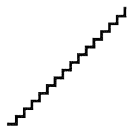


Gemeente Hengelo
Stedelijk Beheer en Ontwikkeling

Waterhuishouding
Gezondheidspark Hengelo

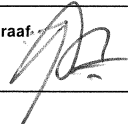
Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44



Gemeente Hengelo Stedelijk Beheer en Ontwikkeling

Waterhuishouding Gezondheidspark Hengelo

referentie HGL142-1/krub/005	projectcode HGL142-1	status definitief
projectleider ir. J.D. Klein	projectdirecteur ir. Th.G.J. Witjes	datum 23 april 2007

autorisatie goedgekeurd	naam ir. J.D. Klein	paraaf: 
-----------------------------------	-------------------------------	--

INHOUDSOPGAVE

blz.

1. INLEIDING	1
1.1. Aanleiding	1
1.2. Doelstelling	1
1.3. Leeswijzer	1
2. GEBIEDSBESCHRIJVING	2
2.1. Locatie en oppervlakte	2
2.2. Bodemopbouw	3
2.2.1. Literatuur	3
2.2.2. Grondboringen	4
2.3. Maaiveldhoogten	5
2.4. Bestaande waterhuishouding	5
2.5. Grondwaterstanden	6
2.5.1. Grondwatertrap	6
2.5.2. Isohypsenskaart waterschap	7
2.5.3. Gegevens DINO	8
2.5.4. Geohydrologisch onderzoek	10
2.6. Samenvatting bestaande situatie	11
3. UITGANGSPUNTEN	12
4. UITWERKING WATERSYSTEEM	13
4.1. Keuze watersysteem	13
4.2. Benodigde waterberging	13
4.2.1. 40 mm neerslag	13
4.2.2. Bui met een herhalingsjijd van 100 jaar	13
4.3. Gewenste waterpeilen en maaiveldhoogten, drainage	14
Uitwerking waterhuishouding	15
4.5. Waterkwaliteit en ecologie	16
4.6. Beheer en onderhoud	16
5. GRONDBALANS	17
5.1. Afgravingen	17
5.2. Ophogingen	17
6. RIOLERING	18
7. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	19
8. REFERENTIES	20
laatste bladzijde	20

bijlagen

aantal bladzijden

I	Boorprofielen	3
II	Overzichtskaart waterhuishouding	1

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

De gemeente Hengelo is voornemens een gezondheidspark aan de westkant van Hengelo aan te leggen. Hiervoor is reeds een nota van uitgangspunten opgesteld. Het stedenbouwkundig ontwerp voor het gebied wordt momenteel opgesteld. Het gezondheidspark biedt plaats aan verschillende bedrijven en instellingen op het gebied van zorg en zorgondersteuning. Ook is er in het park veel ruimte voor groen en water.

1.2. Doelstelling

Witteveen+Bos stelt een waterhuishoudkundig plan op voor het gezondheidspark. Hiervoor wordt onder andere een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Dit waterhuishoudkundig plan is opgesteld in overleg met de gemeente, het waterschap en de stedenbouwkundige.

1.3. Leeswijzer

In het tweede hoofdstuk wordt de huidige situatie beschreven. In het derde hoofdstuk worden de uitgangspunten, gebaseerd op de huidige situatie en de nota van uitgangspunten, beschreven. In het vierde hoofdstuk wordt de toekomstige waterhuishouding verder uitgewerkt. Hierna volgt de grondbalans in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 wordt de riolering globaal verder uitgewerkt. Tenslotte volgen de conclusie en aanbevelingen (hoofdstuk 7).

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1. Locatie en oppervlakte

Het gezondheidspark ligt aan de westkant van Hengelo tussen de A1, de Deldenerstraat, de Spoorlijn Hengelo-Zutphen en de Geerdinksweg, zie afbeelding 2.1. In het gebied worden 210 woningen aangelegd en een aantal zorgvoorzieningen en zorggerelateerde bedrijven [ref 1]. Deze woningen, voorzieningen en bedrijven worden aangelegd in het gebied ten oosten van de Brugginksweg. Volgens de uitgangspuntennotitie is;

- 28% van het gebied beschikbaar voor groen en water;
- 57 % van het gebied beschikbaar voor bedrijven, woningen en parkeervoorzieningen;
- 15 % van het gebied beschikbaar voor wegen en overige verharding.

Voor het berekenen van de benodigde hoeveelheid waterberging in het gebied is een inschatting gemaakt van verharde oppervlak, het onverharde oppervlak en het oppervlak aan water en wadi's (op basis van stedenbouwkundige schetsen d.d. januari 2007). Deze oppervlakten staan weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1. Oppervlakten

gebied	oppervlakte (ha)	
Exploitatiegebied, inclusief Trivium (alleen ten oosten van Brugginksweg)	27,5	
Ziekenhuis	ca. 9,5	0,5 ha oppervlaktewater 8,0 ha verhard terrein 1,0 ha onverhard terrein
Totaal gebied	37,0 (ten oosten Brugginksweg)	
Verhard oppervlak (zonder ziekenhuis)	17,3 (aanne Trivium 75% verharding, overig 50% bebouwing en 10% wegen/trottoirs etc.)	
Verhard oppervlak (met ziekenhuis)	25,3	
Beschikbaar voor groen en water	11,7	2,7 ha open water 0,5 ha open water op ziekenhuis-terrein 0,2 wadi 8,3 ha groen (incl. 1,0 ha Ziekenhuis)

Een aantal opmerkingen bij deze oppervlakten;

- de spoorsloot wordt buiten beschouwing gelaten en is niet meegerekend met de 3,2 hectare gepland oppervlaktewater. Dit in verband met de rioolwateroverstort die op dit water uitkomt. Vermenging van de waterpartijen in het Gezondheidspark met verdund overstortwater is ongewenst;
- de vijver ter plaatse van het geplande station zal mogelijk worden gedempt en is niet opgenomen in de hoeveelheid gepland open water;
- het reeds aanwezige oppervlaktewater dat niet zal worden gedempt is wel meegenomen in de hoeveelheid geplande oppervlaktewater. Er is van uitgegaan dat de huidige vijver gehandhaafd blijft. Dit staat echter niet vast. In paragraaf 4.2. wordt ingegaan op de consequenties van eventuele demping.

Afbeelding 2.1. Plangebied



2.2. Bodemopbouw

2.2.1. Literatuur

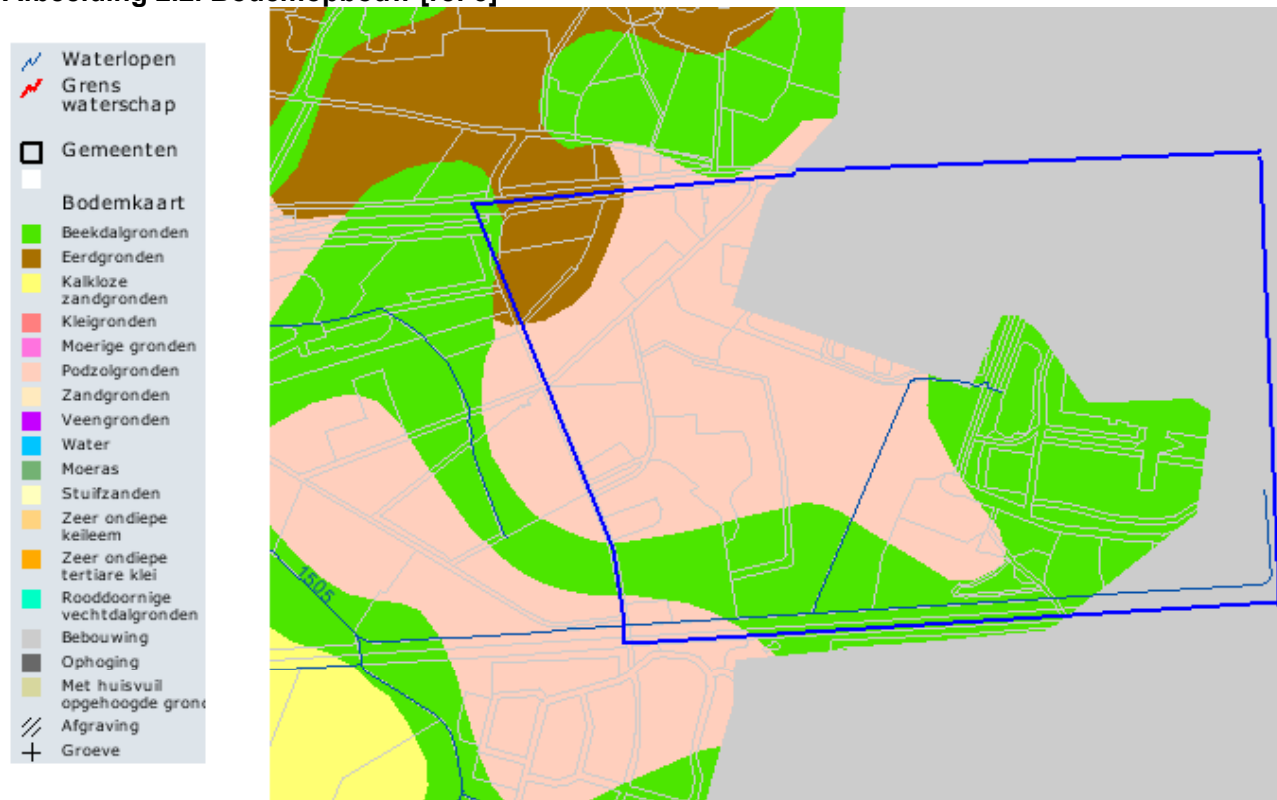
In tabel 2.2. staat de globale bodemopbouw in Hengelo en omgeving weergegeven [ref 1].

Tabel 2.2. Globale bodemopbouw

hoogte m t.o.v. NAP	tijd- perk	doorlatendheid	formatie	grondsoort formatie	grondsoort profiel
+ 20 t/m + 5	kwartair	Slecht doorlatende laag, hydraulische weerstand > 400 dagen	Formatie van Twente	fijne zanden	fijn tot grof zand
			Eemsformatie	veen, zand en klei	klei, grind en fijn tot grof zand
+ 5 t/m 0		1° watervoerend pakket, doorlatendheid circa 220 m ² /dag	Formatie van Enschede	fluviale afzettingen van grote rivieren, matig grof tot grof zand met grind	grof zand
0 t/m -30/-70	tertiair	Slecht doorlatende basis			

De deklaag ter plaatse van het plangebied bestaat uit podzolgronden, beekdalgronden en eerdgronden [ref 3], zie afbeelding 2.2.

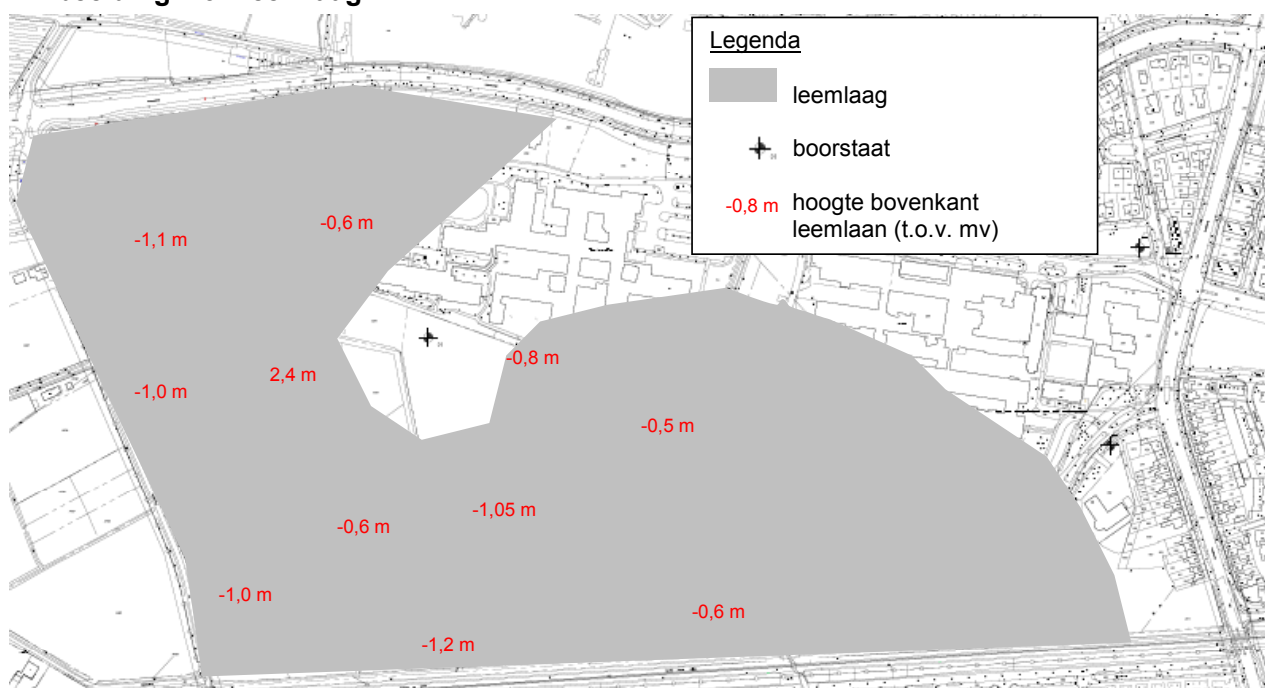
Afbeelding 2.2. Bodemopbouw [ref 3]



2.2.2. Grondboringen

De samenstelling en doorlatendheid van de deklaag is verder onderzocht aan de hand van een aantal grondboringen, uitgevoerd in week 48 van 2006. De bodem van het gezondheidspark bestaat grotendeels uit een deklaag (0,5 tot 2,0 m dik) van matig fijn, zwak ziltig en sterk humeus zand. Hieronder bevindt zich een leemlaag. De leemlaag varieert in dikte van 0,5 m tot meer dan 3,5 m. In afbeelding 2.3. staat de ligging van de leemlaag in het gebied weergegeven. De boorprofielen en de boorlocaties zijn weergegeven in bijlage I.

Afbeelding 2.3. Leemlaag



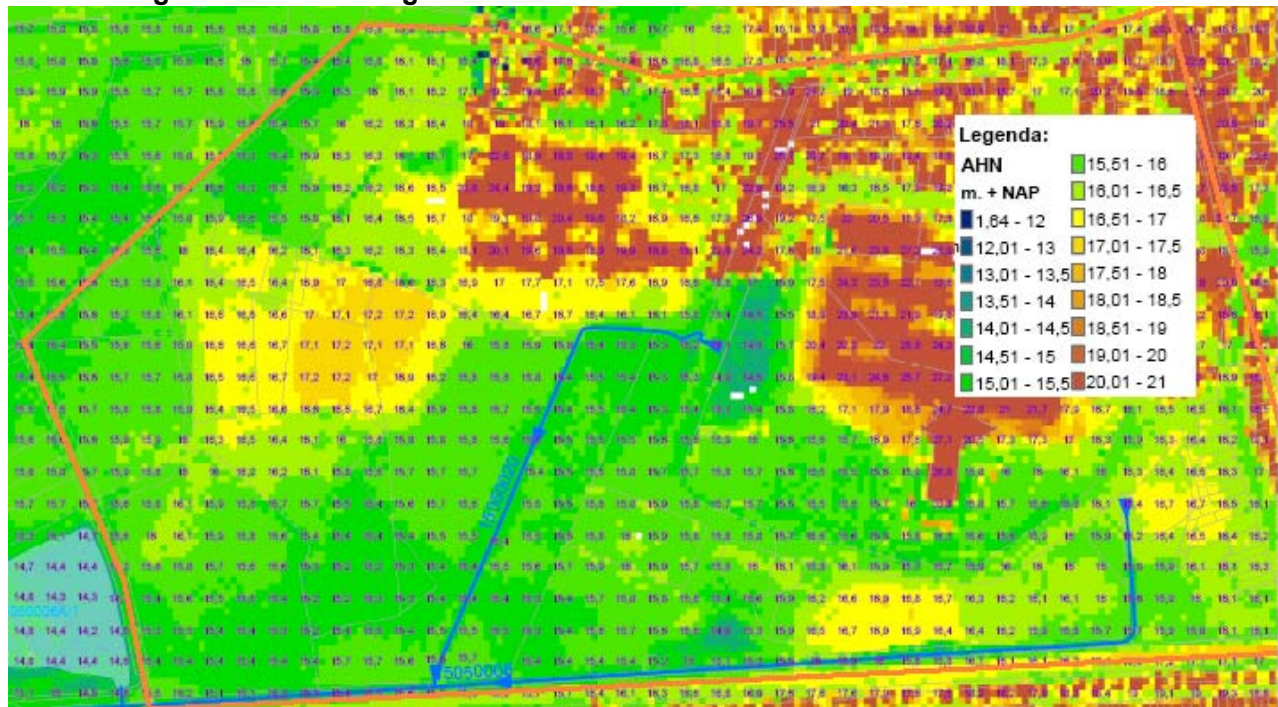
doorlatendheid van de bodem

Op 18 locaties is de doorlatendheid van de bodem gemeten. De gevonden waarden liggen tussen 0,03 en 2,5 m/dag (gemiddeld 1,2 m/dag). Alleen bij boring 7 is de bodem slecht doorlatend. Bij de overige boringen was de doorlatendheid minimaal 0,4 m/dag.

2.3. Maaiveldhoogten

Het maaiveld in het plangebied varieert van NAP + 15,0 m tot NAP + 17,5 m. In afbeelding 2.4 staat het verloop van de maaiveldhoogten weergegeven. De donkerrode vlakken geven de bebouwing weer.

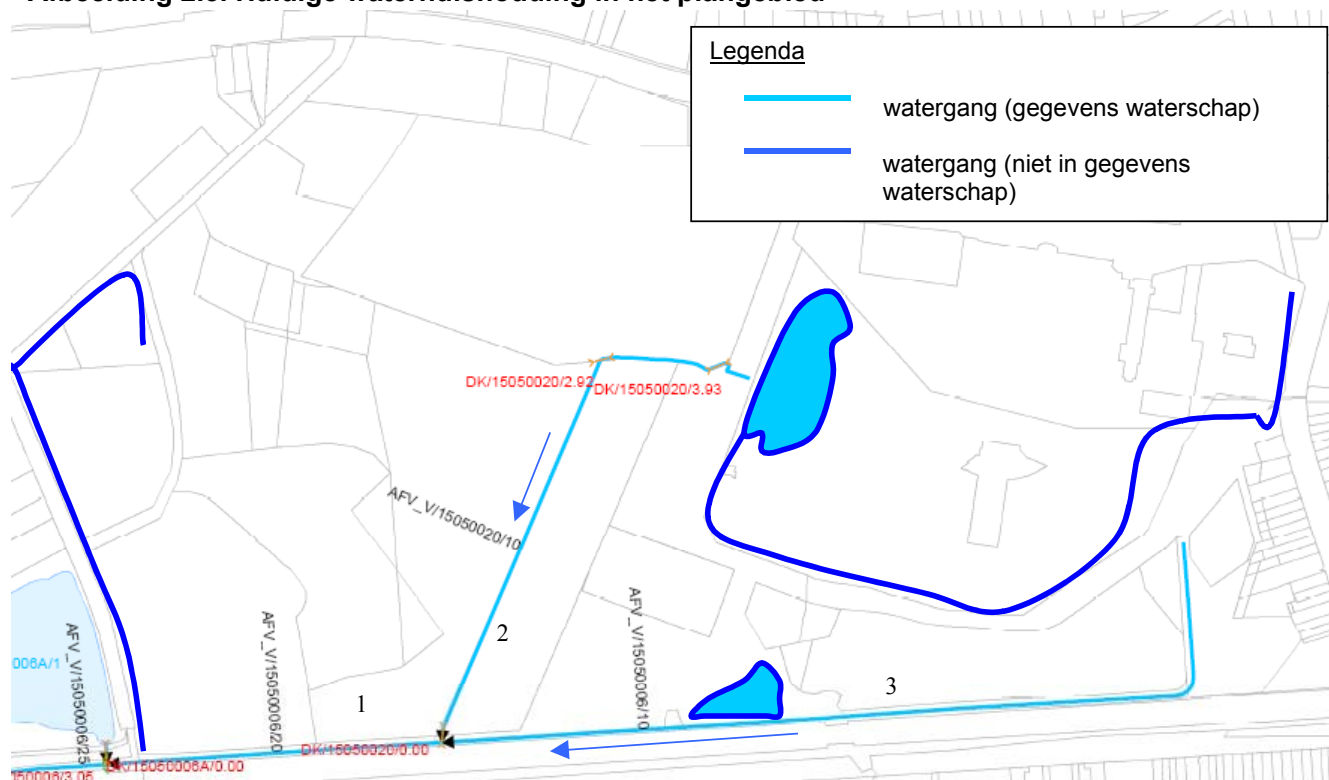
Afbeelding 2.4. Maaiveldhoogten



2.4. Bestaande waterhuishouding

In het gebied zijn op dit moment twee retentievijvers aanwezig. Verder zijn er een aantal watergangen aanwezig. In de afbeelding 2.5. is de huidige waterhuishouding in het gebied weergegeven.

Afbeelding 2.5. Huidige waterhuishouding in het plangebied



Van een aantal van de aanwezige watergangen zijn de afmetingen bekend. Deze watergangen staan weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3. Eigenschappen watergangen

watergang	bodembreedte (m)	bodemhoogte (m+NAP)	talud	verhang (m / km)
1	1,50	13,85	1:1,5	0,55
2	0,75	14,23	1:1,5	0,30
3	1,50	14,22	1:1,5	0,55

Een aantal watergangen zullen worden gedempt of verlegt in de nieuwe waterhuishouding. Ook zal er een nieuwe waterpartij worden aangelegd. Dit wordt verder uitgewerkt in het vierde hoofdstuk.

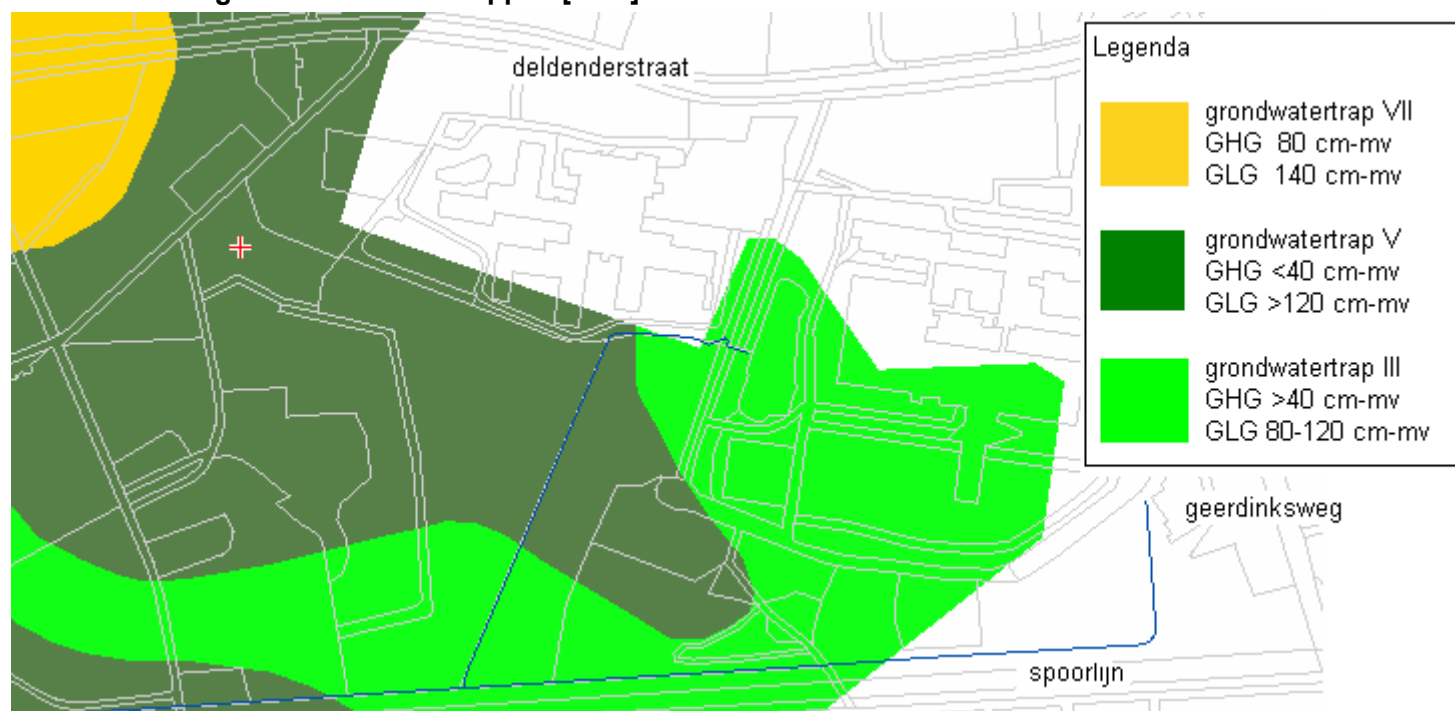
2.5. Grondwaterstanden

In de volgende paragrafen wordt de grondwaterstand in het gebied besproken.

2.5.1. Grondwatertrap

De grondwatertrap in het gebied is grotendeels grondwatertrap V en grondwatertrap III [ref. 3]. Dit betekent dat de grondwaterstand tussen circa 40 cm beneden maaiveld (Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand) en circa 120 cm beneden maaiveld (Gemiddelde Laagste Grondwaterstand) fluctueert. Zie afbeelding 2.6.

Afbeelding 2.6. Grondwatertrappen [ref 3]

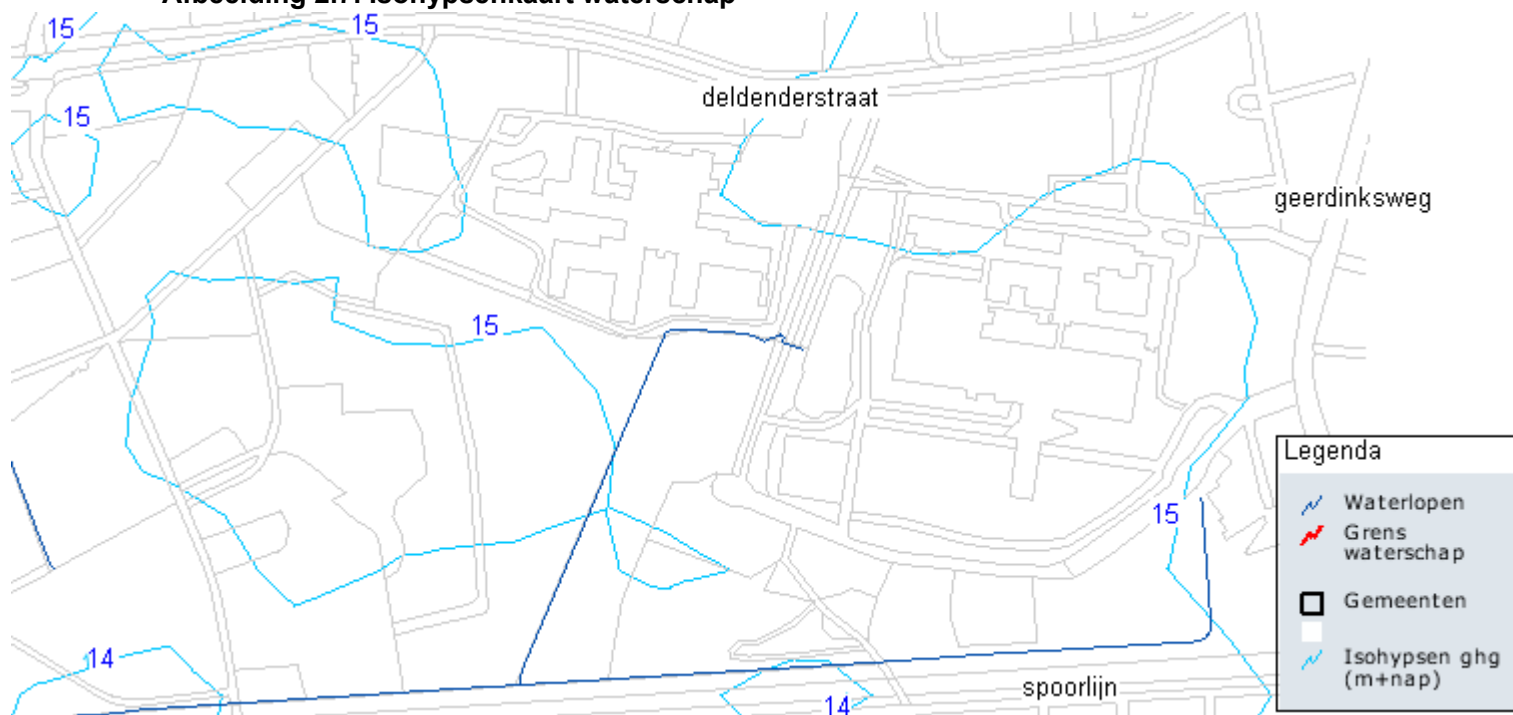


De gemiddelde hoogste grondwaterstand en de gemiddelde laagste grondwaterstand worden hoger in oostelijke richting.

2.5.2. Isohypsenaart waterschap

In de afbeelding 2.7. is de isohypsenaart van het waterschap weergegeven [ref 3].

Afbeelding 2.7. Isohypsenaart waterschap



2.5.3. Gegevens DINO

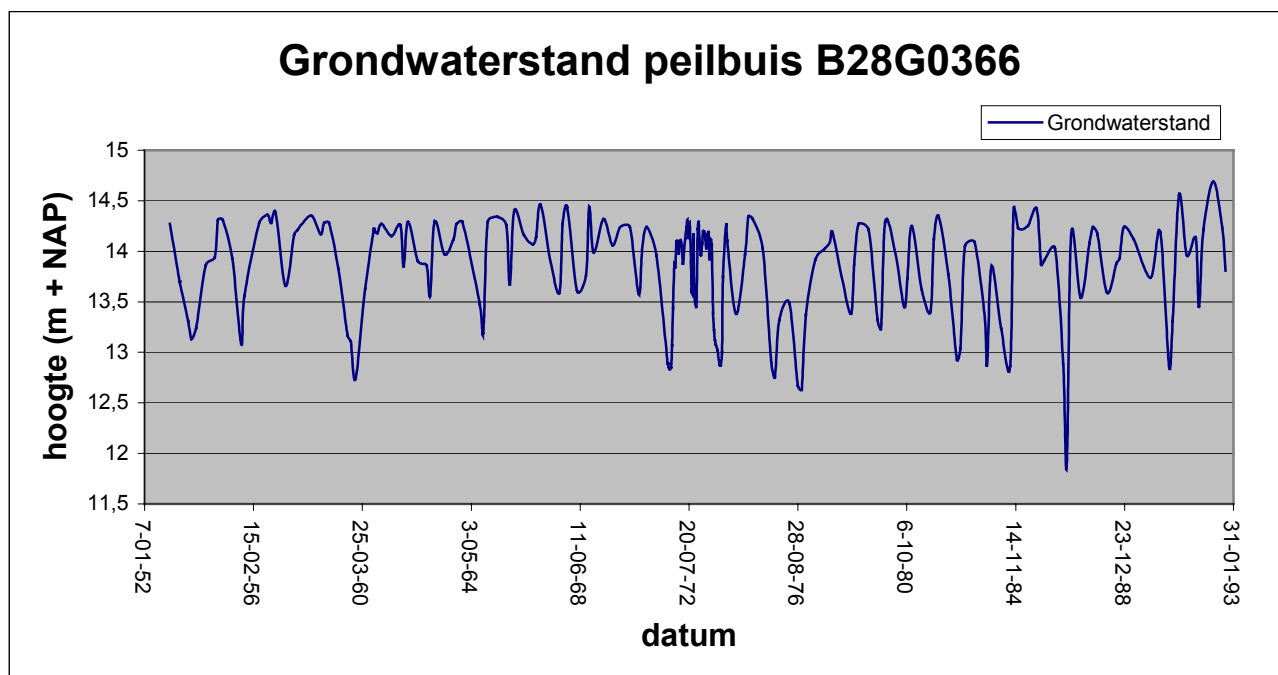
In de omgeving van het plangebied zijn 3 peilbuizen met relevante data aanwezig. In de tabel 2.4. worden de afstanden tot het plangebied van deze peilbuizen weergegeven. [ref 5]

Tabel 2.4. Locaties van de peilbuizen

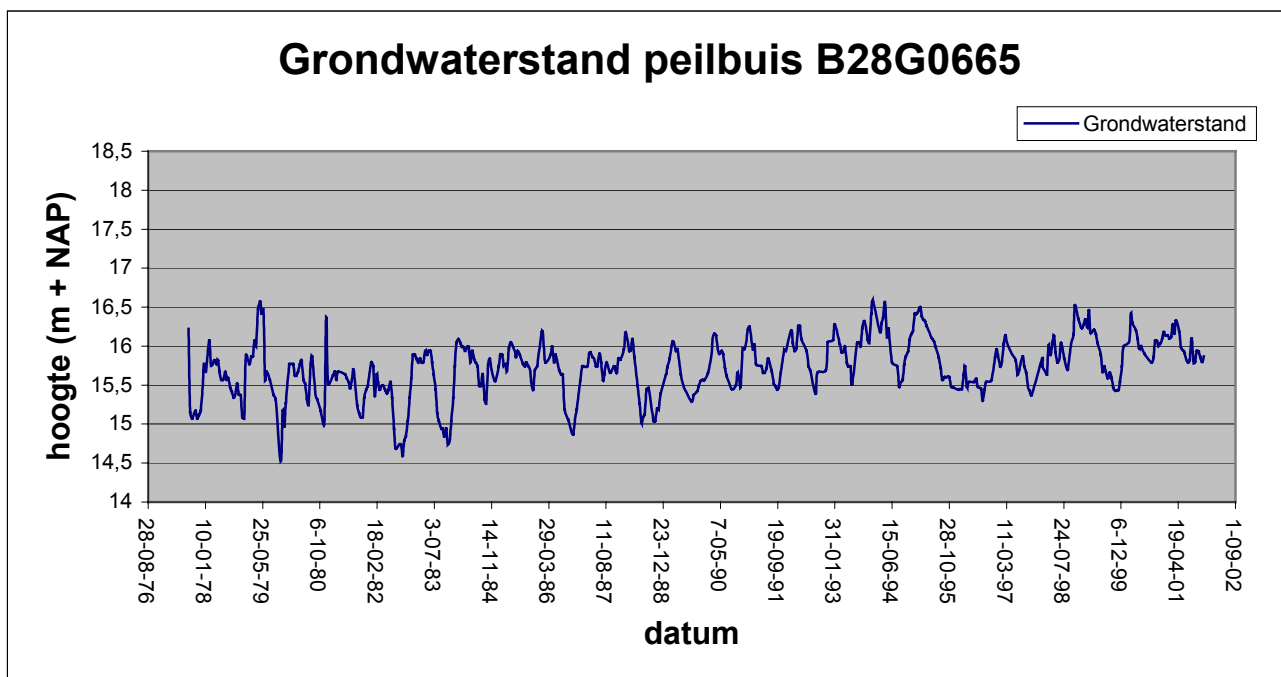
peilbuis	X-coördinaat	Y-coördinaat	periode	afstand tot plangebied
B28G0366	247.540	476.320	1952 tot en met 1993	800 m ten westen
B28H0665	250.400	475.760	1977 tot en met 2001	900 m ten oosten
B28G0367	247.595	476.255	1993 tot en met 1998	750 m ten westen v

In afbeelding 2.8., 2.9., en 2.10., worden de grondwaterstanden in de peilbuizen ten opzichte van het NAP en de maaiveldhoogte weergegeven.

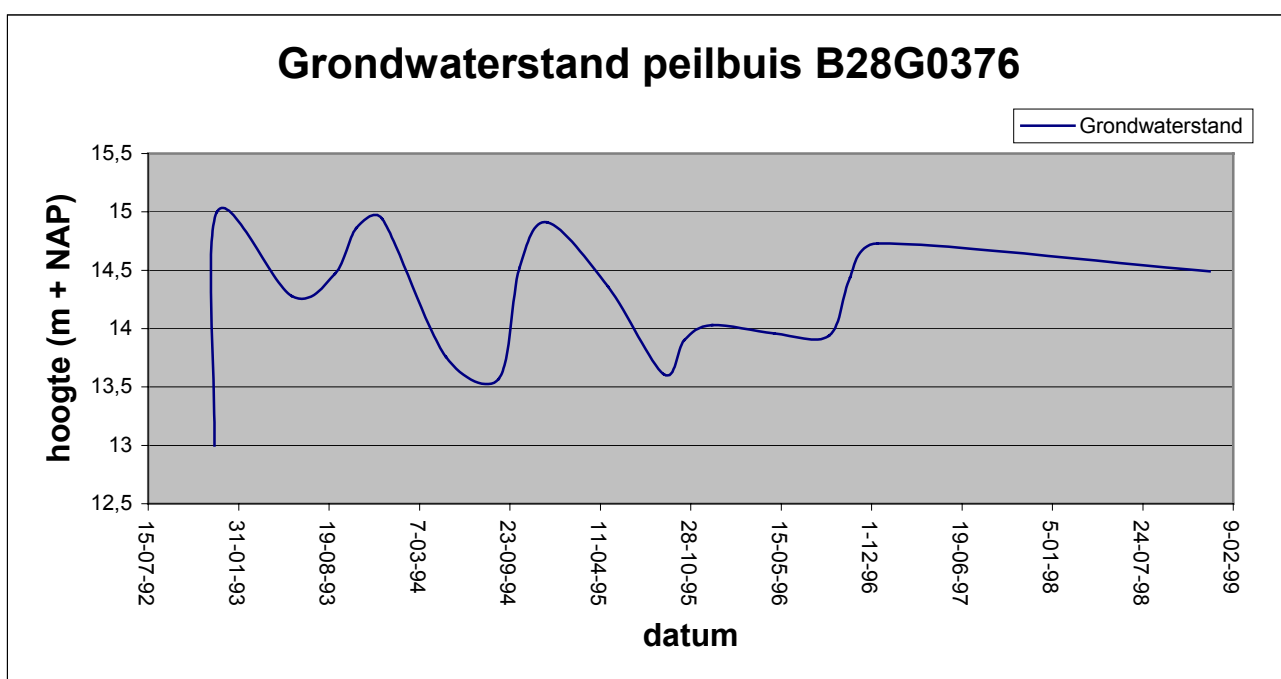
Afbeelding 2.8. grondwaterstanden in peilbuis B28G0366 [ref 5]



Afbeelding 2.9. Grondwaterstanden in peilbuis B28H0665 [ref 5]



Afbeelding 2.10. Grondwaterstanden in peilbuis B28G0376 [ref 5]



De GHG aan de westkant van het gebied bereikt bijna het maaiveld, de GHG ligt in de ene peilbuis 10 cm onder het maaiveld en in de andere peilbuis ter hoogte van het maaiveld. Dit betekent dat er regelmatig water op het maaiveld zal staan. Aan de oostkant van het gebied is de gemiddelde hoogste grondwaterstand erg diep, 2,2 m onder het maaiveld. Het maaiveld ligt op deze locatie hoger dan op andere locaties.

De grondwaterstanden ten opzichte van het maaiveld zijn in het plangebied erg variabel. De grondwaterstand ten opzichte van NAP varieert niet veel (neemt licht toe in oostelijke richting) maar de maaiveldhoogten variëren enkele meters, zowel binnen als buiten het plangebied.

Tabel 2.5.

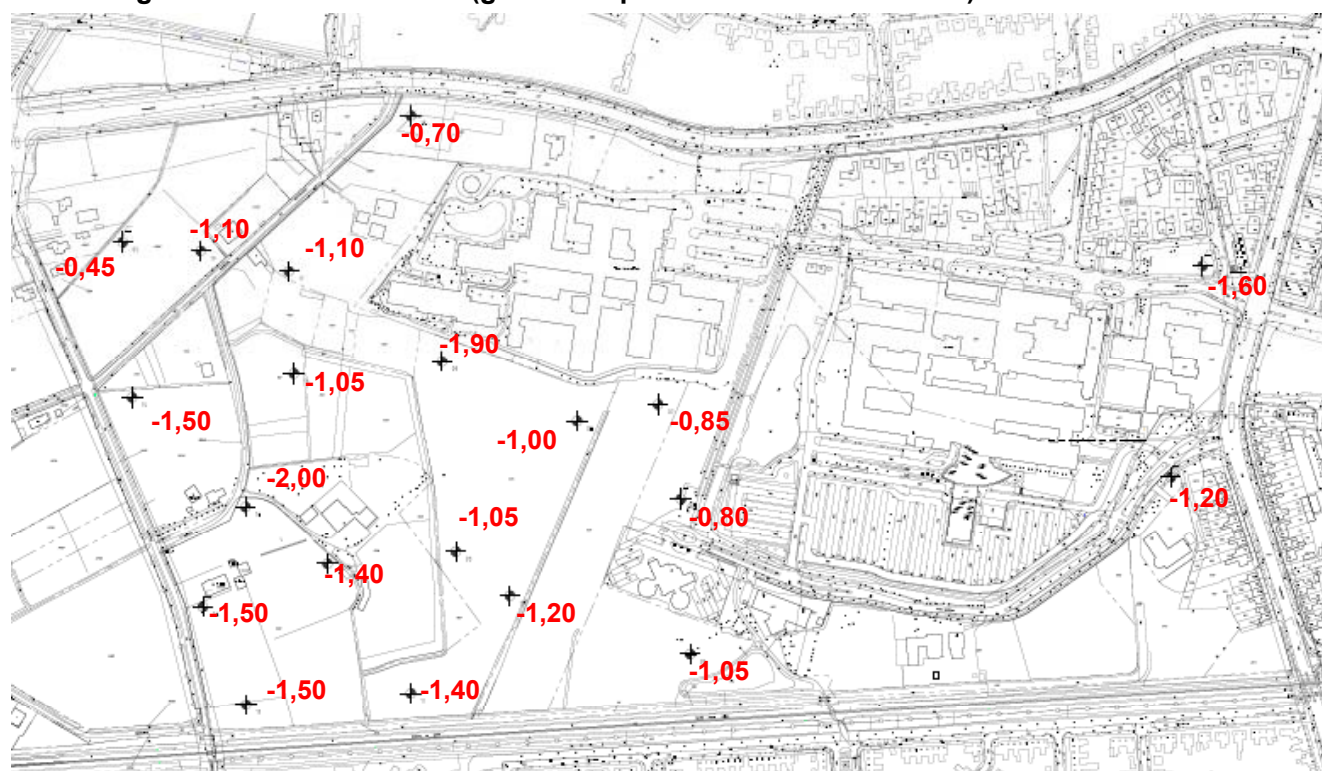
peilbuis	schatting GHG		schatting GLG		Afstand tot plangebied
	m - mv	m t.o.v. NAP	m - mv	m t.o.v. NAP	
B28G0366	0,10	+14,4	1,20	+13,3	800 m ten westen
B28H0665	2,20	+16,1	3,00	+15,3	900 m ten oosten
B28G0376	0,00	+14,7	1,10	+13,6	750 m ten westen

2.5.4. Geohydrologisch onderzoek

Bij het uitvoeren van het geohydrologisch onderzoek is de grondwaterstand op ieder boorpunt opgenomen. Het bleek niet mogelijk vanuit de boorprofielen een gemiddelde hoogste grondwaterstand af te leiden. In afbeelding 2.11. staat het verloop van de gemeten grondwaterstand (in m t.o.v. maaiveld) weergegeven. De grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld varieert sterk. De week voor 1 december 2006 was vrij droog. De twee weken daarvoor is gemiddeld 5 mm per dag regen gevallen. Dit is vrij nat. De gehele maand november was iets droger dan gemiddeld.

Omdat het niet mogelijk bleek om de grondwaterstand af te leiden uit de boorprofielen, is het advies de grondwaterstand gedurende enige tijd te meten in de geplaatste peilbuizen. De gemeente Hengelo voert deze metingen momenteel uit.

Afbeelding 2.11. Grondwaterstand (gemeten op 01-12-06 in m - maaiveld)



2.6. Samenvatting bestaande situatie

De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in het plangebied ligt tussen NAP + 14,5 m en NAP + 15,5 m. Dit is ingeschat op basis van de momenteel beschikbare gegevens. In het oosten ligt de GHG hoger dan in het westen. Het maaiveld varieert van NAP + 15,0 m tot NAP + 17,5 m. Doordat het maaiveld varieert, varieert ook de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld. De gemiddelde hoogste grondwaterstand varieert van bijna tot op het maaiveld tot meer dan 1,5 m onder het maaiveld.

De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt naar verwachting tussen NAP +13,5 m en NAP +14,5 m (in het oosten hoger dan in het westen).

De doorlatendheid van de bodem is gemiddeld 1,2 m/dag (tussen 0,03 en 2,5 m/dag). Infiltratie zal beperkt mogelijk zijn, door hoge grondwaterstanden en door een slecht doorlatende leemlaag die in bijna het gehele gebied aanwezig is. Daarom zal het hemelwater op een andere wijze in het gebied moeten worden geborgen (in waterpartijen en wadi's).

In een deel van het gebied is de grondwaterstand zo hoog dat hier óf drainage zal moeten worden toegepast óf het maaiveld zal moeten worden opgehoogd. Dit zal verder worden uitgewerkt in het vierde hoofdstuk.

Omdat de grondwaterstanden in het plangebied lastig zijn vast te stellen op basis van de beschikbare gegevens is het advies de grondwaterstand in de peilbuizen gedurende enige tijd te monitoren. Op basis hiervan kan een betere inschatting van de gemiddelde hoogste en de gemiddelde laagste grondwaterstand worden gemaakt. De gemeente Hengelo voert deze metingen momenteel uit.

3. UITGANGSPUNTEN

De huidige inrichting en kenmerken van het plangebied, de nota van uitgangspunten gezondheidspark [ref 1], het relevante beleid op dit gebied en de relevante ontwikkelingen in het plangebied leiden tot een aandacht uitgangspunten voor het ontwerp van de waterhuishouding in het gebied. Deze uitgangspunten worden in de tabel 3.1 uitgewerkt.

Tabel 3.1. Uitgangspunten [grotendeels ref 1]

	uitgangspunt	concreet
Infrastructuur	In het gebied zijn een aantal kleinere wegen, fiets en wandelpaden aanwezig. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het ontwerp van de waterhuishouding.	Onder wegen en fietspaden worden duikers aangelegd, die voldoende groot gedimensioneerd zijn.
Grondwater	De gemiddelde hoogste grondwaterstand is variabel, van vrij dicht op het maaiveld tot vrij diep onder het maaiveld. Onder het grootste deel van het gebied bevindt zich een leemlaag (slecht doorlatend).	Infiltratie is beperkt mogelijk. Drainage is in een deel van de gebieden noodzakelijk.
Waterberging	In het gebied dient genoeg waterberging aanwezig te zijn. Dit kan worden gerealiseerd door met behulp van bestaande en nieuw aan te leggen waterpartijen. De uitgangspunten voor de waterhuishouding zijn infiltratie, opvang en hergebruik van regenwater. Ook het drainagewater wordt afgevoerd op de waterpartijen	Er is 25,3 hectare afwaterend oppervlak aanwezig in het gebied. In het gebied is 3,2 hectare open water gepland. Daarnaast worden wadi's aangelegd-
Rioolstelsel	Er wordt een gescheiden rioolstelsel aangelegd. Hemelwater wordt in het gebied geborgen.	Al het hemelwater van het verharde oppervlak wordt in het gebied geborgen.
Afvoer van hemelwater	Zichtbare afvoer heeft de voorkeur boven de afvoer via ondergrondse buizen	Gebruik van wadi's, graspassages en open water
Waterkwaliteit en ecologie	Het afstromende regenwater en het regenwater uit het gescheiden rioolstelsel wordt zo min mogelijk verontreinigd. De spoorsloot wordt ingepast als natuurelement voor amfibieën en weidebeeklibel. De waterstructuur moet worden versterkt als biotoop voor water- en moerasvogels, amfibieën en vissen.	Aanleg natuurvriendelijke oevers en plasdras zones in de waterpartijen. Loskoppelen spoorsloot (met overstort) van overig water.
Inrichting watergangen	De eis van de gemeente is dat de waterpartijen plaatselijk tenminste 3 meter diep worden	De waterpartijen in het plangebied worden plaatselijk 3 m diep
Onderhoud	De gemeente eist ten aanzien van de wadi's dat deze goed toegankelijk zijn voor onderhoud. Het waterschap neemt geen schanskorven in onderhoud.	De wadi's worden tenminste 6 meter breed. Indien er schanskorven worden aangelegd, worden deze door een andere beheerder in onderhoud genomen.

4. UITWERKING WATERSYSTEEM

4.1. Keuze watersysteem

Bij de aanleg van het watersysteem kan worden gekozen voor een bovengrondse waterafvoer richting oppervlaktewater via wadi's, of een ondergrondse waterafvoer richting oppervlaktewater via een hemelwaterriool. De wens van de gemeente is om het regenwater zoveel mogelijk zichtbaar (bovengronds) af te voeren [ref 1]. Ook binnen de kenmerken van het plangebied is dit mogelijk. Daarom wordt er gekozen voor een bovengrondse afvoer van hemelwater via wadi's. Het is de wens een dergelijk systeem bij alle ontwikkelingen binnen het Gezondheidspark toe te passen. De gemeente zal er bij Trivium op aandringen om bij nieuw- of herbouw verhard oppervlak van het rioolstelsel af te koppelen.

Het water zal via de wadi's deels in de bodem infiltreren. Vanwege slecht doorlatende lagen in de ondergrond wordt een deel van de neerslag ook naar oppervlaktewater afgevoerd. Gebouwen aan het oppervlaktewater kunnen de neerslag vanaf de daken rechtstreeks op het oppervlaktewater afvoeren. Het water wordt in het oppervlaktewater geborgen zodat de afvoer uit het gebied niet meer bedraagt dan de landelijke afvoer.

Voor het afvalwater (droogweerafvoer) wordt een afzonderlijk afvoerstelsel aangelegd dat via de gemeentelijke riolering afvoert naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. In hoofdstuk 6 wordt hier nader op ingegaan.

4.2. Benodigde waterberging

In het tweede hoofdstuk is beschreven uit welke oppervlakten het gebied bestaat. Voor de berekening van de benodigde waterberging wordt ervan uitgegaan dat er 25,3 hectare afwaterend verhard oppervlak aanwezig is (incl. ziekenhuis), en dat er 3,2 hectare open water aanwezig is / zal worden aangelegd. De benodigde waterberging zal op twee verschillende manieren worden berekend; door uit te gaan van 40 mm neerslag die moet worden geborgen en door een bui met een herhalingstijd van 100 jaar door te rekenen. Bij de berekeningen van de benodigde waterberging wordt rekening gehouden met de aanleg van wadi's.

4.2.1. 40 mm neerslag

Indien er vanuit wordt gegaan dat er 40 mm neerslag valt op het verhard oppervlak (25,3 ha, zie tabel 2.1.) en op het oppervlaktewater (3,2 ha), is 11.400 m³ waterberging nodig. Verdeeld over 3,2 hectare oppervlaktewater en wadi betekent dit 36 cm peilstijging.

4.2.2. Bui met een herhalingstijd van 100 jaar

Bij de bergingsberekening voor een bui met een herhalingstijd van 100 jaar [ref 6] wordt er uitgegaan van;

- 1 mm waterberging op straat;
- 25,3 ha verharding;
- 3,2 ha oppervlaktewater;
- 0,1470 ha wadi oppervlak;
- de doorlatendheid onder de wadi's wordt op 0,3 m/dag geschat.

Het wadi oppervlak is ingeschat op basis van schetsen van de gemeente. De lengte van de wadi's wordt hierbij ingeschat op 245 m, voor de gemiddelde breedte wordt 6 m aangehouden.

Bij een bui met een herhalingstijd van 100 jaar is er maximaal 19.100 m³ waterberging nodig. Verdeeld over 3,2 hectare oppervlaktewater betekent dit 60 cm peilstijging in de watergangen.

consequenties eventuele demping bestaande vijver

Wellicht wordt de bestaande vijver bij het ziekenhuis gedempt. Dit betekent dat sprake zal zijn van 2,7 ha water in plaats van 3,2 ha water. De berekende peilstijgingen bij buien T=10 en T=100 worden dan

0,42 m en 0,7 m. Bij een bui T=10 wordt veelal uitgegaan van een maximale peilstijging van 0,4 m. Dit betekent dat in het totaal minimaal 2,9 ha open water moet zijn. Bij demping van de bestaande vijver zal dan naast het geplande water (2,7 ha) nog 0,2 ha water extra moeten worden gevonden.

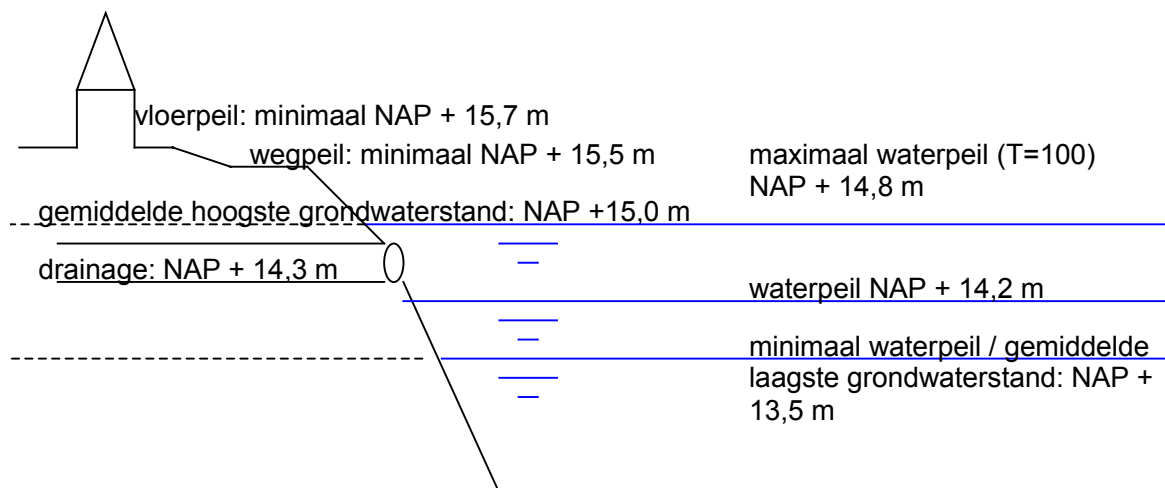
4.3. Gewenste waterpeilen en maaiveldhoogten, drainage

De gemiddelde hoogste grondwaterstand wordt, op basis van de momenteel beschikbare gegevens, geschat op ca. NAP + 15,5 m in het oosten van het plangebied en NAP +14,5 m in het westen. De gemiddelde laagste grondwaterstand in het westelijke deel wordt geschat op NAP + 13,5 m. Het maaiveld ligt in de laagste gedeelten van het plangebied rond NAP + 15,0 m. Op basis van deze gegevens worden de volgende maaiveldhoogten en waterpeilen geadviseerd:

- het waterpeil in het oppervlaktewater in het gebied kan worden ingesteld op NAP +14,2 m. Bij erg lage grondwaterstanden kan de waterstand in het oppervlaktewater dalen tot NAP +13,5 m (de gemiddelde laagste grondwaterstand). Dergelijke dalingen worden niet verwacht omdat het water uit de vijver door slecht doorlatende lagen moeilijk wegzakt. In extreem droge perioden moet rekening worden gehouden met een peildaling van ca. 30 cm door verdamping. Doordat de waterpartij wordt aangelegd met een diepte van 1,2 tot 3 m blijft er altijd water in de waterpartij staan. De waterstand in de watergangen kan niet lager worden ingesteld omdat het water zichtbaar moet blijven en om verdroging te voorkomen. Ook kan de waterstand in de watergangen niet (veel) hoger worden ingesteld, in verband met peildalingen in droge perioden. Op basis van grondwaterstandsmetingen die de gemeente nu uitvoert, kan besloten worden dit peil nog enigszins aan te passen;
- om geen grondwateroverlast te krijgen wordt het maaiveld lokaal opgehoogd tot ca. 1 m boven de GHG. Dit betekent een minimale maaiveldhoogte van NAP +15,5 m in het westen en NAP +16,0 m in het oosten. Bij de waterpartijen kan worden volstaan met een lager niveau: NAP +15,4 m geleidelijk aflopend naar het waterniveau. Hiermee wordt een goede zichtbaarheid van het water bereikt. Voor het vloerpeil van woningen wordt een niveau van 0,2 m boven de maaiveldhoogte (wegpeil) geadviseerd. Aanbevolen wordt om veiligheidshalve onder de wegen en de wadi's drainage aan te leggen op een hoogte van NAP +14,3 m.

In afbeelding 4.1. zijn de geadviseerde waterpeilen en maaiveldhoogten weergegeven (voor het oosten van het plangebied).

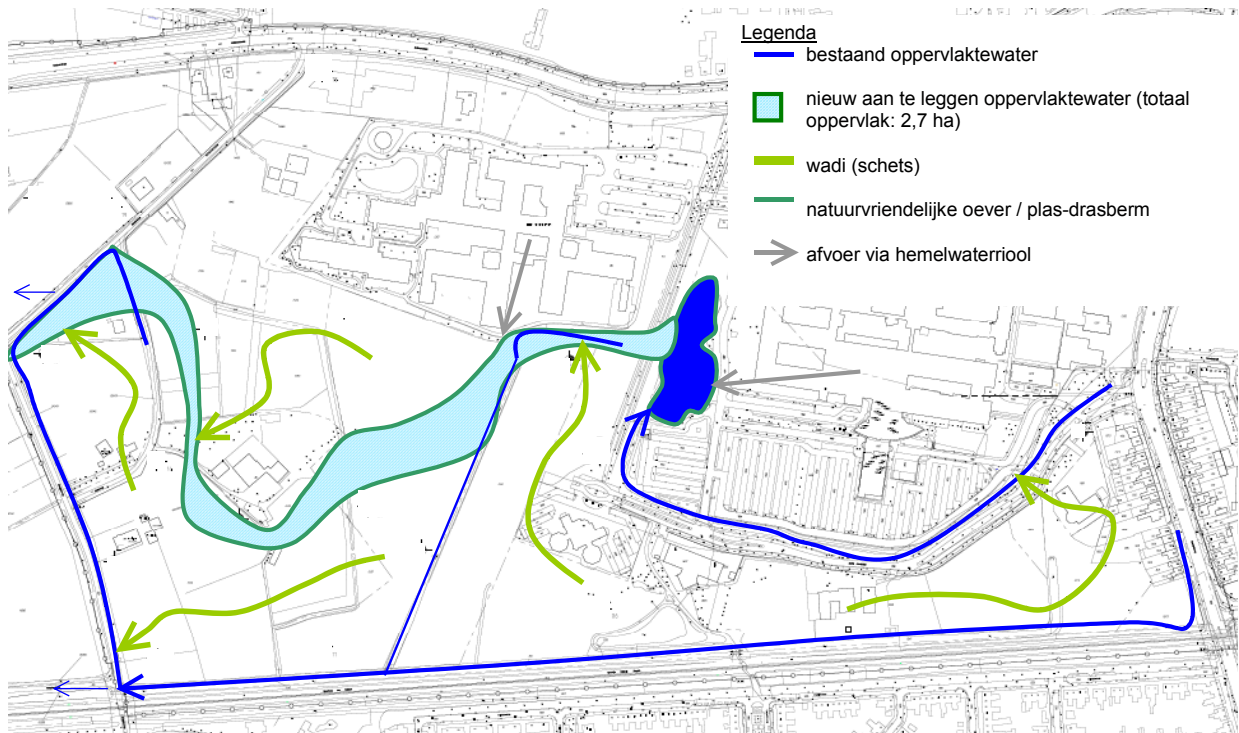
Afbeelding 4.1. Geadviseerde maaiveldhoogten en waterpeilen



4.4. Uitwerking waterhuishouding

In afbeelding 4.2. staat een overzicht gegeven van de toekomstige geadviseerde waterhuishouding. In bijlage II is dezelfde overzichtskaart in een groter formaat opgenomen.

Afbeelding 4.2. Overzicht toekomstige waterhuishouding



Het uitgangspunt bij het ontwerp van de toekomstige waterhuishouding is het natuurlijke hoogteverloop van het plangebied. Vanuit de hoger gelegen gebieden wordt het water van het verharde oppervlak (daken van woningen en overige bebouwing, parkeerterreinen en wegen) naar de wadi's geleid.

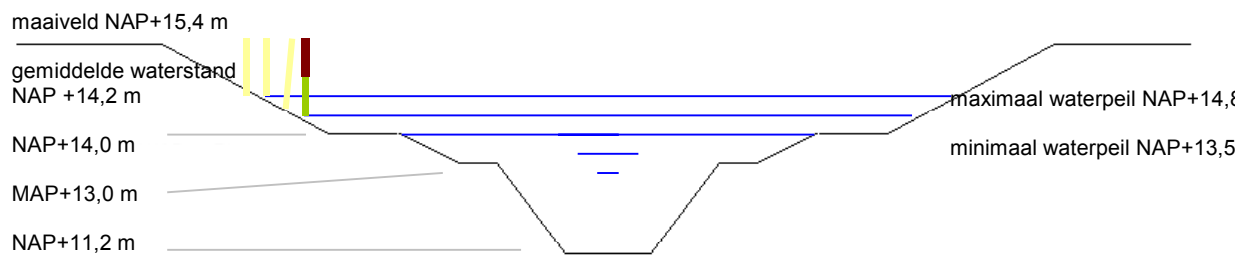
De wadi's bestaan uit een minimaal 6 m brede strook (wens gemeente) en zijn 0,3 tot 0,5 m diep. De wadi's bestaan uit een laag van ongeveer 0,5 m grind, waardoor het water in de ondergrond kan worden geïnfiltreerd. Deze grondlaag is afgedekt met een laag teelaarde. Onder in de wadi ligt een drainagebuis, waardoor bij hoge grondwaterstanden het overtollige water kan worden afgevoerd.

De wadi's wateren af op het reeds bestaande en op het nieuw aan te leggen oppervlaktewater. Het nieuw aan te leggen water ligt in het laagste gedeelte van het plangebied. De locatie voor het nieuw aan te leggen water is gekozen op basis van de stedenbouwkundige schetsen.

Het water kan, via bestaande watergangen, afwateren in westelijke richting. Voor deze afwatering moet over beperkte lengte (ca. 100 m) een nieuwe watergang worden gegraven (zie peil aan de linker zijde van afbeelding 4.2). De watergang ten westen van het onderzoeksgebied (leggerwatergang AFV_V/15050021/10) heeft een bodemhoogte van NAP + 13,78 m (bovenstrooms) tot NAP + 13,60 m (benedenstrooms). Waterpeilen van deze watergang ontbreken in de beschikbare informatie. Gezien het beoogde waterpeil in het Gezondheidspark (NAP +14,2 m) is afwatering op deze watergang mogelijk. Het waterschap Regge en Dinkel toetst de afvoercapaciteit van de watergang.

De nieuw aan te leggen waterpartijen worden lokaal tenminste drie meter diep (eis gemeente). Dit betekent dat de bodemhoogte van de watergangen en waterpartijen op NAP + 10,8 wordt aangelegd. In afbeelding 4.3 wordt een schematisatie gegeven van de nieuw aan te leggen watergangen.

Afbeelding 4.3. Schematische weergave watergangen



4.5. Waterkwaliteit en ecologie

Het afstromende regenwater dat in het hemelwaterstelsel terechtkomt wordt zo weinig mogelijk verontreinigd door geen uitlogbare bouwmaterialen toe te passen en terughoudend te zijn met strooizout en bestrijdingsmiddelen. Ook wordt het regenwater gezuiverd door de wadi's in het gebied (bodempassage door de laag teelaarde die de wadi's afdekt). De teelaardelaag in de wadi dient wel na verloop van tijd (groot aantal jaren) vervangen te worden.

Langs de nieuw aan te leggen watergangen kunnen natuurvriendelijke oevers en/of plasbermen worden aangelegd. Waar mogelijk kan ook langs bestaande oevers een natuurvriendelijke oever worden aangelegd. Plaatselijk komen schanskorven, kademuuren en vlonders in of langs het water te liggen. Ook wordt een aantal gebouwen direct aan het water gebouwd.

De wadi's en het oppervlaktewater in het gebied bieden, mede door de aanleg van natuurvriendelijke oevers en plas dras bermen, goede kansen voor de ontwikkeling van een diverse ecologie in het gebied. Het aandeel oppervlaktewater in het gebied wordt sterk vergroot. Het aanplanten van riet, lisdodde en andere helofyten in de natuurvriendelijke oever / plas dras zones bevordert de waterkwaliteit.

Verder geeft de diepte van de watergang (tot 3 meter diep) een bufferende werking op de waterkwaliteit en temperatuur.

4.6. Beheer en onderhoud

De begroeiing van de wadi dient regelmatig te worden bemaaid om te voorkomen dat de wadi zo vol groeit dat de doorstroming van de wadi wordt belemmerd. Verder zal de teellaag in de wadi na verloop van vele jaren verontreinigd raken, deze kan dan worden vervangen.

Om te zorgen voor goed functionerende wadi's is het van belang de voorziening zorgvuldig aan te leggen (geen dichtslibbing of verdichting van de bodem tijdens de bouwfase).

Bij het toepassen van helofyten in de natuurvriendelijke oevers t.b.v. de kwaliteit van het oppervlaktewater is het belangrijk de oeverbeplanting regelmatig (jaarlijks, rond oktober) te bemaaien.

Het waterschap wil het oppervlaktewater in onderhoud nemen. Daarvoor moet langs het water een onderhoudsstrook aanwezig zijn (5 m brede beschermingszone). Indien in deze strook, of in het water, bebouwing, steigers, schanskorven of vlonders worden aangebracht moet hiervoor ontheffing van de keur worden aangevraagd. Het waterschap neemt overigens geen schanskorven in onderhoud. Vanwege bebouwing langs het water en de breedte is het wellicht nodig per boot het onderhoud te plegen. Hiervoor moet dan een inlaatplaats worden aangebracht (helling 1:5 met verharding van grasbetonstenen).

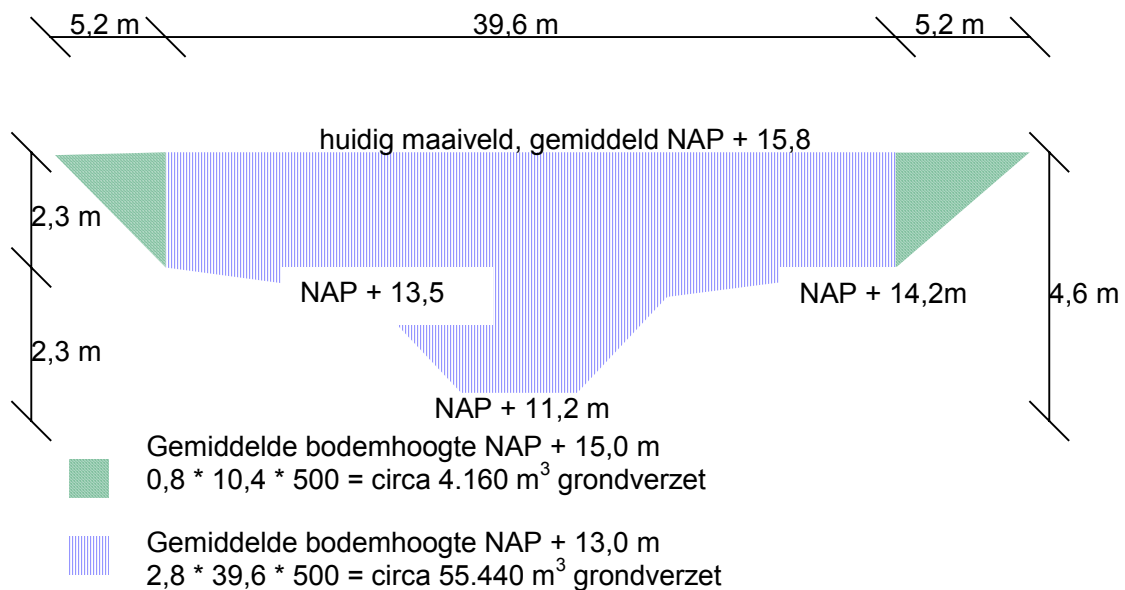
5. GRONDBALANS

In dit hoofdstuk wordt een globale grondbalans gegeven.

5.1. Afgravingen

In het plangebied zal een nieuwe waterpartij worden aangelegd. Er is 2,7 ha ruimte gereserveerd voor het oppervlaktewater in het plangebied. Globaal is 0,2 hectare van dit oppervlaktewater reeds aangelegd. Dit betekent dat er circa 2,5 hectare oppervlaktewater nieuw zal worden aangelegd. De geplande waterpartij is circa 500 m lang en gemiddeld 50 m breed. Een deel van dit oppervlak bestaat uit oever, een deel uit waterpartij. De afgraving is schematisch weergegeven in afbeelding 5.1.

Afbeelding 5.1. Afgraving ten behoeve van de waterpartij



Uit afbeelding 5.1. blijkt dat er circa 60.000 m³ grond zal moeten worden afgegraven.

5.2. Ophogingen

Een gedeelte van het maaiveld in het plangebied ligt onder het gewenste niveau van NAP +15,5 m tot NAP +16,0 m en zal daarom moeten worden opgehoogd. Het betreft:

- een lange strook in het zuiden van het gebied van ca. 75 bij 350 m. Hier is een gemiddelde ophoging van 0,2 m (maximaal 0,4 m) vereist. Hiervoor is ruim 5.000 m³ nodig;
- lokaal in het noordwesten van het gebied (gemiddeld 0,1 m over 3 ha): 3.000 m³ benodigd;
- demping van de vijver nabij het toekomstige station. Het geschatte oppervlak is 1.400 m². Uitgaande van een gemiddelde diepte van 2 m is 2.800 m³ grond nodig.

In het totaal is dus ca. 11.000 m³ grond nodig voor ophoging en demping. Dit betekent een grondoverschot van bijna 50.000 m³. Uitgesmeerd over het terrein (exclusief water en ziekenhuis) komt dit neer op een laag van 0,2 m. In ieder geval bij bebouwing is nog een verdere ophoging nodig om deze 0,2 m boven het niveau van de wegen aan te leggen.

6. RIOLERING

Het afvalwater van het gezondheidspark zal gescheiden van het hemelwater worden afgevoerd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Hiervoor moet een DWA-stelsel worden aangelegd dat aansluit op bestaande riolering in de Deldenerstraat en/of de Geerdinksweg.

inschatting DWA productie

In 2005 is bij de aanvraag van de Wvo-vergunning voor het gemengde rioolstelsel uitgegaan van circa 360 woningen en 50.000 m² bvo gezondheidsvoorzieningen (bruto vloer oppervlak). Op dit moment wordt uitgegaan van 210 woningen en 12 ha bvo gezondheidsvoorzieningen (schatting).

Uitgaande van 210 woningen en 2,5 inwoners per woningen geeft dit 525 inwoners. Uitgaande van 13,5 l/inwoner/uur betekent dit 7,1 m³/uur aan DWA van de woningen.

Samen met de circa 12 ha bvo gezondheidsvoorzieningen geeft een totale droogweerafvoer van circa 30 tot 50 m³/uur (schatting).

aansluiting op bestaande rioolstelsels

Het gebied ligt ten zuiden van de Deldenerstraat en ten westen van de Geerdinksweg. Op deze locatie was in het verleden een bergbezinkbassin van 2.000 m³ inhoud gepland. Deze voorziening zal waarschijnlijk niet gerealiseerd worden omdat de plannen voor de riolering gewijzigd zijn.

In de Geerdinksweg liggen de maaiveldhoogtes rond de NAP + 16,00 m. Hier werd in het BRP van 1993 geen water-op-straat berekend. De b.o.k.'s van de riolen liggen tussen de NAP + 13,50 bij de spoorlijn en de 13,10 bij de Deldenerstraat. Er werden waterpeilen berekend (bij 60 l/s/ha) tot circa NAP + 15,85 m.

In de Deldenerstraat liggen ei-vormige riolen. De maaiveldhoogtes liggen rond de NAP + 16,25 m. De diepteligging van de riolen is circa NAP + 14,20 aan de westkant en circa NAP + 13,50 aan de kant van de Geerdinksweg. In de Deldenerstraat werd over de gehele linie water-op-straat berekend, bij een stationaire berekening van 60 l/s/ha. Er werden waterpeilen berekend tot vlak boven maaiveld. Het betreft waarschijnlijk berekeningen voor een worst case situatie. In de praktijk komt hier geen water-op-straat voor.

Door het toekomstige plangebied loopt een groot ei-vormig riool 700/1.050 mm, welke hydraulisch gezien niet kan vervallen.

conclusie

Aansluiten van het DWA-stelsel op het gemengde rioolstelsel: wat betreft de diepteligging zou het DWA-stelsel onder vrijval kunnen worden aangesloten op de Geerdinksweg en de Deldenerstraat. Bij aansluiting op de Deldenerstraat dient het toekomstige maaiveld in het plan tenminste ± NAP + 16,40 te zijn. Bij lagere maaiveldhoogtes zou bij hevige neerslag wateroverlast vanuit het gemengde stelsel kunnen ontstaan. Aansluiting richting Geerdinksweg geeft geen problemen. Daarom stellen wij voor het gebied grotendeels af te laten wateren richting de Geerdinksweg. Een uitzondering vormt het terrein van Trivium en het gedeelte tussen Trivium en de waterpartij. Dit terrein ligt voor een groot deel al relatief hoog. Door dit gebied te laten afwateren naar de Deldenerstraat is geen kruising met de waterpartij nodig.

Wat betreft de diameters in het nieuwe plan kan gedacht worden aan rond 250 mm en rond 300 mm buizen. Deze zijn groot genoeg om een capaciteit van circa 50 m³/uur te transporteren.

7. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Het gebied waar het gezondheidspark wordt aangelegd heeft een maaiveldhoogte tussen NAP +15,0 m en NAP +17,5 m. De bodem bestaat uit fijn zand met leem lagen. Lokaal is het gebied nat. Vanwege de nattere delen en de aanwezigheid van leemlagen is 100% infiltratie in de bodem niet mogelijk.

Het hemelwater wordt vanaf het verhard oppervlak (daken, wegen) oppervlakkig, bijvoorbeeld via goten, afgevoerd naar wadi's en vervolgens oppervlaktewater. Gebouwen die aan het watergrenzen kunnen rechtstreeks op oppervlaktewater afwateren mits geen uitlogbare bouwmaterialen worden toegepast.

Het water in het gebied beslaat ca. 3,2 ha inclusief de bestaande vijver bij het ziekenhuis. Indien de bestaande vijver wordt gedempt, zal hiervoor gecompenseerd moeten worden. Het waterpeil wordt ingesteld op NAP 14,2 m. Afhankelijk van metingen van de grondwaterstanden, kan dit niveau nog worden bijgesteld. De peilstijgingen bij buien met herhalingstijden van 10 en 100 jaar zijn respectievelijk ca. 0,36 en 0,6 m. In droge perioden worden peildalingen tot maximaal 30 cm verwacht. Aan de westzijde moet de vijver worden verbonden met het regionale afwateringsstelsel (leggerwatergang 1505021). Hiervoor dient buiten het plangebied over ca. 100 m een watergang te worden gegraven.

Omdat het een grote waterpartij betreft zal onderhoud per boot moeten plaatsvinden. Hiervoor dient een inlaat plaats te worden ingericht. De oevers krijgen voornamelijk een natuurvriendelijke oever. Lokaal worden kademuuren, schanskorven of vlonders toegepast en sommige gebouwen staan in of aan het water. Voor voorzieningen die binnen de 5 m brede beschermzone langs het water worden aangebracht, dient een ontheffing van de keur te worden aangevraagd.

Bij het graven van water in het gebied komt ca. 60.000 m³ grond vrij. Ongeveer 11.000 m³ is nodig om de laagste plekken op te hogen en een vijver te dempen. De resterende grond kan worden gebruikt om het maaiveld gemiddeld 0,2 m verder op te hogen. In ieder geval bij bebouwing is nog een verdere ophoging nodig om deze 0,2 m boven de wegen aan te leggen.

Het afvalwater wordt gescheiden uit het gebied afgevoerd. Het grootste deel gaat onder vrijverval richting de Geerdinksweg. Trivium en het gebied tussen Trivium en de waterpartij voeren af naar de Delde-nerstraat. Voor dit plan zal een afzonderlijk rioleringsplan moeten worden opgesteld.

8. REFERENTIES

1. Nota van uitgangspunten gezondheidspark, Gemeente Hengelo, Stedelijk Beheer en Ontwikkelingen, mei 2006.
2. Grondwaterkaart van Nederland, dienst grondwaterverkenning TNO, 1972.
3. Waterdocument, waterschap Regge en Dinkel (waterdocumenten.esrinl.com).
4. Bodemdata, Alterra / Wageningen UR (www.bodemdata.nl).
5. Dino-Loket, NITG-TNO (www.dinoloket.nl).
6. Nieuwe neerslagstatistieken voor waterbeheerders, STOWA, 2004.

BIJLAGE I Boorprofielen

BIJLAGE II Overzichtskaart waterhuishouding

