

Milieueffectrapportage Music Dome Amsterdam Zuidoost

Bijlage hydrologie

projectnr. 1907-162721
april 2008

Opdrachtgever

BlackBox Real Estate B.V.
Noordeinde 19-21
2611 KE DELFT

datum vrijgave
april 2008

beschrijving versie 1
definitief

goedkeuring
dr. L.T. Runia

vrijgave
drs. R.A.M. v. Dongen

Notitie

Datum 5 juli 2006
Ons kenmerk 3845
Projectnummer 50101100
Behandeld door T.P. Timmermans
Gecontroleerd door S. van der Linden / J. de Jong
Doorkiesnummer 020 251 1346
E-mail ttimmermans@iba.amsterdam.nl

Onderwerp Onderzoek geohydrologische effecten bebouwing Kavel 17

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
1.1. Doel en scope.....	2
2. Uitgangspunten	2
2.1. Algemeen	2
2.2. Toetsingskader	3
3. Gebiedsbeschrijving	4
3.1. Bodemopbouw.....	4
3.2. Geohydrologie en waterbeheer.....	4
3.3. Beschrijving bouwplannen	5
4. Effecten nieuwbouw op omgeving	6
4.1. IJking grondwatermodel.....	6
4.2. Berekening toekomstige situatie	7
4.3. Model resultaten	8
4.3.1. <i>Aanleg parkeergarage kavel 17</i>	8
4.3.2. <i>Aanleg parkeergarage kavel 17 in combinatie met toekomstige ontwikkelingen.</i>	9
4.4. Secundaire effecten aanleg	9
4.5. Analyse modelresultaten en mitigerende maatregelen	10
4.5.1. <i>Locatie Burgemeester Stramanweg</i>	10
4.5.2. <i>Plein kavel 17</i>	12
4.5.2. <i>Locatie Musicdome kavel 17</i>	12
4.5.4. <i>Locatie de Passage</i>	13
5. Conclusies	14
6. Referenties	15
Bijlage 1: Luchtfoto en plattegrond Kavel 17.....	16
Bijlage 2: Bovenaanzicht bouwplannen Kavel 17.....	17
Bijlage 3: Doorsnede bouwplannen Kavel 17	18

1. Inleiding

Ontwikkelingsbedrijf Gemeente Amsterdam bereidt momenteel de ontwikkeling voor van kavel 17 in Amsterdam Zuidoost. Ter plaatse van het plangebied wordt een woontoren, met als functies hotel en wonen, en een musicdome gerealiseerd. Onder een gedeelte van deze kavel zal een meerlaags parkeergarage komen. Deze parkeergarage en andere toekomstige ondergrondse voorzieningen kunnen de grondwaterstroming en -standen beïnvloeden. Om ontoelaatbare effecten op het grondwater te voorkomen is Ingenieursbureau Amsterdam (IBA) verzocht een onderzoek uit te voeren. In het onderzoek moet het huidige ontwerp getoetst worden aan de gemeentelijke grondwaternorm en moeten eventuele mitigerende maatregelen worden aangegeven.

1.1. Doel en scope

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in:

- De effecten van een kelderconstructie op het grondwater. De effecten worden getoetst aan de gemeentelijke grondwaternorm.
- Randvoorwaarden voor het ontwerp en de aanleg van de parkeergarage indien ontoelaatbare effecten gesignaleerd worden.

Op basis van dit onderzoek kan worden vastgesteld of en binnen welke randvoorwaarden de garages kunnen worden aangelegd. De notitie vormt een basis die kan worden uitgewerkt als geohydrologisch onderdeel van de watertoets die Waternet uitvoert vanuit haar grondwartertaak.

2. Uitgangspunten

Voor het onderzoek is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

2.1. Algemeen

- Het onderzoek wordt uitgevoerd op basis van bestaande gegevens en gegevens verkregen door veldwerk;
- Het toekomstige maaiveld zal niet lager liggen dan NAP -4,9 m;
- Kaartmateriaal met locatie en afmetingen van de parkeergarage onder kavel 17 (aangeleverd door Dienst Ruimtelijke Ordening).
Tekeningen:
 - Variant 1, "Drielaagse parkeergarage onder Kavel 17 en oprit Burg. Stramanweg", 7 februari 2006
 - Variant hellingbaan, "Schetsvoorstel inpassing Dome Zuidoost", Verkenning gewenste aanpassing aan de infrastructuur t.b.v. Dome, 2 februari 2006.
 - Doorsnede oost-west, 21 april 2006 (zie bijlage 3)
 - Doorsnede noord-zuid, 21 april 2006 (zie bijlage 3)
 - Bovenaanzicht, variant hellend maaiveld, 21 april 2006 (zie bijlage 2)
- De parkeergarage en het ondergrondse deel van de inrit worden als (volledig) ondoorlatende barrière in freatisch pakket meegenomen.
- De toekomstige grondkerende damwand aan de Burgemeester Stramanweg wordt als ondoorlatende barrière in freatisch pakket meegenomen.

- De volgende naburige ondergrondse constructies (door OGA genoemd tijdens de bespreking van dit project op 21 februari 2006) worden meegenomen in dit onderzoek:
 - Villa Arena (bestaand): 1-laags parkeerkelder
 - GETZ (toekomstig): 2-laags parkeerkelder
 - De Cinema Zuidoost /
Black Box theater Zuidoost (bestaand): 1-laags parkeerkelder
 - Woontoren ingang Villa Arena (toekomstig): funderingsplaat
 - Onderdoorgang tussen parkeergarage Kavel 17
en de woontoren bij de ingang van Villa Arena
(toekomstig): onderdoorgang

2.2. Toetsingskader

- De gemeentelijke grondwaternorm is vastgelegd in het achtergrondrapport “Leven met grondwater; januari 2002”. Het rapport maakt deel uit van het gemeentelijk waterplan. Waternet (voorheen DWR) treedt op als handhavers van dit beleid in gevolge de gemeentelijk zorgtaak voor grondwaterbeheer;
- De gemeentelijke norm voor de maximale grondwaterstand bij kruipruimteloos bouwen is dat ten hoogste 1 maal per 2 jaar een grondwaterstand hoger dan 0,50 m onder maaiveld mag voorkomen gedurende maximaal 5 aaneengesloten dagen. Deze ontwateringsnorm wordt in de onderhavige studie voor het gehele (niet onderkelderde) gebied toegepast;
- In nieuw in te richten gebieden moet de gemeentelijke ontwateringsnorm in principe door duurzame maatregelen gehandhaafd worden. Watergangen en ophogen worden als duurzame maatregelen genoemd. Drainage wordt, buiten sportvelden en tijdelijke bouwsituaties, expliciet verboden (in de keur).
- In het gemeentelijk waterplan wordt een systematiek aangegeven voor de theoretische toetsing van de grondwaternorm (DWR systematiek). Daarbij wordt een stationaire grondwateraanvulling van 2,5 mm/dag toegepast met daarboven een aanvulling van 10 dagen van 7,2 mm/dag. Het deel van deze neerslag dat effectief infiltreert (=infiltratie – verdamping) is afhankelijk van het terreingebruik. De te hanteren coëfficiënten zijn in het waterplan gesteld op 10% voor bebouwd terrein, 20% voor verhard terrein en 100% voor groen of onverhard terrein.

3. Gebiedsbeschrijving

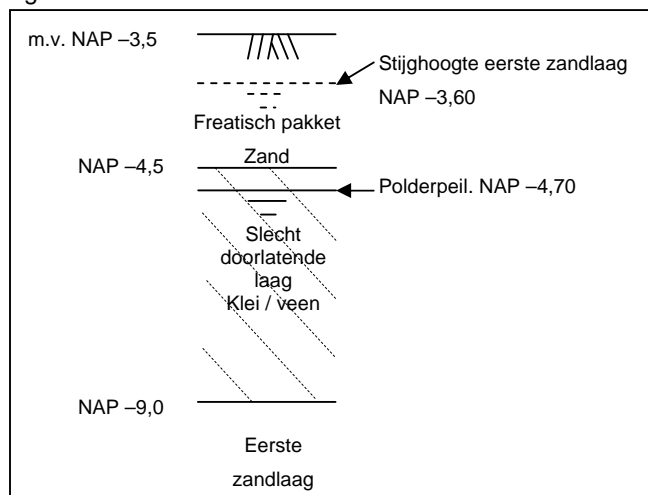
3.1. Bodemopbouw

De bodemopbouw in het gebied is weergegeven in tabel 1. De opbouw is gebaseerd op bestaande boringen en sonderingen [1,2]. De huidige maaiveldhoogte varieert van NAP – 3,2 tot –3,7 m.

Bodemlaag	Basis [m + NAP]	Dikte [m]	Geohydrologie
Ophooglaag ; zand	–4,3 à –6,8	0,9 à 3,0	Freatisch pakket
Holocene afzettingen; veen/klei, wadzand, klei, basisveen	–8,5 à –8,9	1,7 à 4,9	Slecht doorlatende laag
Eerste zandlaag	–11	2 à 5	Watervoerend pakket

Tabel 1: Bodemopbouw

De representatieve bodemopbouw voor het gehele onderzoeksgebied is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Representatieve bodemopbouw

3.2. Geohydrologie en waterbeheer

Waterhuishouding

Het plangebied ligt in de Bullewijkpolder (polderpeil NAP –4,7 m). In het gebied vormen de watergang langs “de loper”, de spoorsloot en de watergang parallel aan en ten zuiden van de Hoogoorddreef het oppervlaktewaterstelsel dat als drainagebasis voor het grondwatersysteem fungeert. De watergangen vormen de ontwateringsbasis van het freatisch pakket. De vele obstakels in de bodem, zoals de parkeergarages van verschillende gebouwen, vormen een belemmering van de grondwaterstroming. De passage tussen kavel 17 en de Amsterdam Arena (zie figuur 2 en 3) bestaat uit een aparte subpolder met een ander polderpeil. Deze polder wordt begrenst door ondergrondse houten damwanden.



Figuur 2: De Passage

Freatisch pakket

Het ophoogzand vormt het freatische pakket. Uit ijking van modellen in de nabije omgeving blijkt de doorlatendheid van het ophoogzand 7 à 10 m/dag te zijn.

Scheidende laag

De hydraulische parameters in de omgeving van het station zijn door BAM / de Ruyter onderzocht met pompproeven in 2001, de parameters van de scheidende laag en eerste watervoerende pakket kunnen tevens voor dit project worden gebruikt aangezien deze parameters een relatief kleine ruimtelijke variatie hebben. Aan de onderzijde van de scheidende laag bevindt zich vrijwel overal een laag (ingeklonken) basisveen. Het Holocene pakket heeft een hydraulische weerstand van enkele honderden tot 1.000 dagen.

Watervoerend pakket

Het bovenste deel van het watervoerend pakket heeft een doorlaatvermogen van 20 m²/dag - 500 m²/dag. Tussen het bovenste deel van het watervoerend pakket en het zeer doorlatende diepere deel (kD= 4000 m²/dag) zit slechts beperkte hydraulische weerstand (ca 4 dagen blijkt uit kalibratie de Ruyter). In de praktijk gebruikt men in een dergelijke situatie voor een model een gemiddelde doorlatendheid voor het gehele watervoerende pakket.

De stijghoogte in de eerste zandlaag is gemiddeld NAP -3,6 m en ligt aanzienlijk boven het polderpeil in het gehele gebied. Er is dus sprake van kwel (opwaartse verticale stroming) naar het freatische pakket. Uit de TNO-kaart [3] volgt dat de stijghoogten afnemen richting het zuiden. Het diepe grondwater stroomt dus af naar het zuiden.

3.3. Beschrijving bouwplannen

Op Kavel 17 in Amsterdam Zuidoost (zie figuur 3 voor locatie) zal op het deel ten zuidwesten van de afslag van de Burgemeester Stramanweg een musicdome gerealiseerd worden (een doorsnede en bovenaanzicht van de bouwplannen op kavel 17 zijn toegevoegd als bijlage 2 en 3). De ingang van de musicdome zal onder de verhoogde afslag worden aangelegd. Op het noordoostelijk deel van kavel 17 wordt een plein aangelegd met een toren met hotel en woonfunctie. Onder dit plein en een gedeelte van de afslag van de Burgemeester Stramanweg wordt een drielaags parkeergarage aangelegd. Deze parkeergarage wordt verbonden met de toekomstige woontoren bij de ingang van de Villa Arena (kavel 9). Het maaiveld van het plein bestaat uit het dak van de onderliggende parkeergarage en loopt vanaf de passage af van NAP -3,4 m naar NAP -4,9 m. Het plein wordt waterdicht aangesloten op de musicdome en aan de noord- en zuidzijde worden waterkerende muren aangebracht. Zodoende ontstaat er als maaiveld op het plein een waterdichte bak. De neerslag die op het plein valt wordt afgevoerd met een afwateringssysteem. In het talud van de Burgemeester Stramanweg wordt een grondkerende damwand geplaatst om het talud gedeeltelijk te kunnen ontgraven.

4. Effecten nieuwbouw op omgeving

4.1. IJking grondwatermodel

De effecten van de aanleg van de meerlaags parkeergarage onder het voorplein van de musicdome in Amsterdam Zuidoost op de grondwaterstanden zijn berekend met een Microfem model. Dit model wordt gebruikt om de lokale grondwaterstanden en effecten rond kavel 17 te bepalen. Om invloeden van de omgeving op de grondwaterstanden rond kavel 17 mee te nemen is een groter gebied gemodelleerd. De grondwaterstanden op grote afstand van kavel 17 zijn slechts indicatief.

De doorlatendheid van het freatische pakket is bepaald door inverse modellering van de huidige situatie (zonder parkeergarage, woontoren, onderdoorgang en GETZ) met behulp van de resultaten van het veldwerkonderzoek [4]. Voor de bestaande ondergrondse constructies is een doorlaatvermogen van 0 m²/dag toegepast. Voor de inverse modellering zijn de berekeningen freatisch uitgevoerd met een stationaire grondwateraanvulling van 0,8 mm/d en verdere parameters zoals aangegeven in tabel 2.

Situatie	Parameters	Opmerkingen
Huidige situatie (Inverse modellering)	<ul style="list-style-type: none"> Polderpeil = NAP -4,7 m Stationaire grondwateraanvulling = 0,8 mm/d. k gevarieerd tussen 7 en 10 m/dag k = 0 m/dag (alle genoemde ondergrondse constructies zoals aangegeven bij opmerkingen) c = 800 dagen Constante stijghoogte eerste watervoerende pakket = NAP -3,6 m Drainageweerstand watergangen met c = 2 dagen Bergingscoëfficiënt freatische pakket= 0,2 Bergingscoëfficiënt eerste watervoerende pakket= 0,0002 Subpolder bij de passage resulteert in grondwaterstand van NAP -3,8 m op buitenkant randen subpolder 	<ul style="list-style-type: none"> Freatisch gerekend Huidige configuratie watersysteem (dus zonder gracht langs Holterbergweg) gebruikt Er vindt geen grondwateraanvulling plaats bij de ondergrondse constructies Kabels, leidingen en andere ondergrondse constructies anders dan als huidig aangegeven in figuur 2 zijn niet opgenomen in het model

Tabel 2: Parameters gebruikt bij ijking van het model

Uit de resultaten van de ijking (zie tabel 3) wordt geconcludeerd dat een doorlatendheid van 9 m/dag representatief voor het gebied is.

Doorlatendheid [m/d]	Spreiding afwijking [m]	Totale kwadratische afwijking [m ²]
7	0,04 – 0,17	0,059
8	0,01 – 0,17	0,050
9	-0,02 – 0,16	0,041
10	-0,05 – 0,16	0,041

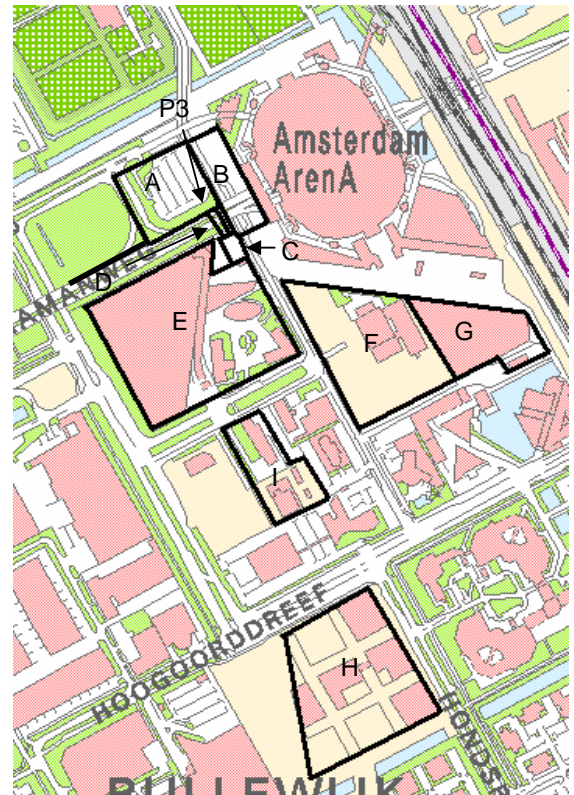
Tabel 3: IJking doorlatendheid freatisch pakket

De subpolder bij de passage (zie figuur 3) zorgt voor verlaging van de grondwaterstand juist buiten de omringende houten damwanden. Deze verlaging aan de buitenzijde is bepaald door de gemodelleerde grondwaterstand ter plaatse van peilbuis P3 (zie figuur 3) te ijken op de gemeten grondwaterstand. Door de kleine afstand tussen peilbuis en de damwanden van de subpolder wordt de grondwaterstand ter plaatse van de peilbuis hoofdzakelijk bepaald door de grondwaterstand verlaging bij deze damwand. Na ijking is de grondwaterstand aan de randen van de subpolder gesteld op NAP -3.8 m.

De locatie en de naam van de ondergrondse constructies (kelders en damwanden) is opgenomen in figuur 3.

	Ondergrondse constructie	Bestaand / toekomstig
A	3-laags parkeergarage op Kavel 17, inclusief damwand	Toekomstig
B	Subpolder "Passage"	Bestaand
C	Woontoren ingang Villa Arena	Toekomstig
D	Onderdoorgang tussen A en C	Toekomstig
E	Villa Arena	Bestaand
F	GETZ	Toekomstig
G	De Cinema Zuidoost / Black Box theater Zuidoost	Bestaand
H	Plaza Arena (Kavel 206a)	Bestaand
I	Parkeergarage De Entree	Bestaand

Tabel 4: Ondergrondse constructies



Figuur 3: Locatie ondergrondse constructies

4.2. Berekening toekomstige situatie

Bij het bepalen van de effecten van de parkeergarage op kavel 17 wordt uitgegaan van de DWR-systematiek voor het bepalen van de grondwateraanvulling. Daarbij wordt een stationaire grondwateraanvulling van 0,5 mm/dag ($0,2$ (=infiltratiecoëfficiënt voor verhard terrein) \times 2,5 mm/dag) toegepast met daarboven een aanvulling van 10 dagen van 1,44 mm/dag ($0,2 \times 7,2$ mm/dag). Verdere randvoorwaarden meegenomen bij de modellering zijn weergegeven in tabel 5.

Situatie	Parameters	Opmerkingen
Toekomstige situatie	<ul style="list-style-type: none"> Zie tabel 2 met uitzondering van het volgende: Stationaire grondwateraanvulling = 0,5 mm/d (0,2 x 2,5) gevolgd door een aanvulling van 10 dagen van 1,44 mm/dag (0,2 x 7,2). k = 9 m/dag 	<ul style="list-style-type: none"> Zie tabel 2 met uitzondering van het volgende: Kabels, leidingen en andere ondergrondse constructies anders dan aangegeven in figuur 2 zijn niet opgenomen in het model

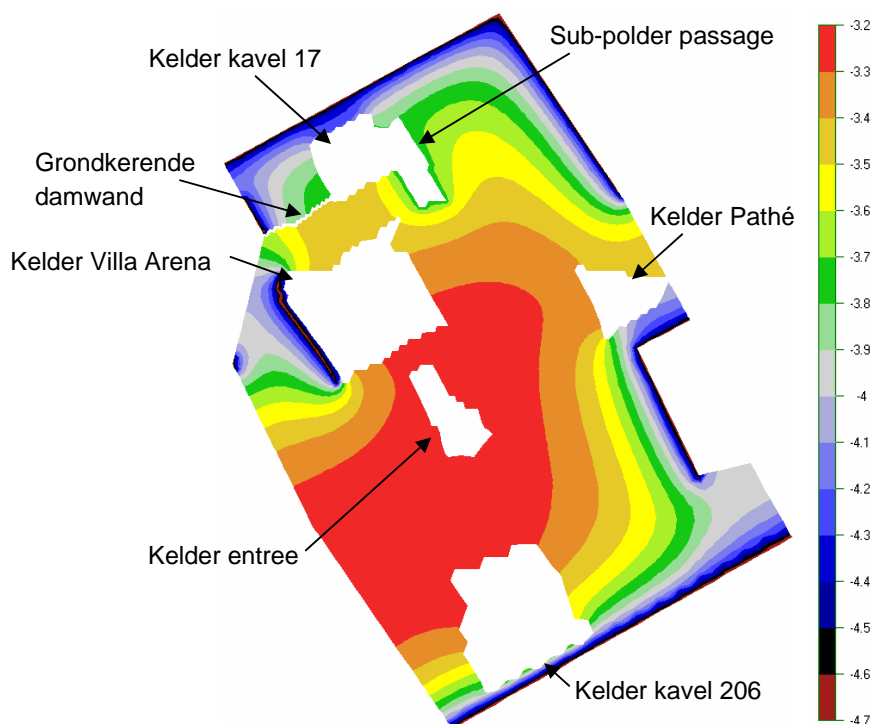
Tabel 5: Parameters gebruikt bij modellering

4.3. Model resultaten

Met het computermodel zijn de grondwaterstanden doorgerekend voor twee verschillende situaties. In de eerste berekening is gekeken naar de effecten van de parkeergarage van kavel 17 in de huidige situatie zonder de geplande ontwikkelingen van omliggende bebouwing. In de tweede berekening is meegenomen dat het gebied verder ontwikkeld wordt met onder andere de woontoren bij Villa Arena, de onderdoorgang tussen deze woontoren en de parkeergarage en GETZ.

4.3.1. Aanleg parkeergarage kavel 17

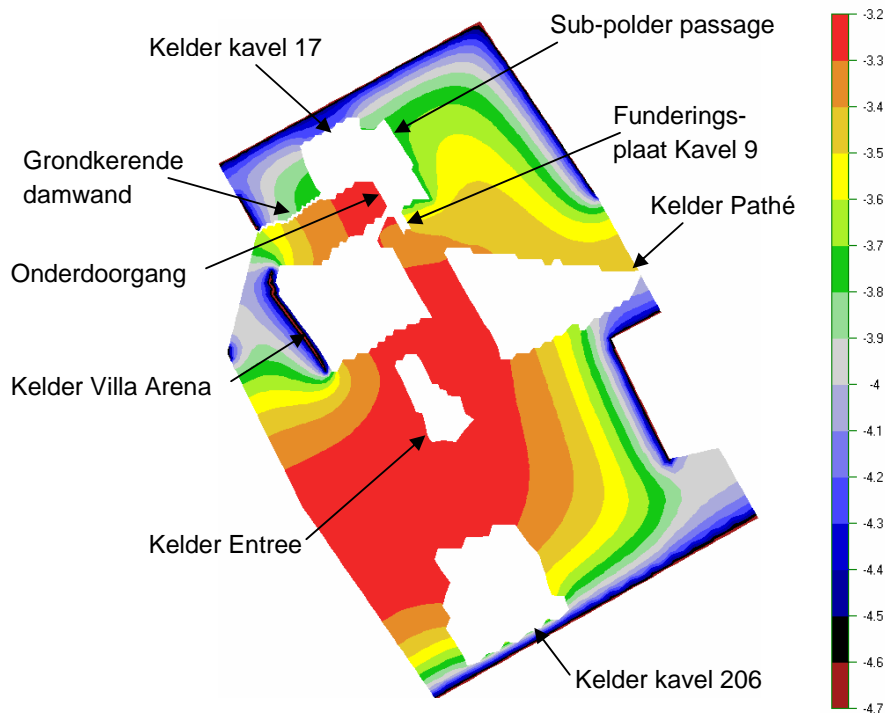
Met het grondwatermodel is de hoogste waterstand in het gebied berekend indien de parkeergarage bij kavel 17 aangelegd wordt. De hoogste gemodelleerde grondwaterstand in het gemodelleerde gebied is (indicatief, aangezien het gebied voorbij Villa Arena globaal gemodelleerd is) NAP -3,2 m en treed op bij de kruising Keienbergweg en de Hoogoordreef. De aanleg van de parkeergarage resulteert in een grondwaterdaling van circa 0,3 m aan de noordzijde van de garage en een grondwaterstijging van 0,1 m aan de zuidzijde van de parkeergarage. De hoogste grondwaterstand in de directe omgeving van de parkeergarage onder kavel 17 is NAP -3,4 m en treedt op ten zuiden van kavel 17. De modelresultaten voor het gebied zijn in onderstaande figuur weergegeven. Met de huidige maai-veldniveaus van circa NAP -3,3 m wordt niet voldaan aan de gemeentelijk grondwater-norm. De knelpunten met de ontwatering worden behandeld in paragraaf 4.5.



Figuur 4: Grondwaterstanden bij aanleg kelder kavel 17

4.3.2. Aanleg parkeergarage kavel 17 in combinatie met toekomstige ontwikkelingen.

Met het grondwatermodel is de hoogste waterstand in het gebied berekend indien de parkeergarage bij kavel 17, de woontoren nabij de ingang van Villa Arena, de onderdoorgang tussen deze woontoren en de parkeergarage onder kavel 17 en GETZ aangelegd zijn. De aanleg van deze voorzieningen resulteert in een grondwaterdaling van circa 0,3 m aan de noordzijde van de garage en een grondwaterstijging van 0,35 m aan de zuidzijde van de parkeergarage. De hoogste grondwaterstand in de directe omgeving van de parkeergarage onder kavel 17 is NAP -3,25 en treedt op ten zuiden van kavel 17. Door de diverse geplande ondergrondse constructies in de omgeving stijgt de grondwaterstand dus nog 0,2 m extra. De hoogste gemodelleerde grondwaterstand in het gemodelleerde gebied blijft NAP -3,2 m en verandert niet. De modelresultaten voor het gebied zijn in onderstaande figuur weergegeven. Met de huidige maaiveldniveaus van circa NAP -3,3 m wordt niet voldaan aan de gemeentelijk grondwaternorm. De knelpunten met de ontwatering worden behandeld in paragraaf 4.5.



Figuur 5: Grondwaterstanden bij aanleg kelder kavel 17 in combinatie met woontoren, onderdoorgang en GETZ

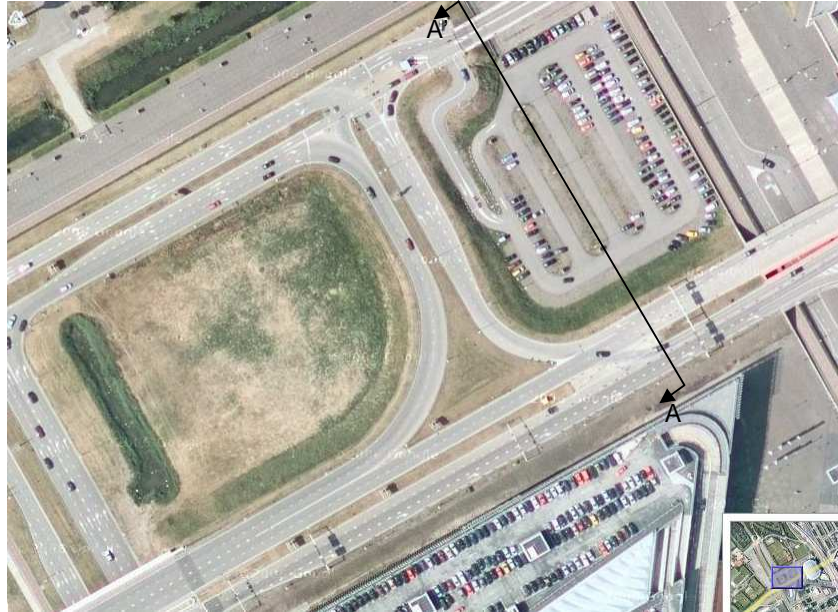
4.4. Secundaire effecten aanleg

In bovenstaande paragrafen zijn de grondwaterstand verhogingen bepaald voor de primaire effecten van de ondergrondse constructies op de grondwaterstand. De primaire effecten bestaan uit de opstuwning van de grondwaterstand doordat de stroming in het freatische pakket geblokkeerd wordt door de ondergrondse constructies.

Naast dit primaire effect kunnen er door de aanleg van de ondergrondse constructie ook secundaire effecten optreden. Ter plaatse van de Bullewijksepolder is er sprake van een kwelsituatie doordat de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket hoger is dan de stijghoogte in het freatische pakket. Indien bij de bouw van de ondergrondse constructies de verticale hydraulische weerstand van de deklaag verminderd wordt zal er meer kwel

optreden. Door deze brakke kwel zal de grondwaterstand verder stijgen. Het is dus van belang om bij de aanleg van de ondergrondse constructies de slechtdoorlatende deklaag intact te laten of indien nodig te herstellen. Een aandachtspunt is de aansluiting van de constructie met de aanliggende deklaag, om te voorkomen dat langs de randen kortsluitstroming ontstaat.

4.5. Analyse modelresultaten en mitigerende maatregelen



Figuur 6: Luchtfoto plangebied

4.5.1. Locatie Burgemeester Stramanweg

Aan de zuidkant van kavel 17, tussen kavel 17 en Villa Arena, ten zuiden van de grondkerende damwand, stijgt de grondwaterstand met circa 35 centimeter tot NAP -3,25 m. In deze zone bevindt zich de Burgemeester Stramanweg. Deze weg is verhoogd aangelegd op een talud met een kruinhoogte van NAP +0,3 m, waardoor de minimale ontwatering voor wegen (0,7 meter) ruimschoots gehaald wordt.

Tussen het talud en Villa Arena bevindt zich een pad, welke vanaf de Arenaboulevard naar de Holterbergweg loopt.

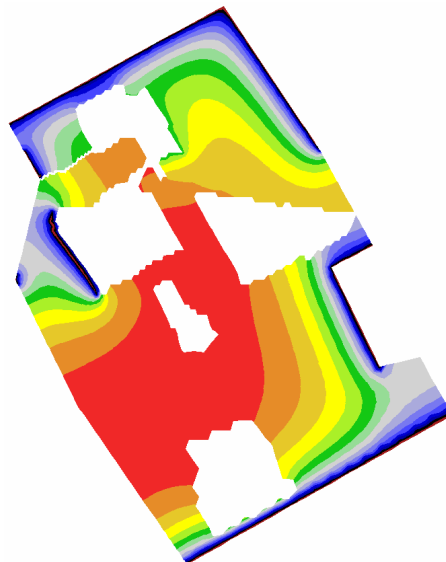


Figuur 7: Pad tussen Villa Arena en Burgermeester Stramanweg

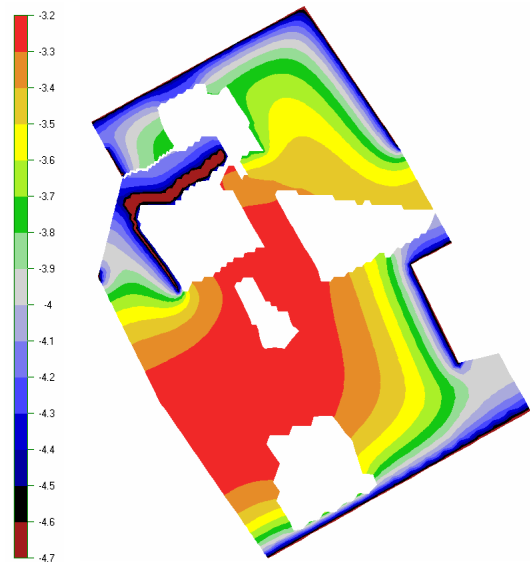
Bij een inspectie ter plaatse is op 20 mei 2006 geconstateerd dat er water op het maaiveld staat bij het laaggelegen deel van dit pad. Dit in combinatie met de kleine ontwatering in oude peilbuismetingen op kavel 17 geeft aan dat momenteel hoogstwaarschijnlijk niet voldaan wordt aan de gemeentelijke grondwaternorm. De muur tussen de inrit van de kelder steekt slechts enkele centimeters boven het maaiveld uit. Indien kavel 17 aangelegd wordt kan de grondwaterstand stijgen tot NAP -3,25 aan de Arena kant en NAP -3,8 aan de Holterbergweg kant, waardoor de kans bestaat dat grondwater de kelder van Villa Arena inloopt.

Men kan dit oplossen door het maaiveld en de muur bij de inrit te verhogen. Het maaiveld dient dan, om te voldoen aan de gemeentelijke grondwaternorm, bij de Arena boulevard opgehoogd te worden tot NAP -2,75 m en mag vervolgens aflopen tot NAP -3,3 m bij de Holterbergweg.

Een tweede optie is om een grindkoffer aan te leggen met een doorlaatvermogen van 50 m²/dag en een doorstroomd oppervlak van 1 m². De grindkoffer zou onder het pad tussen de Burgemeester Stramanweg en de Villa Arena aangelegd moeten worden, waarbij er op gelet moet worden dat de grindkoffer goed aansluit op de watergang aan de zuidwest zijde van de Villa Arena. De grindkoffer zorgt voor een daling van de grondwaterstand van 6 tot 10 centimeter (figuur 8). Om te voldoen aan de gemeentelijke grondwaternorm dient het maaiveld echter nog steeds opgehoogd te worden tot NAP -2,8 m. Vervolgens mag het maaiveld aflopen tot NAP -3,4 m bij de Holterbergweg (zie figuur 8).



Figuur 8: Grondwaterstanden bij aanleg grindkoffer zonder drain



Figuur 9: Grondwaterstanden bij aanleg grindkoffer met drain

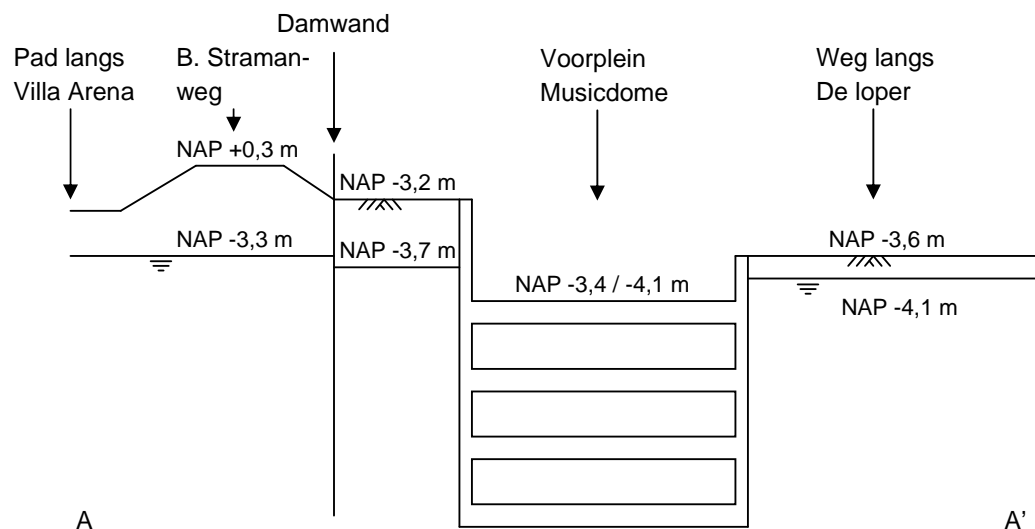
Indien men de grindkoffer met een drain uitrust zal het ontwaterende effect van de grindkoffer toenemen. De grondwaterstand daalt tot ongeveer het polderpeil van NAP -4,7 m (zie voor effect van de grindkoffer met een drain figuur 9), waardoor voldaan wordt aan de gemeentelijke grondwaternorm zonder ophoging.

Indien de grindkoffer met drain aangelegd wordt naast de Villa Arena kan deze in de toekomst verlengd worden om grondwateroverlast na aanleg van de woontoren naast Villa Arena te voorkomen. Door de aanleg van deze woontoren ontstaat een stukje grond waar het fretische pakket omsloten wordt door parkeerkelders en funderingsplaten. Slechts een circa 2 meter breed grondlichaam kan zorgen voor het hydraulische contact tussen het grondwater binnen dit ingesloten gebiedje en de rest van de omgeving. In dit grondlichaam zullen tevens kabels en leidingen ondergebracht worden. Dit is hoogst waarschijnlijk onvoldoende om aan de gemeentelijke grondwaternorm te voldoen. Met het verlengen van de grindkoffer met drains, langs verschillende kabels en leidingen, tot en met dit ingesloten stukje kan men wel voldoen aan de gemeentelijke grondwaternorm.

4.5.2. Plein kavel 17

Aan de randen van het plein op kavel 17 varieert de maximale grondwaterstand van NAP -4,2 m tot NAP -3,7 m (noordzijde van grondkerende damwand). Geadviseerd wordt om het waterplein dusdanig te construeren dat er een waterdichte constructie ontstaat tot minimaal 0,5 m boven de hoogste verwachte grondwaterstand, dus tot NAP -3,2 m aan de zuidzijde en NAP -3,7 m aan de noordzijde. Hierdoor wordt voorkomen dat grondwater via het plein afwatert.

De regen die op het plein valt moet door middel van een gotensysteem afgevoerd worden naar het oppervlakte water. Aangezien er extra oppervlak verhard wordt moet er gecompenseerd worden met de aanleg van extra oppervlaktewater (10% van het extra verharde oppervlak). Dit extra verharde oppervlak is meegenomen in het stedelijk waterplan "De Bullewijk" (wateradvies), juni 2003.



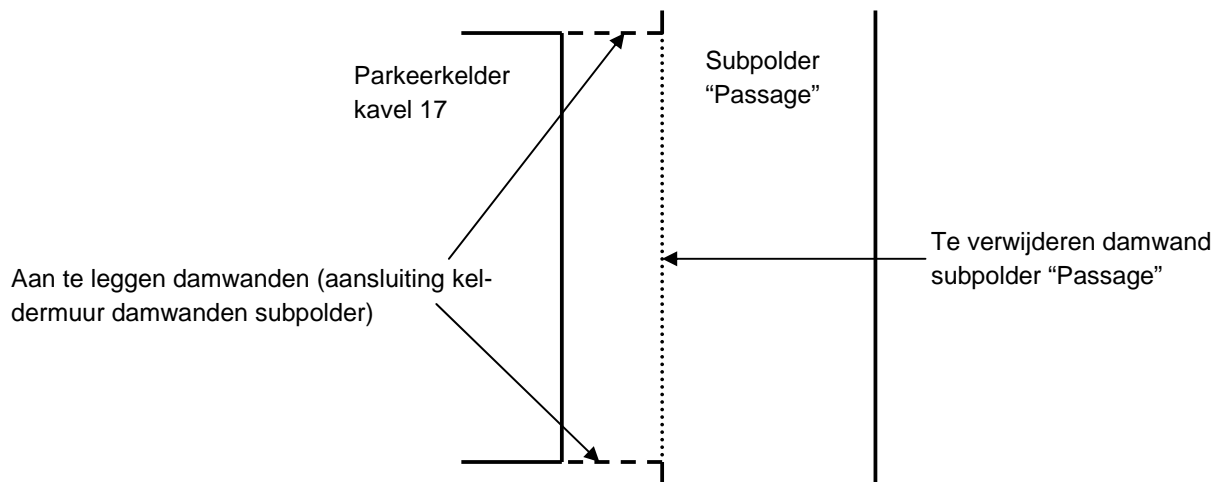
Figuur 10: Mitigerende maatregelen (Doorsnede AA')

4.5.2. Locatie Musicdome kavel 17

Ter plaatse van de Musicdome bedraagt de maximale grondwaterstand NAP -3,7 m. De musicdome moet voorzien worden van een waterdichte constructie tot NAP -3,2 m, waarbij speciale aandacht moet worden besteed aan de aansluiting op de waterdichte constructie van het plein.

4.5.4. Locatie de Passage

De subpolder bij de passage wordt momenteel omsloten door houten damwanden. Bij de aanleg van de parkeergarages onder kavel 17 ontstaat er echter een smalle strook grond tussen de parkeergarage en de houten damwanden waarvan de grondwaterstand nog maar een beperkt hydraulisch contact heeft met het oppervlakte water. Tevens bestaat het risico op beschadiging van de houten damwanden bij de aanleg van de parkeergarages, waardoor een monitoringsprogramma nodig is voor de houten damwanden gedurende de werkzaamheden. Geadviseerd wordt de subpolder uit te breiden tot aan de wanden van de parkeergarage. De wanden van de parkeergarage functioneert dan als damwand en de houten damwand aan de zijde van kavel 17 moet worden verwijderd. De houten damwanden aan de kopse zijde van de subpolder bij de passage dienen aangesloten te worden op de parkeergarage (zie figuur 11).



Figuur 11: Aansluiting parkeerkelder op subpolder Passage

5. Conclusies

De ontwikkeling van kavel 17 in Amsterdam Zuidoost, waarbij een drielaags parkeergarage en een damwand langs de Burgemeester Stramanweg wordt aangelegd zal leiden tot daling van de grondwaterstand ten noorden van kavel 17 en een stijging van de grondwaterstanden met maximaal 0,1 m ten zuiden van kavel 17. De hoogste grondwaterstand nabij kavel 17 bij aanleg van de parkeergarage bedraagt NAP -3,4 m indien men tevens rekening houdt met de ontwikkeling van GETZ, de woontoren bij de ingang van Villa Arena en de onderdoorgang tussen de parkeerkelder van Kavel 17 en deze woontoren zal de grondwaterstand stijgen tot NAP -3,25.

Bij de Burgemeester Stramanweg aan de zijde van Villa Arena staat momenteel het grondwater slecht enkele centimeters onder het maaiveld. Door de aanleg van kavel 17 zal de ontwatering verder afnemen en eventueel boven het maaiveld komen. Doordat de muur bij de inrit van de parkeerkelder van Villa Arena slechts minimaal boven maaiveld uitsteekt bestaat het risico op overstroming van de parkeergarage met grondwater.

Om aan de gemeentelijke grondwaternorm te voldoen moet het maaiveld en het muurtje opgehoogd worden tot NAP -2,75 m ter plaatse van de Arena boulevard en vervolgens aflopen tot NAP -3,3 ter plaatse van de Holterbergweg.

Een tweede optie is om de grondwaterstandsverhoging, veroorzaakt door de aanleg van kavel 17, teniet te doen door een grindkoffer aan te leggen met een afmeting van 1 m². Men voldoet dan nog niet aan de gemeentelijke grondwaternorm. Om aan deze norm te voldoen moet het maaiveld worden opgehoogd tot NAP -2,8 m.

Een andere optie is om de grindkoffer uit te rusten met een drain welke in verbinding staat met de sloot achter Villa Arena. Hierdoor zakt de grondwaterstand tot circa het polderpeil, waardoor voldaan wordt aan de grondwaternorm. Bij de aanleg van de woontoren (kavel 9) kan deze grindkoffer met drain verlengt worden zodat daar in het ingesloten freatische pakket geen grondwateroverlast optreedt.

Geadviseerd wordt om de constructies op kavel 17 (plein en musicdome) waterdicht uit te voeren tot 0,5 meter boven de berekende grondwaterstanden (dus NAP -3,2 m tot NAP -3,7 m).

De subpolder bij de passage kan het beste uitgebreid worden tot aan de wanden van de parkeergarage van kavel 17.

6. Referenties

[1] Omegam sonderingen

- H7-1211: "Viaduct Holterbergweg", 23-01-1995
- H7-1287: "Loopbrug Arena", 31-05-1996
- H7-1296: "Bruggetjes Holterbergweg Sportpark Strandvliet", 22-10-1997
- H7-1380: "Centrumgebied Arena Passage Z.O.", 25-09-2000

[2] Boorstaat H7-206 Burgemeester Stramanweg, 28-06-1988

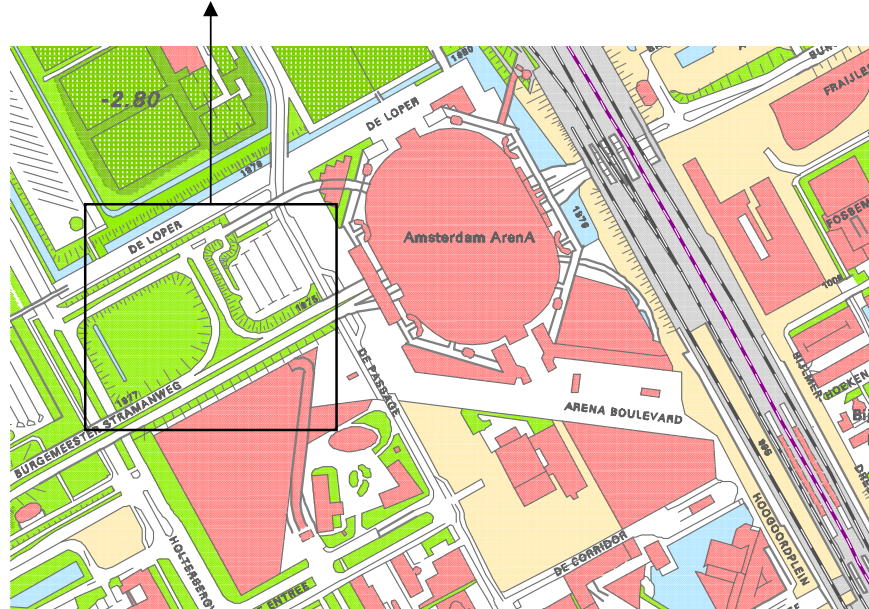
[3] Grondwaterkaart van Nederland (deel 25), Dienst Grondwaterverkenning TNO, Delft, december 1979.

[4] Metingen grondwaterstanden Kavel -17, Burg. Stramanweg te Amsterdam-Z.O., projectnummer S 06.096, Tjaden Grondmechanica, april 2006

Bijlage 1: Luchtfoto en plattegrond Kavel 17



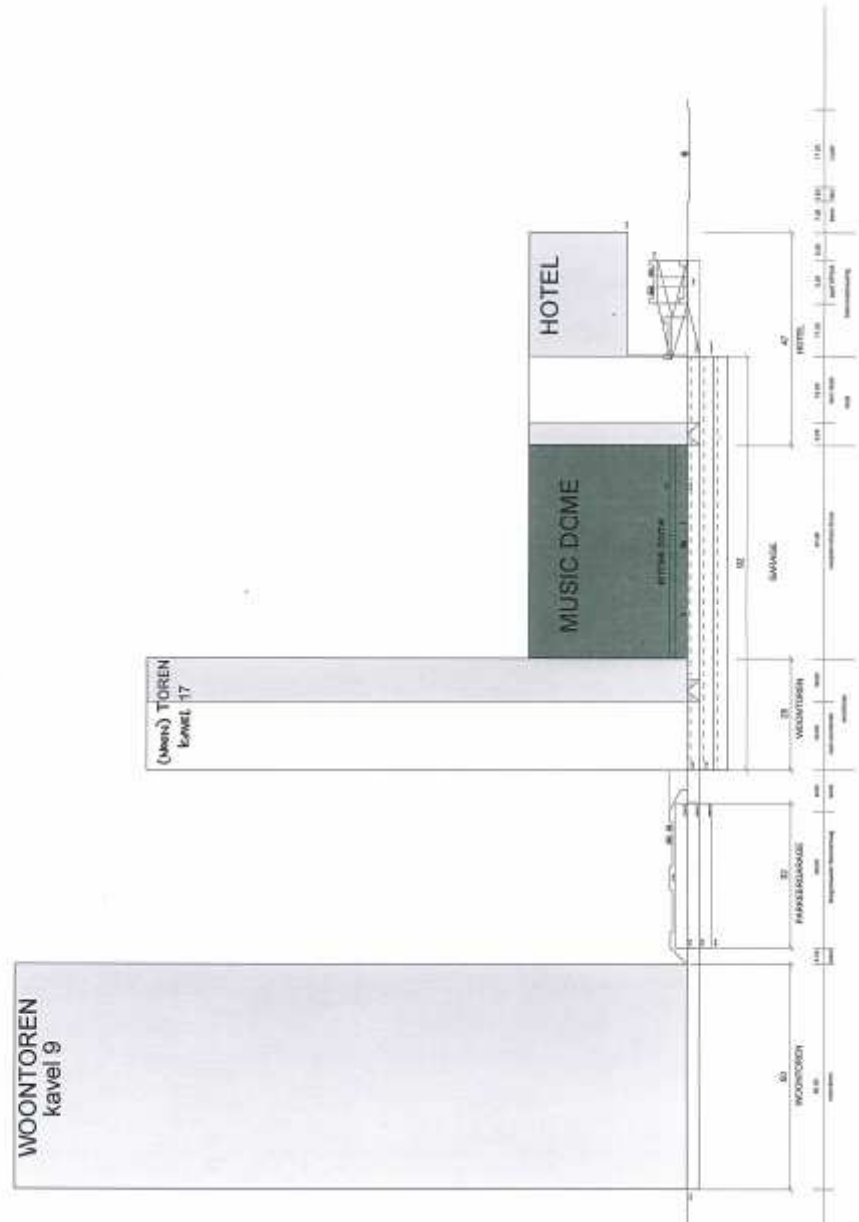
Figuur 12: Luchtfoto kavel 17



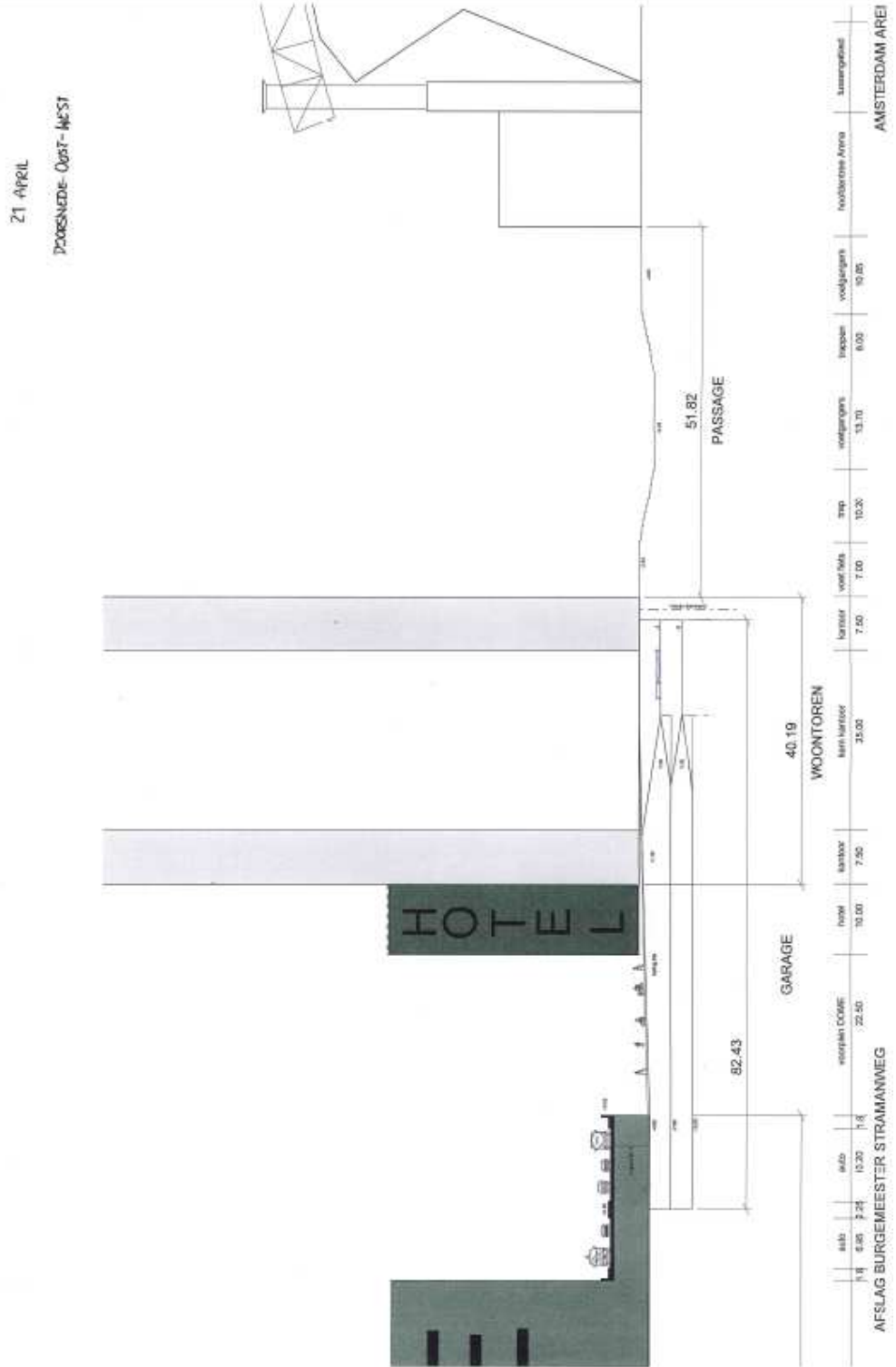
Figuur 13: Plattegrond kavel 17

Bijlage 3: Doorsnede bouwplannen Kavel 17

21 APRIL
DOORSNEDENoord-Zuid



Figuur 15: Noord-zuid doorsnede bouwplannen Kavel 17



Figuur 16: Oost-west doorsnede bouwplannen Kavel 17