

Notitie

Contactpersoon Bregt Huizenga

Datum 9 februari 2010

Kenmerk N001-4689344BHX-cmn-V01-NL

Geohydrologisch onderzoek uitbreiding De Hazenberg

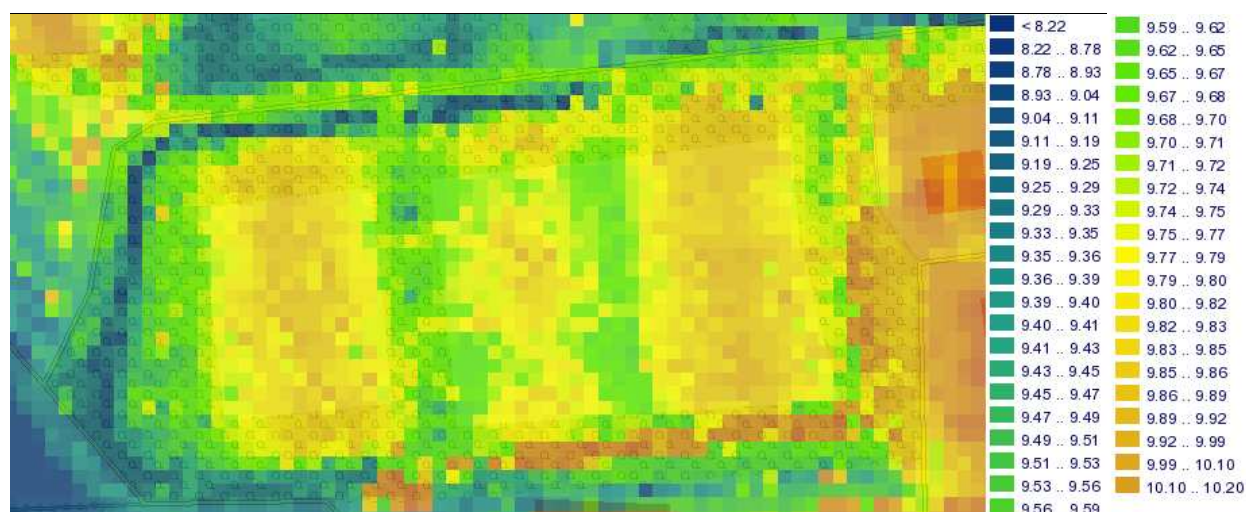
1.1 Aanleiding

De gemeente Brummen is voornemens het bedrijventerrein De Hazenberg uit te breiden aan de noordwestzijde van het reeds bestaande bedrijventerrein. Tot voor kort waren er op deze locatie drie sportvelden aanwezig. Deze velden zijn recentelijk verplaatst om plaats te maken voor de uitbreiding. De oppervlakte van de locatie bedraagt circa 38.500 m².

De aanleiding voor dit onderzoek is een nieuw op te stellen bestemmingsplan. In dit kader dient een verkennend bodem- en geohydrologisch onderzoek te worden uitgevoerd. Deze bijlage behandelt het geohydrologische onderzoek.

1.2 Maaiveldhoogten

De maaiveldhoogten in het plangebied zijn gewonnen uit het Actuele Hoogtebestand Nederland. Het plangebied ligt relatief vlak op een hoogte van tussen de circa +9,60 m en +9,80 m.



Figuur 1.1 Maaiveldhoogten in m + NAP

1.3 Bodemopbouw

De regionale bodemopbouw is afgeleid uit de Grondwaterkaart van Nederland en boorgegevens opgevraagd TNO-NITG. Daarnaast is met behulp van de boorprofielen voor het verkennende bodemonderzoek de lokale bodemopbouw in beeld gebracht voor het plangebied.

1.3.1 Regionale bodemopbouw

Uit de grondwaterkaart van Nederland blijkt dat er ter plaatse van het plangebied sprake is van drie watervoerende lagen, afgesloten van elkaar door middel van twee scheidende lagen. Het 1^e watervoerende pakket heeft een dikte van circa 10 m en bestaat uit fijn- en grofzandige afzettingen uit het Holocene, de Formatie van Twente en de Formatie van Kreftenheye. Het 1^e watervoerende pakket wordt aan de onderzijde begrensd door kleiige afzettingen van de Eem Formatie. De 1^e scheidende laag heeft een maximale dikte van circa 5 m.

Het 2^e watervoerende pakket bestaat hoofdzakelijk uit grofzandige afzettingen van de Formatie van Kreftenheye en heeft een dikte van circa 30 tot 40 m. Het 2^e watervoerende pakket wordt afgesloten door de 2^e scheidende laag, welke bestaat uit klei en/of slibhoudende zanden van de Formatie van Drente. De dikte van de 2^e scheidende laag bedraagt circa 20 m.

Het 3^e watervoerende pakket bestaat tevens uit zandige afzettingen en wordt aan de onderzijde begrensd door een slecht doorlatende basis bestaande uit Tertiair klei uit de Formatie van Breda. De precieze diepte van deze laag is niet af te leiden uit de gegevens van de grondwaterkaart maar wordt geschat op circa 140 m -NAP. De dikte van het 3^e watervoerende pakket komt hiermee op circa 75 m.

De regionale bodemopbouw is samengevat weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1 Regionale bodemopbouw rondom het plangebied

Diepte (m -mv)	Samenstelling	Formatie	Geohydrologische eenheid
0-10	Fijn- en grofzandige afzettingen	Holocene, Twente, Kreftenheye	1 ^e watervoerende pakket
10-15	Kleiige afzettingen	Eem	1 ^e scheidende laag
15-55	Grofzandige afzettingen	Kreftenheye	2 ^e watervoerende pakket
55-75	Klei en/of slibhoudende zanden	Drente	2 ^e scheidende laag
75-150	Zandige afzettingen	-	3 ^e watervoerende pakket
> 150	Tertiair klei	Breda	Slecht doorlatende basis

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat ter plaatse van het plangebied sprake is van een hoge zwarte enkeerdgrond bestaande uit lemig fijn zand (zEZ23)

1.3.2 Bodemopbouw binnen het plangebied

Binnen het plangebied zijn op 30 locaties boringen gezet, waarvan zes tot 3,0 m -mv, vier tot 2,0 m -mv en 20 tot 0,5 m -mv. In tabel 1.2 is per traject een typering gegeven van de grondsoort en de aangetroffen gradatie hierin.

Tabel 1.2 Aangetroffen bodemgradatie bodemprofielen

Traject (m -mv)	Lokale bodemsamenstelling
0,0 - 0,5	Hoofdcomponent fijn zand, matig humeus, zwak kleiig
0,5 - 1,0	Hoofdcomponent fijn zand, zwak humeus, zwak kleiig
1,0 - 1,5	Hoofdcomponent matig grof zand, zwak kleiig, zwak siltig
1,5 - 2,0	Hoofdcomponent matig grof zand, zwak siltig
2,0 - 3,0	Hoofdcomponent matig grof zand, matig siltig

1.4 Grondwater

1.4.1 Regionale grondwaterstanden

Grondwaterstroming

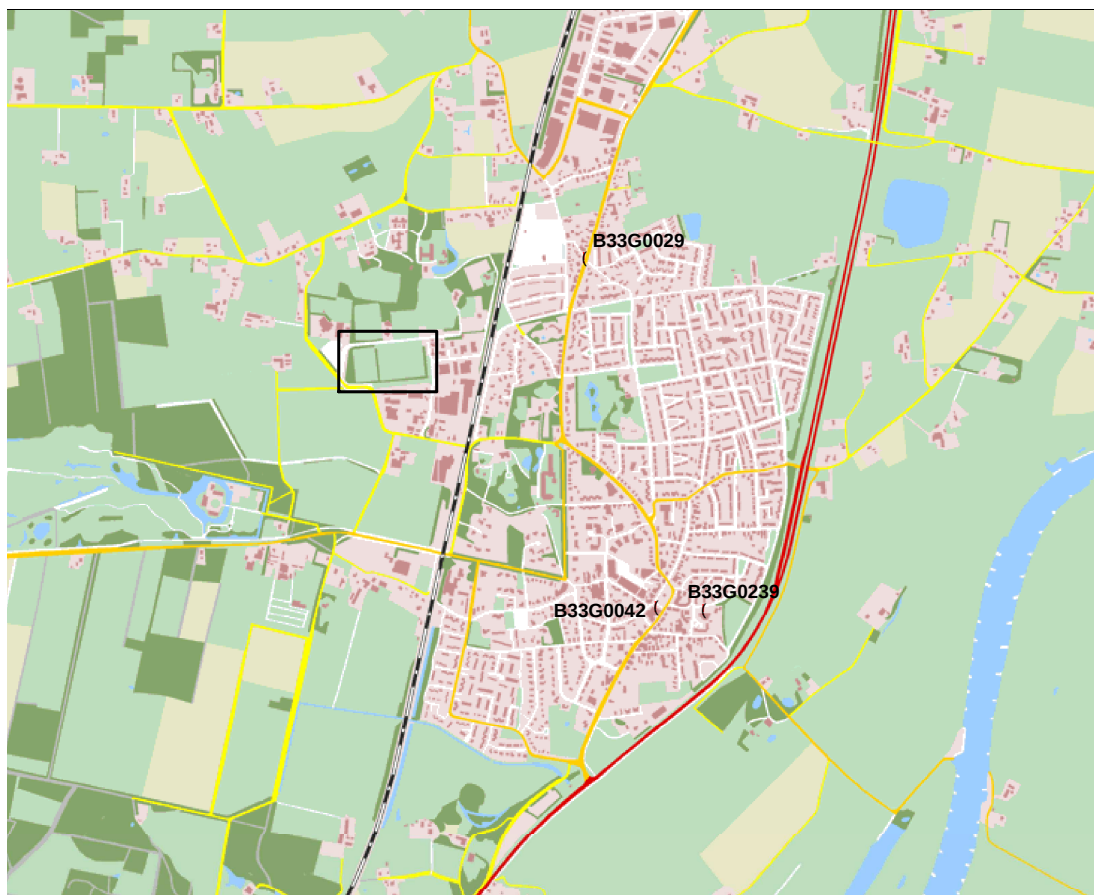
Op basis van de Grondwaterkaart van Nederland kan worden geconcludeerd dat de uitbreidingslocatie Hazenberg ruwweg op de 7 m isohyps (ten opzichte van NAP). De 6 m isohyps ligt oostelijk van Brummen, wat resulteert in een oostelijke grondwaterstroming.

Grondwatertrap

Uit de bodemkaart van Nederland blijkt dat er binnen het plangebied sprake is van grondwatertrap VII. Bij deze grondwatertrap hoort een gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) van > 80 cm -mv en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van > 160 cm -mv.

Peilbuizen TNO-NITG

Bij TNO-NITG zijn gegevens opgevraagd van peilbuizen in de omgeving van het plangebied. In de directe omgeving zijn zes peilbuizen aanwezig. Van deze peilbuizen vallen drie buizen af wegens onvoldoende metingen per jaar voor het bepalen van een GHG en GLG. De resterende peilbuizen bevinden zich tussen de 750 en 1.300 m van de planlocatie. De locatie van de gebruikte peilbuizen is weergegeven in figuur 1.2.



Figuur 1.2 Ligging van de TNO peilbuizen in relatie tot de planlocatie (omkaderd)

Door de relatief grote afstand tussen de TNO peilbuizen en de planlocatie, kunnen de berekende waarden voor de GHG en GLG licht afwijken van de daadwerkelijke waarden op de planlocatie. In tabel 1.3 zijn de resultaten van de berekening weergegeven.

Tabel 1.3 Regionale grondwatergegevens van peilbuizen TNO-NITG

Peilbuis	Gemiddelde grondwaterstand (m +NAP)	GHG (m +NAP)	GLG (m +NAP)
B33G0029	6,89	7,59	6,32
B33G0042	6,56	7,55	5,87
B33G0239	6,86	8,18	7,16

Doordat de peilbuizen tussen de 7 m en 6 m isohyps liggen, zijn de GHG en de GLG op de planlocatie naar verwachting circa 0,5 m hoger dan de waarden uit tabel 1.3. Dit resulteert in een GHG van tussen de 8,0 en 8,5 m +NAP en een GLG van tussen de 6,5 en 7,5 m +NAP. Met een maaiveldhoogte van circa 9,8 m +NAP zal de GHG dus maximaal tot circa 1,5 m beneden maaiveld reiken.

1.4.2 Lokale grondwaterstanden

Naast de resultaten van de TNO peilbuis is er enige tijd na het plaatsen van de peilbuizen een momentopname gemaakt van de grondwaterstand in het plangebied. Er is bij deze opname een grondwaterstand gemeten van 1,5 m -mv, een waarde die goed overeenkomt met de geschatte GHG waarde in paragraaf 1.4.1.

1.5 Doorlatendheid bodem

Voor het bepalen van de Doorlatendheid van de bodem in de onverzadigde zone, is gebruik gemaakt van de omgekeerde boorgatmethode. Bij deze methode wordt een gat geboord tot ongeveer 1 m -mv. Dit gat wordt gevuld met water, waarna de leeglooptijd wordt gemeten. Op basis van deze leeglooptijd wordt de doorlatendheid van de bodem berekend. Op de planlocatie is één meting verricht om globaal inzicht te krijgen in de doorlatendheid. De resultaten zijn opgenomen in tabel 1.4.

Tabel 1.4 Doorlatendheidsmeting onverzadigde zone

Boorlocatie	Traject (m -mv)	Bodemsamenstelling ter hoogte van filter	K-waarde (m/dag)
1	0 - 1,0	0,0 - 0,5 Fijn zand, matig humeus, zwak kleilig	0,5
		0,5 - 1,0 Fijn zand, matig humeus, zwak kleilig	

Conclusie doorlatendheid

Op basis van de resultaten uit de doorlatendheidsmeting, kan geconcludeerd worden dat de onverzadigde doorlatendheid vrij beperkt is. Voor eventuele ondergrondse infiltratievoorzieningen wordt een ondergrens gehanteerd van circa 1,0 m/dag. Hier wordt niet aan voldaan.

1.6 Afkoppel en infiltratiemogelijkheden

Randvoorwaarden afkoppelen

Bij het afkoppelen van verhard oppervlak is de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren' (Waterbeheer 21^e eeuw) van toepassing. Dit betekent dat de voorkeur bij het afkoppelen uitgaat naar het infiltreren van regenwater boven het afvoeren van regenwater naar oppervlaktewater of het riool.

Ook de trits 'schoonhouden-scheiden-schoonmaken' is van toepassing. Dit betekent dat de kwaliteit van het water niet mag verslechteren.

De mogelijkheden voor het afkoppelen in het pangebied zijn afhankelijk van:

- De waterhuishoudkundige en bodemkundige situatie in verband met infiltratiemogelijkheden
- Ruimtelijke invulling van het plangebied
- Toepassing van bronmaatregelen, bijvoorbeeld duurzame bouwmaterialen met niet-uitlogende eigenschappen, beheer en onderhoud

Waterschap Veluwe hanteert als uitgangspunt dat het hemelwater van het plangebied zoveel mogelijk geborgen en geïnfiltreerd dient te worden in het plangebied zelf. In het NBW is afgesproken dat wateroverlast slechts eens per 100 jaar ($T=100$) mag voorkomen. Bij deze gebeurtenis dient wateroverlast te worden voorkomen door een afvoer te creëren naar een omliggende watergang. Binnen het plangebied dient wel voldoende berging te worden gecreëerd om een $T=10$ neerslaggebeurtenis te kunnen bergen (zonder de landelijke lozingsnorm te overschrijden).

Op het gebied van infiltreren wordt voor oppervlakkige infiltratie een minimale doorlatendheid vereist van 0,4 m/dag. Bij ondergrondse infiltratievoorzieningen dient de K-waarde minimaal 1 m/dag te bedragen.

Infiltratiemogelijkheden

Op basis van de resultaten van de onverzadigde doorlatendheidsmeting uit paragraaf 1.5, kunnen wij concluderen dat de doorlatendheid onvoldoende groot is voor ondergrondse infiltratievoorzieningen. Het aanleggen van bovengrondse infiltratievoorzieningen (oppervlakkige infiltratie) is wel mogelijk.

Omgaan met hemelwater

Binnen het plangebied zijn er verschillende mogelijkheden om voldoende berging te creëren. De minimaal benodigde hoeveelheid berging is berekend met behulp van de regenduurlijnen. Er wordt geschat dat van het bruto oppervlak van 3.85 ha circa 90 % verhard wordt. Hiermee is berekend dat er voor circa 1.300 m³ aan berging noodzakelijk is om het afgekoppelde water te kunnen bergen op basis van een $T=10$ neerslaggebeurtenis. Deze benodigde berging is berekend bij een landelijke afvoernorm van 1,5 l/s/ha en een gemiddelde doorlatendheid van de ondergrond van 0,5 m/dag.

De benodigde berging kan gerealiseerd worden door de aanleg van IT-riolering, wadi's en/of open water. Bij aanleg van IT-riolering kan eventueel gebruik worden gemaakt van een grindkoffer om de berging te maximaliseren.

Kenmerk N001-4689344BHX-cmn-V01-NL

Bij nadere uitwerking van het plan dienen deze opties nader te worden uitgewerkt. Wij kunnen u hierbij uiteraard verder van dienst zijn.