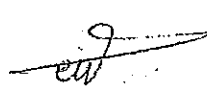



**De Hallen/Bellamyplein;
ondergrondse parkeergarage
geohydrologisch onderzoek**

Opdrachtgever	Stadsdeel Oud-west
Sector	Bouwen, Wonen en Economie
Afdeling/regio	Projectbureau
Contactpersoon	de heer B. Boeker
Projectleider	G. Hamid
Rapportage	G. Hamid
Projectcode	63538-1
Rapportnummer	07.008682
Uitgiftedatum	29-03-2007
Versienummer	01
Goedkeuring projectleider	
Vrijgave teamleider	

Spaklerweg 16
Amsterdam
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
T 0900 93 94 (lokaal tarief)
F 020 608 39 00
KvK 41216593

Waternet is het nieuwe bedrijf waarin Waterleidingbedrijf Amsterdam (WLB) en de Dienst Waterbeheer en Riolering (DWR) samen zijn gegaan. Waternet is het eerste watercyclusbedrijf in Nederland.

www.waternet.nl

29 maart 2007

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Situatie en uitgangspunten	6
2.1	Maalveldligging en bodemopbouw	6
2.2	Geohydrologie	6
2.3	Aannamen en modelkarakteristieken	7
3	Berekeningsresultaat	7
3.1	Huidige situatie	7
3.2	Toekomstige situatie met de ondergrondse werf en parkeergarages	8
3.3	Het effect van de ondergrondse parkeergarage op de grondwaterstanden	8
4	Conclusies en aanbevelingen	9
4.1	Conclusies	9
4.2	Aanbevelingen	9

1 Inleiding

Het stadsdeel Oud-West heeft het voornemen om een ondergrondse werv en parkeergarages van twee lagen te realiseren onder De Hallen (ter plaatse van de huidige locatie van het stadsdeelnkantoor in de Kwakersstraat 3 en onder de voormalige Centrale werkplaats GVB) te Amsterdam.

De topografische ligging van het onderzoeksgebied is weergegeven in bijlage 1. Deze ondergrondse parkeergarage heeft mogelijk invloed op de freatisch-grondwaterstanden. Waternet voert in opdracht van de gemeente Amsterdam het grondwaterbeheer en heeft eisen gesteld aan de drooglegging en de grondwatersituatie.

Doel

Het doel van het onderzoek is het in beeld brengen van de effecten van de realisatie van de ondergrondse werv en parkeergarages op het freatisch-grondwaterniveau. Vervolgens worden (indien nodig) maatregelen geformuleerd om deze effecten te verminderen.

Aanpak

Met een bestaand geohydrologische model (Kwakersstraat 3; geohydrologisch onderzoek d.d. 26 juni 2005 rapportnummer 05.790468 van Waternet) zijn de huidige grondwaterstanden berekend en gekalibreerd. Deze huidige grondwaterstanden vormen de uitgangssituatie voor dit onderzoek.

Met dit bestaande gekalibreerde (aan de hand van peilbuis gegevens) model is de ondergrondse werv met de parkeergarages gesimuleerd. Vervolgens zijn de veranderingen in de grondwaterstanden ten opzichte van de uitgangssituatie in beeld gebracht.

De volgende situaties zijn berekend:

- de huidige situatie;
- een situatie na het realiseren van de ondergrondse parkeergarage;
- het effect van de ondergrondse werv en parkeergarages.

Op basis van de berekeningsresultaten wordt er een advies gegeven over eventueel benodigde maatregelen. Opgemerkt wordt dat het model rekent met een sterk geschematiseerde weergave van de werkelijkheid. De werkelijkheid kan hierdoor afwijken.

Leeswijzer

Na deze inleiding volgt in hoofdstuk 2 een beschrijving van de situatie/uitgangspunten en een toelichting op de probleemstelling. In hoofdstuk 3 zijn het uitgevoerde onderzoek en de resultaten beschreven. Het rapport wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen (indien nodig) in hoofdstuk 4.

2 Situatie en uitgangspunten

De werf en een deel van de ondergrondse parkeergarage zijn onder het huidige kantoor van stadsdeel Oud-West gepland. Het overige deel van de ondergrondse parkeergarage is onder de voormalige Centrale Werkplaats GVB gepland.

2.1 Maaiveldligging en bodemopbouw

De bodemopbouw en de huidige maaiveldhoogten zijn bepaald aan de hand van bestaande peilfilters, sonderingen en boringen.

Aan het maaiveld (gemiddeld op NAP + 0,9 m) bevindt zich een zandige ophooglaag (geel grijs tot zwart matig fijn tot matig grof zand met sporen klei en sporen veen). De opgebrachte zandlaag varieert in dikte van circa 2,1 m langs de Tweede Kosverlorenkade tot 3,7 m op verschillende locaties van het gemodelleerde gebied (gemiddeld tot NAP - 2,5 m).

Onder het ophoogzand bevindt zich een slecht doorlatende laag tot een gemiddelde diepte van NAP - 5,0 m. Deze laag bestaat uit klei en veen (Holocene afzettingen).

Deze afzettingen vertonen een sequentie klei en veen (Hollandveen). Soms ligt de ophooglaag direct op de veenlaag.

Tot de aanzet van het Basisveen (NAP - 10,3 m) bevinden zich vervolgens matig vast zwak zandige klei met sporen veen en afwisselend (weinig) zandhoudende kleilagen en kleihoudende zandlagen (wadafzetting).

Onder de wadafzetting bevindt zich een relatief vast veen (Basisveen).

De aanzet van de eerste zandlaag (weinig kleihoudend matig fijn zand) varieert van circa NAP - 11,5 m tot NAP - 13,1 m terwijl de begrenzing van de onderkant van deze zandlaag varieert van circa NAP - 14,7 m tot NAP - 17,0 m.

2.2 Geohydrologie

De fluctuaties van de freatisch-grondwaterstanden zijn bepaald door aanvulling uit de neerslag en door de wegzijging naar de diepere watervoerende lagen en door de afstroming naar de watergangen en drainagebuizen.

Om deze fluctuaties van de freatisch-grondwaterstanden in beeld te brengen zijn 76 bestaande freatische peilfilters in het onderzoeksgebied gebruikt.

De gemiddelde freatisch-grondwaterstand varieert van ongeveer NAP - 0,2 m ter plaatse van de werf en de ondergrondse parkeergarages tot NAP - 0,4 m langs het open water. Langs de noordelijke zijde van het Jacob Van Lennepkanaal schommelt het freatische niveau rond NAP, vermoedelijk vormt deze kade een barrière voor het ondiepe grondwater. De huidige berekende grondwaterstanden zijn in bijlage 2 weergegeven.

De gemiddelde stijghoogte in de eerste zandlaag schommelt rond NAP - 2,1 m. Deze waarden zijn ontleend aan de database van het door Waternet beheerde Amsterdamse peilfilternet.

2.3 Aannamen en modelkarakteristieken

De volgende uitgangspunten en aannamen zijn gehanteerd:

- tijdens het realiseren van de ondergrondse werf en parkeergarage is het niet nodig om gebruik te maken van onderwaterbeton of een spanningsbemaling (zie de conclusie in Nieuwbouw Zuid, Amsterdam Oud West van Pleeters Bouwtechniek Utrecht d.d. 22-08-2003);
- voor de berekeningen van de huidige grondwaterstanden is een stationaire benadering toegepast en zijn fluctuaties in de tijd buiten beschouwing gelaten;
- omdat met een stationair model is gerekend, is voor de hoeveelheid neerslag die in de bodem infiltreert een gemiddelde waarde gebruikt voor het bereiken van de stationaire situatie;
- de gebruikte rekentechniek gaat uit van horizontale stroming in de watervoerende (zandige) lagen en verticale stroming in de slecht waterdoorlatende lagen;
- de stijghoogte van het grondwater in het diepere watervoerend pakket is ontleend aan gegevens van het door Waternet beheerde pelfilternetwerk;
- de gemeten stijghoogte in de top van het eerste en tweede watervoerend pakket is niet gecorrigeerd voor het zoutgehalte;
- gegevens betreffende de geohydrologische parameters zijn ontleend aan ervaringsgegevens met betrekking tot eerder uitgevoerd modelonderzoek;
- voor de berekeningen wordt uitgegaan van een vast openwaterpeil van NAP - 0,4 m;
- de bodemopbouw en maaiveldligging zijn ontleend aan het archiefmateriaal (sonderingen en boringen) van Waternet;
- ten behoeve van de berekeningen zijn bodemlagen, voor zover deze in boringen en sonderingen kunnen worden onderscheiden, homogeen en isotroop verondersteld. Dat wil zeggen dat de hydrologische eigenschappen in alle richtingen gelijk zijn. Als er aanwijzingen zijn voor een afwijkende geologie zijn deze in de berekeningen meegenomen;
- kelders, damwanden en dergelijke zijn verondersteld praktisch ondoorlatend voor grondwater te zijn.

3 Berekeningsresultaat

Met een grondwatermodel zijn berekeningen uitgevoerd, waarbij in eerste instantie tijdens de kalibratie de zogenaamde nul-(huidige-)situatie is vastgesteld. Vervolgens zijn de grondwaterstanden na de simulatie van de bouw van de werf en ondergrondse parkeergarages berekend. De berekeningsresultaten hebben een indicatieve betekenis en vormen een hulpmiddel bij het nemen van beslissingen betreffende de hoogte van de grondwaterstanden (in orde van grootte decimeters). Tevens zijn in dit hoofdstuk mogelijke compenserende of mitigerende maatregelen beschreven en doorgerekend.

3.1 Huidige situatie

In deze stationaire simulatie zijn de freatisch-grondwaterstanden berekend voor een situatie met het huidige open-waterpatroon en de aanwezige drainagebuizen. Uit het berekende freatisch-grondwaterpatroon is afgeleid dat ter plaatse van de toekomstige ondergrondse werf en parkeergarages het ondiepe grondwater in oostelijke richting stroomt naar het open-water van de Bilderdijkgracht en in

zuidelijke en westelijke richting naar de drainagestelsels (zie de figuur in bijlage 2).

De berekende grondwaterstanden zijn op de gemeten gemiddelde grondwaterstanden gekalibreerd.

De berekende freatisch-grondwaterstanden komen overeen met de gemeten gemiddelde grondwaterstanden en variëren van ongeveer NAP - 0,20 m ter plaatse van de toekomstige ondergrondse werf en parkeergarages tot NAP - 0,4 m langs het open water en de drainagebuizen.

Deze huidige situatie vormt de referentiesituatie ten opzichte waarvan de veranderingen in de freatisch-grondwaterstanden in de toekomstige situatie worden bepaald.

3.2 Toekomstige situatie met de ondergrondse werf en parkeergarages

In deze simulatie zijn de freatische grondwaterstanden berekend voor een situatie na de realisatie van de ondergrondse werf en parkeergarages.

Uit het berekende freatisch-grondwaterpatroon is afgeleid dat het ondiepe grondwaterpatroon in de toekomstige situatie gelijk is aan het freatische stromingsbeeld in de huidige situatie. Het ondiepe grondwater stroomt zoals in de huidige situatie in oostelijke richting naar het open-water van de Bilderdijkgracht met een vast polderpeil van NAP - 0,40 m en in zuidelijke en westelijke richting naar de drainagebuizen ter plaatse van de Bellamystraat, het Bellamyplein en de Kinkerstraat (zie de figuur in bijlage 3).

De berekende freatisch-grondwaterstanden variëren van ongeveer NAP - 0,10 m langs de westelijke zijde van de ondergrondse parkeergarage tot NAP - 0,4 m langs het open water en de drainagebuizen.

3.3 Het effect van de ondergrondse parkeergarage op de grondwaterstanden

In de toekomstige situatie zijn de grondwaterstanden langs de westelijke zijde van de toekomstige ondergrondse parkeergarage met ongeveer 0,1 m toegenomen ten opzichte van de grondwaterstanden in de uitgangssituatie.

Het verschil in de berekende grondwaterstanden tussen de toekomstige en huidige situatie is in bijlage 4 weergegeven.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Met een grondwaterstromingsmodel zijn drie situaties berekend:

- De huidige situatie (uitgangssituatie).
- Een toekomstige situatie met een ondergrondse werf en parkeergarages.
- Het effect van de ondergrondse parkeergarage.

Het ondiepe grondwater ter plaatse van de toekomstige ondergrondse werf en parkeergarages stroomt in oostelijke richting naar het open water met een vast polderpeil van NAP - 0,4 m en naar de drainagebuizen ter plaatse van de Bellamystraat, het Bellamyplein en de Kinkerstraat.

Uit het berekende freatisch-grondwaterpatroon is afgeleid dat het ondiepe grondwaterpatroon in de toekomstige situaties ongeveer gelijk is aan het freatische stromingsbeeld in de huidige situatie.

In de toekomstige situatie zijn de grondwaterstanden in de directe omgeving van de ondergrondse parkeergarage en de werf, maximaal 0,10 m hoger dan de grondwaterstanden in de huidige situatie.

In deze situaties vormen de ondergrondse parkeergarages en de werf mogelijk een barrière voor de grondwaterstroming.

Vanwege de ligging van de ondergrondse parkeergarages en de werf tussen de ontwateringsmiddelen het open-water aan de oostelijke zijde en de drainagebuizen is de toename in de grondwaterstanden gering en beperkt zich tot de directe omgeving van deze ondergrondse voorzieningen.

4.2 Aanbevelingen

Om de werking van de drainage en het effect van de ondergrondse werf en parkeergarages nauwlettend in de gaten te houden, verdient het aanbeveling door middel van vijf peelfilters met eventuele dataloggers de grondwaterstanden te monitoren voor de start met de bouw van deze ondergrondse voorzieningen. De meetlocaties zijn in bijlage 5 weergegeven.

Na de realisatie van de ondergrondse parkeergarage is het aan te bevelen het deel van de damwand dat lager is dan de onderzijde van de ondergrondse parkeergarage, te verwijderen.

In deze berekeningen is aangenomen dat alle regen die op de daken van de gebouwen met de ondergrondse voorzieningen valt, door een regenafvoerpijp wordt afgevoerd en niet in de bodem infiltreert.

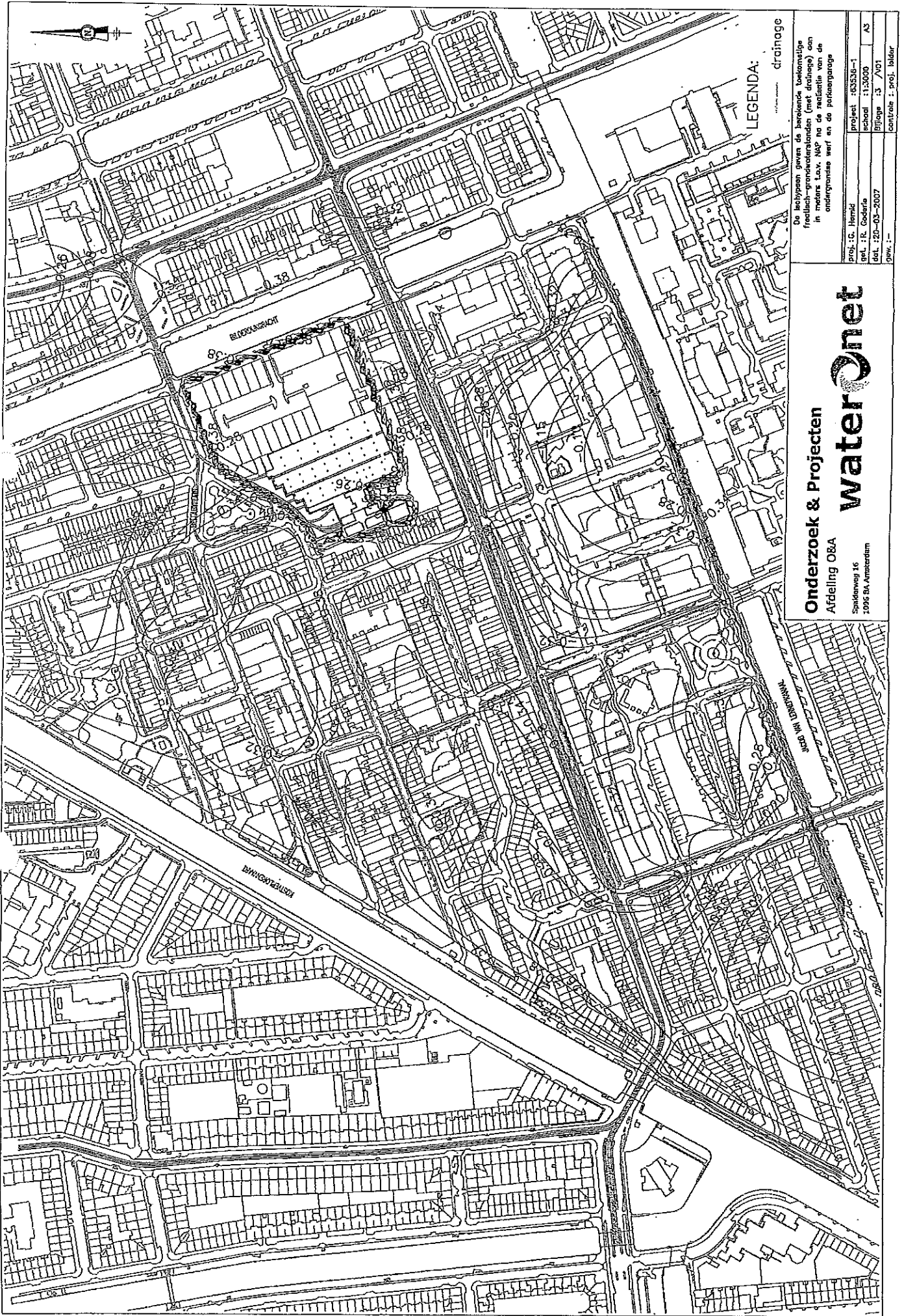


De teekenaar aanvaardt de berekende huidige
 freetrich-grondwaterstanden (met drainage) aan
 in meters L.v.v. N00

proj. : G. Herold	project : B35316-1
get. : R. Guderik	schaal : 1:15000
dat. : 20-03-2007	blz. : 12 / 01
controle : p. j. J. J. J.	controle : p. j. J. J. J.

Onderzoek & Projecten
 Afdeling O&A
 Spalenweg 16
 1096 BA Amsterdam

watermet



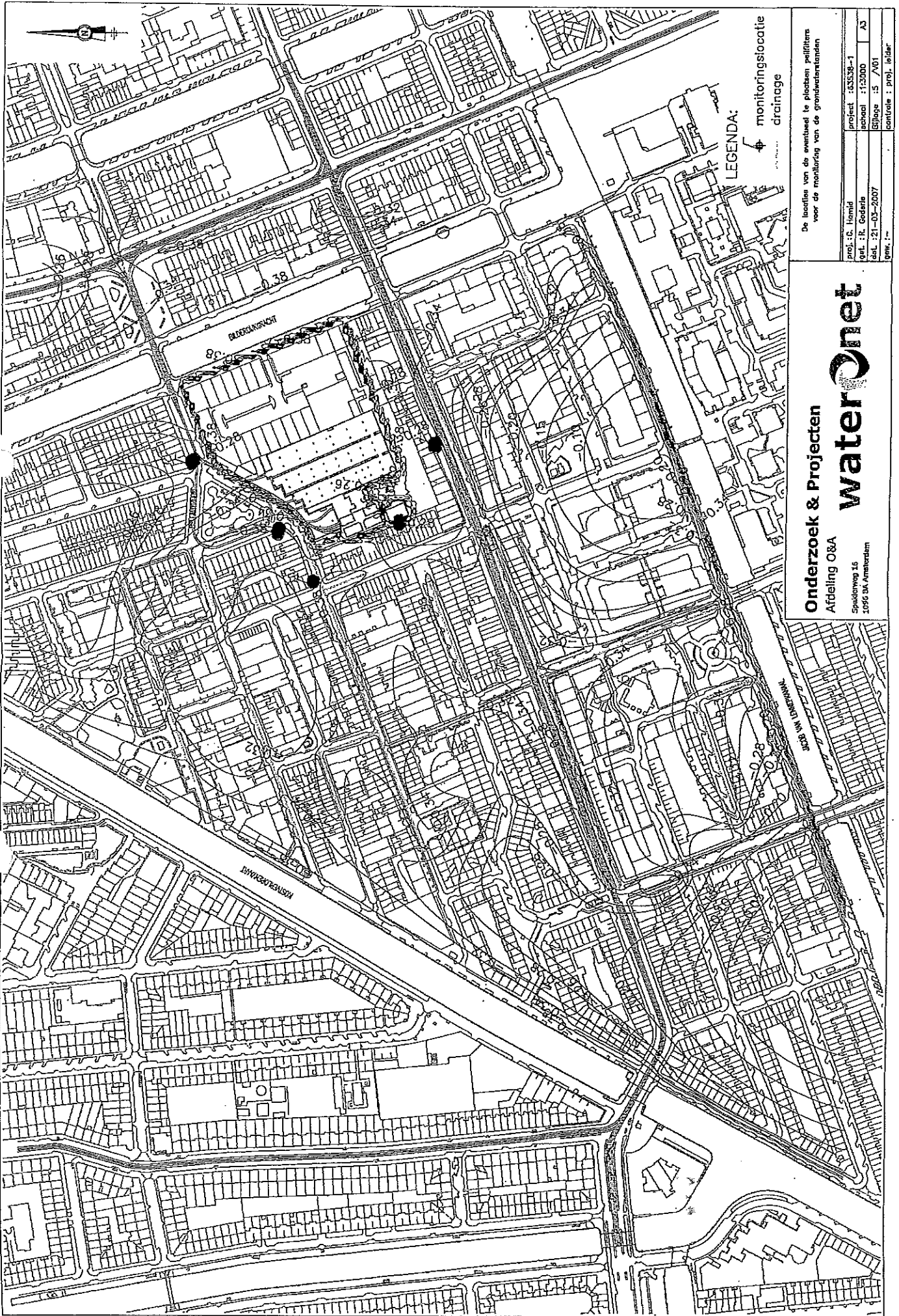
LEGENDA: drainage

De teekeningen geven de berekende betonvloerhoogte (met drainage) aan in meters L.v.v. NAP na de realisatie van de ondergrondse werv en de parkeergarage

proj. nr.	453536-1
locat.	1:15000
blz. nr.	3
sch. nr.	7/01
controle	1. prof. tekler

Onderzoek & Projecten
 Afdeling O&A
 Spaldersweg 16
 1016 SA Amsterdam

watermet



LEGENDA:

monitoringslocatie
 drainage

De locaties van de eventueel te plaatsen peilfilters voor de monitoring van de grondwaterstanden

proj. : G. Hornik	project : 65538-1
ont. : R. Goede	schaal : 1:5000
dat. : 21-05-2007	blz. : 5 / 101
gmv. : -	controle : proj. leider

Onderzoek & Projecten
 Afdeling O&A
 Spuiderweg 15
 1096 BA Amsterdam

wateronet