



INGENIEURSBUREAU ADVISERENDE ENERGIE TECHNICI

Geohydrologische beschouwing kelder onder nieuw te realiseren moskee met 4 studio's aan de Vrijburg 2 te Amsterdam

*Opdrachtgever/
Initiatiefnemer*

Stichting Faried-ul-Islam
Vrijburg 2
1068 PR Amsterdam

Contactpersoon:
De heer F. Rodjan

E-mail: faried_rodjan@hotmail.com

Onderdeel van
aanvraag om
omgevings-
vergunning

Aanvraag omgevingsvergunning
OLO-nummer: 6625179

*Adviesbureau
Adres*

Ingenieursbureau AET BV
Jachtlaan 17
4851 AM
Ulvenhout

*Telefoon
Email*

076-5640607
Info@aet-energy.nl

Adviseur

Ing. A.J.L Venneman

*Datum
Ons kenmerk*

23 januari 2025
244002

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Leeswijzer	1
2	Geohydrologische beschouwing	2
2.1	Toetsingskader.....	2
2.2	Specifieke informatie te realiseren kelder	4
2.3	Bodemopbouw en geohydrologie.....	5
2.3.1	Beleid.....	5
2.3.2	Doorwerking.....	6
2.4	Maatregelen geohydrologisch	9

Bijlage:

244002-GVS-1 Tekening met maatregel grondverbetering als onderdeel van de geohydrologische beschouwing en de onderbouwing uit de geohydrologische beschouwing

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De initiatiefnemer de Stichting Faried-ul-Islam wil een moskee met 4 studio's en een hieronder gelegen kelder realiseren aan de Vrijburg 2 te Amsterdam.

Op het perceel staat momenteel een kantoor dat wordt gesloopt.

De te realiseren moskee en 4 studio's met ondergelegen kelder komt op het projectgebied Vrijburg 2 Amsterdam; Kadastraal: Sloten Noord-Holland I 2411 (STN02 I 2411; 899 m²) en Vrijburg 2 Amsterdam; Kadastraal: Sloten Noord-Holland I 2501 (STN02 I 2501; 79 m²) tezamen 978 m².

Als onderdeel van de aanvraag omgevingsvergunning is verzocht om een geohydrologische beschouwing omtrent de kelder onder de moskee en 4 studio's.

1.2 Leeswijzer

In het onderstaande is de geohydrologische beschouwing weergegeven.

2 Geohydrologische beschouwing

2.1 Toetsingskader

De gemeente Amsterdam stelt regels ten aanzien van de aanleg van kelders in verband met de druk op de bodem en het grondwater als onderdeel hiervan.

Hiervoor is het projectgebied getoetst aan:

1. De Gebiedsgerichte maatregelen voor grondwaterneutrale kelderbouw; Gebiedsspoor afwegingskader kelderbouw.
2. Nieuwe regels voor aanleg van kelders in Amsterdam.
3. Bijlage 2 Lijst met maatregelen per (deel van een) buurt.

1. De Gebiedsgerichte maatregelen voor grondwaterneutrale kelderbouw; Gebiedsspoor afwegingskader kelderbouw

Beleid

Waternet en de gemeente Amsterdam hebben een stadsbreed grondwateronderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is onderdeel van het technische spoor van het afwegingskader voor kelderbouw om hiermee een kelder met waar nodig aanvullende maatregelen mogelijk te maken, zodat deze grondwaterneutraal kan worden aangelegd. Aanleiding hiervoor is de motie (447) van de gemeenteraad uit 2018 over onderkelderingen in Amsterdam en het daaruit volgende onderzoek naar de grootschalige grondwatereffecten van de onderkelderingen.

Doel van het voorliggende onderzoek is om per buurt globaal te bepalen te bepalen welke generieke maatregelen er kunnen gelden voor het grondwaterneutraal bouwen van kleine kelders (footprint < 300 m² en maximaal 4 m bouwdiepte). Grondwaterneutraal bouwen betekent dat negatieve grondwatereffecten nu en in de toekomst zoveel mogelijk worden voorkomen. Op basis van de voorgeschreven maatregelen kunnen er op een eenduidige en goed onderbouwde wijze eisen worden gesteld die ondersteuning bieden voor bestemmingsplannen en af te geven vergunningen.

Voor het onderzoek is op buurniveau bepaald wat de belangrijkste eigenschappen (bodemopbouw, bouwwijze enz.) zijn en welke problemen er zijn op het gebied van grondwater.

Op basis daarvan is afgeleid welke generieke maatregel benodigd is per buurt. In sommige buurten is een maatregel op woonblokniveau afgeleid.

Het doorlaatvermogen (kD) is een maat voor het vermogen van een watervoerend pakket om grondwater door te laten. Per buurt is onderzocht of het doorlaatvermogen dat verloren zou gaan bij de aanleg van een kelder, dient te worden teruggebracht naast of onder de kelder. Daardoor kan het grondwater blijven stromen en kunnen negatieve grondwatereffecten worden voorkomen.

Voor het bepalen van de generieke maatregelen is een keuze gemaakt uit de volgende opties:

- 1) Geen maatregelen benodigd voor het doorlaatvermogen (kelderbouw toegestaan zonder maatregelen voor het doorlaatvermogen)
- 2) Maatregelen benodigd om overlast of onderlast te voorkomen door een standstill kD^1 /doorlaatvermogen (kelderbouw toegestaan met extra maatregelen op eigen perceel)
- 3) Maatregelen benodigd in verband met het voorkomen van overlast of onderlast, inclusief klimaatadaptiviteit, door middel van een vaste kD^2 /doorlaatvermogen (kelderbouw toegestaan met extra maatregelen op eigen perceel)
- 4) Aanvullende voorwaarden in de vorm van opbarstbeheersmaatregelen en/of maximale bouwdiepte in combinatie met 1,2 en 3 (kelderbouw toegestaan met extra maatregelen)
- 5) Geen kelderbouw toegestaan; door een te dunne restdikte van de deklaag 3(5a), te groot opbarst risico⁴ (5b) of een combinatie (5c) van beide.

1 standstill-kD: het terugbrengen van hetzelfde doorlaatvermogen van de bodem dat voor de bouw van de kelder aanwezig was op de betreffende locatie.

2 vaste kD: het aanbrengen van een vooraf bepaald doorlaatvermogen op de betreffende locatie dat past bij de grondwatersituatie van die buurt. Ook met het oog op de te verwerken toekomstige neerslaghoeveelheden.

3 deklaag: dit is de bovenste bodemlaag welke in de laatste ca. 10.000 jaar is ontstaan en bevat tevens de ophooglaag die door de mens is aangebracht voor bijvoorbeeld woningbouw.

4 opbarst risico: het risico dat de bodem opbarst doordat er een te hoge waterdruk vanuit de onderste bodemlagen aanwezig is.

Doorwerking

De volgende aspecten zijn aan de orde voor de te realiseren kelder:

Met behulp van de kaart op pagina 3 van 44 is bepaald in welk gebied het projectgebied is gelegen en welke maatregelen hierbij horen.

Het projectgebied ligt op de rand van het licht blauwe gebied (optie 3) en het grijze gebied (optie 1). Hierbij wordt aangehouden als worst case benadering het licht blauwe gebied. Voor het grijze gebied optie 1 gelden geen maatregelen voor doorlaatvermogen, omdat daar ook na kelderbouw een goede ontwatering resteert en/of de grondwatereffecten van kelderbouw zeer beperkt zijn en/of de ontwikkeling zich vooral richt op kelders groter dan 300 m².

Hierbij geldt voor het licht blauwe gebied (optie 3) een maatregelenpakket optie 3 Vaste kD (doorlaatvermogen) van 10 m²/dag.

Opbarstbeheersmaatregelen zijn niet aan de orde gezien de ligging van het projectgebied.

Een maximale bouwdiepte is niet aan de orde gezien de ligging van het projectgebied. Er is geen sprake van een verbod op het toestaan van een kelder vanwege de deklaag, en opbarsten.

Het projectgebied is niet gelegen in een gebied, waar een kelderverbod geldt.

Op basis hiervan is met een maatregelenpakket optie 3 Vaste kD (doorlaatvermogen) van 10 m²/dag de bouw van een kelder mogelijk, waardoor deze grondwaterneutraal kan worden aangelegd. Deze optie 3/licht blauwe gebieden kenmerken zich door een risico op overlast en/of een vrij groot grondwatereffect van kelderbouw vanwege gesloten bouwblokken. Het gesloten bouwdeel dat zich bevindt in het grondwater is echter beperkt, hetgeen in paragraaf 2.3.2 wordt toegelicht.

Er is geen hydrologisch rapport vereist.

2. Nieuwe regels voor aanleg van kelders in Amsterdam

In sommige delen van Amsterdam kan door de aanleg van een kelder een te dunne deklaag overblijven. Dat betekent een groot risico op doorbreken van die deklaag waardoor een permanente kwel ontstaat. Diep en zout grondwater stroomt dan naar de oppervlakte met grote negatieve gevolgen voor grondwater en oppervlaktewater. Zo'n doorbraak in de deklaag is niet of alleen tegen hoge kosten te repareren. Onder een kelder moet daarom altijd een deklaag van minimaal 1,5 m overblijven.

In de onderhavige situatie in het projectgebied is kijkend naar de ligging volgens de kaart onder punt 1 optie 3 voor licht blauwe gebieden met Vaste kD (doorlaatvermogen) van 10 m²/dag in het worse case scenario, daar het projectgebied ligt op de rand van een grijs (optie 1) en een licht blauw (optie 3) gebied.

Of er een deklaag onder de kelder is van 1,5 meter is getoetst onder 2.3 doorwerking.

3. Bijlage 2 Lijst met maatregelen per (deel van een) buurt

In deze bijlage komt het projectgebied niet specifiek voor. Hierdoor kunnen geen locatie gebonden voorwaarden worden gekenmerkt.

In deze bijlage staan voor delen van het gebied Osdorp, waarin het projectgebied ligt, geen aanvullingen. Hieruit blijkt tevens dat voor de licht blauwe gebieden optie 3 geldt met een Vaste kD (doorlaatvermogen) van 10 m²/dag.

2.2 Specifieke informatie te realiseren kelder

De kelder heeft een afmeting van 12,462 x 13,745 m.

De dikte van de keldervloer: 250 mm

De dikte van de wanden keldervloer: 250 mm

De dikte van het kelderdak = begane grond vloer: 320 mm

De kelder is vervaardigd van de vloeistofdichte beton met wapening gestort in het werk.

Het oppervlakte van de kelder is 171,29 m²

Het oppervlakte van de moskee met woningen bedraagt 552,8 m²

Het oppervlakte van het terrein bedraagt 978 m²

De kelder is gefundeerd op een paalfundering betreffende een Avegaarpaalsysteem. Vanwege de aard van het Avegaarpaalsysteem en de aangetroffen bodemgesteldheid, met name een eerste zandlaag tussen 13 m -NAP en 15 m -NAP, is besloten om de paal tot de tweede zandlaag vanaf 19 m -NAP te laten plaatsen.

Hiermee vormt de keldervloer tezamen met het Avegaarpaalsysteem een 'tafel' constructie, waarbij de massa van de kelder niet drukt op ondergelegen bodem en waterstromen.

De massa van de keldervloer wordt afgedragen via het Avegaarpaalsysteem naar de diepere ondergrond (via de poten van de 'tafel'-constructie).

Het maaiveld ter plaatse is gelegen op -0,70 m + NAP.

Het peil (bovenkant kelderdek tevens begane grond vloer) ligt op 0000 mm, hetgeen overeenkomt met 200 mm boven maaiveld. Het peil = -0,50 m + NAP.

2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

2.3.1 *Beleid*

Bodemopbouw en de kelder

De globale indeling van de bodem onder Amsterdam bestaat van boven naar onder grofweg uit een variabele ophooglaag die kan bestaan uit zand, klei en puin. Deze ophooglaag kan in dikte variëren van 1 tot 5 m. Daaronder ligt een veen/kleilaag. Deze laag laat maar een geringe hoeveelheid water door, en is enkele meters dik. Op circa 12 meter diepte zit de eerste zandlaag. Dit is de zandlaag waar huizen met een paalfundering meestal op rusten. Heipalen zijn in Amsterdam dus circa 10-15 meter lang. De meeste kleine kelders worden aangelegd in de eerste vier meter beneden het maaiveld. In de meeste gevallen doorsnijden de kelders inclusief de damwanden de ophooglaag en de klei- en veenlagen.

Ophooglaag/freatisch vlak

De hierboven genoemde ophooglaag is een belangrijke bodemlaag in Amsterdam. Dit is een laag grond die opgebracht is om het gebied bouwrijp te maken. Hierop zijn de straten en huizen aangelegd en hierin zijn de grachten en singels gegraven. De ophooglaag was nodig omdat de originele bodem uit slap veen en klei bestond. In Amsterdam vind je de relatief laag gelegen en slecht draagkrachtige grond nog terug in de verschillende stadsparken zoals het Vondelpark, Sarphatipark en het Oosterpark. De dikte en de samenstelling van het ophoogmateriaal is per locatie verschillend. Dit is afhankelijk van welk materiaal er bij het bouwrijp maken aanwezig was. Idealiter bestond het ophoogmateriaal uit zand, dat goed doorlatend is voor het grondwater, maar er kan ook sprake zijn van een mengsel van verschillende materialen. Ook de dikte loopt flink uiteen. In Amsterdam komen plaatsen voor waar de dikte van de ophooglaag kleiner is dan 1 meter en incidenteel groter dan 5 meter.

Onder de ophooglaag bevinden zich slecht waterdoorlatende lagen van klei en veen. Dit betekent dat de ophooglaag dé watervoerende laag is die in contact staat met de atmosfeer. In deze bodemlaag bevindt zich het freatisch vlak, ook wel de grondwaterspiegel genoemd. Hier daalt en stijgt de grondwaterstand voornamelijk door verdamping en neerslag of het aan- en afvoeren van water uit de grachten of diepere grondlagen.

Barrièrewerking

Wanneer een ondergrondse constructie zoals een kelder wordt gerealiseerd tot onder de grondwaterspiegel heeft dit een effect op de grondwaterstanden in de directe omgeving. Vooral wanneer de nieuwe constructie de watervoerende ophooglaag geheel afsluit. Hierdoor kan grondwateroverlast en/of grondwateronderlast worden veroorzaakt. Barrièrewerking is dan een feit.

De mate van barrièrewerking hang vooral af van:

- de natuurlijke (grond)waterstanden en het verhang; bij een groot verhang zal de barrièrewerking ook groter zijn dan wanneer er nauwelijks natuurlijke stroming aanwezig is;
- de bodemopbouw; wanneer zandlagen worden afgesloten zal de barrièrewerking groter zijn dan wanneer water onder de kelder door kan blijven stromen;

- het formaat en de ligging van de kelder; een groter obstakel resulteert in een grotere barrièrewerking en een langwerpig obstakel haaks op de stromingsrichting vormt een grotere barrière dan wanneer deze evenwijdig aan de grondwaterstroming wordt gerealiseerd.
- overige obstakels zoals bijvoorbeeld bestaande kelders, tunnels of achtergebleven grondkeringen bepalen mede het toegevoegde effect van een nieuwe barrière (het zgn. cumulatieve effect). Belangrijk om daarbij op te merken is dat in de meeste gevallen van kelderbouw de damwanden in de bodem achterblijven. Deze damwanden zijn nodig om een stabiele en droge bouwkuip te creëren. De aanleg van een kelder wordt vaak gecombineerd met funderingsherstel, waarbij het bestaande pand gebruik gaat maken van de nieuwe fundering onder de kelder. Na de bouw zijn de damwanden strikt genomen niet meer nodig, maar trekken is niet of nauwelijks uitvoerbaar en levert omgevingsrisico's op zoals trillingen.

Gevolgen

De gevolgen van barrièrewerking van één enkele kleinere kelder zijn meestal gering. De grondwater-standsverlaging en -verhoging leiden niet tot problemen, omdat rondom de kelders genoeg ruimte ofwel doorlatend zand van de ophooglaag aanwezig is onder de buurpanden en de openbare ruimte. Echter de aanleg van meerdere kelders leidt tot cumulatieve grondwatereffecten die negatief kunnen zijn.

Hoe meer kelderbouw plaatsvindt, hoe minder ruimte in de ondergrond overblijft om het grondwater vrij te laten stromen. De eigenaren van een pand of perceel zijn zelf wettelijk verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen tegen grondwaterproblemen op hun eigen terrein. Dit betekent niet dat het probleem verplaatst mag worden naar de naastgelegen percelen.

Bouwt men een kelder dan is het aan de eigenaar van het perceel om nu al rekening te houden met de toekomstige situatie. Door middel van dit afwegingskader kan de verplichting opgelegd worden de kelder grondwaterneutraal aan te brengen.

2.3.2 Doorwerking

Bodemopbouw en geohydrologie

1. Bodemopbouw op basis van literatuurgegevens

De globale bodemopbouw, samengesteld op basis van literatuurgegevens en de gegevens van de sonderingen, is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel: Geohydrologische bodemopbouw

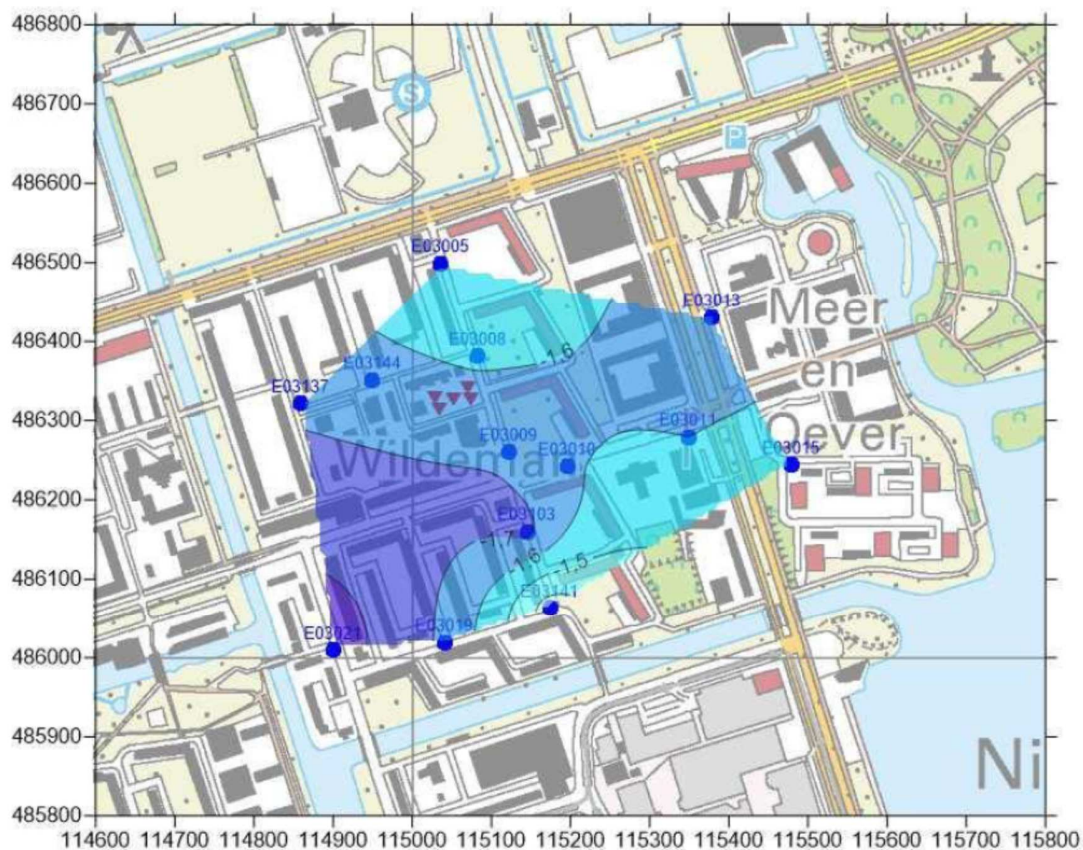
Diepte	Formaties en grondlagen
-0,70 m + NAP tot -18,0 m + NAP	Slecht doorlatende deklaag (Westland Formatie), bestaande uit lichte tot zware kleien en veenafzettingen met inschakelingen van fijne slibhoudende zanden.
-18,0 m + NAP tot -26,0 m + NAP	1-e watervoerend pakket, bestaande uit de zandige eolische en aquatische afzettingen van de Formatie van Twente
-26,0 m + NAP tot -33,0 m + NAP	1e scheidende laag, overwegend bestaande uit kleien met inschakelingen van fijne tot zeer fijne, slibhoudende

	zanden, behorende tot de Eem Formatie en de Formatie van Drente
vanaf -33,0 m + NAP	2e watervoerend pakket, bestaande uit grove afzettingen van de Formaties van Urk en Sterksel

De maaiveldhoogte (mv) van de locatie bedraagt -0,70 m + NAP en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van het freatische grondwater varieert tussen 1,0 meter en 1,5 m-mv.

Ten tijde van het bodemonderzoek op de locatie waar de kelder bij de moskee en woningen komt is er sprake van een grondwaterstand van -1,63 m + NAP (0,93 m -mv.).

Om meer inzicht te krijgen in de grondwaterstanden is het DinoLoket en het gemeentelijke meetnet gebruikt. In het DinoLoket zijn geen relevante peilbuizen aanwezig. Waternet beheert het gemeentelijke meetnet. In dit meetnet zijn een redelijk aantal relevante peilbuizen aanwezig. De metingen van deze peilbuizen zijn opgevraagd en geïnterpreteerd. In figuur 3-1 zijn de locaties van de peilbuizen weergegeven op een topografische ondergrond. Tevens is door middel van interpoleren een contourplot weergegeven van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG).



Figuur 3-1 Positie freatische peilbuizen en contourplot GHG [m NAP]

Voor de huidige locatie kan een GHG worden afgeleid van circa -1,6 + NAP. De voor de locatie afgeleide maximale grondwaterstand, De GLG bedraagt circa NAP -2,0 m. Er is sprake van een stroming naar het zuidwesten. De ontwateringsdiepte (grondwaterstand ten opzichte van maaiveld) bedraagt in het algemeen circa 0,9 m tot 1,3 m.

2. Locatie specifieke bodemopbouw

Tijdens de uitvoering van het bodemonderzoek ter plaatse van de nieuwbouw is de volgende bodemopbouw vastgesteld op basis van veldwaarnemingen van verrichte boringen.

-0,70, tot -1,70 + NAP	Zwak, matig fijn, zwak siltig, neutraal beige
-1,70, tot -3,20 + NAP	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal grijs, zwak veen
-3,20, tot -4,40 + NAP	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal grijs
-4,40, tot -4,70 + NAP	Veen, zwak kleilig, neutraal bruin

Tijdens sonderingen zijn de volgende gegevens van de ondergrond vastgesteld.

- Vanaf maaiveld tot circa -2,5 à -2,8 m + NAP is zand aangetroffen
- Vanaf ca. -2,5 à -2,8 m + NAP tot ca. -11,7 à -12,2 m + NAP is een gelaagd pakket aanwezig, dat bestaat uit veen- en (slappe en humeuze) kleilagen, welke worden doorsneden door enkele zandlaagjes.
- Vanaf ca. -11,7 à -12,2 m + NAP tot ca. -15,7 à -16,5 m + NAP is een (silthoudend) zandpakket aangetroffen
- Vanaf ca. -15,7 à -16,5 m + NAP tot ca. NAP -18,0 m is een sterk gelaagd pakket aangetroffen, dat afwisselend uit zand- en zandhoudende en vaste kleilagen bestaat. In de zandlagen
- Hieronder tot aan de maximaal verkende diepte van -30,8 m + NAP is een zandpakket aangetroffen.

Toets dikte deklaag vanaf onderkant kelder

Ter plaatse van de kelder is er vanaf de onderzijde van de kelder een deklaag met een dikte van 14,39 meter. De deklaag heeft een dikte van $18 - 0,7 = 17,3$ meter. Onder de kelder is dit $17,3 - 2,66 - 0,25 = 14,39$ meter (2,66 m is de hoogte kelder inwendig en 0,25 m is de dikte keldervloer)

Benodigd is volgens het beleid een deklaag onder de kelder met een dikte van 1,5 meter.

Hieraan wordt ruimschoots voldaan.

Invloed op grondwaterstand rondom kelder

De keldervloer steunt op de avegaar paalfundering en voert hiermee de massa van de kelder af op de diepere zandlaag in het 1-e watervoerende pakket.

Dit is een 'tafel-constructie'.

De kelder heeft voor het beperkte deel dat deze zich bevindt in het freatisch grondwater (1,98 m hoogte onder de gemeten grondwaterstand (-1,63 m + NAP (0,93 m -mv.)) bij het bodemonderzoek) een minimaal stationair effect qua verplaatsing van het grondwater in stijgend opzicht, waardoor theoretisch er sprake is van een beperkte stijging in het grondwaterniveau direct rondom de kelder.

Deze beperkte stijging wordt in het volgende overzicht weergegeven direct rond de kelder en op de perceelgrens van het projectgebied aan de Vrijburg 2 te Amsterdam

uitgaande van de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand), GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) en grondwaterstand tijdens het bodemonderzoek.

	Stijging grondwaterstand direct rondom kelder (m)	Stijging in de grondwaterstand over het projectgebied met 978 m ² aan de grenzen van het gebied (m)
GHG -1,0 m + NAP	0,51	0,09
Grondwaterstand tijdens het bodemonderzoek -1,63 m + NAP	0,39	0,07
GLG -2,0 m + NAP	0,46	0,08

Waterhoeveelheid in de bodem met een porositeit 0,2

Deze stijging in de grondwaterstand wordt teniet gedaan door fluctuaties in de grondwaterstand met een hoogteverschil van 0,5 meter tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) die groter zijn dan de stijging in de grondwaterstand.

De stijging in de grondwaterstand wordt uitgevlakt naar de omgeving naar een verschil in grondwaterstand die vele malen kleiner is dan het verschil tussen GHG en GLG (0,5 meter) en is verwaarloosbaar.

De kelder vormt een beperkte barrière in het freatisch grondwater.

Bovendien zijn er voor zover bekend in de directe omgeving buiten het projectgebied geen kelders aanwezig, waardoor de invloed op de grondwaterstanden niet groot is. Deze wordt in de directe omgeving uitgevlakt, waardoor de risico's verwaarloosbaar klein zijn. De invloed wordt eerder bepaald door lokale onttrekkingen van grondwater voor besproeiing, waarvan geen nadere informatie beschikbaar is.

Hierdoor vormt de kelder geen belemmering in verband met de grondwaterstand. De invloed op het 1-e watervoerend pakket is beperkt kijkend naar de minimale invloed op de grondwaterstand, de zeer beperkte barrière, de dikte van de deklaag (14,39 meter vanaf onderkant keldervloer) en het gegeven dat de druk op het 1-e watervoerend pakket minimaal tot verwaarloosbaar is. Hiermee is er geen sprake van risico's voor het 1-e watervoerende pakket.

2.4 Maatregelen geohydrologisch

Ondanks het gegeven dat het projectgebied kijkend naar de ligging volgens de kaart valt onder punt 1 optie 3 voor licht blauwe gebieden met Vaste kD (doorlaatvermogen) van 10 m²/dag in het worse case scenario, daar het projectgebied ligt op de rand van een grijs (optie 1) en een licht blauw (optie 3) gebied en de minimale tot verwaarloosbare invloed op de freatische grondwaterstand en 1-e watervoerende pakket, wordt voor het worse scenario een maatregel toegepast ter compensatie.

Als maatregel voor het compenseren van de waterdruk en de barrière van de bouwdelen in het grondwater met een minimaal tot verwaarloosbaar invloed op de freatische grondwaterstand en het preventief neutraliseren van het doorlatend vermogen in het 1-e

watervoerend pakket, wordt om preventie grondwaterneutraal (grondwaterstand niet of nauwelijks verandert) een kelder te kunnen aanleggen een grondverbetering toegepast gecombineerd met het uittrekken van de damwand.

Het freatische grondwater stroomt in zuidwestelijke richting. De hoeveelheid grondwater die op de zuid- en westwand van de kelder in het grondwater komt wordt tegengehouden door de kelderwand en stroomt via de onderkant en langs de wanden verder. Deze beperkte weerstand wordt gecompenseerd door een grondverbetering met grof zand met een hogere doorlatendheid dan de huidige bodemopbouw (k -waarde=30 m/dag).

Als hoogste grondwaterstand wordt aangehouden -1,63 m + NAP (0,93 m -mv.) uit het bodemonderzoek. Het deel van de kelder dat zich bevindt in het freatisch grondwater bedraagt 1,98 m hoogte onder de gemeten grondwaterstand (-1,63 m + NAP (0,93 m -mv.)) bij het bodemonderzoek.

Het oppervlakte van de zuidelijke kelderwand in het grondwater bedraagt 27,2 m².

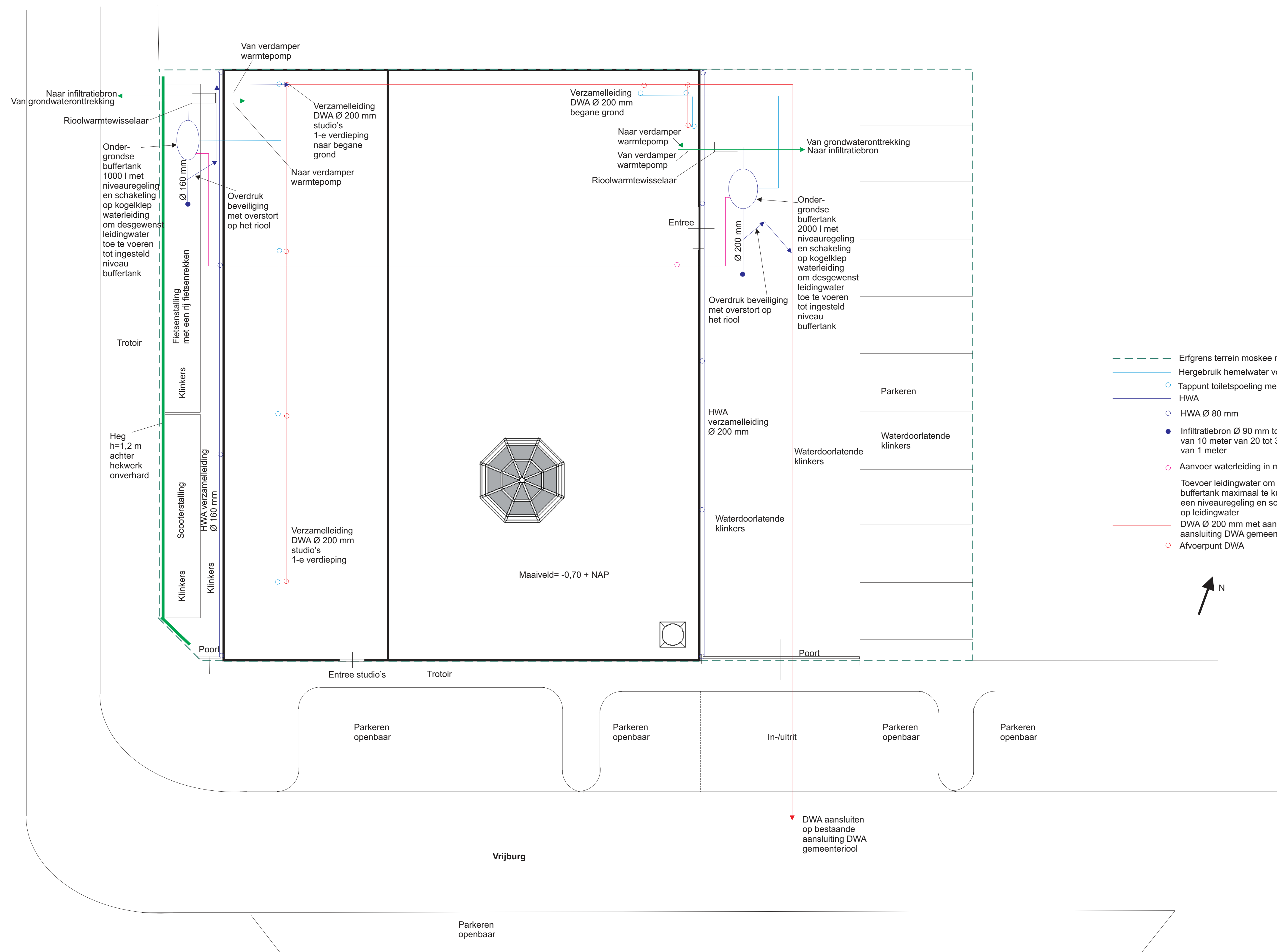
Het oppervlakte van de westelijke kelderwand in het grondwater bedraagt 24,7 m².

Aan de onderzijde van de kelder is sprake van een opwaartse druk over een oppervlakte van 171,3 m².

Aan de zuidelijke en westelijke wand wordt grof zand aangebracht als grondverbetering langs de kelderwand over het deel onder de grondwaterstand, hetgeen achterblijft bij het uittrekken van de damwand. Deze laag wordt tevens aangebracht aan de onderzijde van de keldervloer in dezelfde dikte als bij de zuidelijke en westelijke wand van de kelder. De dikte van deze laag is afhankelijk van de verhouding in de doorlatendheid van de huidige bodemopbouw en de het grof zand. Deze verhouding bedraagt 10 : 30. Hierdoor bedraagt de dikte van de grof zand laag 0,33 m die wordt aangebracht onder de keldervloer en langs de zuidelijke en westelijke kelderwand.

Op tekening 244002-GVS-1 is de maatregel grondverbetering weergegeven.

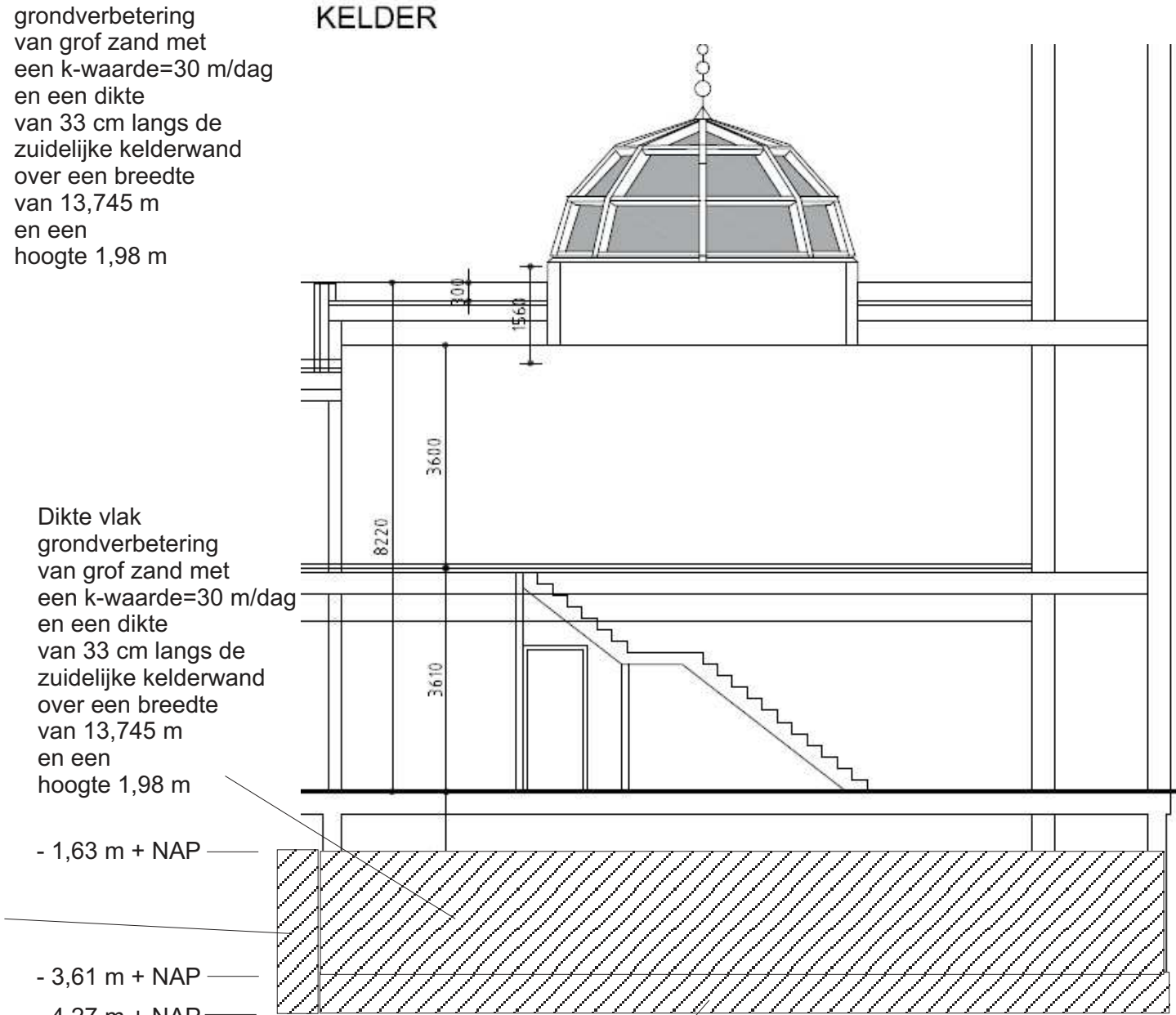
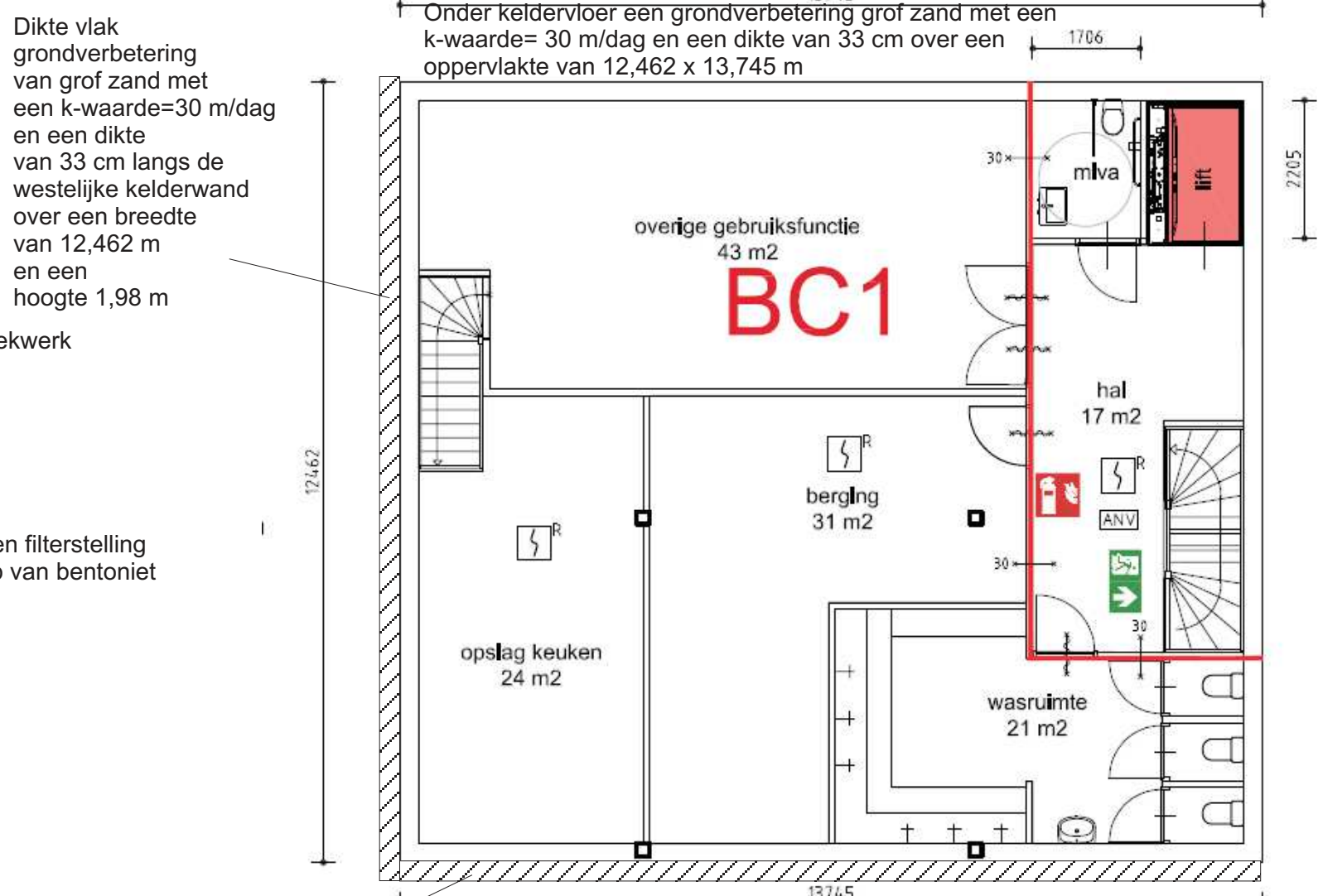
Samenvattend kan hierdoor grondwaterneutraal een kelder worden aangelegd.



- Erfgrens terrein moskee met 4 inpandige studio's met hekwerk
- Hergebruik hemelwater voor toiletspoeling
- Tappunt toiletspoeling met hemelwater
- HWA
- HWA Ø 80 mm
- Infiltratiebron Ø 90 mm tot vooralsnog 30 m -mv. met een filterstelling van 10 meter van 20 tot 30 m -mv. inclusief een kleistop van bentoniet van 1 meter
- Aanvoer waterleiding in meterkast
- Toevoer leidingwater om het niveau in de buffertank maximaal te kunnen houden met een niveauregeling en schakeling op kogelklep op leidingwater
- DWA Ø 200 mm met aansluiting op bestaande aansluiting DWA gemeenterooi
- Afvoerpunt DWA



Maatregel Grondverbetering bij uittrekken van damwanden voor grondwaterneutrale kelder aanleg



Dikte vlak grondverbetering van grof zand met een k-waarde=30 m/dag en een dikte van 33 cm langs de westelijke kelderwand over een breedte van 12,462 m en een hoogte 1,98 m

Onder keldervloer een grondverbetering grof zand met een k-waarde= 30 m/dag en een dikte van 33 cm over een oppervlakte van 12,462 x 13,745 m

