

Notitie

Betref: Watertoets De Hoefkens 5, Helmond

Ons kenmerk: HEL119

Datum: 04 – 07 – 2022

Behandeld door: [REDACTED]

Inleiding

Op de percelen T3025 (gedeeltelijk), T5977, T5978 en T5979 aan De Hoefkens 5 in Helmond is LL Vastgoed B.V. voornemens een in onbruik geraakt bedrijfspand te saneren en er 29 woningen te realiseren. Het initiatief kan niet worden gerealiseerd op basis van het vigerende bestemmingsplan 't Hout', omdat ter plaatse van de huidige bestemming 'Bedrijf' de realisatie van reguliere woningbouw is uitgesloten. Er is daarom een herziening van het bestemmingsplan benodigd. Onderdeel hiervan is de watertoets-procedure. Daarbij dient een onderbouwing voor de waterparagraaf te worden opgesteld, waarin onder andere op hoofdlijnen een waterplan voor de omgang met (hemel)water wordt uitgewerkt. Met als doel te bekijken hoe in de toekomst op een duurzame wijze kan worden omgegaan met (hemel)water, is een infiltratieonderzoek en een literatuuronderzoek nodig. Dit alles is in deze watertoets opgenomen.

Zie Figuur 1 voor een visualisatie van de voorziene woningen.



Figuur 1: Visualisatie voorziene ontwikkeling

Voor het opstellen van deze watertoets zijn de volgende gegevensbronnen gebruikt:

- Dinoloket, www.dinoloket.nl, TNO
- Bodemkaart van Nederland, maps.bodemdata.nl
- Actueel Hoogtebestand Nederland, ahn.nl
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO
- Legger Waterschap Aa en Maas, www.aaenmaas.nl
- Keur Waterschap Aa en Maas, www.aaenmaas.nl
- Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, www.aaenmaas.nl
- Situatietekening De Hoefkens 5 Mierlo-Hout, KdV Architectuur, 26-04-2022

Beleid

Het projectgebied bevindt zich binnen het beheersgebied van Waterschap Aa en Maas. Voor hemelwater dat op verharde oppervlakten valt stellen de drie Noord-Brabantse waterschappen onderstaande voorkeursvolgorde voor, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is:

1. Hergebruik;
2. Vasthouden/infiltreren;
3. Bergen en afvoeren;
4. Afvoeren naar oppervlaktewater (direct of indirect);
5. Afvoeren naar de riolering

De waterschappen vragen aan initiatiefnemers deze voorkeursvolgorde te doorlopen en te beargumenteren voor welke optie wordt gekozen. 'Vasthouden' betekent infiltratie in de bodem. Als hergebruik en (volledige) infiltratie niet mogelijk zijn, is afvoer naar een oppervlaktewater/riolering mogelijk. In dit geval kan een compenserende berging noodzakelijk zijn.

Hoe de compensatie berekend moet worden staat vastgelegd in het 'besluit van het dagelijks bestuur van Waterschap Aa en Maas houdende regels omtrent het afvoeren van hemelwater'. Indien het verhard oppervlak toeneemt met maximaal 1 ha, kan de compenserende berging als volgt berekend worden:
$$\text{Benodigde compensatie (in m}^3\text{)} = \text{Toename verhard oppervlak (in m}^2\text{)} * \text{Gevoeligheidsfactor} * 0,06 \text{ (in m)}.$$

Hierin betreft de 0,06 m de waterschijf die geborgen dient te worden (meestal uitgedrukt als 60 mm). De gevoeligheidsfactor bedraagt afhankelijk van de locatie van het projectgebied 1, ½ of ¼. Deze informatie kan opgevraagd worden via de Keurkaarten van Waterschap Aa en Maas. Volgens deze Keurkaart bedraagt de gevoeligheidsfactor ter plaatse van het projectgebied 1.

Over het algemeen houdt Waterschap Aa en Maas aan dat een compensatiemaatregel (waterberging) op eigen terrein binnen 5 droge dagen weer volledig beschikbaar is. Een droge dag wordt in dit geval gedefinieerd als maximaal 2 mm neerslag per 24 uur.

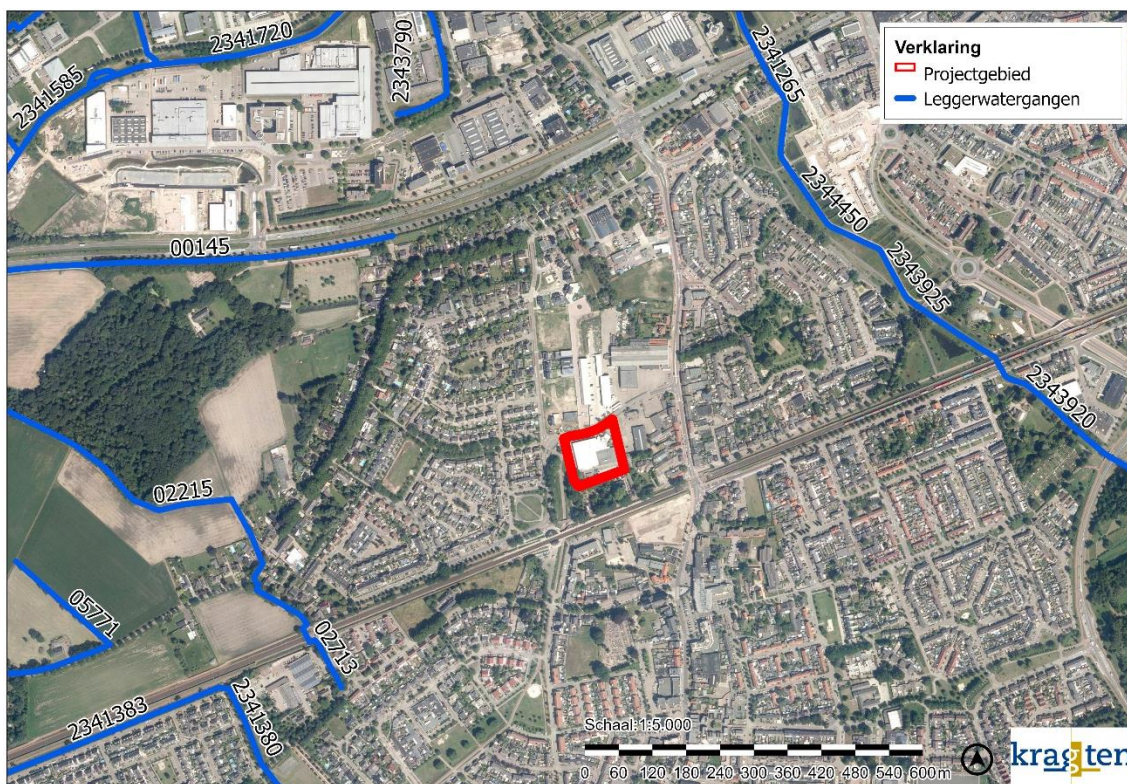
Een overzicht van het plangebied is weergegeven in Figuur 2. De betreffende percelen liggen in Helmond, aan De Hoefkens.



Figuur 2: Liggig projectgebied

Oppervlaktewater

Met behulp van de leggerkaart van Waterschap Aa en Maas is nagegaan of zich in de omgeving van het projectgebied oppervlaktewateren in beheer van het waterschap bevinden. Deze zijn weergegeven in Figuur 3. In deze afbeelding is te zien dat het dichtstbijzijnde oppervlaktewaterlichamen de secundaire watergang 00145 ten noordwesten van het projectgebied is. Deze ligt op een afstand van ongeveer 470 m van de grens van het projectgebied. Verder ligt de Goorloop (primair, nummers 2343920, 2343925, 2344450 en 2341265) ten oosten van het projectgebied op een afstand van ongeveer 520 m van de grens van het projectgebied. Er valt te concluderen dat zich geen oppervlaktewater in beheer van het waterschap in de directe omgeving van het projectgebied bevindt.



Figuur 3: Legger Waterschap Aa en Maas

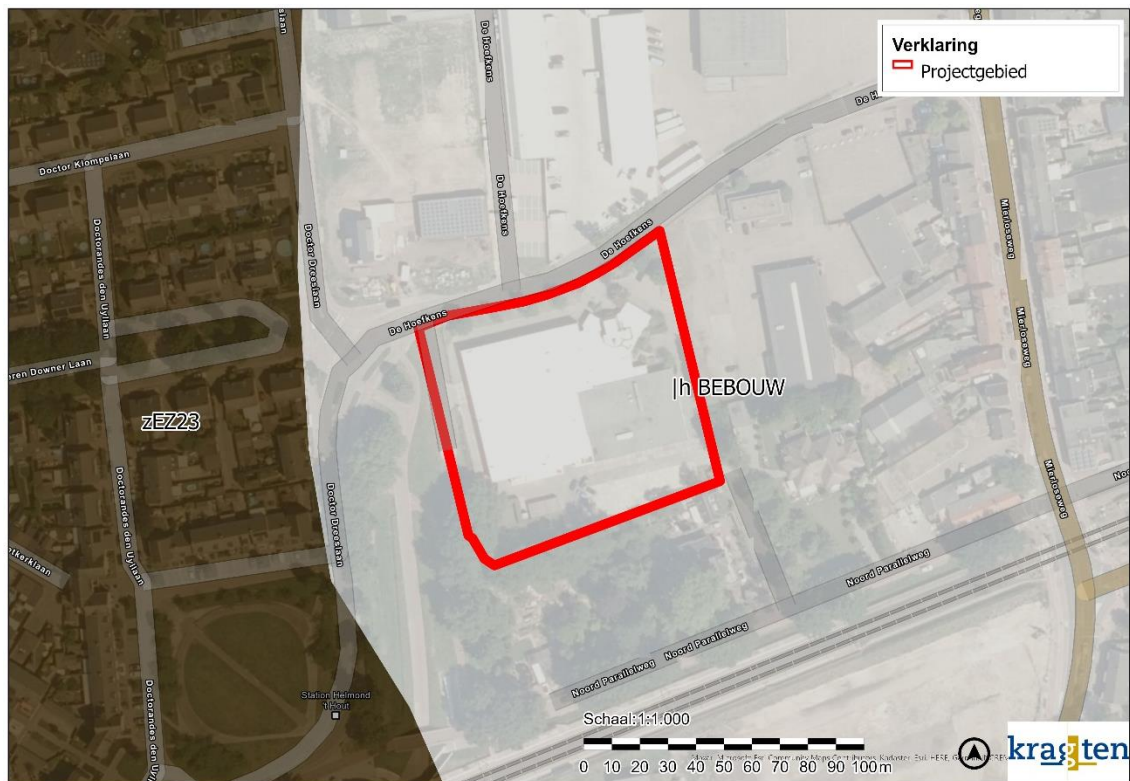
Met behulp van de AHN3 is het maaiveldniveau van het projectgebied en de omgeving in beeld gebracht. In Figuur 4 is te zien dat het projectgebied ongeveer op NAP +7 m ligt. Het perceel aan de oostkant van het projectgebied is wat hoger gelegen. Het projectgebied zelf is redelijk vlak. Het maaiveldniveau van het projectgebied varieert maximaal tussen NAP +17,8 m en NAP +18,7 m. Het grootste gedeelte van het projectgebied heeft een maaiveldniveau van ongeveer NAP +18,3 m.



Figuur 4: Maaiveldniveau projectgebied

Bodemopbouw

Met behulp van de Bodemkaart van Nederland is het bodemtype van de ondiepe bodem in beeld gebracht. De projectlocatie is gekarteerd als bebouwing (Ih BEBOUW). Ten westen van het projectgebied is de bodem gekarteerd als Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand (zEZ23). Een kenmerk van dit bodemtype is een lage doorlatendheid.



Figuur 5: Bodemkaart van Nederland, |h BEBOUW: bebouwing, zEZ23: Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand

Met behulp van Dinoloket is de bodemopbouw van de projectomgeving in beeld gebracht. Het geohydrologische model REGIS II v.2.2 biedt inzicht in de verschillende lagen in de ondergrond. Een doorsnede is opgenomen in Figuur 6. Vanaf maaiveld tot aan NAP -3 m wordt de bodem gevormd door de Formatie van Boxtel. Dit zijn zandige eenheden. Daaronder bevindt zich tot aan NAP -17 m de Formatie van Beegden. Dit zijn ook zandige eenheden met grindige bijmengingen. Onder deze laag bevindt zich de Formatie van Sterksel, die tot aan NAP -50 m uit een zandige eenheid bestaat. Daaronder bevindt zich enkele meters een kleiige eenheid.

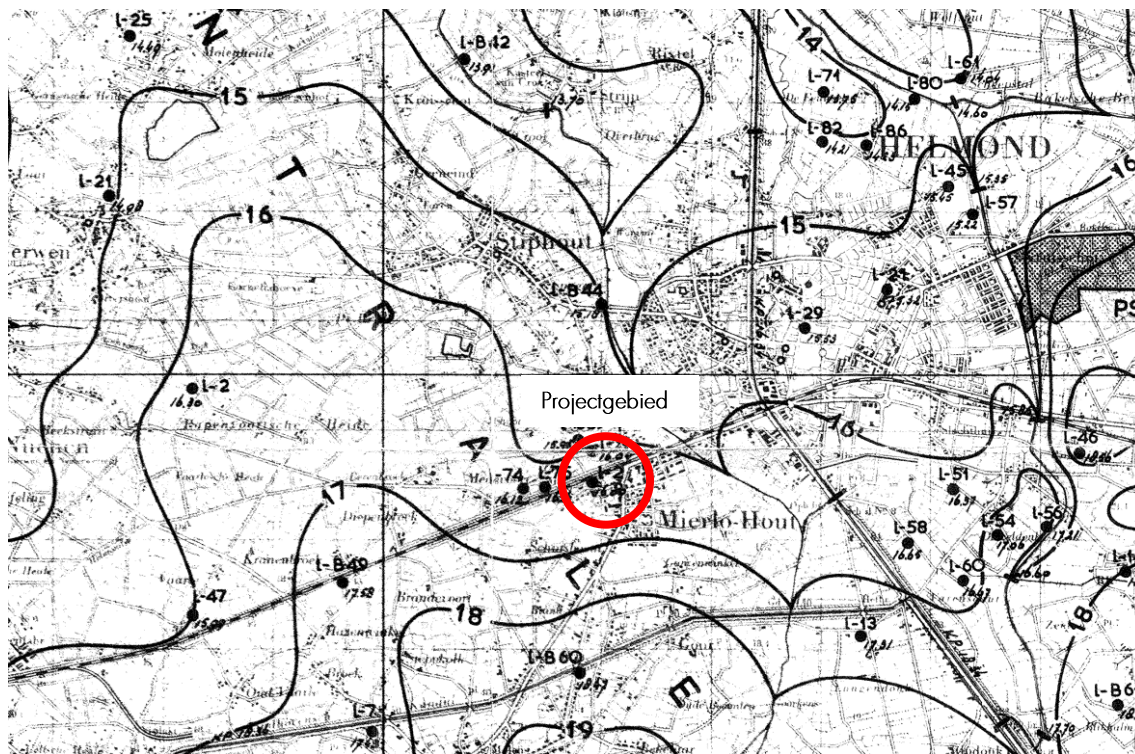


Figuur 6: Geohydrologische doorsnede

Kragten heeft op de projectlocatie een infiltratieonderzoek laten uitvoeren. Hierbij is de opbouw van de bovenste lagen van de bodem geclassificeerd. Hieruit komt naar voren dat de bovenste lagen van de bodem bestaan uit matig fijn zand en kleiige afzettingen. Zie Bijlage 2 voor de boorprofielen. De resultaten van het infiltratieonderzoek staan verderop in deze notitie uitgewerkt.

Grondwaterstanden

De grondwaterkaart van TNO geeft een algemeen beeld van de grondwaterstanden en -stromingsrichting. Figuur 7 geeft een uitsnede van deze grondwaterkaart voor de omgeving van het projectgebied. In de grondwaterkaart is te zien dat de grondwaterstroming noordelijk is gericht. Ten tijde van het opstellen van de kaart bevond de grondwaterstand zich op NAP +16 m.



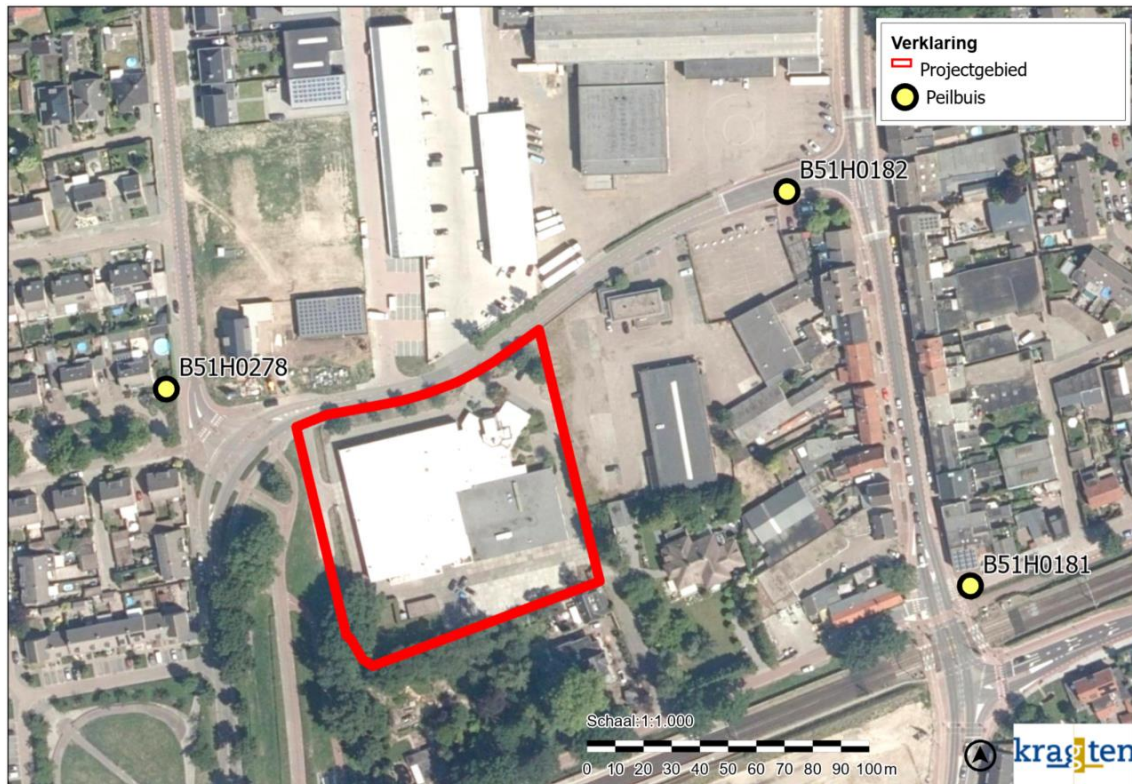
Figuur 7: Uitsnede grondwaterkaart, TNO, rood omcirkeld: projectgebied

In de omgeving van het projectgebied liggen geen peilbuizen met voldoende meetgegevens om de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) te bepalen. Voor het bepalen van de GHG en GLG is namelijk een ononderbroken meetreeks van minimaal 8 jaar benodigd. Daarnaast liggen in de omgeving van het projectgebied geen peilbuizen met recente gegevens. De locaties van enkele peilbuizen in de omgeving van het projectgebied met de meest complete en recente data zijn weergegeven in Figuur 8. De tijdreeksen met gemeten grondwaterstanden ter plaatse van deze peilbuizen zijn weergegeven in Bijlage 1. Om een beeld te krijgen van de grondwaterstanden te krijgen is per peilbuis het 90-percentiel, afgeleid uit de tijdreeksen in Bijlage 1, weergegeven in Tabel 1. Het 90-percentiel komt namelijk over het algemeen redelijk goed overeen met het GHG. Aangezien het projectgebied ongeveer centraal ligt tussen de verschillende peilbuizen, wordt het gemiddelde van de waarden uit Tabel 1 genomen om tot het 90-percentiel ter plaatse van het projectgebied te komen. De conclusie wordt getrokken dat het 90-percentiel ter plaatse van het projectgebied ongeveer NAP +17,1 m bedraagt. Uit Figuur 4 bleek dat het maaiveldniveau zich ongeveer op NAP +18,3 m bevindt, wat betekent dat de GHG ongeveer 1,2 m beneden maaiveld ligt.

Het gaat hier om gedateerde reeksen uit de jaren '80. Geadviseerd wordt de GHG in het veld te valideren met een peilbuis of geomorfologische kenmerken van de bodem.

Tabel 1: 90-percentiel per peilbuis

Peilbuis	90-percentiel (m+NAP)
B51H0181	17,1
B51H0182	17,0
B51H0278	17,1



Figuur 8: Locaties peilbuizen

Infiltratieonderzoek

Hoe om te gaan met afstromend hemelwater hangt grotendeels af van de infiltratiecapaciteit van de bodem en de grondwaterfluctuatie ter plaatse. Kragten heeft op locatie infiltratieonderzoek laten uitvoeren door MilBoTech. Tijdens het onderzoek zijn infiltratiemetingen uitgevoerd op een vijftal locaties. Deze locaties zijn samen met de projectvisualisatie weergegeven in Figuur 9. De boorprofielen behorende bij deze locaties zijn weergegeven in Bijlage 2.



Figuur 9: Locaties infiltratieonderzoek

Aanpak infiltratieonderzoek

Tijdens het infiltratieonderzoek is gelijkmatig over het onderzoeksgebied machinaal een vijftal boringen geplaatst tot maximaal 4 m-mv (of 1 m beneden de aangetroffen grondwaterstand). Aan de hand van deze boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geclassificeerd. De horizontale waterdoorlatendheid van de ondergrond is gemeten op een vijftal plaatsen. De diepte van deze meting is bepaald aan de hand van de aangetroffen bodemopbouw.

De waterdoorlatendheid is ter plaatse van IO2, IO3, IO4 en IO5 gemeten op basis van de omgekeerde boorgatmethode, omdat hier boven de grondwaterstand gemeten is. De waterdoorlatendheid is ter plaatse van IO1 gemeten op basis van de boorgatmethode, omdat hier beneden de grondwaterstand gemeten is.

Bij de omgekeerde boorgatmethode worden de boorgaten (tijdelijk) afgewerkt met een meetbuis. Vervolgens wordt de meetbuis gevuld met water waarna de zaksnelheid wordt geregistreerd met behulp van een digitale drukopnemer. Aan de hand van de zaksnelheid van het water in de boringen wordt de horizontale waterdoorlatendheid herleid.

Bij de boorgatmethode wordt een meetbuis geplaatst in een boorgat tot beneden de grondwaterstand. Vervolgens wordt het water uit het boorgat gepompt en wordt met behulp van een Diver-meetsysteem de snelheid gemeten waarmee het waterpeil in het boorgat omhoog komt. Aan de hand van de stijgsnelheid van het water in de boring is de horizontale waterdoorlatendheid van de bodem herleid.

Het gemiddelde van de gemeten zaksnelheden afkomstig van de omgekeerde boorgatmethode en de gemeten stijgsnelheden afkomstig van de boorgatmethode worden gebruikt om de uiteindelijke k-waarde van de bodem te bepalen.

Resultaten infiltratieonderzoek

In Tabel 2 is de doorlatendheid gegeven voor elke boorlocatie. Zie Bijlage 3 voor het rekenblad van de doorlatendheid. Ter plaatse van IO1, IO2 en IO5 is in een zandlaag gemeten. Ter plaatse van IO1 en IO2 zijn laagjes leem aanwezig in de zandlaag en ter plaatse van IO5 is de zandlaag zwak humeus. Ter plaatse van IO3 en IO4 is gemeten in een kleilaag met laagjes zand.

Tabel 2 - Resultaten infiltratieonderzoek

Onderzoekslocatie	Meting	k-waarde [m/d]	Meettraject [m-mv]	Textuur
IO1	1	6,02	1,0 – 1,4	Matig fijn, matig siltig, zand met laagjes leem
	2	4,62		
	3	3,49		
	4	3,43		
IO2	1	0,19	1,4 – 1,8	Matig fijn, matig siltig zand met laagjes leem
IO3	1	0,03	1,7 – 2,2	Sterk siltige klei met laagjes zand
IO4	1	0,24	1,5 – 2,0	Sterk siltige klei met laagjes zand
IO5	1	1,53	0,5 – 1,0	Matig fijn, matig siltig, zwak humeus zand
	2	1,41		
	3	1,75		
	4	1,38		

De gemiddelde doorlatendheid van de zandlaag (ter plaatse van IO1, IO2 en IO5) is 1,88 m/d. Bij de berekening van dit gemiddelde zijn de eerste twee metingen ter plaatse van IO1 niet meegenomen, omdat de doorlatendheid bij deze metingen significant hoger is dan bij de daarop volgende metingen. Dit komt waarschijnlijk doordat de bodem bij de eerste meting(en) nog niet verzadigd was. De doorlatendheid van de zandlaag ter plaatse van IO2 is significant lager dan ter plaatse van IO1 en IO5. Dit kan een gevolg zijn van de aanwezigheid van leemlaagjes in de zandlaag maar kan ook komen doordat ter plaatse van IO2 dicht op de onderliggende kleilaag gemeten is. De gemiddelde doorlatendheid van de kleilaag (ter plaatse van IO3 en IO4) is 0,14 m/d. Conform de rekenregel van de stichting RIONED wordt een factor van 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De zogenaamde rekenwaarde waarmee voor de voorzieningen rekening gehouden dient te worden, wordt daardoor 0,94 m/d voor de zandlaag en 0,05 m/d voor de kleilaag.

Conclusie infiltratieonderzoek

De rekenwaarde voor de infiltratiecapaciteit van de zandlaag bedraagt 0,94 m/d. Dit betekent dat deze laag een matige tot goede doorlatendheid heeft en daarmee het meest geschikt is voor infiltratie. De rekenwaarde voor de infiltratiecapaciteit van de kleilaag bedraagt 0,05 m/d. Dit betekent dat deze laag een slechte doorlatendheid heeft en het minst geschikt is voor infiltratie. Het wordt aangeraden infiltratie te laten plaatsvinden in de zandlaag. Deze laag bevindt van maaiveld tot grofweg 1,5 m beneden maaiveld. Een andere mogelijkheid is infiltreren in de zandlaag onder de kleilaag. De verwachting is dat de doorlatendheid hiervan ongeveer gelijk is aan de eerste zandlaag (afgerond 1 m/d).

Regenwatersysteem/omgang met hemelwater

Verhard oppervlak

Volgens de situatietekening van KdV Architectuur van 26-04-2022 bedraagt het verhard oppervlak binnen het projectgebied in de toekomst circa 4.900 m². Hiervan is circa 2.350 m² gebouwen en 2.550 m² terreinverharding. Het toekomstig verhard oppervlak is aan de hand van de situatietekening van KdV Architectuur (zie Figuur 1) in GIS bepaald. In de huidige situatie beslaat het verhard oppervlak 6.400 m². Zie Figuur 10 voor een indicatie van hoe het huidig verhard oppervlak bepaald is. Het verhard oppervlak neemt dus toe niet toe.



Figuur 10: Aanname verhard oppervlak huidige situatie

Regenwatercompensatie

Volgens Waterschap De Dommel dient de benodigde compensatie voor het toenemend verhard oppervlak als volgt berekend te worden: Benodigde compensatie (in m³) = Toename verhard oppervlak (in m²) * Gevoeligheidsfactor * 0,06 (in m). Hierbij bedraagt de gevoeligheidsfactor 1. Omdat het verhard oppervlak niet toeneemt, hoeft geen regenwater op eigen terrein geborgen te worden. Indien de opdrachtgever het projectgebied duurzaam wil inrichten, kan dit natuurlijk nog steeds gedaan worden.

Compensatiemaatregelen

Binnen de voorziene plannen is ruimte beschikbaar voor een wadi aan de noordkant van het projectgebied ter plaatse van IO3. Hier is ongeveer 150 m² aan oppervlak beschikbaar voor een wadi. Aan de noordkant van het projectgebied is tevens ter plaatse van IO1/IO2 ongeveer 100 m² beschikbaar voor een wadi. Aan de zuidkant van het projectgebied is ter plaatse van IO5 ook ongeveer 100 m² beschikbaar en aan de overkant van de weg (het zuidelijkste punt van het projectgebied) nog eens ongeveer 100 m². Er is in totaal dus ruim 400 m² ruimte beschikbaar voor wadi's. Wanneer de wadi's uitgevoerd worden met een diepte van gemiddeld 0,5 m, kan in totaal 400 * 0,5 = 200 m³ regenwater geborgen worden. De GHG ligt ongeveer 1,2 m beneden maaiveld, waar door er dus voldoende ruimte is tussen de onderkant van de wadi en de GHG.

Leegloop

Waterschap Aa en Maas houdt over het algemeen aan dat de voorziening binnen 5 droge dagen weer volledig beschikbaar is. Grofweg uitgaande van een infiltratieoppervlak van 400 m^2 is met een infiltratiecapaciteit van $0,94 \text{ m/d}$ een volume van 200 m^3 binnen $(200 * 24) / (400 * 0,94) = 13$ uur geïnfiltreerd, waardoor de ledigingstijd voldoet aan de eisen.

Overstortmogelijkheid

Voor het geval de bergingsinhoud ter plaatse van de voorzieningen overbelast raakt om welke reden dan ook, dient een overstortmogelijkheid te worden voorzien. Op de perceelsgrens moet het water vrijelijk kunnen overstorten naar het openbare gebied zonder daarbij overlast te veroorzaken. Uit Figuur 3 bleek dat geen watergangen in de directe omgeving van het projectgebied liggen. Een overstort op richting de straat (en daarmee naar het rioolstelsel) ligt daarom het meest voor de hand. Dit dient te worden afgestemd met de gemeente.

Bijlagen

Bijlage 1: Tijdreeksen peilbuizen

Bijlage 2: Boorprofielen

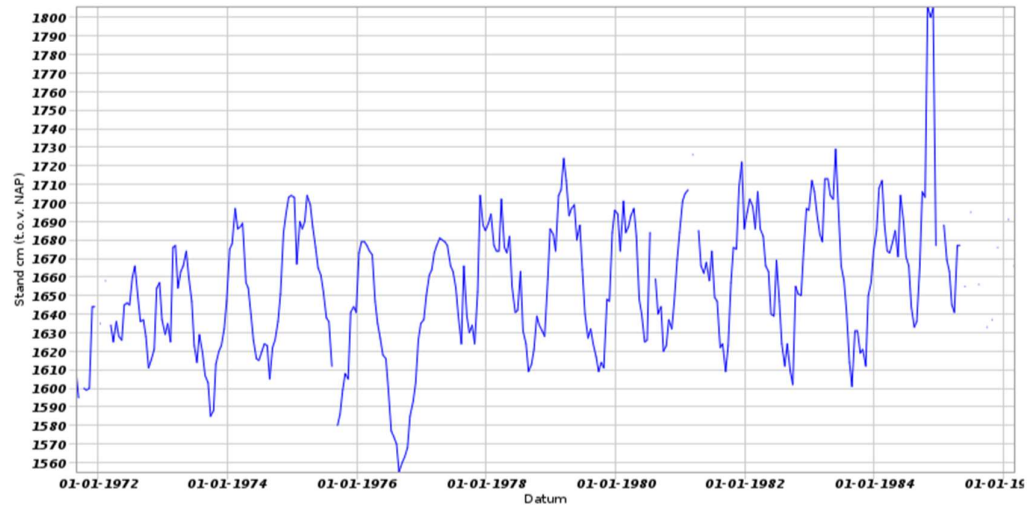
Bijlage 3: Rekenblad doorlatendheid

Bijlage 1: Tijdreeksen peilbuizen

Bijlage 1 – Tijdreeksen peilbuizen

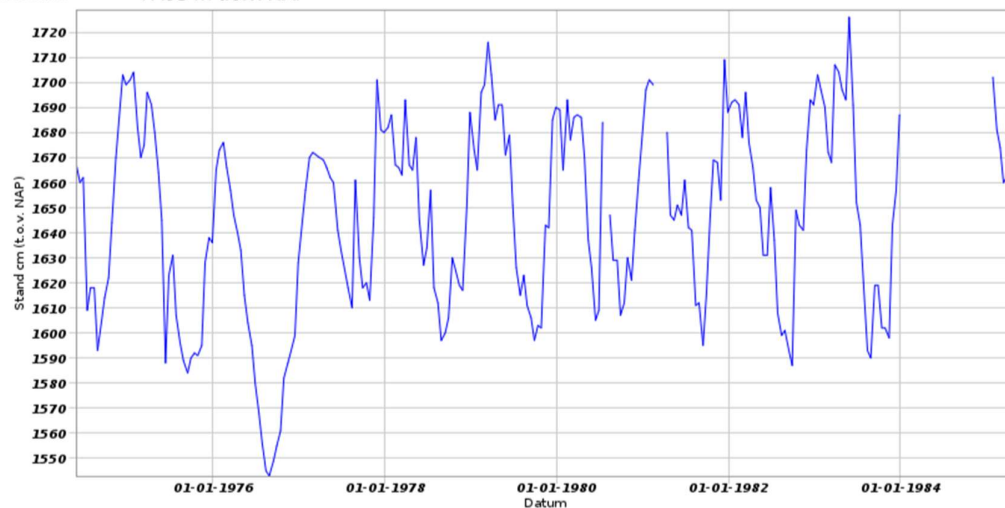
Grondwaterstanden

Identificatie: B51H0181
 Identificatie buis: B51H0181-001
 Coördinaten: 172215, 386700 (RD)
 Maaiveld: 18.91 m t.o.v. NAP



Grondwaterstanden

Identificatie: B51H0182
 Identificatie buis: B51H0182-001
 Coördinaten: 172150, 386840 (RD)
 Maaiveld: 17.93 m t.o.v. NAP



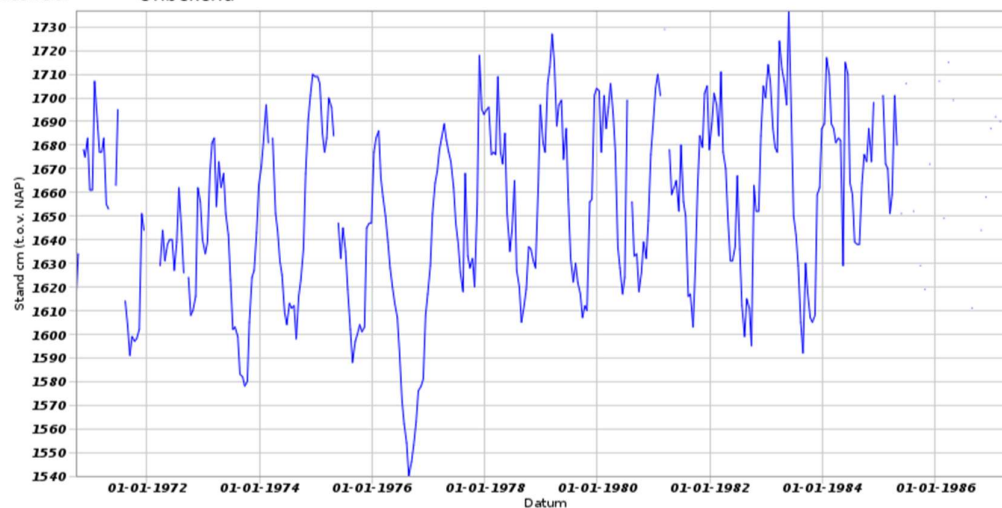
Grondwaterstanden

Identificatie: B51H0278

Identificatie buis: B51H0278-001

Coördinaten: 171930, 386770 (RD)

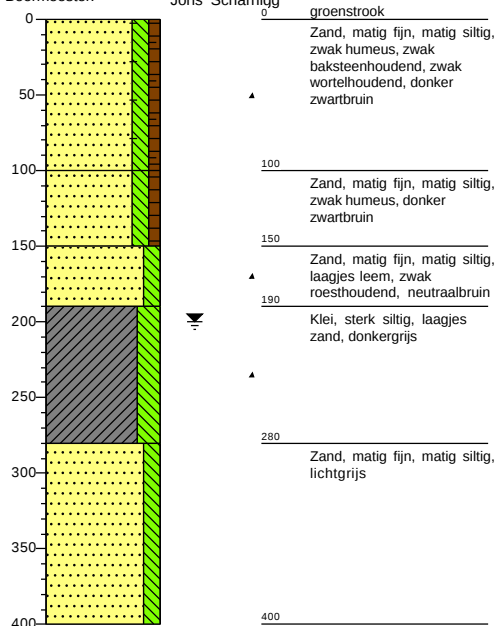
Maaiveld: Onbekend



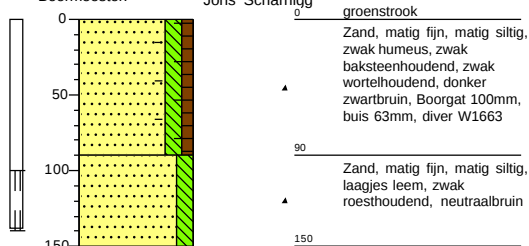
Bijlage 2: Boorprofielen

Boring: B01

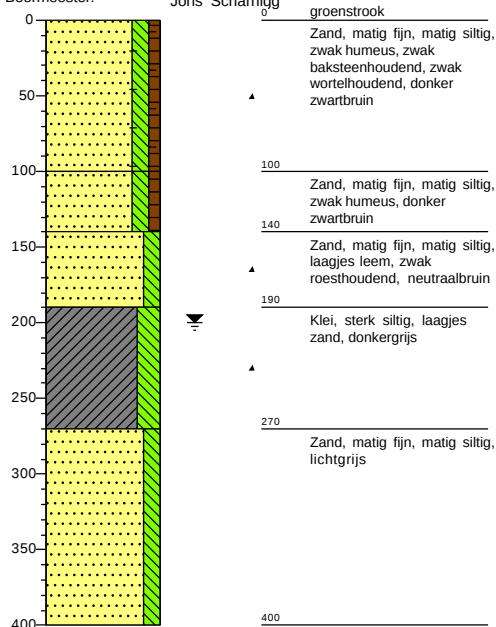
X: 171997,60
Y 386758,63
Boormeester: Joris Scharnigg

**Boring: I01**

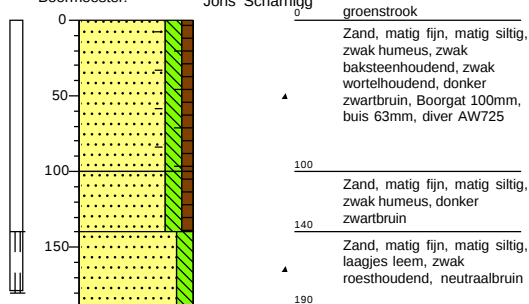
X: 171996,85
Y 386758,49
Boormeester: Joris Scharnigg

**Boring: B02**

X: 172025,52
Y 386765,05
Boormeester: Joris Scharnigg

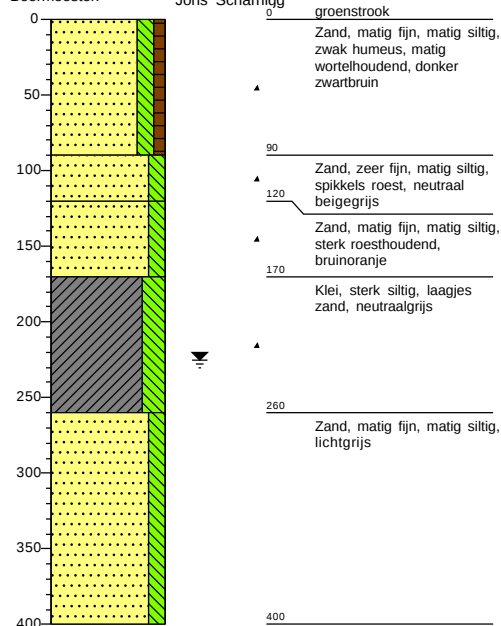
**Boring: I02**

X: 172024,98
Y 386764,93
Boormeester: Joris Scharnigg



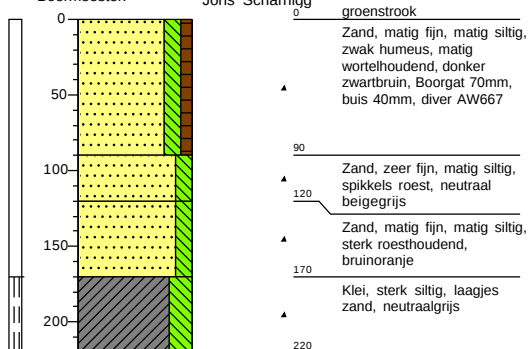
Boring: B03

X: 172063,47
Y: 386781,17
Boormeester: Joris Scharnigg



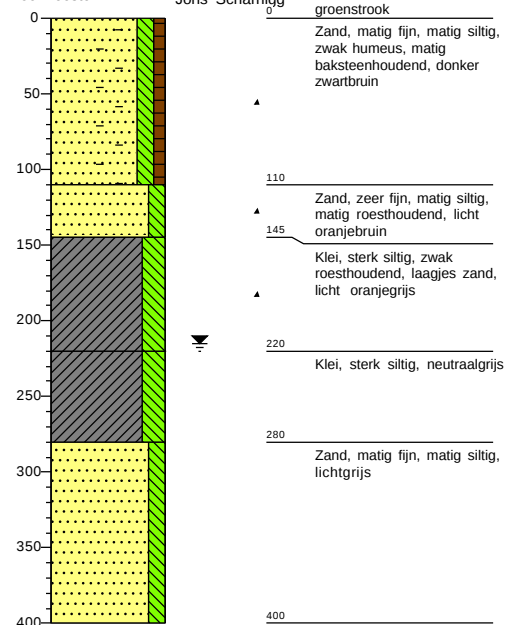
Boring: I03

X: 172063,34
Y: 386781,61
Boormeester: Joris Scharnigg



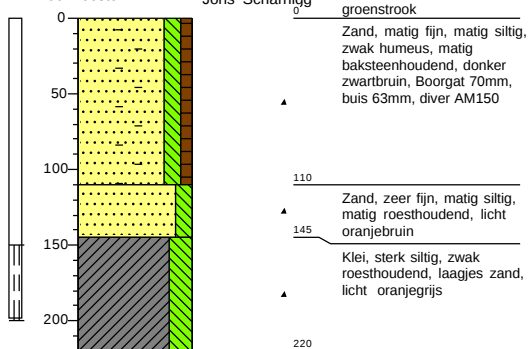
Boring: B04

X: 172060,64
Y: 386742,66
Boormeester: Joris Scharnigg



Boring: I04

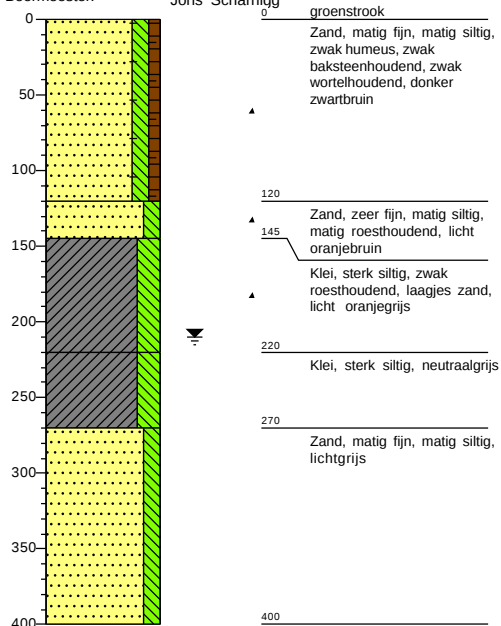
X: 172060,32
Y: 386744,26
Boormeester: Joris Scharnigg



 ADVISEURS ONTWERPERS INGENIEURS	Locatie	Helmond	Projectcode:	HEL119
			Schaal:	1: 50
	Boormeester:	J. Scharigg	Getekend volgens:	NEN 5104

Boring: B05

X: 172008,47
Y 386688,36
Boormeester: Joris Scharnigg

**Boring: I05**

X: 172008,99
Y 386688,59
Boormeester: Joris Scharnigg



Bijlage 3: Rekenblad doorlatendheid

Bijlage 2 – Rekenblad doorlatendheid

Locatie IO1

Meting 1

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1044,00
LOG h0 [cm]	35,892
LOG ht [cm]	0,717
r [cm]	6,3
k m/dag	6,02

Meting 2

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1368,00
LOG h0 [cm]	34,55
LOG ht [cm]	0,542
r [cm]	6,3
k m/dag	4,62

Meting 3

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2174,00
LOG h0 [cm]	52,167
LOG ht [cm]	0,25
r [cm]	6,3
k m/dag	3,49

Meting 4

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2062,00
LOG h0 [cm]	32,45
LOG ht [cm]	-0,508
r [cm]	6,3
k m/dag	3,43

Locatie IO2

Meting 1

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	11090,00
LOG h0 [cm]	39,258
LOG ht [cm]	16,392
r [cm]	6,3
k m/dag	0,19

Locatie IO3

Meting 1

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	14706,00
LOG h0 [cm]	81,7
LOG ht [cm]	62,8
r [cm]	4
k m/dag	0,03

Locatie IO4

Meting 1

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	9230,00
LOG h0 [cm]	66,208
LOG ht [cm]	27,475
r [cm]	6,3
k m/dag	0,24

Locatie IO5

Meting 1

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2064,00
LOG h0 [cm]	32,142
LOG ht [cm]	7,875
r [cm]	6,3
k m/dag	1,53

Meting 2

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2620,00
LOG h0 [cm]	39,025
LOG ht [cm]	7,7
r [cm]	6,3
k m/dag	1,41

Meting 3

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2546,00
LOG h0 [cm]	51,8
LOG ht [cm]	7,525
r [cm]	6,3
k m/dag	1,75

Meting 4

Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2552,00
LOG h0 [cm]	34,183
LOG ht [cm]	7,058
r [cm]	6,3
k m/dag	1,38