In binnentuin tussen Gijsbrecht van Aemstelstraat en Graaf Florisstraat 18. Luijks: In binnentuin tussen Marcusstraat en Overamstelstraat 19. In binnentuin tussen Overamstelstraat en Jan Bernardusstraat 20. In binnentuin tussen Jan Bernardusstraat en Schollenbrugstraat 21. Spoorviaduct over Wibautstraat 22. Afrikanerplein 23. Weesperzijde Zuid	[in meters NAP / dagen] -0,7 / -5 -0,7 / -5 -0,1 / -10 -0,7 / -5 -1,7 / -10 -0,5 / -20 -0,7 / -20 -0,6 / -20 -1,8 / -5 -1,7 / -10 -2,15 / 1 Geen effect, i.v.m. Oosterpark -0,6 / -20 -0,7 / -5 Geen effect -1,7 / -10 -1,7 / -10 -1,7 / -10 -1,7 / -100 -1,7 / -100 Uitgezet in 2010 Geen effect -0,7 / -5

Tabel 5: Samenvatting modelparameters

4.3. Grondwatereffecten van de nieuwe parkeerkelders

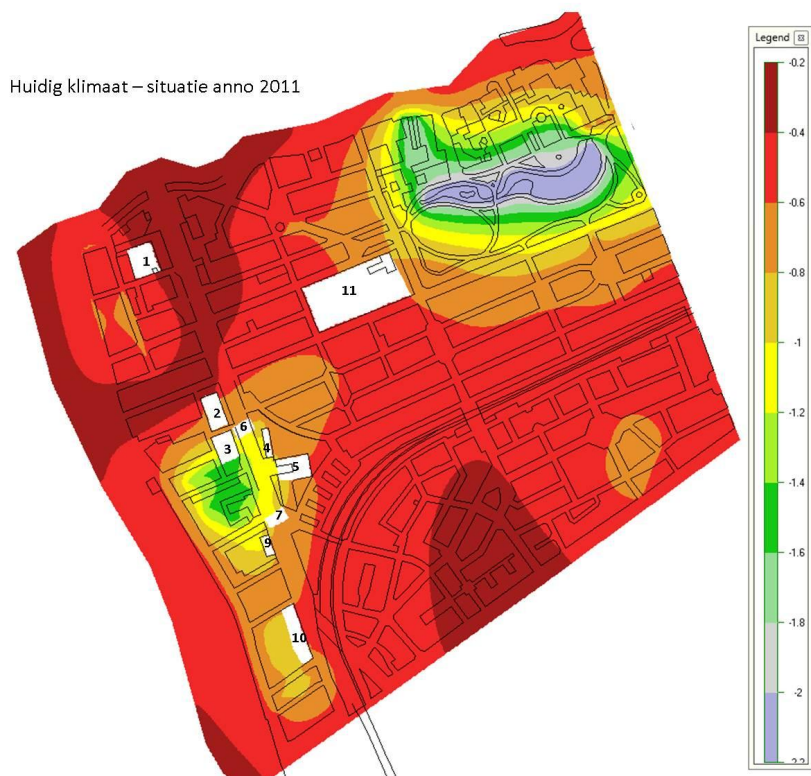
In de vorige paragraaf zijn de parameters beschreven, waarmee een grondwatermodel is gemaakt en geijkt. Met dit grondwatermodel kunnen we berekenen wat het effect is van het bouwen van de vier nieuwe parkeergarages in figuur 1 en tabel 1.

Om de effecten goed zichtbaar te maken, wordt gerekend met zowel een huidig 'gemiddeld' klimaatscenario als een toekomstig 'nat' klimaatscenario.

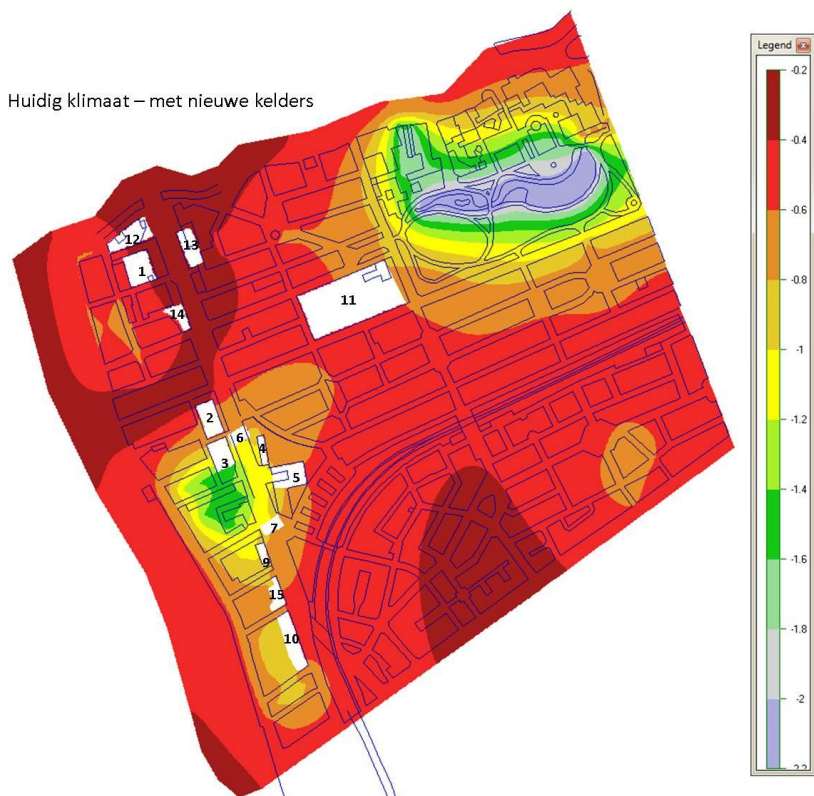
4.3.1 Effect nieuwe parkeerkelders op de grondwaterstand

In het geijkte grondwatermodel voeren we de nieuwe parkeerkelders in door op de juiste locatie het doorlaatvermogen op $0 \text{ m}^2/\text{dag}$ te stellen. Dat wil zeggen dat de parkeerkelders volledig waterondoorlatende constructies vormen waar het grondwater niet onderdoor of bovenlangs kan. Het grondwater moet er omheen stromen. Ook wordt de nieuwe drainage (2012) die onder de bomen in de zijbermen van de Wibautstraat ingevoerd in het model. Het overstortpeil van de drainage is op NAP -0,3 m gezet.

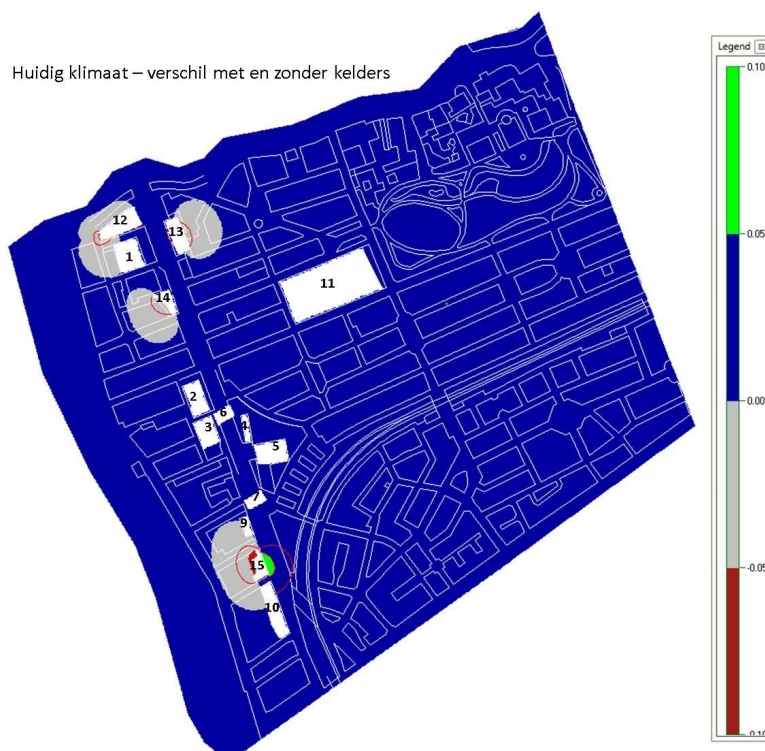
De grondwateraanvulling uit de ijking van 2010 wordt gebruikt (zie tabel 4). Dit heeft geleid tot berekende grondwaterstanden, die zijn weergegeven in figuur 7a (zonder nieuwe parkeerkelders) en 7b (met nieuwe parkeerkelders). De nummers van de parkeerkelders verwijzen naar de namen in tabel 1. Het verschil is de situatie na de bouw van de nieuwe kelders en de aanleg van de drainage en de huidige situatie, is weergegeven in figuur 8.



Figuur 7a: Berekende grondwaterstanden in een huidig klimaat voor de situatie anno 2011



Figuur 7b: Berekende grondwaterstanden in een huidig klimaat na de aanleg van nieuwe kelders



Figuur 8: Verschil in berekende grondwaterstanden na en voor de aanleg van de nieuwe parkeerkelders (de rode lijn geeft het 2,5 cm interval weer)

Uit figuur 8 blijkt dat de aanleg van de nieuwe parkeerkelders zorgen voor een beperkte stijging en daling van de grondwaterstand. De grootste veranderingen zijn zichtbaar bij garage 15 (Mul). De grondwaterstand stijgt en daalt daar aan weerszijden met maximaal 0,07 m. De stijgingen en dalingen in de grondwaterstanden rondom de garages 12, 13 en 14 blijven beperkt binnen 0,05 m. Geconcludeerd kan worden dat de nieuwe parkeerkelders een verwaarloosbare invloed (van minder dan 0,1 m) op de grondwaterstand hebben.

De invloed van het nieuwe drainagesysteem in de zijbermen van de Wibautstraat is in een huidig klimaat scenario niet zichtbaar: de berekende grondwaterstanden liggen iets beneden het overstortniveau van NAP -0,3 m.

De contouren van het polderrioleringsgebied en de onderbemaling van het Oosterpark is duidelijk zichtbaar in de figuren 6a en 6b.

4.3.2. Toekomstige grondwateraanvulling

Waternet heeft een systematiek opgesteld om te toetsen aan de grondwaternorm. Daarbij regent het continu 2,5 mm/dag en vervolgens 10 dagen 7,2 mm/dag. Deze continue neerslag verhogen we met 14% en de piekneerslag met 16%, zodat we rekening houden met eventuele klimaatsveranderingen [17]. Het verhardingspercentage nu en in de toekomst van de omgeving Wibautstraat blijft onveranderd op 70% (en 0% voor het Oosterpark). Hieruit volgt een toekomstige grondwateraanvulling in het modelgebied (behalve het Oosterpark) van 0,47 mm/dag gedurende twee jaar en een grondwateraanvulling van 3,05 mm/dag

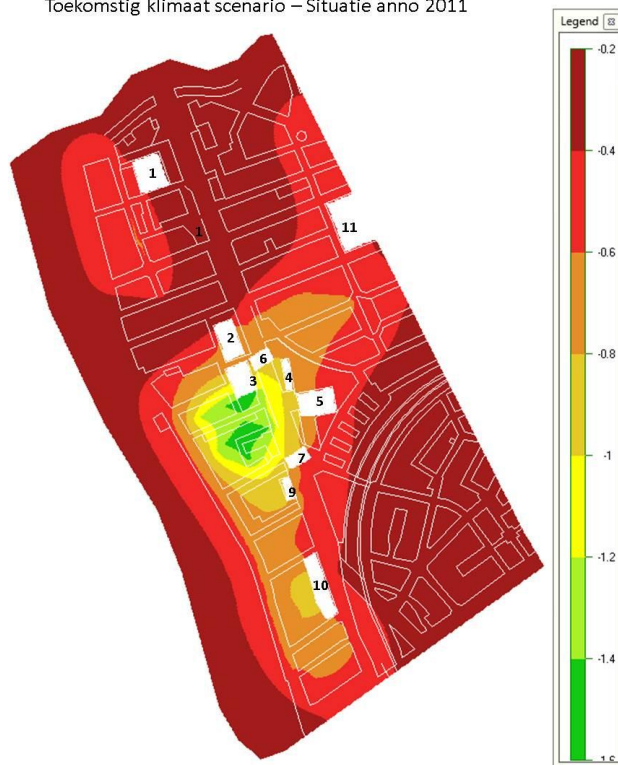
gedurende 10 dagen. In het Oosterpark is dit respectievelijk 0,97 en 7,91 mm/dag. Deze waarden zijn samengevat in tabel 5.

Locatie	Percentage verhard oppervlak	Grondwateraanvulling Gemiddeld (+14%) [mm/dag]	Grondwateraanvulling Piek (+16%) [mm/dag]
Modelgebied behalve Oosterpark	70%	0,47	3,05
Oosterpark	0%	0,97	7,91

Tabel 5: Toekomstige grondwateraanvulling.

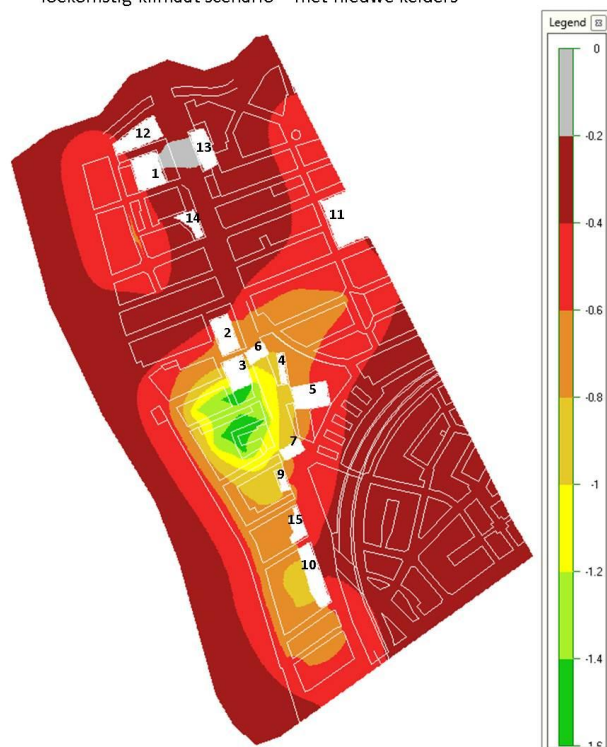
Met de grondwateraanvulling van tabel 5 wordt het effect van de vier parkeergarages in een toekomstig “nat” klimaatscenario op het grondwatersysteem berekend. Aan de hand van deze berekening wordt getoetst of aan de grondwaternorm voor het bouwen in een bestaande omgeving wordt voldaan. Dat wil zeggen dat de grondwatersituatie voor de bestaande bebouwing niet mag verslechteren als gevolg van de nieuwe parkeerkelders. De resultaten van de grondwaterberekening in een nat klimaatscenario zijn weergegeven in figuur 9a, 9b en 10, die voor de duidelijkheid zijn ingezoomd op het gebied rondom de Wibautstraat. In tabel 6 zijn de verwachte grondwaterstijgingen in een toekomstig klimaatscenario voor de nieuwe kelders samengevat.

Toekomstig klimaat scenario – Situatie anno 2011



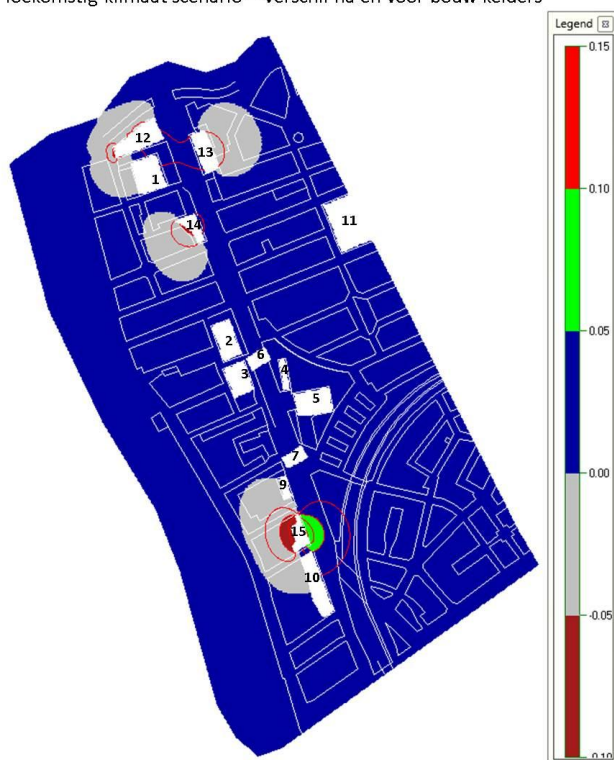
Figuur 9a: Berekende grondwaterstanden in een toekomstig klimaat voor de situatie anno 2011

Toekomstig klimaat scenario – met nieuwe kelders



Figuur 9b: Berekende grondwaterstanden in een toekomstig klimaat na de aanleg van nieuwe kelders

Toekomstig klimaat scenario – Verschil na en voor bouw kelders



Figuur 10: Verschil in berekende grondwaterstanden na en voor de aanleg in een toekomstig klimaat scenario (de rode lijn geeft het 2,5 cm interval weer)

Parkeerkelder	Verwachte stijging	Verwachte daling	Mitigerende maatregel
12. Rhijnspoor	<5 cm aan de ZO zijde	<10 cm aan de NW zijde	Niet nodig
13. Amstelcampus, locatie Wibauthuis	<5 cm aan de W zijde	<5 cm aan de O zijde	Niet nodig
14. Miquel	<5 cm aan de NO zijde	<10 cm aan de ZW zijde	Niet nodig
15. Mul	<10 cm aan de O zijde	<10 cm aan de W zijde	Niet nodig

Tabel 6: Verwachte veranderingen in de grondwaterstand als gevolg van de bouw van nieuwe parkeerkelders in een toekomstig klimaatscenario.

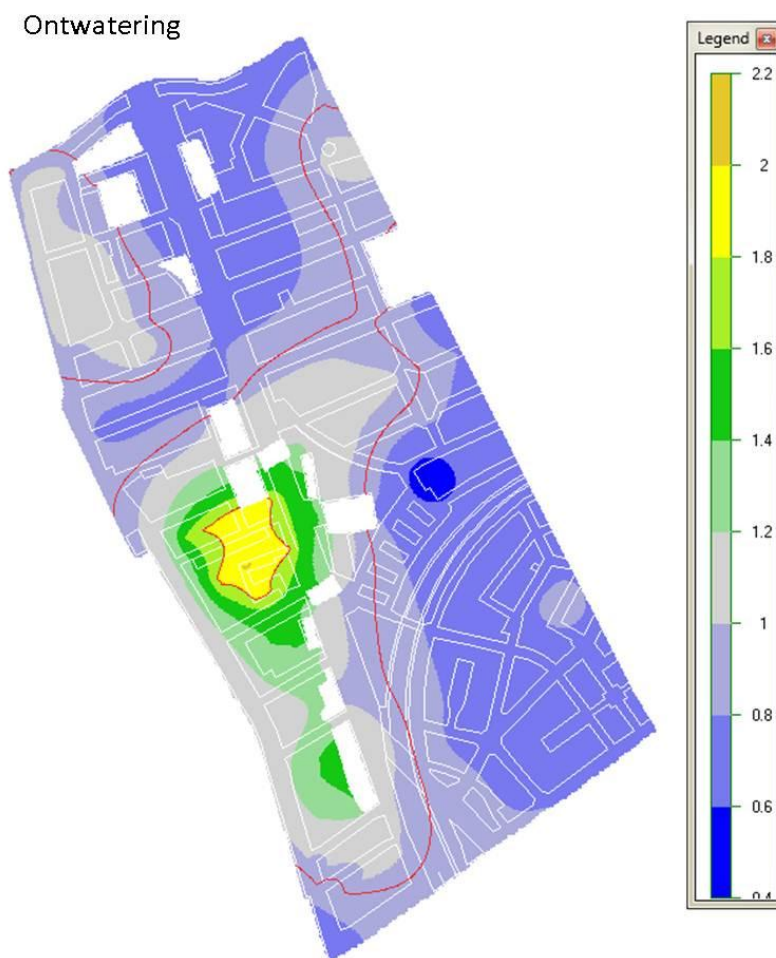
Het effect van de nieuwe parkeerkelders is ook in een toekomstig klimaatscenario gering. De grootste stijging of dalingen in de grondwaterstand zijn te verwachten rondom parkeerkelder 15 (Mul). De straal van de daling of stijging van meer dan 0,05 m is 100 m. Dat wil zeggen dat binnen een straal van 100 m binnen de nieuwe parkeerkelders de grondwaterstand met 0,05 tot 0,1 m veranderd, als gevolg van de aanleg van de parkeerkelders. De veranderingen in de grondwaterstand blijven beperkt binnen een marge van 0,1 m. Mitigerende maatregelen zijn niet nodig.

In beide situaties (een huidig gemiddelde en een toekomstig maatgevende) is het effect van de parkeerkelders verwaarloosbaar (minder dan 0,1 m). Er wordt dus voldaan aan de gemeentelijke grondwaternorm.

4.4. Ontwatering

De ontwatering is gedefinieerd als de afstand tussen het maaiveldniveau en de maatgevende grondwaterstanden. Als we uitgaan van een gemiddeld maaiveldniveau van NAP +0,5 m en een gemiddelde grondwaterstand van NAP -0,4 m, dan wordt de gemeentelijke grondwaternorm voor bouwen met kruipruimtes in de huidige situatie maar net gehaald (de ontwatering is namelijk precies 0,9 m).

De maatgevende grondwaterstanden die we voor het berekenen van de ontwatering gebruiken, zijn weergegeven in figuur 9b. De hoogten van het maaiveld zijn afkomstig uit de gebruikte sonderingen [11], die na invoer geïnterpoleerd zijn. In figuur 11 is de ontwatering (maaiveld – grondwaterstand) weergegeven. De rode lijn in figuur 7 geeft aan binnen welke grenzen de grondwaternorm voor het bouwen met kruipruimtes wordt gehaald.



Figuur 11: Verwachte ontwatering in een nat klimaatscenario

De volgende gebieden hebben een verhoogd risico op wateroverlast voor bomen en kruipruimtes:

- De Wibautstraat tussen de Singelgracht en de Eerste Oosterparkstraat. De verwachte ontwatering in een toekomstig nat klimaatscenario is circa 0,75 m. Hierbij is rekening gehouden met het drainage systeem dat in de zijbermen van de Wibautstraat wordt aangelegd.
- De Olmenweg. Dit is het gebied van de donderblauwe cirkel in figuur 20. De verwachte ontwatering in een toekomstig nat klimaatscenario is circa 0,55 m. Een sondering geeft een maaiveldhoogte van NAP -0,2 m aan, dat de oorzaak vormt voor de geringe ontwatering.
- De omgeving Afrikanerplein. De verwachte ontwatering in een toekomstig nat klimaatscenario is circa 0,75 m

De ontwatering is beperkt door de lage maaiveldligging ten opzichte van een relatief hoge grondwaterstand in de hierboven genoemde risicogebieden. Figuur 11 verklaart de noodzaak van polderriolering en drainage die in het gebied op veel locaties aanwezig is.

Het gehele gebied voldoet aan de gemeentelijke grondwaternorm voor het bouwen zonder kruipruimtes in nieuwe in te richten gebieden en de gemeentelijke grondwaternorm voor het bouwen in bestaand gebied (ontwatering > 50 cm). Dit betekent dat de omgeving Wibautstraat voldoende robuust is ingericht voor natte perioden. Het biedt in die situatie echter onvoldoende ontwatering voor bomen, waardoor in toekomstige ontwikkelingen gestreefd moet worden naar het vergroten van de ontwatering (naar meer dan 90 cm).

De nieuw aan te leggen drainage (2012) in de zijbermen van de Wibautstraat tussen de Eerste Oosterparkstraat en de Eerste Boerhaavestraat wordt noodzakelijk geacht voor de levensvatbaarheid van de bomen.

4.5. Conclusies

- De nieuwe parkeerkelders leiden tot een verwaarloosbare verslechtering van de grondwatersituatie in de bestaande omgeving (minder dan 0,1 m). Er wordt voldaan aan de gemeentelijke grondwaternorm voor bouwen in een bestaande omgeving.
- Er zijn drie risicogebieden waar de ontwatering minder dan 90 cm is. Dit is een gedeelte van de Wibautstraat (tussen Singelgracht een eerste Oosterparkstraat), de Olmenweg en de omgeving Afrikaneroplein. Dit is het gevolg van een nat klimaatscenario, op sommige locaties een lager maaiveldniveau en een grote afstand tussen watergangen waardoor de opbolling oploopt. De nieuwe parkeerkelders hebben geen relatie met en geen invloed op het behalen van de gemeentelijke grondwaternorm in deze omgeving.

4.6. Advies

Bij toekomstige (woningbouw)projecten is het raadzaam te bouwen zonder kruipruimtes. De investeringskosten zijn vaak hoger, het risico op wateroverlast tijdens de bewoning wordt echter verminderd. Dit is een duurzaam standpunt.

Met het oog op een natter klimaat in de toekomst is het belangrijk alvast rekening te houden met hoge grondwaterstanden bij projectontwikkeling. Kelders en ondergrondse constructies moeten waterdicht uitgevoerd worden. Duurzame drainagemiddelen zoals grindkoffers kunnen een bijdrage leveren aan het vergroten van de ontwatering, maar dit verdient niet de voorkeur. Indien het drainagemiddel niet meer functioneert door slecht onderhoud, heeft de omgeving nog steeds last van hoge grondwaterstanden en mogelijk wateroverlast.

Voor toekomstige projectontwikkelingen rondom de Wibautstraat in “de Parooldriehoek” wordt nadrukkelijk geadviseerd een nieuwe geohydrologische grondwatertoets uit te voeren. De Parooldriehoek ligt naast twee risico gebieden voor wateroverlast (de Olmenweg en het Afrikanerplein). Daarbij moet worden onderzocht of de spoordijk tussen het Amstelstation en het Muiderpoortstation daadwerkelijk water doorlatend is (zie uitgangspunten). Indien de spoordijk uit ondoorlatend materiaal bestaat, kan het geschetste grondwaterbeeld in dit rapport aanzienlijk veranderen. In het kader van huidige grondwatertoets (anno 2011) wordt deze onzekerheid niet van invloed geacht op de resultaten, omdat de te

onderzoeken parkeerkelders zich op voldoende afstand van de Parooldriehoek en de spoordijk bevinden. Bovendien wijst historisch onderzoek erop dat de spoordijk uit Pleistoceen zand bestaat [13, 19, 23, 24], waarop het uitgangspunt van een doorlatende dijk is gebaseerd. Voor nieuwbouw in de Parooldriehoek is de doorlatendheid van de spoordijk echter bepalend voor de kwaliteit van de grondwatertoets en de verwachtingen voor toekomstige grondwaterstanden. De doorlatendheid van de spoordijk moet gecontroleerd worden door het nemen van bodemonsters door een daarin gespecialiseerd bedrijf.

Bronvermelding

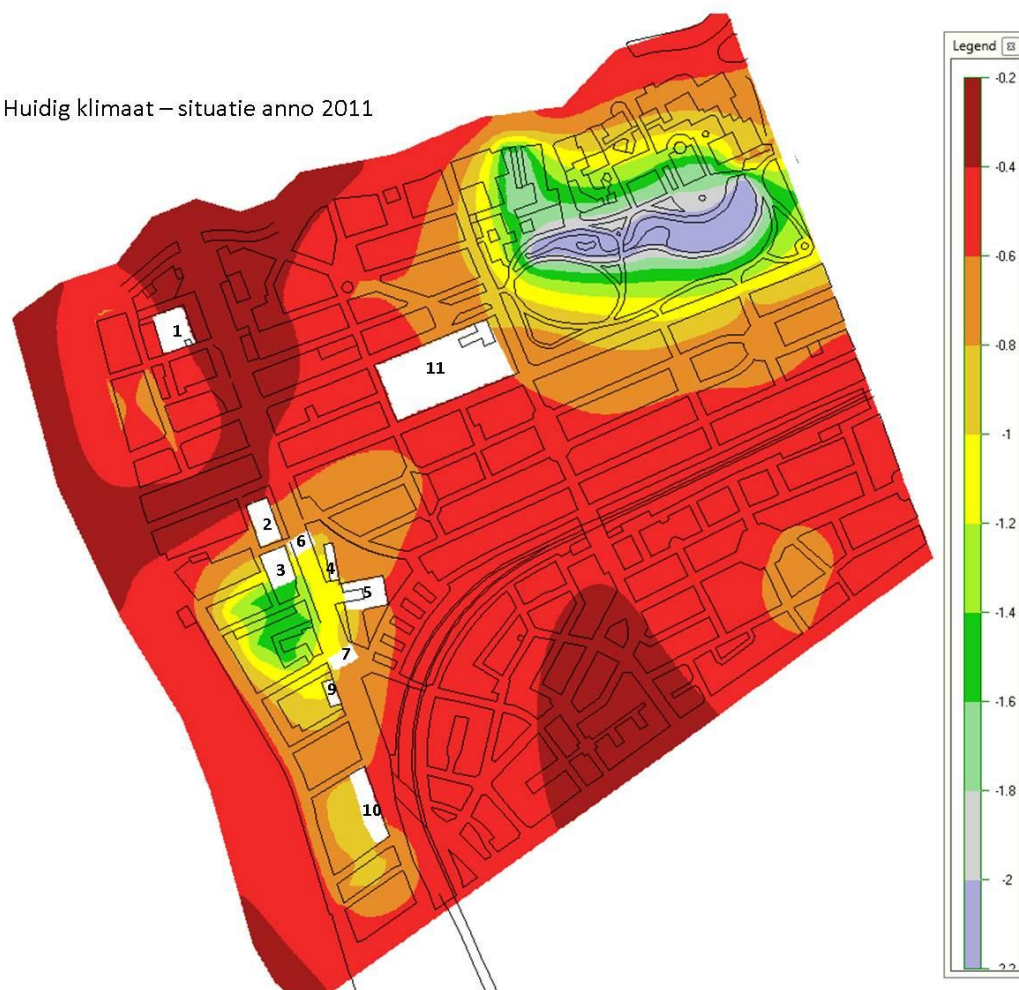
We hanteren de volgende basisinformatie:

1. Wibautstraat, Verkennend bodemonderzoek, Waternet, 22 september 2009.
2. Nader Bodemonderzoek Wibautstraat te Amsterdam, Tauw bv, 23 november 2009.
3. Wibautstraat tussen Mauritskade en Spoorviaduct. Onderzoek wegverharding, milieukundig onderzoek asfalt, fundering en grond. Wegbouwkundig advies (concept), DIVV, 18 juli 2009.
4. Tekening "Projectbesluit parkeersouterrain Kohnstammhoff, stadsdeel Oost", projectnummer SR090090, Bureau SRO, 1 juni 2000.
5. Schets "Locaties doorspuitputten drainage Wibautstraat", projectnummer 40299, documentnummer 170628, IBA, 1 december 2011.
6. Schets "Ontwerp boomgroeiplaatsen met drainage", projectnummer 40299, documentnummer 170630, IBA, 1 december 2011.
7. Tekening "Uitdraai rioolstelsel en polderriolen voor grondwatertoets Wibautstraat", Waternet, 27 oktober 2011, afkomstig van dhr. T. Staverman, stelselbeheerder.
8. Tekening "Ligging van het Polderriool in de omgeving van de Weesperzijde, bijlage 5", DWR, Sector Waterbeheer, Afd. Informatie Management, 21-6-2004.
9. Peilbuisgegevens Waternet: (E06085A, E06086A, E06090A, E06106A, E06124A, E06126A, E06129A, E06171A, E06172A, E06269A, E06270A, E06280A, E06282A, E06283A, E06353A, E06381A, E06384A, E06387A, E06388A, E06389A, E06390A, E06392A, E06394A, E06395A, E06399A, E06400A, E06401A, E06402A, E06405A, E06406A, E06408A, E06409A, E06410A, E06492A, E06493A, E06494A, E06495A, E06496A, E06497A, E06498A, E06503A, E06504A, E06543A, E06550A, E06559A, E06560A, E06566A, E06567A, E06570A, E06578A, E06626A, E06650A, E07036A, E07049A, E07100A, E07101A, E07114A, E07143A, E07147A, E07152A, E07153A, E07210A, E07211A, E07213A, E07330A, E07360A, F06088A, E06042C, E06043C, E06048C, E06052C, E06213A, E06559A).
10. Grondwaterput in het DINO-loket (B25G0983).
11. Boringen en Sonderingen uit het DINO-loket (S25G00523, S25G00543, S25G00565, S25G00961, S25G01022, S25G01037, S25G01066, S25G01221, S25G01231, S25G01269, S25G01507, S25G1590, S25G01741, S25G01766, S25G02041, S25G02180, S25G04414, S25G04415, S25G04783, S25G04804, S25G04910, S25G04913, S25G04928, S25G05090, S25G05094, S25G05304, S25G05307, S25G05382, S25G05401, S25G05486, S25G05559, S25G05647, S25G05652, S25G05714, S2505963, S2506188, S25G06494, S25G06496, S25G0747).
12. Kaart van de Overamstelschepolder, samengesteld uit Kadastrale Kaarten, opgemeten in 1818, 1820 en 1821, Stadsarchief Amsterdam, afkomstig van dhr. A. van Huizen (IBA).
13. Boek "De Amsterdamsche Schans en de Buitensingel", auteur J. van Eck, uitgave 1948 te Amsterdam.
14. Tekeningen "Gebouw aan de Wibautstraat Amsterdam", werknaam Mul, PBV architecten, tekeningnummers 415 BA01, BA02, BA03, BA22, BA23, BA30.

15. Actueel Hoogtebestand Nederland, versie AHN 2, 2011.
16. Veldbezoek 17 november 2011, onderzoek naar garages Parooldriehoek & OLVG.
17. KNMI '06 WB21, klimaatscenario 2100 W (neerslag +14%)
18. MicroFEM, versie 4.10, R.G. de Boer en C.J. Hemker 1997-2007.
19. Archieftekeningen "Caissonbouw en Wanden-Dak methode Metro Oostlijn", Stadsarchief Amsterdam, uit presentatie "Wibaut aan de Amstel" door dhr. A. Bakker (IBA), 18 december 2008.
20. Jaaroverzicht Neerslag en Verdamping 2010 en 2008, KNMI, weerstation 441 Amsterdam (neerslag) en weerstation 261 Lelystad (verdamping).
21. Grondwaterkaart van Nederland, Zandvoort – Amsterdam, TNO, 1979.
22. Keur AGV 2009, Integrale Keur van het Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV), 26 november 2009.
23. Email "Vraagje Spoordijk Amstelstation-Muiderpoort" van A. Bakker (IBA) aan I. Calvelage (IBA), 7 november 2011.
24. Email "Vraagje Spoordijk Amstelstation-Muiderpoort" van A. van Huizen (IBA) aan I. Calvelage (IBA), 20 oktober 2011.

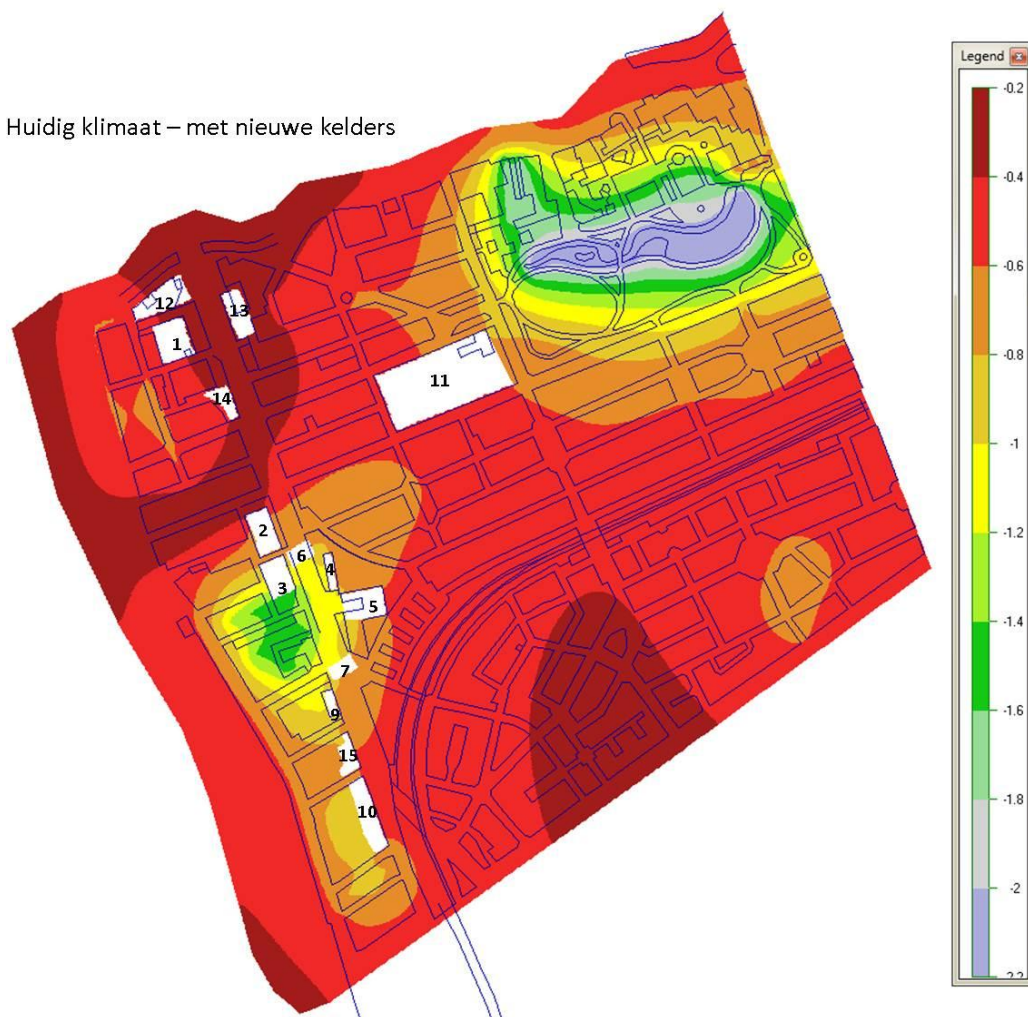
BIJLAGE 1 – Huidig klimaat zonder parkeerkelders

Huidig klimaat – situatie anno 2011



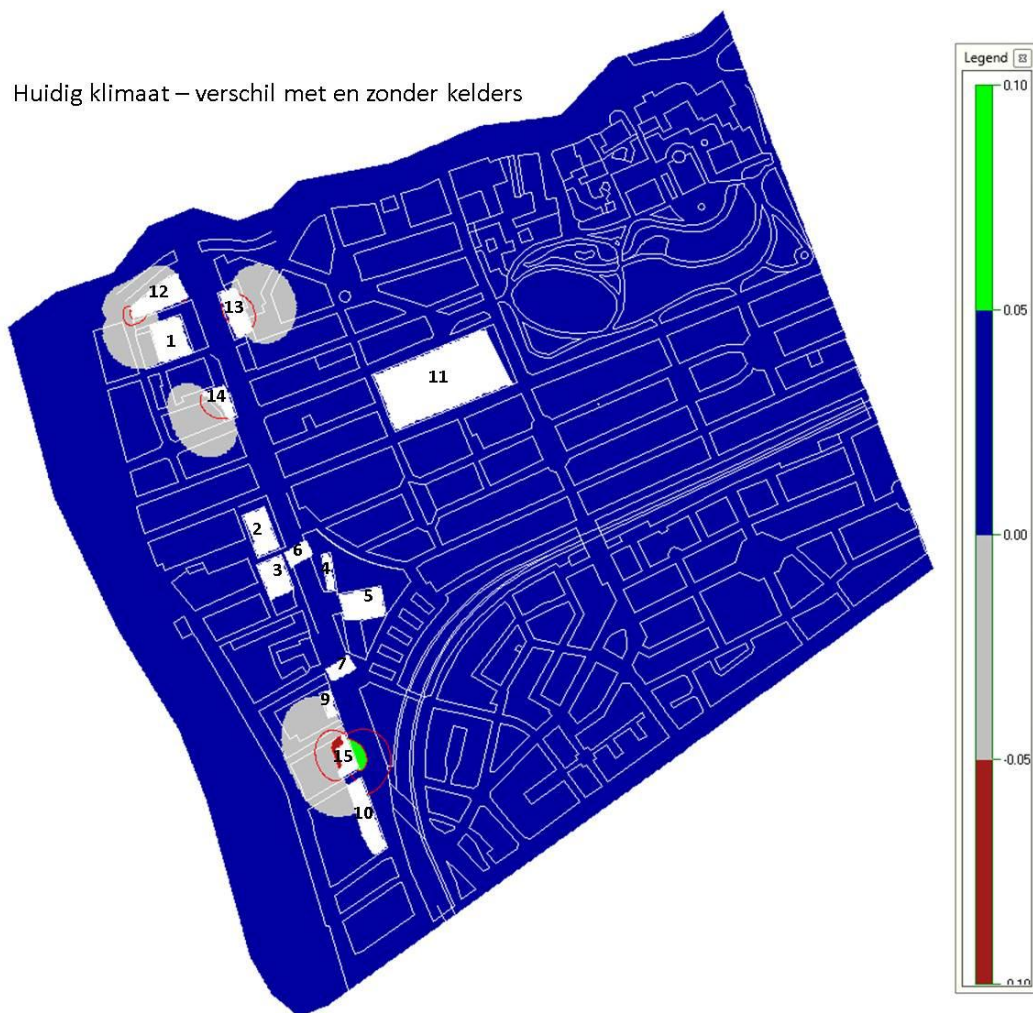
BIJLAGE 2 – Huidig klimaat met parkeerkelders

Huidig klimaat – met nieuwe kelders



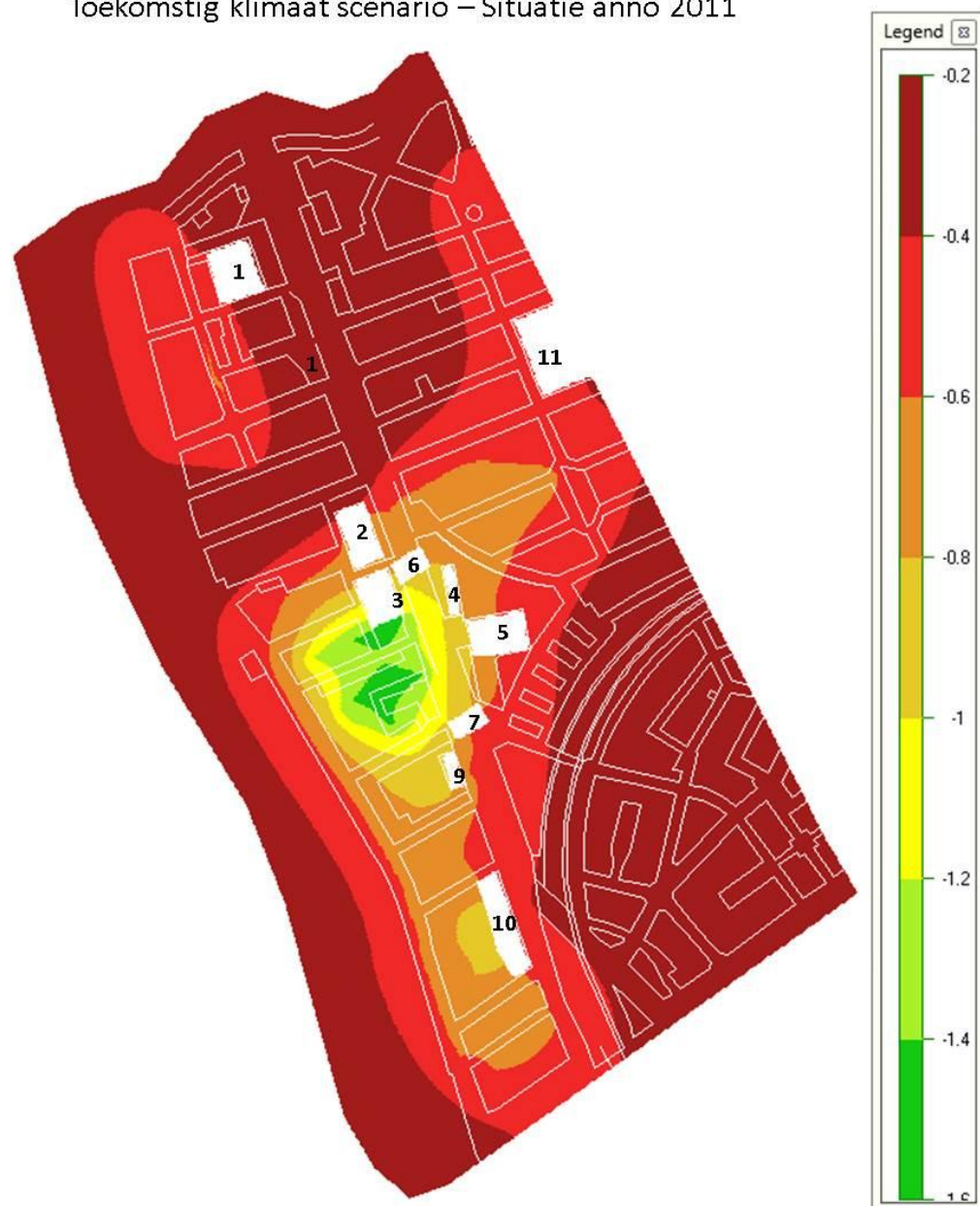
BIJLAGE 3 – Verschil grondwaterstanden na en voor aanleg parkeerkelders in een huidig klimaat

Huidig klimaat – verschil met en zonder kelders



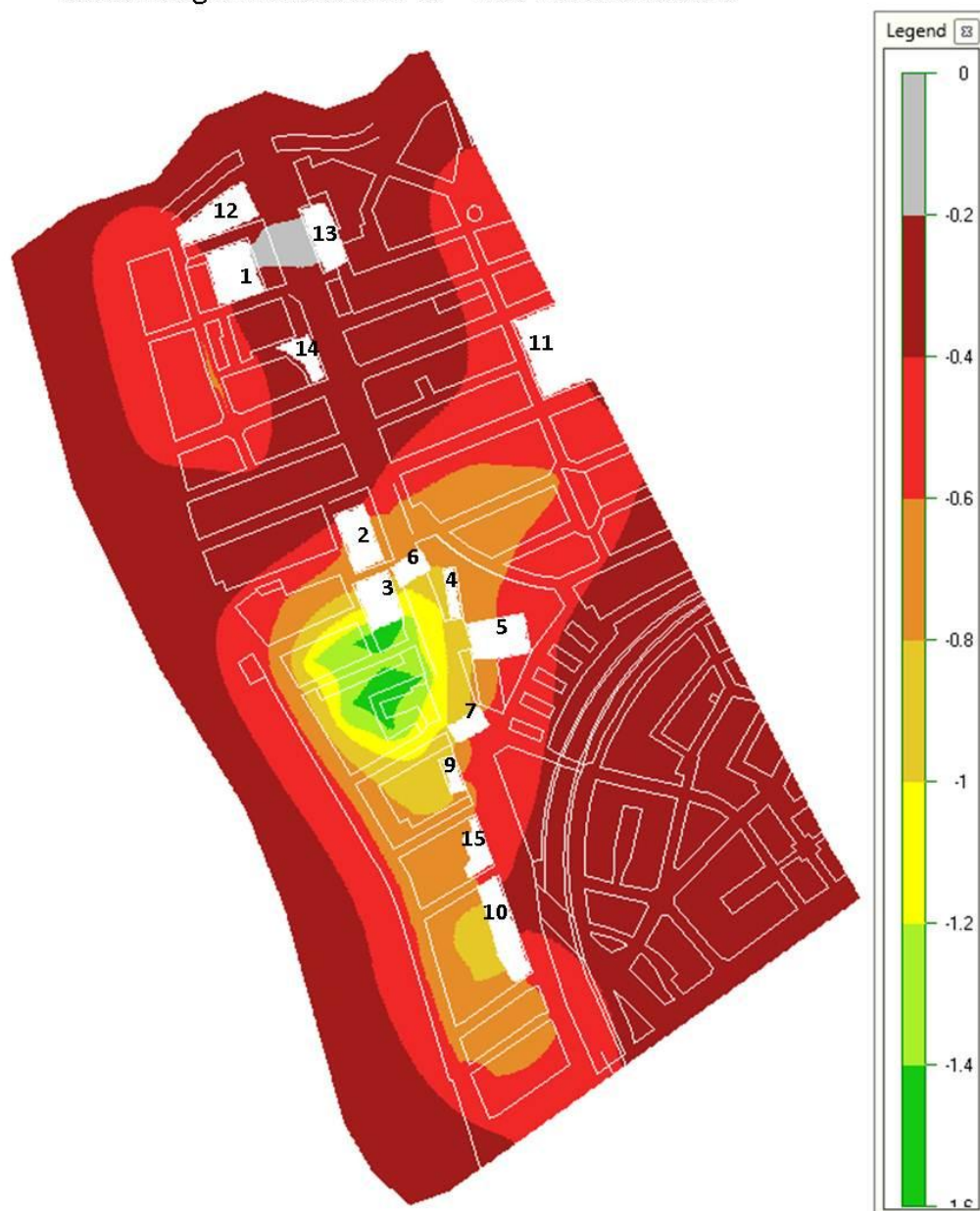
BIJLAGE 4 – Toekomstig klimaat zonder parkeerkelders

Toekomstig klimaat scenario – Situatie anno 2011



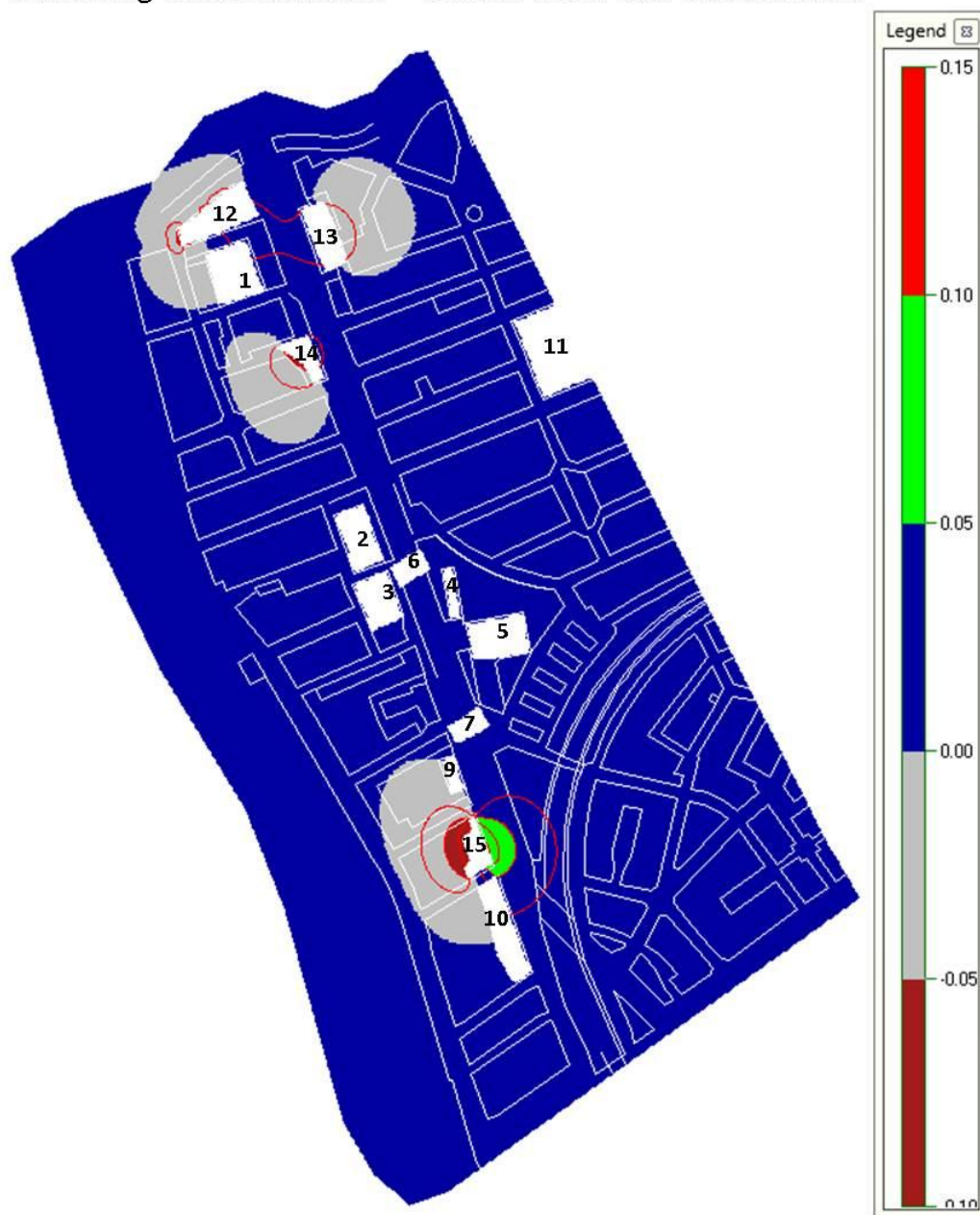
BIJLAGE 5 – Toekomstig klimaat met parkeerkelders

Toekomstig klimaat scenario – met nieuwe kelders



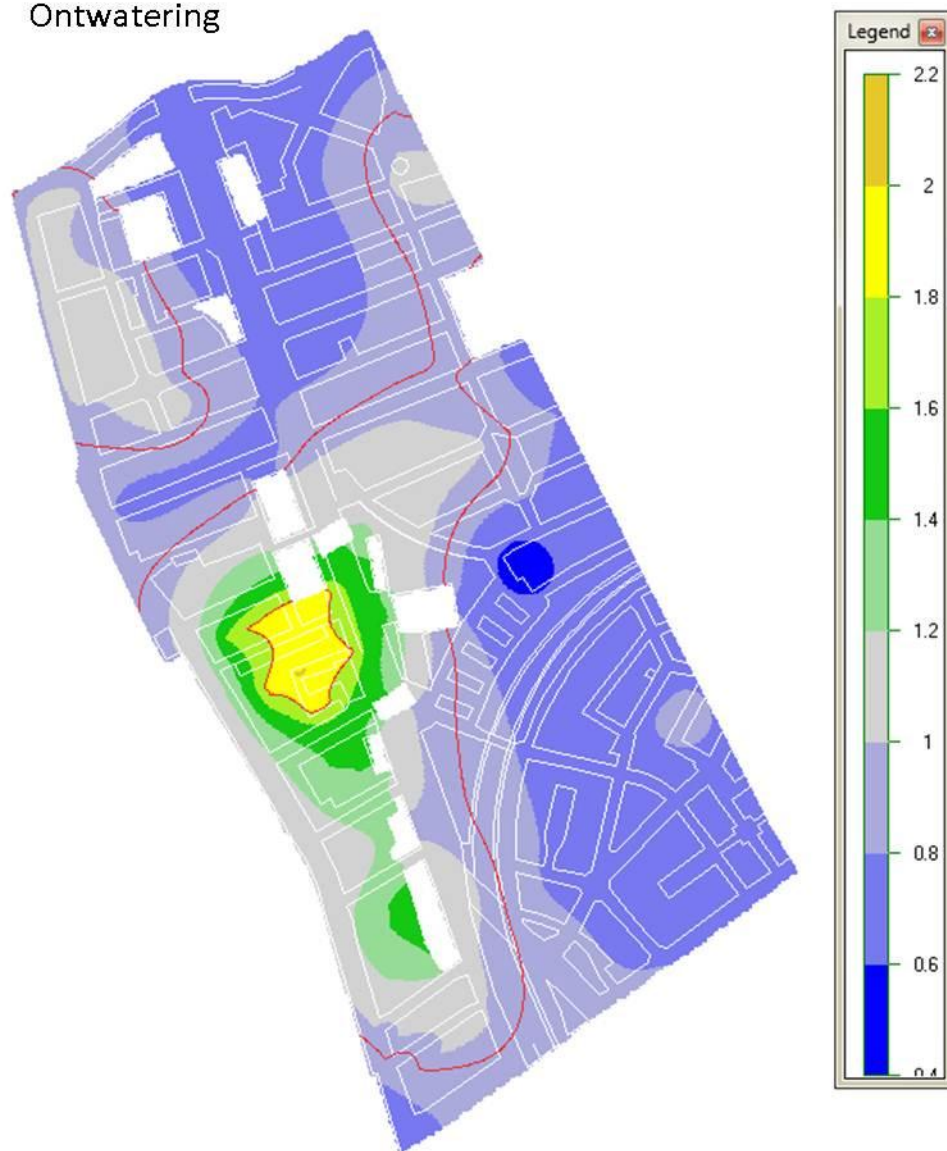
BIJLAGE 6 – Verschil grondwaterstanden na en voor aanleg parkeerkelders in een toekomstig klimaat

Toekomstig klimaat scenario – Verschil na en voor bouw kelders



BIJLAGE 7 – Verwachtte ontwatering in een toekomstig klimaat

Ontwatering



Colofon

Grondwatertoets Wibautstraat

Tekst

Gemeente Amsterdam
Ingenieursbureau

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder bronvermelding.
Gemeente Amsterdam,
Ingenieursbureau
Weesperstraat 430
Postbus 12693
1100 AR Amsterdam