

Waterparagraaf Hoogstraat 28-30 Heesch

Gemeente Bernheze

Auteur	ing. S.M.H.G. Rijken
Kenmerk	2413008-RAP-WHO-001-1.0
Datum	13 juni 2013
Versie	1.0
Bestand	2413008-RAP-WHO-001-1.0 (watertoets Hoogstraat 28-30).docx

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Beschrijving plangebied	4
2.1	Situering en topografie	4
2.2	Bodemopbouw	4
2.3	Waterstaatkundige situatie	6
2.4	Grondwater	6
2.5	Doorlatendheid van de bodem	7
2.6	Riolering	7
3	Waterbeheer	8
3.1	Rijksbeleid	8
3.2	Uitgangspunten bergingsopgave	8
3.3	Bepaling verhard oppervlak	9
3.4	Globaal ontwerp afvoersysteem	9
4	Bouwrijp maken	11
4.1	Te treffen maatregelen voor het bouwrijp maken	11
4.2	Wegen	11
4.3	Woningen en gebouwen	11
4.4	Groenvoorzieningen	11
4.5	Conclusie aanlegpeilen	12

Bijlage 1 Stedenbouwkundig ontwerp Hoogstraat

Bijlage 2 Hoogtekaart plangebied

Bijlage 3 Bepaling GHG

Bijlage 4 Berekening waterberging kavels plangebied

Bijlage 5 Berekening waterberging openbare ruimte plangebied

1 Inleiding

Sinds enige jaren is voor het verkrijgen van goedkeuring voor een wijziging of actualisering van een bestemmingsplan een toevoeging van een zogenoemde waterparagraaf een voorwaarde. In een waterparagraaf dient te worden ingegaan op de waterhuishoudkundige aspecten van het betreffende plangebied. Voorafgaand wordt een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd dat in dit document is gerapporteerd.

In opdracht van de gemeente Bernheze is door Heijmans Integrale Projecten dit waterhuishoudkundige onderzoek voor de civieltechnische voorbereiding van het inbreidingsplan "Hoogstraat 28-30" in de kern Heesch, gemeente Bernheze opgesteld. Hier worden circa 18 woningen via Collectief Particulier Opdrachtgeverschap (CPO) gerealiseerd. Om dit project te realiseren moeten een aantal stallen (behorend bij Hoogstraat 28-30) worden gesloopt. De twee wooneenheden van de bestaande boerderij blijven gehandhaafd. In Tabel 1-1 zijn een aantal basisgegevens van het plangebied weergegeven.

Dit gebied heeft in de huidige situatie voornamelijk een agrarische functie en wordt aangemerkt als toekomstig woongebied en werkgebied.

Tabel 1-1: basis gegevens plangebied

Locatiegegevens	
Provincie	Noord-Brabant
Waterschap	Aa en Maas
Gemeente	Bernheze
Locatie	Hoogstraat 28-30
Oppervlakte	ca. 0,67 ha
X coördinaten (RD stelsel)	164778 tot 165003
Y coördinaten (RD stelsel)	416178 tot 416350
Z coördinaten (m + NAP)	9,30 tot 9,65

In hoofdstuk 2 wordt de huidige (geo-)hydrologische situatie van het plangebied beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het watersysteem uiteengezet. De gevolgen van dit watersysteem op het bouwrijp maken van het plangebied worden beschreven in hoofdstuk 4.

De volgende bronnen zijn geraadpleegd, waarnaar in de tekst wordt verwezen:

[1]: Verkennend Bodem- en Asbestonderzoek conform NEN 5740 en NEN 5707 Hoogstraat 28 Heesch, Gemeente Bernheze, 2010;

2 Beschrijving plangebied

2.1 Situering en topografie

Tussen 't Dorp, Hoogstraat, Pastoor Scheepensstraat en de Grenadiersstraat ligt een gebied met een oppervlak van circa 0,67 ha. In Figuur 2-1 is te zien waar het projectgebied ligt. Op dit moment heeft dit gebied voornamelijk een agrarische functie.

De hoogteligging van het plangebied varieert tussen circa 8,9 en 9,3 m + NAP (bron www.ahn.nl).

Figuur 2-1: locatie van het plangebied Hoogstraat in Heesch



2.2 Bodemopbouw

Om de bodemopbouw te kunnen beschrijven is gebruik gemaakt van de volgende gegevens:
- Verkennend bodem- en abestonderzoek conform NEN 5740 en NEN 5707, Hoogstraat 28 Heesch, Gemeente Bernheze;

De gegevens over de regionale bodemopbouw en geohydrologie zijn ontleend aan de grondwaterkaart van Nederland (Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 45 west en 45 oost, juli 1974). Het maaiveld van de locatie bevindt zich op circa 8,0 m+ NAP. Deze waarde komt niet (meer) overeen met de werkelijkheid.

Regionale bodemopbouw

De globale bodemopbouw in de regio is weergegeven in Tabel 2-2

Tabel 2-2: Beschrijving regionale bodemopbouw

Dikte laag (m)	Geologische Schematisatie	Lithostratigrafie	Samenstelling
Circa 20	Deklaag	Nuenen groep, holocene	Middel fijn tot en met uiterst fijn zand
40	Eerst watervoerend pakket	Formaties van Veghel en Sterksel	Matig grof tot grove zanden, grindhoudend
Circa 40	Slecht doorlatende basis	Kedichem en Tertiair	Fijne slihboudende zanden, klei

Grondwateronttrekkingen

De locatie ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied (25-jaarszone) van een drinkwaterpompstation. Aangenomen mag worden dat binnen een straal van 2,5 km geen grootschalige industriële grondwateronttrekkingen aanwezig zijn met een invloedssfeer reikend tot aan de onderzoekslocatie.

Onderzoeksresultaat van de bodemopbouw

Globaal bestaat de bodem tot 3,2 meter diepte uit zeer fijn, matig siltig zand.

Conclusies en aanbevelingen

Naar aanleiding van het door RMB voor de locatie Hoogstraat 28 te Heesch, gemeente Bernheze uitgevoerde verkennend bodem -en asbestonderzoek wordt het volgende geconcludeerd.

Globaal bestaat de bodem tot 3,2 meter diepte uit zeer fijn, matig siltig zand. Het grondwater bevond zicht ten tijde van het onderzoek op circa 2,2 m-mv. Bij de plaatsing van de boringen is plaatselijk bodemvreemd materiaal aangetroffen bestaande uit matig tot sterk bijmengingen van puin en baksteen.

De boven- en ondergrond zijn niet verontreinigd met één van de onderzochte parameters. Uit aanvullend (nader) onderzoek blijkt de grond van 0,5 tot en met 1,0 m-mv plaatselijk licht verontreinigd te zijn met koper, lood, zink en PAK's. Tevens wordt hierbij een kleine verontreiniging van ten hoogste 5 m³ met minimale olie aangetroffen.

Bij het graven van asbest proefsleuven is één stukje asbesthoudend plaatmateriaal op het maaiveld aangetroffen. In de grond zijn echter geen asbestvezels aangetroffen.

Het ondiepe grondwater is niet verontreinigd met één van de onderzochte parameters.

De hypothese "onverdacht" dient op grond van de lichte verontreiniging met koper, lood, zink en PAK's in de grond tot een maximale diepte van 1,0 m-mv te worden verworpen.

Verder onderzoek naar aanleiding van de aangetroffen verontreiniging is niet noodzakelijk. Er is sprake van een kleine verontreiniging van ten hoogste 5 m³ met minerale olie. Geadviseerd wordt de puntverontreiniging direct na aankoop te verwijderen waardoor er geen milieuhygiënische belemmeringen en of risico's voor een eventuele wijziging van de bestemming van het perceel in Wonen meer aanwezig is. De bodemkwaliteit op de onderzoekslocatie is dan geschikt voor wonen met tuin.

Eventueel overtollig vrijgekomen grond op de locatie als gevolg van graafwerkzaamheden ten behoeve van het bouwrijp maken is tot 2,0 m-mv onder de werkingssfeer van de Vrijstellingsregeling grondverzet vrij toepasbaar binnen een gelijkwaardige zone van de

bodemkwaliteitskaart. Hierna gelden de regels van het generiek kader van het Besluit bodemkwaliteit voor het gebruik van vrijgekomen grond elders.

De uitvoering van de werkzaamheden is op zorgvuldige wijze geschied volgens de gebruikelijke inzichten en methoden bij onderzoek bij onderzoek naar bodemverontreiniging. Het bodem betreft een momentopname en naar mate er meer activiteiten op de locatie plaatsvinden en er meer tijd verstrijkt is een zekere afwijking tussen de onderzoeksresultaten en de actuele situatie niet uit te sluiten.

2.3 Waterstaatkundige situatie

Het waterkwantiteits- en kwaliteitsbeheer wordt ter plaatse van het plangebied uitgevoerd door het Waterschap Aa en Maas. In de directe omgeving van het plangebied zijn geen watergangen aanwezig.

2.4 Grondwater

Op basis van recente analyse van GHG (in het kader van het gemeentelijke grondwatermeetnet) van enkele langdurig gemeten TNO-peilbuizen is de GHG van de plangebied bepaald, van oost naar west, tussen 7,9 en 7,6 m+ NAP. In de onderstaande figuur zijn de isohypsen van de GHG weergegeven op de luchtfoto van het plangebied en de omgeving.

Figuur 2-2: Isohypsen GHG in m+ t.o.v. NAP



2.5 Doorlatendheid van de bodem

In de nabijheid van het plangebied zijn op meerdere locatie een k-waarde bepalingen uitgevoerd. Het betreft de locaties:

- Voormalige Rabobank (Schoonstraat)
- Gemeentehuis (De Misse)
- Aldi/Van Bon (Osseweg/'t Dorp)

Op al deze locaties is de laagst gemeten k-waarde steeds 3,0 of 3,5 m/dag. Gezien de overeenkomsten van de boorbeschrijving, de onderlinge verspreiding en de beperkte afstanden tot het voorliggende plangebied is het gerechtvaardigd om in dit plan ook een k-waarde van 3,0 m/dag aan te houden.

2.6 Riolering

In het plangebied is op dit moment geen riolering aanwezig. Wel ligt er bij de omliggende wegen een gemengd rioolstelsel. Het plangebied ligt tussen de rioleringsgebieden Meurs en Maas (04) en Kern (07).

In de omliggende gebieden liggen lokaal infiltratievoorzieningen. Zoals bij het inbreidingsplan van de voormalige Rabobank aan de Schoonstraat, bij het gemeentehuis (De Misse), appartementencomplex De Drie Leliën (Schoonstraat) en bij het verzorgingshuis Emmaus/Heelwijk aan de Dr. Saal van Zwanenberglaan-Hoogstraat.

3 Waterbeheer

3.1 Rijksbeleid

Het huidige beleid van het rijk, de provincie, de waterbeheerder en de gemeente is gericht op een duurzamer waterbeheer. Het Rijk heeft de uitgangspunten van Waterbeleid 21^{ste} eeuw (2000) en het advies van de Commissie Waterbeheer 21^{ste} eeuw onderschreven. Daarnaast gelden de uitgangspunten zoals is vastgelegd in de vierde nota waterhuishouding (NW4).

Het waterbeheer moet veranderen om Nederland in de toekomst, wat water betreft, veilig, leefbaar en aantrekkelijk te houden. Belangrijk in de nieuwe aanpak is het realiseren van veerkrachtige watersystemen die weer de ruimte krijgen, het niet afwentelen van knelpunten in tijd of plaats, de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren', en het reserveren van de ruimte die nodig is voor de wateropgave. Dit heeft er toe geleid dat sinds 2003 in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) de watertoets, als verplichting, is opgenomen voor de wijziging van een bestemmingsplan.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De KRW stelt doelen voor een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlakte- en grondwater in 2015. De EU stelt de normen voor prioritair stoffen. De ecologische doelstellingen mogen de lidstaten en regio's zelf vaststellen. Voor grondwater gelden aparte normen voor chemische stoffen. Ook moet de grondwatervoorraad stabiel zijn en mogen natuurgebieden niet verdrogen door een te lage grondwaterstand.

In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) hebben rijk, provincies, waterschappen en gemeenten afgesproken het beleid van WB21 en de KRW uit te voeren. Het NBW houdt simpel gezegd in dat de watersystemen in 2015 op orde moeten zijn wat betreft waterkwantiteit (WB21) en kwaliteit en ecologie (KRW).

3.2 Uitgangspunten bergingsopgave

Uitgangspunt bij de bepaling van de minimale grootte van de bergingsvoorziening is dat het te slopen verhard oppervlak niet in mindering wordt gebracht op de nieuwe verharding. Het plan wordt hydrologisch neutraal uitgevoerd.

Voor het ontwerp van de infiltratie-elementen wordt conform opgave van het waterschap Aa en Maas rekening gehouden met een bui $T=10+10\%$. Een bui van de regenduurlijn $T=10$ komt conform de statistieken gemiddeld 1 maal per 10 jaar voor. Hierbij moet rekening worden gehouden met een toeslag van 10% in verband met mogelijke klimaatverandering. Het afvoersysteem wordt in paragraaf 3.4 beschreven.

Verder dient het watersysteem getoetst te worden aan een neerslagstatistiek die één maal per 100 jaar voorkomt. Hierbij wordt eveneens rekening gehouden met een toeslag van 10% in verband met mogelijke klimaatverandering. In deze situatie mag geen overlast voor de burger ontstaan. Wel mag het watersysteem maximaal benut worden.

In de HNO-tool (de rekentool van waterschap Aa en Maas voor de watertoetsen) moet een landelijke afvoercoëfficiënt worden ingevoerd, terwijl het hier om een stedelijke omgeving gaat zonder watergangen. Op de afvoercoëfficiëntenkaart die bij de HNO-tool hoort staat zelfs dat er kan worden uitgegaan van een afvoercoëfficiënt van 1,67 l/s/ha. Mede hierdoor hebben wij onze eigen rekenheet gehanteerd waarin dezelfde regenduurlijn is gehanteerd als in de HNO-tool. Deze sheet geeft in de meeste gevallen en net iets grotere bergingsbehoefte, maar geeft een beter inzicht in de berekening.

3.3 Bepaling verhard oppervlak

Voor het te ontwikkelen plan is nog geen concrete invulling bekend. Daarom is voor deze watertoets per maatregeleenheid gekeken hoeveel verhard oppervlak hiermee kan worden verwerkt.

Binnen het bestemmingsplan is uitgegaan van vier bouwblokken, elk voor meerdere wooneenheden. In totaal komen er maximaal 18 woningen. De bouwblokken zijn 563, 678, 230 en 655 m² groot met een totaal oppervlak van 2126 m². Voor de particuliere verharding is uitgegaan van 25% van het bouwblok.

De openbare ruimte heeft een totaal oppervlak van 1960 m², verdeeld over een rijbaanlengte van 205 m¹. Op basis van 10% groen in de openbare ruimte is er 8,6 m² verharding per m¹ rijbaan.

Aan de hand van een door de gemeente aangeleverde bestemmingsplankaart, zijn de verschillende soorten verharde oppervlakken bepaald. Deze zijn weergegeven in Tabel 3-3. In totaal heeft het plangebied een oppervlak van 0,67 ha.

Tabel 3-3: oppervlakken verschillende soorten nieuwe verharding

Soort verharding	Oppervlak [m ²]	Oppervlak [m ²]
Wegen, parkeren (13pp), trottoir	1764	
Groen (10%)	196	
Subtotaal Openbare ruimte		1960
Bouwblokken	2126	
Particuliere verharding (25% van bouwblok)	532	
Particulier groen (restant kavels)	2446	
Subtotaal Kavels		4785
Totaal	6745	6745

Zoals al eerder vermeld is bij het bovenstaande nieuwe verhard oppervlak de bestaande te verwijderen verharding niet in mindering gebracht. Dit is overeenkomstig met het beleid van de gemeente Bernheze.

3.4 Globaal ontwerp afvoersysteem

In verband met een duurzame en integrale benadering van de totale waterhuishouding binnen het plangebied wordt in deze paragraaf onderzocht welke mogelijkheden er bestaan om een waterafvoersysteem op te zetten dat voldoet aan de eisen van stedelijk waterbeheer.

Er bestaan binnen het plangebied mogelijkheden om het neerslagwater in de bodem te infiltreren. De doorlatendheid van de bodem is 3,0 m/dag en de GHG tussen 7,9 en 7,6 m+ NAP. Voor de maaiveldhoogte is uitgegaan van een geringe ophoging tot 9,5 m+ NAP.

De volgende mogelijkheden zijn bekeken:

- Duurzaam gescheiden stelsel met infiltratie van het neerslagwater afkomstig van de verhardingen;
- Infiltratiekratten onder de voortuin van het privéterrein.

De openbare verharding van deze nieuwe straat loost op een infiltratieriool rond 600 mm met een inhoud van 0,283 m³/m¹. Uitgaande van een b.o.b. op GHG (7,8 m+) en een dekking van 1,0 m (woningen liggen dicht aan straat) is een straatpeil van circa 9,5 m+ NAP noodzakelijk.

De mogelijkheden zijn getoetst aan de regenduurlijn $T=10+10\%$ en $T=100+10\%$. Uit de berekening blijkt dat bij $T=10+10\%$ het systeem voldoet. Bij $T=100+10\%$ ontstaat circa 6 mm water-op-sstraat. Dit is voor een $T=100$ situatie acceptabel. De ledigingstijd van het stelsel is bij $T=10+10\%$ 6 uur.

Op basis van het bestemmingsplan moet elk kavel minimaal één parkeerplaats op eigen terrein hebben. Hierdoor is er bij elke woning ruimte om een aantal kratten te plaatsen. Dit is tevens de meest voor de hand liggende locatie voor het aanbrengen van infiltratiekratten.

De berekening is gebaseerd op het gebruik van infiltratiekratten ($l \times b \times h: 1,0 \times 0,5 \times 0,4 \text{ m}$) met een holle ruimte percentage van 97%. Door de beschikbare ruimte tussen de GHG en het maaiveld wordt uitgegaan van kratten in twee lagen (totale hoogte 0,80 m).

Tabel 3-4: vergelijking stapelvarianten kratten

Breedte kratten (rijen tegen elkaar)	$T=10+10\%$ [m ² verh./m ¹ krat]	Lengte bij fictieve woning (145 m ²)	$T=100+10\%$ [m ² verh./m ¹ krat]	Lengte bij fictieve woning (145 m ²)
0,50 (1 rij)	14,2	10,2	9,7	15,0
1,00 (2rijen)	25,0	5,8	17,1	8,5
1,50 (3 rijen)	35,1	4,1	24,2	6,0
2,0 (4 rijen)	31,3	3,2	31,3	4,6

Het plaatsen van kratten op particulier terrein die voldoen aan $T=100+10\%$ is haalbaar, door uit te gaan van twee rijen kratten (breedte 1,00 m) parallel aan de voorgevel te plaatsen. Voor de huisaansluitleidingen (gas, water, elektra etc.) moet een strook van circa 1,00 m worden vrijgehouden. Hierbij is per m¹ krat (twee rijen, gestapeld) 9,08 m³ berging aanwezig. Met het infiltratieoppervlak van 1,60 m²/m¹ kan 0,2 m³/uur infiltreren. De ledigingstijd (bij gehele vulling) bedraagt dan 15 uur.

Indien de particuliere voorzieningen het water niet meer kan verwerken gaat het via de bladafscijders naar de openbare ruimte.

Verder is er uitgegaan van het levensloop bestendig bouwen, waardoor het oppervlak van de begaande grond groter wordt dan de boven liggende verdieping(en). Het dakvlak dat daardoor ontstaat is prima als vegetatiedak in te richten. Het dakvlak dat als vegetatiedak wordt ingericht kan door de grote berging dit oppervlak als onverhard worden beschouwd.

Het vuilwater wordt per woning gescheiden aangeboden op de erfgrans. De nieuwe straat wordt voorzien van een dwa-riool dat in de Hoogstraat wordt aangesloten op het gemengd stelsel. De woningen die op de Hoogstraat en de Grenadiersstraat zijn georiënteerd worden met de dwa-huistaansluitleiding aangesloten op het gemengde stelsel.

4 Bouwrijp maken

4.1 Te treffen maatregelen voor het bouwrijp maken

Voor het verantwoord aanleggen van wegen en woningen dienen aan de bodem eisen te worden gesteld voor de draagkracht van de bodem, het fundatieniveau en de grondwaterstand. Het aanlegniveau van wegen, woningen, gebouwen en groenvoorzieningen wordt gerelateerd aan de GHG in het plangebied. De GHG is voor het plangebied bepaald tussen 7,9 en 7,6 m+ NAP.

4.2 Wegen

De hoogteligging van de toekomstige wegconstructie dient zodanig te zijn, dat de vorstgrens het vol-capillaire vlak niet bereikt. De factoren die de hoogteligging bepalen zijn de capillaire opstijging en de vorstindringing. Indien een overschrijdingskans van eens in de vijftien jaar wordt aangehouden, kan voor de vorstindringing een waarde van 0,7 m beneden de kruin van het wegvak worden aangehouden. Bij deze afweging wordt uitgegaan van een goede doorlatendheid van het zand, waardoor de opstijging minimaal is. Het minimale aanlegniveau boven de GHG is voor wegen 0,7 m. Doordat het huidige maaiveld hoger ligt wordt deze aangehouden. Door de toepassing van een infiltratieriool (rond 600 mm) wordt de weghoogte bepaald door de minimale dekking (1,0 m) op het riool in relatie tot de grondwaterstand. Dit resulteert in een weghoogte van minimaal 9,5 m+ NAP.

4.3 Woningen en gebouwen

De ontwateringsnorm voor woningen en gebouwen is mede afhankelijk van de bouwwijze.

Indien gebouwd wordt met toepassing van een kruipruimte, dient de grondwaterstand minimaal 0,2 m lager dan de bodem van de kruipruimte te liggen. Uitgaande van een kruipruimtehoogte van 0,5 m, gemeten ten opzichte van het maaiveld, betekent dit een ontwateringsdiepte van 0,7 m ten opzichte van het maaiveld.

Bij kruipruimte vrij bouwen is het mogelijk de grondwaterstand tot ca. 0,30 m onder het aanlegpeil van de vloer te laten komen. Gebouwen zonder kruipruimte zijn minder gevoelig voor vochtoverlast aangezien:

- Betere voorzieningen mogelijk zijn om de begane grond vloer luchtdicht te krijgen. Het in het werk storten van de vloer heeft als voordeel dat de voeg van de aansluitende vloerdelen beter uitgevoerd kan worden dan het geval is bij een traditionele vloer.
- Het transport van vochtige lucht naar de leefruimte beperkt is, doordat de ruimte tussen vloer en fundering zeer gering is of zelfs afwezig is.

Daarnaast wordt geadviseerd het aanlegpeil van gebouwen minimaal 0,2 m (afhankelijk van de afstand tot de weg) boven de kruin van wegen en straten aan te leggen. Dit in verband met het voorkomen van wateroverlast in extreme neerslagsituaties en een goede terreinafwatering.

4.4 Groenvoorzieningen

Voor de groenvoorzieningen wordt opgemerkt dat hoge grondwaterstanden een negatieve invloed hebben op de groei hiervan. Een ontwateringsdiepte van ca 0,5 m dient als minimum te worden aangehouden. Afhankelijk van de soort groenvoorziening kunnen andere ontwateringdieptes worden getolereerd of worden geëist.

Plantsoenen worden gewoonlijk ca. 0,1 m boven de kruin van wegen en straten aangelegd en/of ca. 0,1 m onder het aanlegniveau van gebouwen.

4.5 Conclusie aanlegpeilen

In de onderstaande tabel staan de minimaal te hanteren aanlegpeilen voor de delen van het plangebied:

Tabel 4-1: minimum aanlegniveaus voor verschillende soorten grondgebruik

Functie	Minimaal aanlegniveau (m + NAP)	Advies (m + NAP)
Wegen + parkeerplaatsen	8,5	9,5
Bebouwing	8,7	9,7
Groenvoorzieningen	8,6	9,6

Bijlage 1 Stedenbouwkundig ontwerp Hoogstraat



Situatietekening planontwikkeling

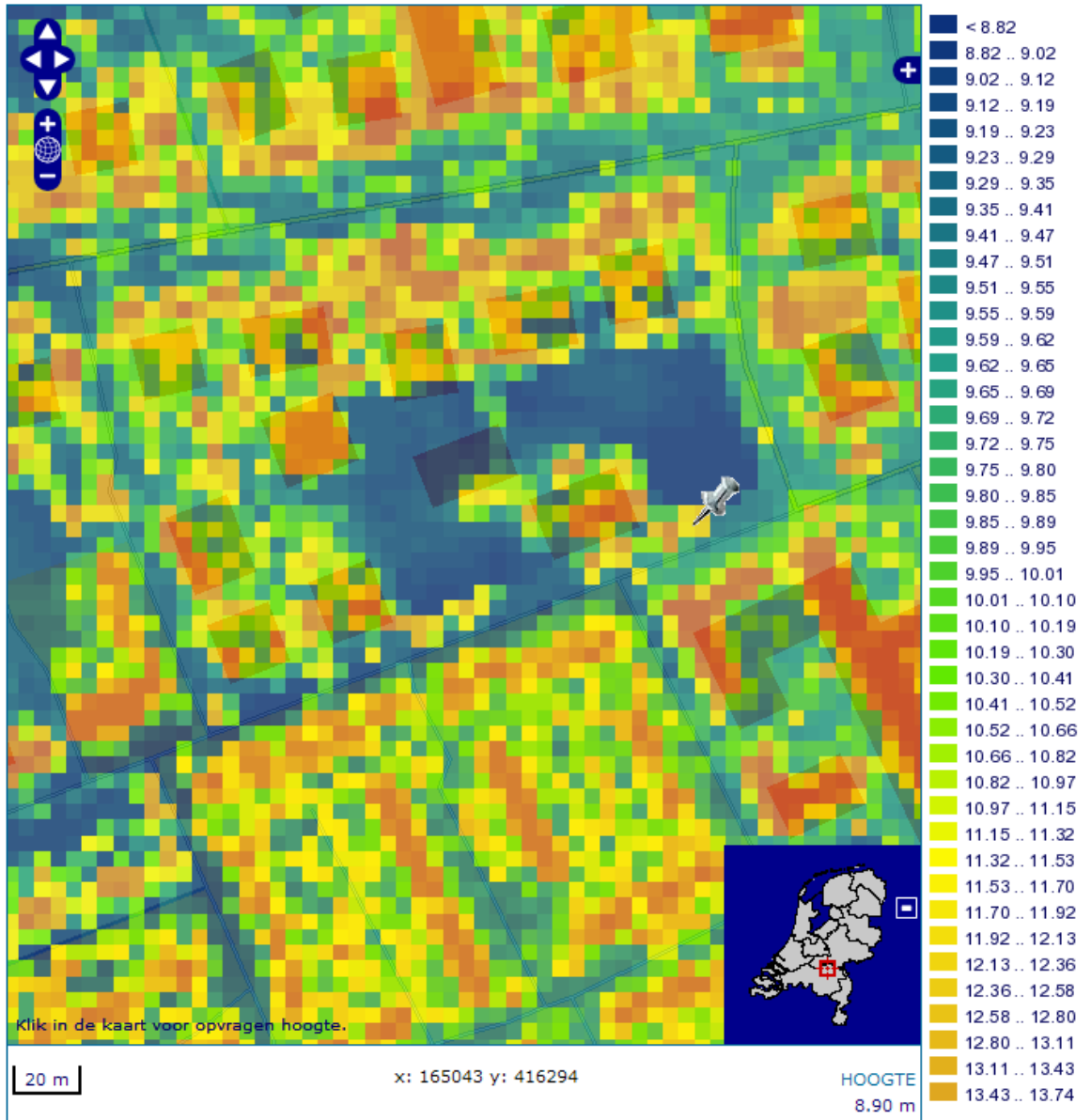
Bijlage 2 Hoogtekaart plangebied

hoogstraat 28, Heesch

Zoek



Legenda



Bijlage 3 Bepaling GHG



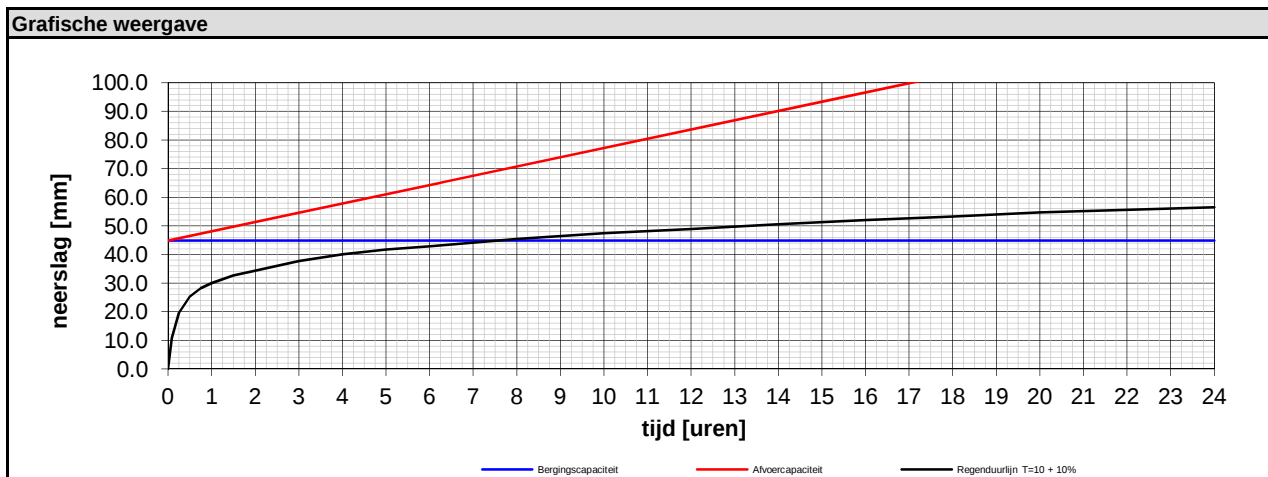
Bijlage 4 Berekening waterberging kavels plangebied

T=10+10% per fictieve woning (145 m² verhard oppervlak, dak+bestrating)

T=100+10% per fictieve woning (145 m² verhard oppervlak, dak+bestrating)

Opdrachtgever	gemeente Bernheze
Opdrachtschrijving	CPO Hoogstraat 28-30
Projectnummer	2413008
Auteur/Verificatie	Rijken, S / Rijken, S
Versiedatum	12-06-2013
Bestandsnaam	S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% dak.xlsm

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoerings-percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak fictieve woning (bouwblok 2126 m ² /18 woningen)	0.012	80.3%	100.0%	80.3%	0.012
Verharding particulier (25% van dakvlak)	0.003	19.7%	100.0%	19.7%	0.003
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.015	100.00%	-	100.0%	0.015

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)					
		Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen		6.60	44.87	0.48	3.23
Berging op het dak	0.0 mm over 0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotaal		6.60	44.87	0.48	3.23
Landelijke afvoer	0.00 l/s/ha			0.00	0.00
Ledigingstijd hele systeem	13.89 uur				
Totaal		6.60	44.87	0.48	3.23

Opdrachtgever gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving CPO Hoogstraat 28-30
 Projectnummer 2413008
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 12-06-2013
 Bestandsnaam S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% dak.xlsm

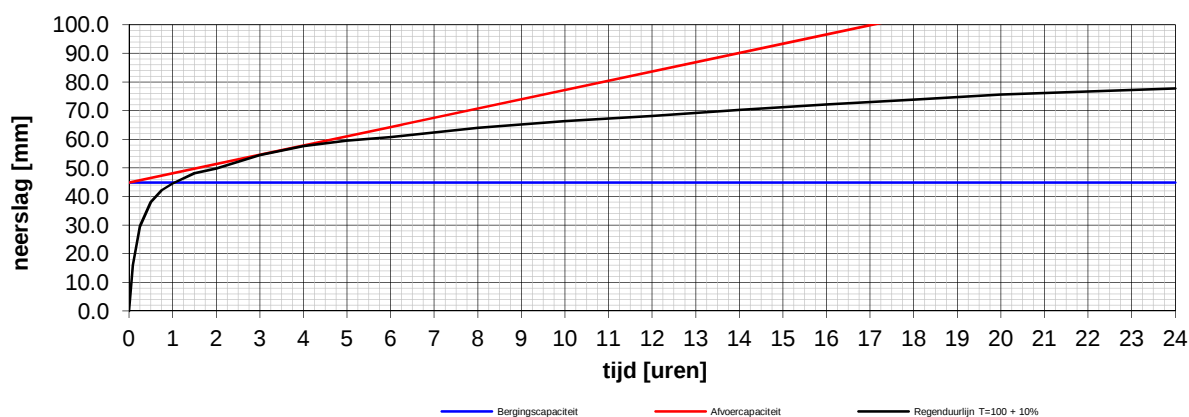
Infiltratie-elementen							
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)	0.0% % beschikbaar						
Deelnamepercentage ivm vulling systeem	50.0% % van de hoogte						
Doorlatendheid	3.0 m/d						
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	0.5 -						
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m ³]	Subtotaal bodempoppervlak [m ²]	Subtotaal wandoppervlak [m ²]
Voorziening A	1.0	0.80	8.5	97.0%	6.60	8.50	15.20
Totaal					6.60	8.50	15.20

Infiltratiecapaciteit 11.40 m³/d
 Infiltratiecapaciteit 0.48 m³/h
 Bergingscapaciteit 6.60 m³
 Bergingscapaciteit 44.87 mm
 Ledigingstijd 13.89 uur

Opdrachtgever	gemeente Bernheze
Opdrachtoomschrijving	CPO Hoogstraat 28-30
Projectnummer	2413008
Auteur/Verificatie	Rijken, S / Rijken, S
Versiedatum	12-06-2013
Bestandsnaam	S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% dak.xlsm

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)

Grafische weergave



Afvoerend oppervlak

	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoerings- percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak fictieve woning (bouwblok 2126 m ² /18 woningen)	0.012	80.3%	100.0%	80.3%	0.012
Verharding particulier (25% van dakvlak)	0.003	19.7%	100.0%	19.7%	0.003
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.015	100.00%	-	100.0%	0.015

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)

	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratie-elementen	6.60	44.87	0.48	3.23
Berging op het dak 0.0 mm over 0.0 ha	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotaal	6.60	44.87	0.48	3.23
Landelijke afvoer 0.00 l/s/ha			0.00	0.00
Ledigingstijd hele systeem 13.89 uur				
Totaal	6.60	44.87	0.48	3.23

Opdrachtgever gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving CPO Hoogstraat 28-30
 Projectnummer 2413008
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 12-06-2013
 Bestandsnaam S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% dak.xlsm

Infiltratie-elementen							
Deelname bodem (wel/geen dichtslibbing)	0.0% % beschikbaar						
Deelnamepercentage ivm vulling systeem	50.0% % van de hoogte						
Doorlatendheid	3.0 m/d						
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	0.5 -						
	Breedte [m]	Hoogte [m]	Lengte [m]	Holle ruimte [%]	Berging [m ³]	Subtotaal bodempoppervlak [m ²]	Subtotaal wandoppervlak [m ²]
Voorziening A	1.0	0.80	8.5	97.0%	6.60	8.50	15.20
Totaal					6.60	8.50	15.20

Infiltratiecapaciteit 11.40 m³/d
 Infiltratiecapaciteit 0.48 m³/h
 Bergingscapaciteit 6.60 m³
 Bergingscapaciteit 44.87 mm
 Ledigingstijd 13.89 uur

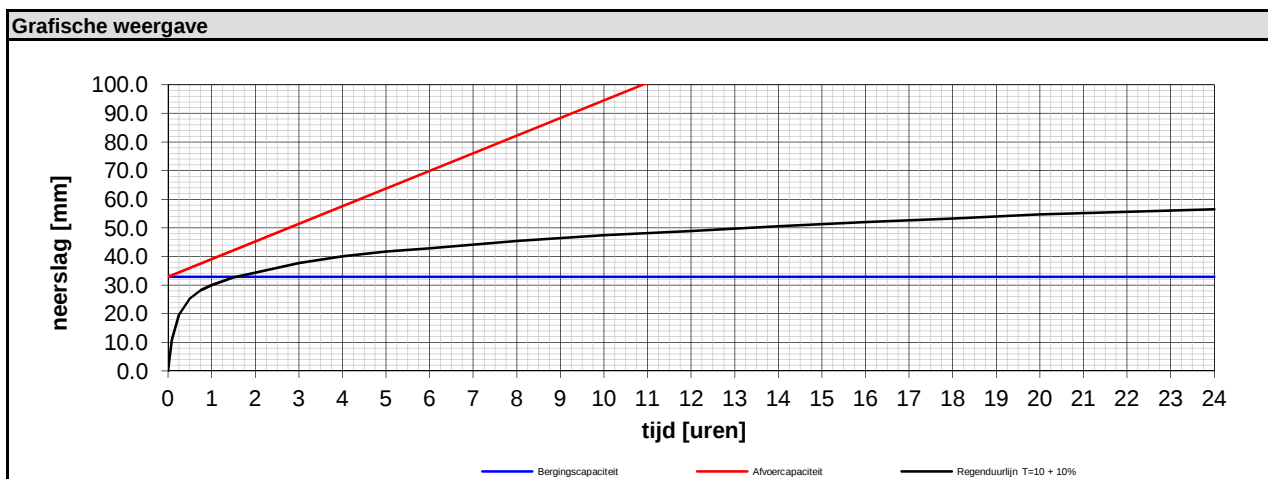
Bijlage 5 Berekening waterberging openbare ruimte plangebied

T=10+10% voor de openbare ruimte binnen het plangebied

T=100+10% voor de openbare ruimte binnen het plangebied

Opdrachtgever	gemeente Bernheze
Opdrachtschrijving	CPO Hoogstraat
Projectnummer	2413008
Auteur/Verificatie	Rijken, S / Rijken, S
Versiedatum	12-06-2013
Bestandsnaam	S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% straat.xlsm

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=10+10%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoerings-percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerpercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Verharding (205 m ² * 8,6 m)	0.176	100.0%	100.0%	100.0%	0.176
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.176	100.00%	-	100.0%	0.176

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)					
		Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]
Infiltratierolering		57.96	32.88	10.87	6.16
Berging op straat	0.0 mm over 0.2 ha	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotaal		57.96	32.88	10.87	6.16
Landelijke afvoer	0.00 l/s/ha			0.00	0.00
Ledigingstijd hele systeem	5.33 uur				
Totaal		57.96	32.88	10.87	6.16

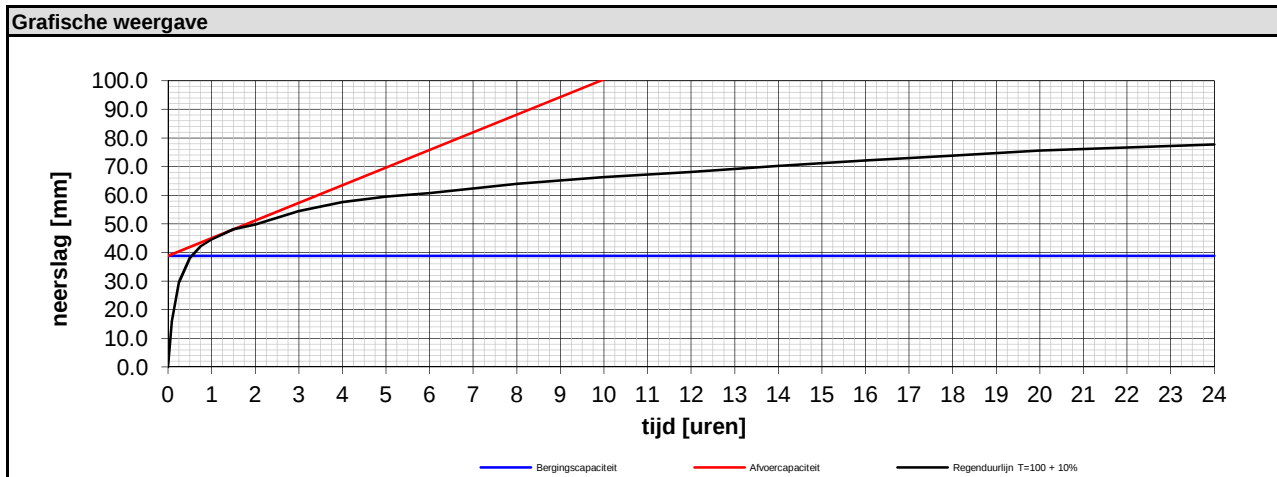
Opdrachtgever gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving CPO Hoogstraat
 Projectnummer 2413008
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 12-06-2013
 Bestandsnaam S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% straat.xlsm

Infiltratierolering						
Beschikbare volumepercentage leidingen	100.00%					Infiltratiecapaciteit 260.83 m ³ /d
Dichtgeslibde bodem	10.0% % van de omtrek					Infiltratiecapaciteit 10.87 m ³ /h
Deelnamepercentage ivm vulling systeem	50.0% % van de omtrek					Bergingscapaciteit 57.96 m ³
Totale deelnamefactor omtrek ivm infiltratie	45.0% %					Bergingscapaciteit 32.88 mm
Doorlatendheid	3.0 m/d					Ledigingstijd 5.33 uur
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	0.5 -					
	Diameter [mm]	Lengte [m]	Berging [m ³ /m]	Berging [m ³]	Inf opp [m ² /m]	Totaal infiltratie- oppervlak [m ²]
Streng A	600.0	205.0	0.3	57.96	1.88	386.42
Totaal		205		57.96	1.88	386.42

Opdrachtgever	gemeente Bernheze
Opdrachtschrijving	CPO Hoogstraat
Projectnummer	2413008
Auteur/Verificatie	Rijken, S / Rijken, S
Versiedatum	12-06-2013
Bestandsnaam	S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% straat.xlsm

Controle afvoersysteem mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gelok (1988) (T=100+10%)



Afvoerend oppervlak					
	Bruto afvoerend oppervlak [ha]	Verdeling oppervlak [%]	afvoerings-percentage [%]	Gewogen gemiddelde afvoerspercentage [%]	Netto afvoerend oppervlak [ha]
Dakoppervlak	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Verharding (205 m ² * 8,6 m)	0.176	100.0%	100.0%	100.0%	0.176
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
	0.000	0.0%	100.0%	0.0%	0.000
Totaal	0.176	100.00%	-	100.0%	0.176

Kenmerken totaal watersysteem (zie grafiek)					
	Berging [m ³]	Berging [mm]	Afvoer [m ³ /uur]	Afvoer [mm/uur]	
Infiltratierolering	57.96	32.88	10.87	6.16	
Berging op straat 6.0 mm over 0.2 ha	10.58	6.00	0.00	0.00	
Subtotaal	68.54	38.88	10.87	6.16	
Landelijke afvoer 0.00 l/s/ha			0.00	0.00	
Ledigingstijd hele systeem 6.31 uur					
Totaal	68.54	38.88	10.87	6.16	

Opdrachtgever gemeente Bernheze
 Opdrachtoomschrijving CPO Hoogstraat
 Projectnummer 2413008
 Auteur/Verificatie Rijken, S / Rijken, S

Versiedatum 12-06-2013
 Bestandsnaam S:\H\BREUN\B\Proj\bernheze\2413008\adviezen\water\Regenduurlijn T=100+10% straat.xlsm

Infiltratierolering						
Beschikbare volumepercentage leidingen	100.00%					Infiltratiecapaciteit 260.83 m ³ /d
Dichtgeslibde bodem	10.0% % van de omtrek					Infiltratiecapaciteit 10.87 m ³ /h
Deelnamepercentage ivm vulling systeem	50.0% % van de omtrek					Bergingscapaciteit 57.96 m ³
Totale deelnamefactor omtrek ivm infiltratie	45.0% %					Bergingscapaciteit 32.88 mm
Doorlatendheid	3.0 m/d					Ledigingstijd 5.33 uur
Veiligheidsfactor doorlatendheid [Getal tussen 0 en 1]	0.5 -					
	Diameter [mm]	Lengte [m]	Berging [m ³ /m]	Berging [m ³]	Inf opp [m ² /m]	Totaal infiltratie- oppervlak [m ²]
Streng A	600.0	205.0	0.3	57.96	1.88	386.42
Totaal		205		57.96	1.88	386.42