



SCHOONDERBEEK
EN PARTNERS
ADVIES BV

08522.R01

PJ Milieu BV

Havenaer(watertoets)

datum: 25 juni 2010

MILIEU, GELUID, BOUWADVIES, BRANDVEILIGHEID, RUIMTELIJKE ORDENING, BELEIDSADVIES

08522.R01

PJ Milieu BV
Havenaer(watertoets)

datum: 25 juni 2010



Opdrachtgever: PJ Milieu BV
Postbus 1069
3860 BB Nijkerk
telefoon : 033 245 85 11
fax : 033 245 79 68
contactpersoon : de heer ir. H. van Dasselaar

Contactpersoon **Schoonderbeek en Partners Advies BV**: ing. N. Jacobs



SAMENVATTING

Algemeen

Door **Schoonderbeek** en **Partners Advies BV** is in opdracht van **PJ Milieu B.V.** een watertoets uitgevoerd ten behoeve van het wijzigen van het bestemmingsplan ten einde het masterplan de Havenaer te kunnen realiseren.

Locatie

De onderzoekslocatie is gelegen binnen de bebouwde kom van Nijkerk. De locatie heeft een oppervlakte van ongeveer 26.200 m². De directe omgeving bestaat voornamelijk uit bedrijven. Het terrein wordt aan de noordoostzijde begrensd door de Westkadijk en aan de zuidwestzijde door de Amperestraat.

Bodemopbouw en grondwater

In het regionale 1^{ste} watervoerend pakket is op circa 1,5 m-mv een slecht doorlatende laag aanwezig. Aan de hand van de verwachte doorlatendheid van de bodem (K-waardes) is bepaald of infiltratie mogelijk is. Voor een goede infiltratie van hemelwater is als ondergrens ca 0,5 tot 1 m/d gewenst. De K-waarde tot 17 meter is geschat op 6 m/d en in de bovenste laag op 3 m/d. Op basis van de geschatte K-waardes lijkt infiltratie goed mogelijk.

Berging en afvoer hemelwater

In het grootste deel van het plangebied treedt geen wijziging op van de aanwezige bebouwing en verharding. Dit is in de watertoets dan ook verder buiten beschouwing gelaten. De wijzigingen van de bebouwing en verharding in het plangebied zijn voor het onderzoek opgedeeld in 4 gebieden. Op basis van de uitgangspunten van het Waterschap Vallei en Eem (vasthouden, bergen en afvoeren) is voorgesteld om:

1. Het hemelwater in deelgebied 1 en 3 te laten infiltreren door middel van koffers.
2. Het hemelwater in deelgebied 2 en 4 op te vangen door het creëren van oppervlakte water.

Conclusie

Als gevolg van het bouwplan neemt de verharding en bebouwing in het plangebied toe. Deze toename van het verhard/bebouwd oppervlakte betekent dat er in het plangebied waterbergend vermogen gecreëerd moet worden ten einde aan het beleid van het waterschap en de gemeente te voldoen. In het plangebied is infiltratie goed mogelijk, daarnaast kan er hemelwater worden geborgen door het creëren van wateroppervlak in enkele deelgebieden.

Wij adviseren u het waterbergingsvoorstel voor te leggen aan het waterschap en de gemeente Nijkerk en na goedkeuring van het voorstel een uitgewerkt technisch ontwerp en de bijbehorende kostenraming te laten opstellen door een gespecialiseerd bedrijf.

Bij de exacte locatie bepaling van de infiltratie koffers dient rekening gehouden te worden met bodemverontreiniging. Koffers mogen niet worden aangelegd ter plaatse van bodemverontreiniging.

INHOUD	Blz.
Samenvatting	2
Algemeen	2
Locatie	2
Bodemopbouw en grondwater	2
Berging en afvoer hemelwater	2
1. Inleiding	4
1.1 Doel van het onderzoek	4
1.2 Locatiebeschrijving	4
1.3 Waterhuishoudkundige aspecten	5
1.4 Beleid	8
2. Locatie specifieke kenmerken	11
2.1 Verharding	11
2.2 Bodemopbouw & Geohydrologie	12
2.3 Conclusie	13
3. Voorgestelde waterberging	13
3.1 Wijze van berging	13
4. Conclusie en aanbevelingen	16

Figuren:

- 1 :Indeling te wijzigen gebied in deellocaties

Bijlagen:

- 1 :Beslisboom hemelwaterberging
 2 :Berekening verhard en bebouwd oppervlakte in huidige en toekomstige situatie
 3 :Berekening gemiddelde afvloeingscoëfficiënt
 4 :Ontwerp infiltratiekoffer
 5 :Berekening benodigd nieuw oppervlaktewater

Niets uit dit rapport mag worden vernenigvuldigd door middel van druk, fotokopiëren, microverfilming of enige andere methode, of worden vrijgegeven aan derden voor bestudering zonder uitdrukkelijke toestemming van de directie van: Schoonderbeek en Partners Advies BV.

1. INLEIDING

Voor het uitvoeren van het masterplan De Havenaer, waarin de locatie geheel wordt omgevormd naar een "woon en lifestyle concept", is het noodzakelijk dat het vigerende bestemmingsplan wordt gewijzigd. Het masterplan voorziet in het wijzigen van de functie van de huidige bebouwing en het uitbreiden van de bestaande bebouwing. Om een bestemmingsplanwijziging door te kunnen voeren dient er op grond van het Besluit ruimtelijke ordening een watertoets te worden uitgevoerd. Uitgangspunt hierbij is het realiseren van een hydrologisch neutrale situatie.

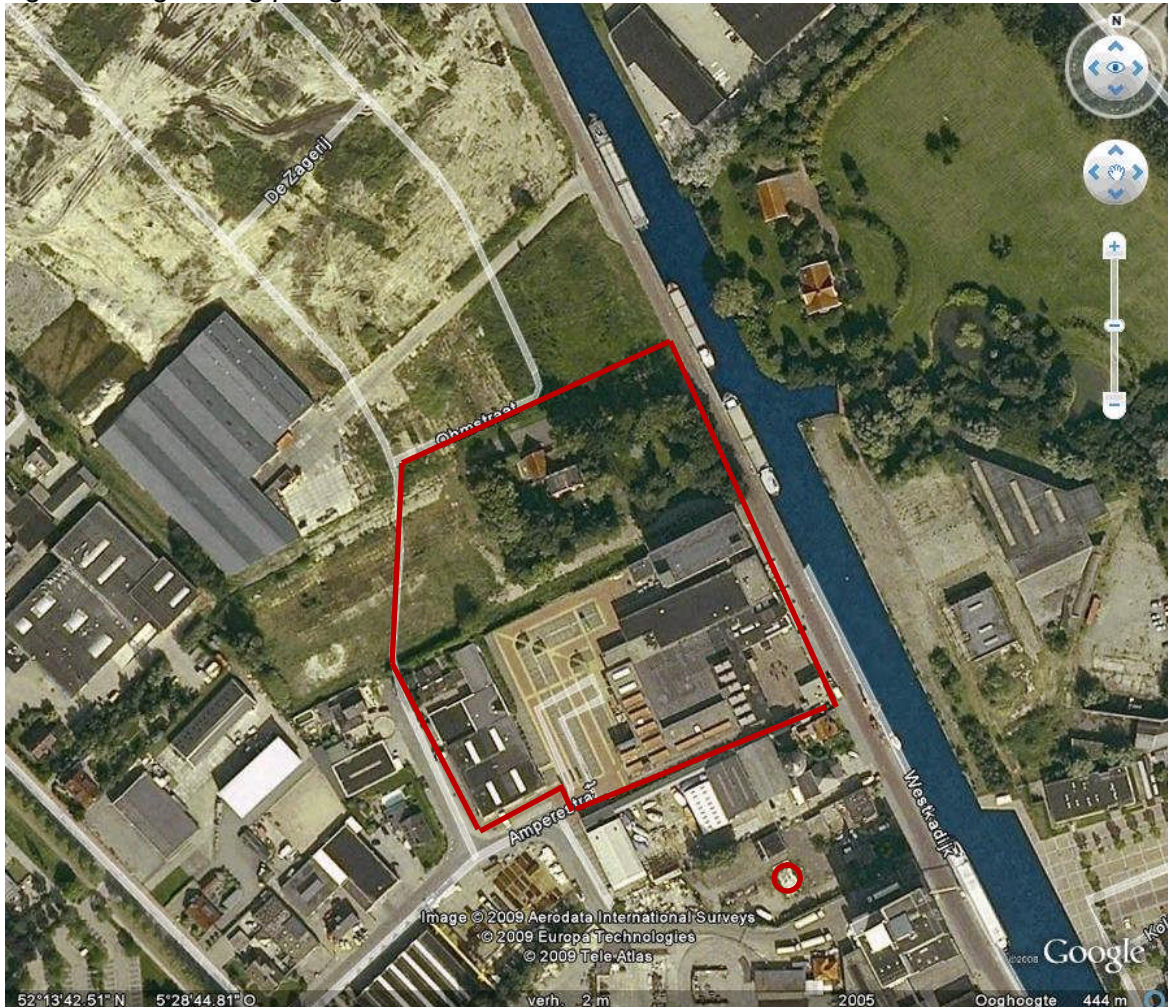
1.1 Doel van het onderzoek

Doel van de watertoets is de te bergen hoeveelheid hemelwater in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie te bepalen. Vervolgens wordt een voorstel gedaan omtrent de wijze waarop dit water het beste geïnfiltreerd/geborgen/afgevoerd kan worden, zodat een hydrologisch neutrale situatie ontstaat. Om tot een geschikte oplossing te komen moet rekening worden gehouden met locatiespecifieke omstandigheden. Op basis van deze watertoets kan een uitgewerkt technisch ontwerp en de bijbehorende kostenraming worden opgesteld. Dit valt buiten de reikwijdte van dit onderzoek.

1.2 Locatiebeschrijving

De onderzoekslocatie is gelegen binnen de bebouwde kom van Nijkerk. De totale locatie heeft een oppervlakte van ongeveer 26.200 m². De directe omgeving bestaat voornamelijk uit bedrijven. Het terrein wordt aan de noordoostzijde begrensd door de Westkadijk en aan de zuidwestzijde door de Ampèrestraat. De exacte begrenzing is weergegeven in de onderstaande figuur.

Figuur 1 Begrenzing plangebied



Momenteel is een groot deel van het terrein verhard. De terreinverharding bestaat uit klinkers, tegels, beton en asfalt. De tuin van het te realiseren woonhuis is en blijft grotendeels onverhard. De wijziging van verharding/bebouwing is ten behoeve van de berekeningen ingedeeld in vier deelgebieden. Deze deelgebieden zijn te vinden in figuur 1 (de bijbehorende oppervlakten zijn opgenomen in bijlage 3). De totale oppervlakte van deze deelgebieden is ongeveer 14.100 m².

1.3 Waterhuishoudkundige aspecten

Uit de geraadpleegde beleidsdocumenten en de wateratlas Gelderland is bepaald welke waterhuishoudkundige aspecten relevant zijn voor onderhavig plan. Indien relevant wordt dat in de onderstaande paragrafen toegelicht.

Tabel 1 Waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Relevant	Toelichting
Bodemdaling	Ja	De samenstelling van de bodem is zodanig dat zetting wel relevant is. De zetting is tussen 1,5 tot 2,5 cm.
Inrichting en beheer	Nee	Nabij het plangebied bevinden zich wateren die in het beheer zijn bij het Waterschap, aan deze wateren wijzigt niets als gevolg van het plan. De inrichting van het plan heeft geen invloed op de watergang.
Riolering	Ja	Er dient voorkomen te worden dat schoon hemelwater wordt afgevoerd via het riool (vasthouden-bergen-infiltreren-afvoeren). Er is een gescheiden rioolstelsel aanwezig.
Watervoorziening	Nee	Het behoud van de wateraanvoerende functie voor benedenstroomsgebied is niet aan de orde.
Volksgezondheid	Nee	In het plan word geen oppervlaktewater gecreëerd daarom er is dan ook geen potentieel risico voor blootstelling aan watergerelateerde plagen, ziekten. En is er geen risico voor verdrinking.
Wateroverlast	Nee	In het plangebied bevinden zich geen natte en laaggelegen gebieden.
Overlast grondwater	Nee	In het gebied is geen sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond. Er is gezien de hoogte van het plangebied 0,9 m + NAP. geen extra aandacht nodig voor de ontwatering.
Oppervlaktewater kwaliteit	Ja	In de omgeving van het plangebied is oppervlaktewater aanwezig. Het afvoeren van hemelwater naar dit oppervlaktewater heeft niet de voorkeur. Er zijn geen nadelige effecten op de waterkwaliteit van het omliggende watersysteem (Arkervaart).
Grondwaterkwaliteit	Nee	Het plangebied ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied. Het plan heeft geen nadelige effecten op de grondwaterkwaliteit.
Verdroging/kwel	Nee	Het plangebied ligt niet in een anti-verdroging-milieuherstel gebied. Er worden geen nadelige effecten verwacht op grondwaterafhankelijke ecologische, cultuurhistorische of archeologische waarden.
Natte natuur	Nee	Het plangebied ligt niet in een ecologisch zeer waardevol gebied. In het plangebied is geen EHS water aanwezig.
Veiligheid hoog water	Nee	Het plangebied ligt niet in een zomer of winterbed of een overstromingsgebied

1.3.1 Bodemdaling

In de wateratlas van de provincie Gelderland is het plangebied geïndexeerd als een gebied waar de zettingsgevoeligheid tussen de 1,5 en 2,5 cm ligt (klasse 4, geringe zettingsgevoeligheid). Bij het gebouwoontwerp dient rekening te worden gehouden met deze geringe zettingsgevoeligheid.

Kaart 2 Zetting



1.4 Beleid

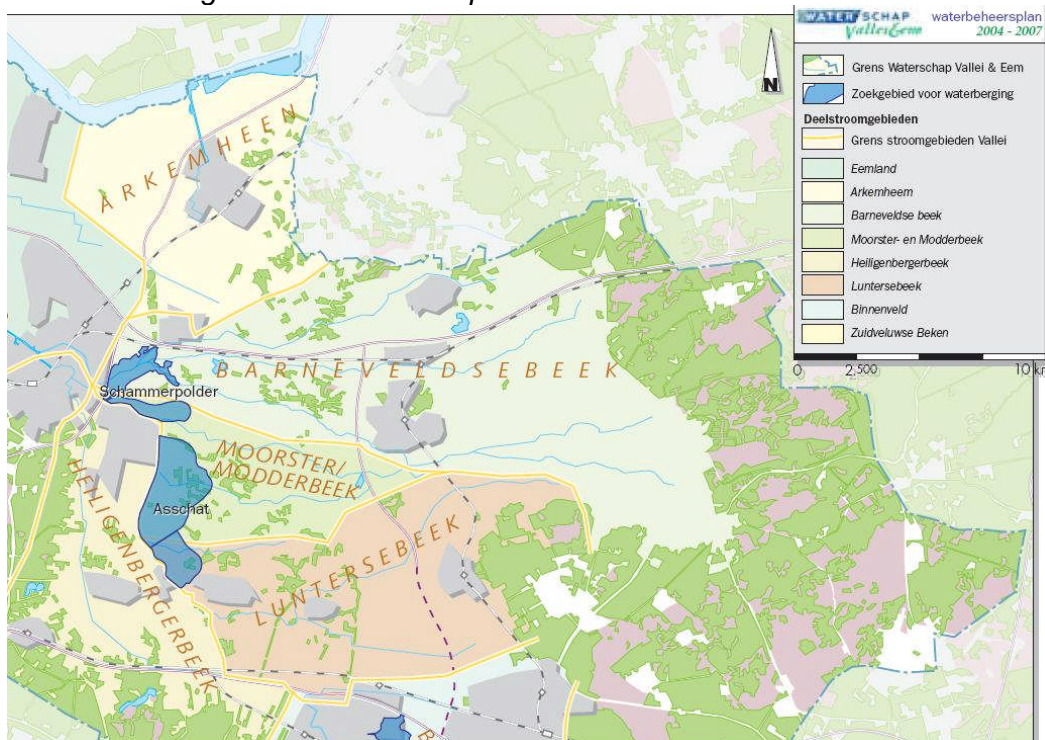
1.4.1 *Het waterschap Vallei & Eem*

Het plangebied valt binnen het Stroomgebied Arkemheen en wordt beheerd door het Waterschap Vallei en Eem. Het peilbeheer is afgestemd op het behoud van de weidevogelstand in het EHS gebied Arkemheen. In verband met de problematiek van maaiveldsdaling van veengronden, mogen in de polder Arkemheen de waterpeilen niet verder worden verlaagd dan de maaiveldsdaling.

Het Waterschap Vallei en Eem hanteert ten aanzien van duurzaam waterbeheer de trits: "Vasthouden, bergen en afvoeren". Dit is een belangrijke pijler voor het waterkwantiteitsbeheer. De trits omvat ten eerste het zo lang mogelijk vasthouden van gebiedseigen water, vervolgens het zo veel mogelijk in eigen beheersgebied bergen van overtollige neerslag en als laatste het zo traag mogelijk afvoeren van overtollig water. De volgende volgorde dient bij nieuwe ontwikkelingen te worden aangehouden:

1. Scheiden van hemelwater
2. Infiltratie vanaf het maaiveld
3. Ondergrondse infiltratie
4. Ondergrondse berging
5. Schoonhouden
6. Zuiveren
7. Hemelwaterbenutting

Kaart 3 Stroomgebieden Waterschap Vallei en Eem



Het waterschap pleit er voor om zo min mogelijk schoon regenwater af te voeren naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Nieuw aan te leggen gebieden dienen daarom in principe gescheiden gerioleerd te worden. Het hemelwater moet afzonderlijk van het afvalwater wordt ingezameld.

Verder hanteert het waterschap als ontwerpnorm een maximale peilstijging in het oppervlaktewater van 0,40 m bij T=10 voor stedelijk gebied. Bij dit peil dienen in principe ook de aanwezige overstortdrempels vrij te blijven, met andere woorden: er mag geen oppervlaktewater het rioelstelsel instromen. Wanneer de overstortdrempels dreigen te verdrinken zullen aanvullende voorzieningen getroffen moeten worden die instroming van oppervlaktewater voorkomen.

De T=10 ontwerpnorm is doorgaans maatgevend, zeker wanneer rekening wordt gehouden met bovengenoemde droogleggingseisen.

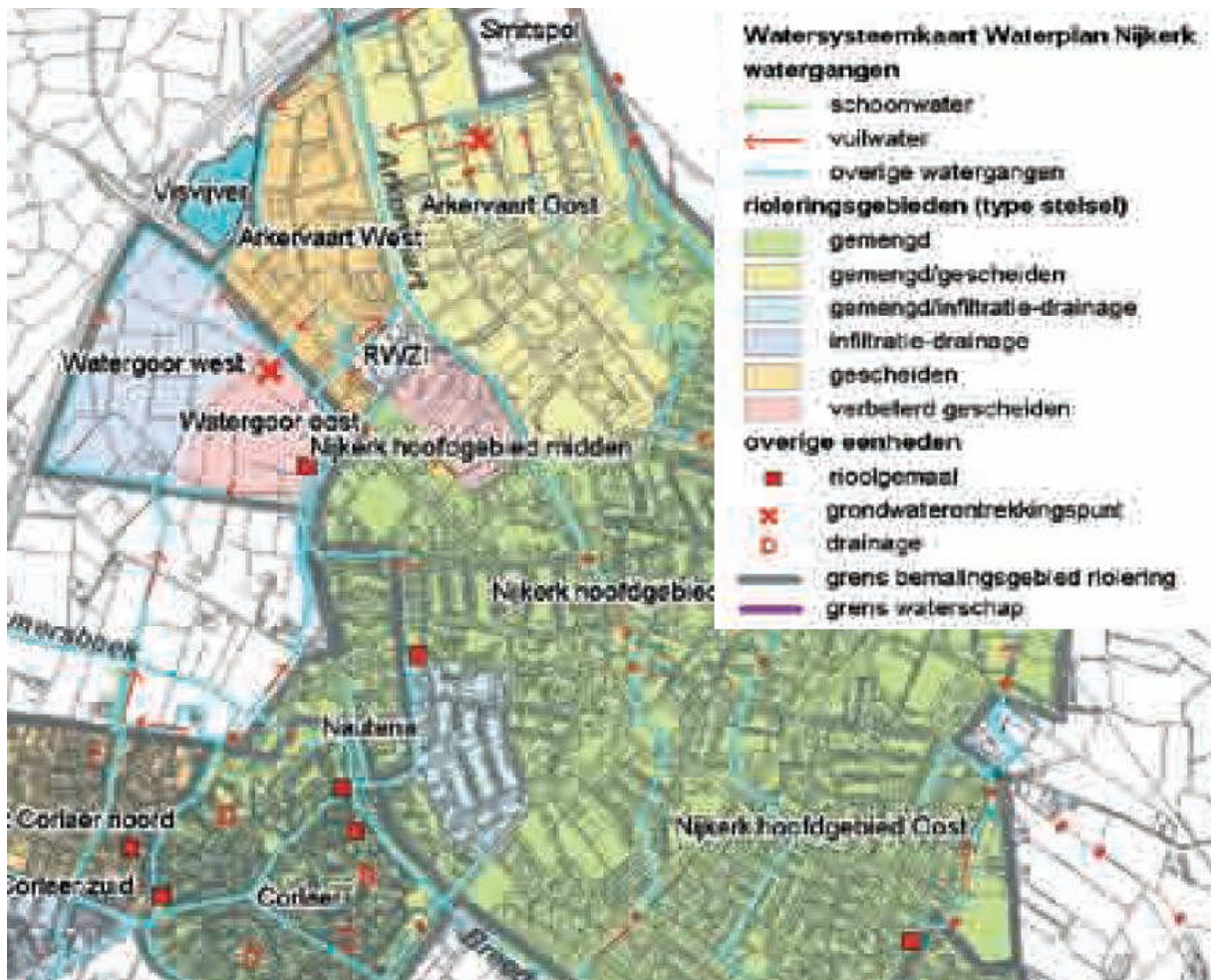
Op 18 september 2009 is contact geweest met de heer D. van Dam van het Waterschap Vallei en Eem. Hij gaf aan dat het hemelwater van verharding vastgehouden moet worden en niet direct afgevoerd naar de Arkervaart. Bij eventuele afvoer (overstort) van hemelwater naar de Arkervaart dient er voor te worden gezorgd dat de waterkwaliteit niet negatief wordt beïnvloed.

1.4.2 *Gemeente Nijkerk*

Het beleid van de gemeente Nijkerk ten aanzien van water is vastgelegd in het Waterplan 2003-2030. Dit plan is samen met het Waterschap Vallei en Eem opgesteld.

Het belangrijkste uitgangspunt komt daardoor overeen met het beleid van het waterschap: "het water zo lang mogelijk vast te houden in de omgeving en regenwater zo min mogelijk via het riool af te voeren". Het schone regenwater kan ter plaatse in de bodem zakken (infiltratie) of wordt via speciale goten of buizen naar het oppervlakte water afgevoerd. Het plangebied valt in het Watersysteem Nijkerk onder "Hoofdgebied midden". Hier is een verbeterd gescheiden rioelstelsel aanwezig.

Kaart 4 Watersysteemkaart Nijkerk



Om het beleid te kunnen uitvoeren heeft de gemeente een beslisboom opgesteld waarmee bepaald kan worden op welke manier hemelwater geborgen moet worden. De beslisboom is opgenomen in bijlage 1. De eisen die aan de bronmaatregel en/of onderhoud worden gesteld zijn in de tabel hieronder weergegeven.

In een bijlage bij deze beslisboom wordt aangegeven of het hemelwater afkomstig van een bedrijf afgekoppeld kan worden. Voor alle functies die in het plangebied zijn voorzien geldt dat afkoppeling mogelijk is, alleen voor de op- en overslag plaats van goederen geldt dat beoordeeld dient te worden of er eventueel verontreiniging van het hemelwater kan ontstaan. Daarnaast gelden de volgende eisen met betrekking tot infiltreren of lozen:

Tabel 2 Eisen en uitkomsten beslisboom

Plaats van regenwater	Bronmaatregel	Onderhoud	Uitkomst beslisboom
Daken	Uitlogend materiaal zo mogelijk verwijderen, niet toepassen of behandelen		Infiltreren in bodem / lozen op oppervlakte water
Terrein		-Vegen -Geen chemische onkruidbestrijding	Infiltreren in bodem

Bij het realiseren van het bouwplan en de dagelijkse werkzaamheden dient hier rekening meegehouden te worden.

2. LOCATIE SPECIFIEKE KENMERKEN

2.1 Verharding

2.1.1 *Het bestemmingsplan*

In het plangebied vindt de toename aan verharding plaats binnen het bestemmingsplan Arkervaart West 2^e Wijziging ex art. 11 WRO vastgesteld op 2 mei 2006. De locatie is momenteel grasland maar is in het geldende bestemmingplan aangeduid als bedrijfsdoeleinde I. Voor de watertoets is het van belang dat de bebouwing plaats vindt binnen het bestemmingsvlak. Een toename van verharding is bestemmingsplantechnisch niet aan de orde.

2.1.2 *Vergelijking verharding en bebouwing*

Om inzicht te krijgen in de extra hoeveelheid hemelwater die als gevolg van het plan zal moeten worden afgevoerd, is allereerst een berekening gemaakt van het bestaande verharde en bebouwde oppervlakte. Vervolgens is het toekomstige bebouwd en verhard oppervlakte berekend en met elkaar vergeleken. De resultaten zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3 Verhard en onverhard oppervlak

Terrein indeling	Huidig oppervlak (m²)	Toekomstig Oppervlak (m²)	Vershil oppervlak (m²)
Daken	99	3.695	3.596
Terrein verharding	1.379	6.355	4.976
Totale verharding (daken + terreinverharding)			+ 8.572
Onverhard terrein	12.452	3.880	- 8.572
Water	188	188	0

2.2 Bodemopbouw & Geohydrologie

2.2.1 Bodemopbouw

In tabel 4 is de regionale geo(hydro)logische indeling van de bodem tot 100 m-mv schematisch weergegeven. De Grondwaterkaart van Nederland gaat ervan uit dat de 1^e en 2^e scheidende laag één aaneengesloten laag vormen met een dikte van circa 50 meter. Op grond van de boorstaten van ter plaatse uitgevoerd onderzoek blijkt echter sprake van 2 aparte scheidende lagen met een watervoerend pakket ertussen. De 1^e scheidende laag varieert in dikte van 0,5 tot 2 meter en is niet in alle boringen aangetroffen.

Tabel 4 Geohydrologisch onderzoek

Pakket	Formaties van:	Diepte (m-mv)	Samenstelling	Parameters
1 ^e WVP	Twente	0-17	Matig fijn tot matig grof zand	kD: ca. 100 m ² /dag
1 ^e SL	Eem	17-18	Klei, veen	c: ca. 100 d
2 ^e WVP	Eem en Drente	25-40	Matig fijn tot matig grof zand	kD: ca. 200 m ² /dag
2 ^e SL	Drente	40-50	Klei, leem	c: ca. 50.000 d
3 ^e WVP	Urk, Sterksel, Enschede en Harderwijk	50->100	Fijn tot zeer grof zand	kD: ca. 5000 m ² /dag

WVP= watervoerend pakket

kD= transmissiviteit

c= hydraulische weerstand

SL= eerste scheidende laag

2.2.2 Geohydrologie

Het stijghoogteverschil tussen het eerste en derde watervoerende pakket bedraagt circa 3,0 meter. Dit duidt op het voorkomen van kwel. Wegzijging van (freatisch) grondwater is daardoor onwaarschijnlijk.

Op basis van het isohypsenpatroon van het eerste watervoerend pakket is de grondwaterstroming noordwestelijk gericht. Opgemerkt wordt dat de lokale stromingsrichting kan worden beïnvloed door de aanwezigheid van bijvoorbeeld drainage, riolering, sloten en kanalen.

Het verhang is beperkt en bedraagt ongeveer 1 meter per 750 meter (0,0013). De horizontale stromingssnelheid van het grondwater bedraagt (gecorrigeerd voor poriënvolume) minder dan 10 meter per jaar.

Voor een goede infiltratie van hemelwater is als ondergrens ca 0,5 tot 1m/dag gewenst. In onderstaande tabel K-waarden weergegeven.

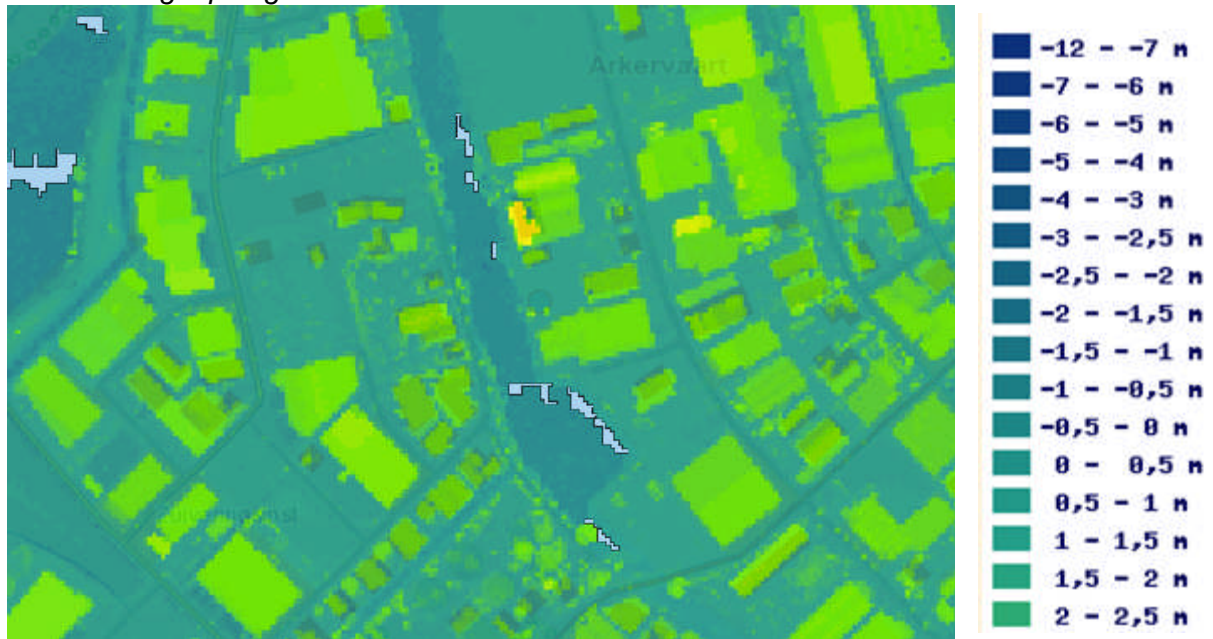
Tabel 5 K-waarde

Bodem	K-waarde
Tot circa 17 meter	6 m/d
Bovenste laag	3 m/d

Uit bovenstaande tabel blijkt dat infiltratie in de bodem in het plangebied goed mogelijk is.

De hoogte van de onderzoekslocatie is bepaald op basis van het Actueel Hoogtebestand Nederland en is rond 0,9 m + NAP.

Kaart 5 Hoogte plangebied



2.2.3 Oppervlaktewater

In het plangebied is ten zuiden van het woonhuis een sloot aanwezig. Deze blijft in de toekomstige situatie gehandhaafd. De Arkervaart ligt op enkele meters van het plangebied.

2.3 Conclusie

Het verhard- en bebouwd oppervlak zal bij uitvoering van het plan worden uitgebreid met 8.572 m². Het plangebied ligt op ongeveer 0,9 meter +NAP. En heeft een geschatte K-waarde van 3 - 6m/d, daarmee is infiltratie van het afstromende hemelwater in de bodem goed mogelijk. Ook op basis van de door de gemeente Nijkerk gehanteerde beslisboom afkoppelen hemelwater blijkt dat infiltratie in de bodem een gewenste oplossing is. Wel zijn hier eisen aan gesteld. De parkeerplekken dienen goed te worden schoon gehouden door middel van vegen (er mogen geen onkruidbestrijdingsmiddelen worden gebruikt) en er mogen voor de bouwwerken en het straat meubilair geen uitlogend materialen gebruikt worden.

3. VOORGESTELDE WATERBERGING

3.1 Wijze van berging

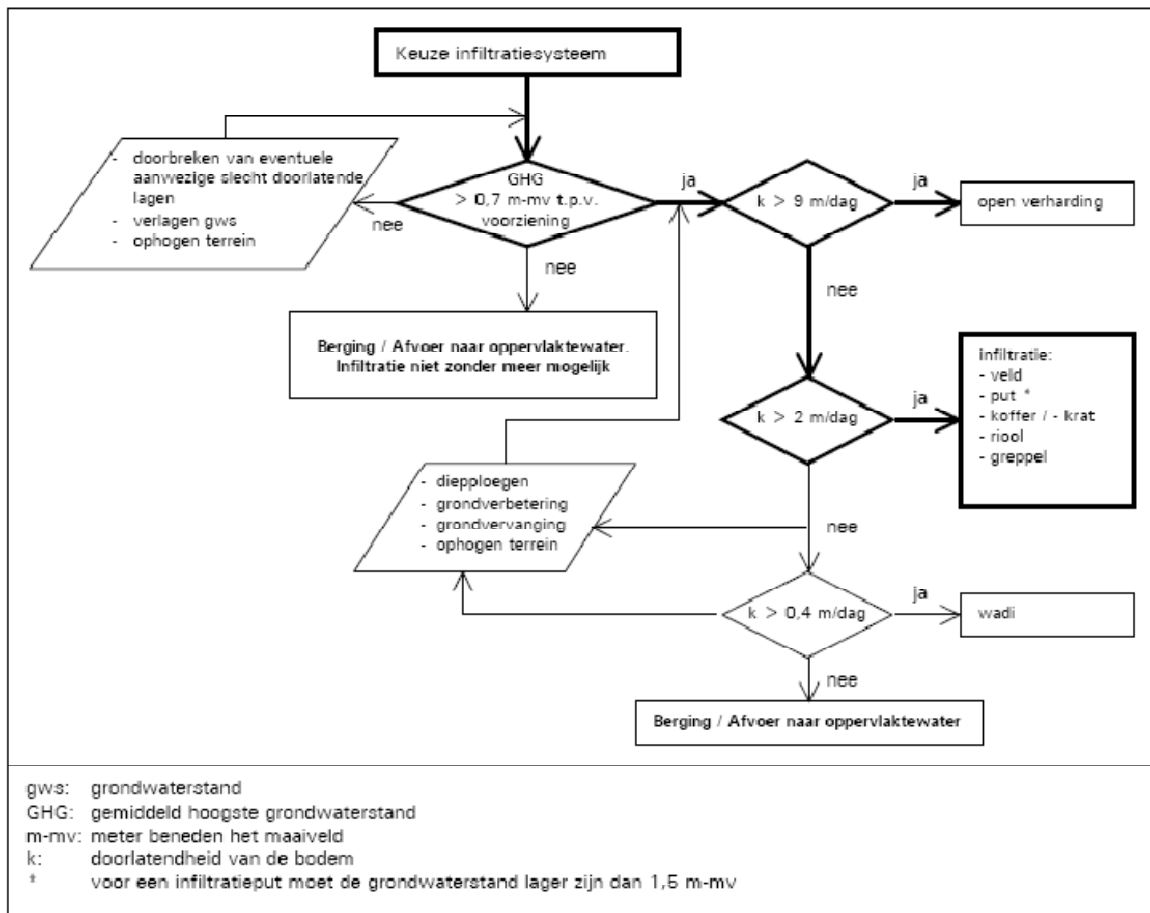
Op basis van voorgaande wordt de volgende waterberging voorgesteld:

1. Het hemelwater in deelgebied 1 en 3 te laten infiltreren door middel van koffers.
2. Het hemelwater in deelgebied 2 en 4 op te vangen door het creëren van oppervlakte water.

In bijlage 4 zijn de berekeningen weergegeven met betrekking tot de benodigde omvang van de koffers en het te creëren oppervlaktewater.

Hieruit blijkt dat er ca. 1.200 m² aan koffers gerealiseerd moet (bijlage 4a), voor deelgebied 3 dient ca. 1.000 m² koffer gerealiseerd te worden (bijlage 4b) om in alle situaties voldoende te kunnen infiltreren.

Figuur 6 Selectieschema voor het bepalen van de (on)mogelijkheden om hemelwater in de bovengrond te infiltreren.



Bron: Isso publicatie 70-1 mei 2002

3.1.1 Het infiltreren door middel van koffers

Een infiltratiekoffer kan onder het trottoir of in een groenstrook worden aangelegd, waardoor het ruimtebeslag op maaiveldniveau gering is. De ruimte aan het oppervlak is in deelgebied 1 en 3 zeer beperkt, daarom is deze manier van infiltratie hier geschikt. Bij het ontwerp moet rekening gehouden worden met :

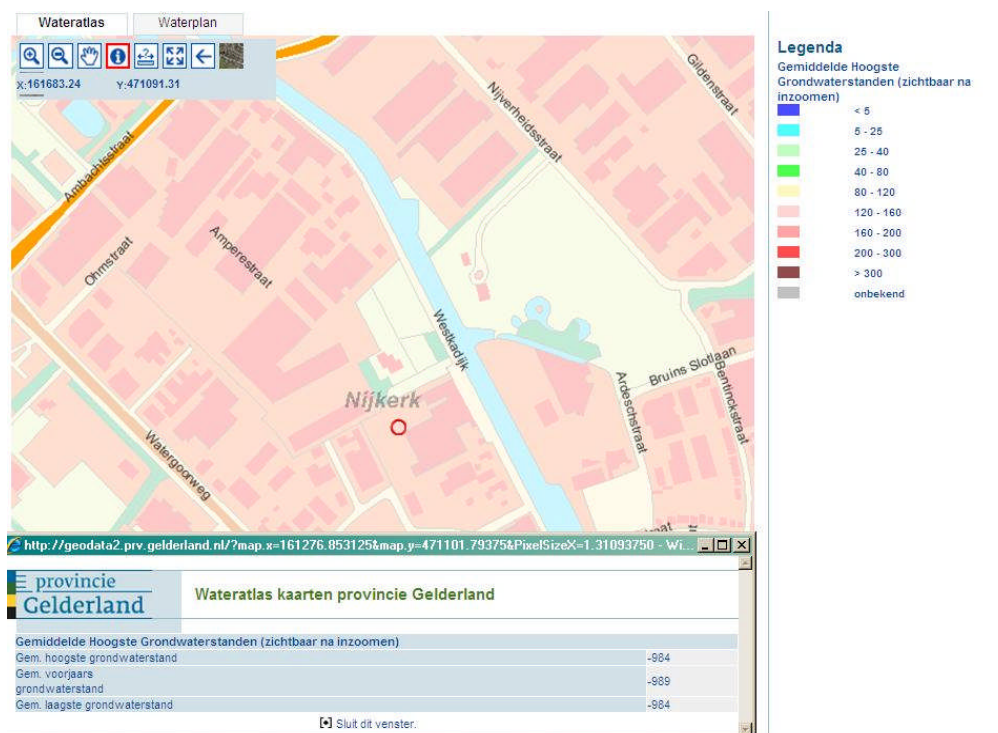
- De diepteligging van kabels en leidingen, zodat geen conflicterende (ondergrondse) kruisingen ontstaan.
- De bewortelingsdiepte van eventuele beplanting op de infiltratiekoffer. De bovenzijde van het aggregaat moet zich daarom minimaal 0,30 onder het maaiveld bevinden.

- De diepte van de grondwaterstand: het grondwater moet altijd onder de bodem van de infiltratievoorziening staan, zodat de volledige holle ruimte in de koffer beschikbaar blijft voor het bergen van hemelwater.
 - Koffers mogen niet aangelegd worden ter plaatse van bodemverontreiniging.
- Bij de locatie bepaling en de loop van de koffer moet gekeken worden welke kabels en leidingen er in het gebied lopen.

Voor het plangebied geldt dat er op de parkeerplaats bomen zijn gepland. Bij de daadwerkelijke planning van de locatie van de koffers en de keuze van het type boom moet hiermee rekening gehouden worden.

De gemiddelde hoogste grondwaterstand is 0,9 m –mv. Zie hiervoor onderstaande kaart. Daarom is er voldoende ruimte om een koffer met een hoogte van 0,2 meter te realiseren, eventueel kan nog voor koffers met een grotere hoogte worden gekozen.

Kaart 7 Wateratlas kaarten - Gemiddelde Hoogste Grondwaterstanden Provincie Gelderland



3.1.2 Het creëren van wateroppervlak

Binnen deelgebied 2 en deelgebied 4 is er ruimte om oppervlakte water te creëren, dit water zal in tijden van droogte droogvallen. Hierbij heeft het waterschap als criterium dat een bui die eens in de vijf jaar valt een peilstijging van maximaal 0,40 mag veroorzaken. In bijlage 5 zijn de berekeningen weergegeven.

Binnen deelgebied 2 is de ruimte voor het oppervlakte water gezocht binnen het onverhard oppervlak (tuin) 75 m² wateroppervlak.

In deelgebied 4 is deze ruimte gevonden in de noordelijke punt die richting de kruising van de Ohmstraat en de Ampèrestraat wijst. Dit punt heeft een oppervlak van 120 m², in het totaal is 107 m² wateroppervlak nodig.

4. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

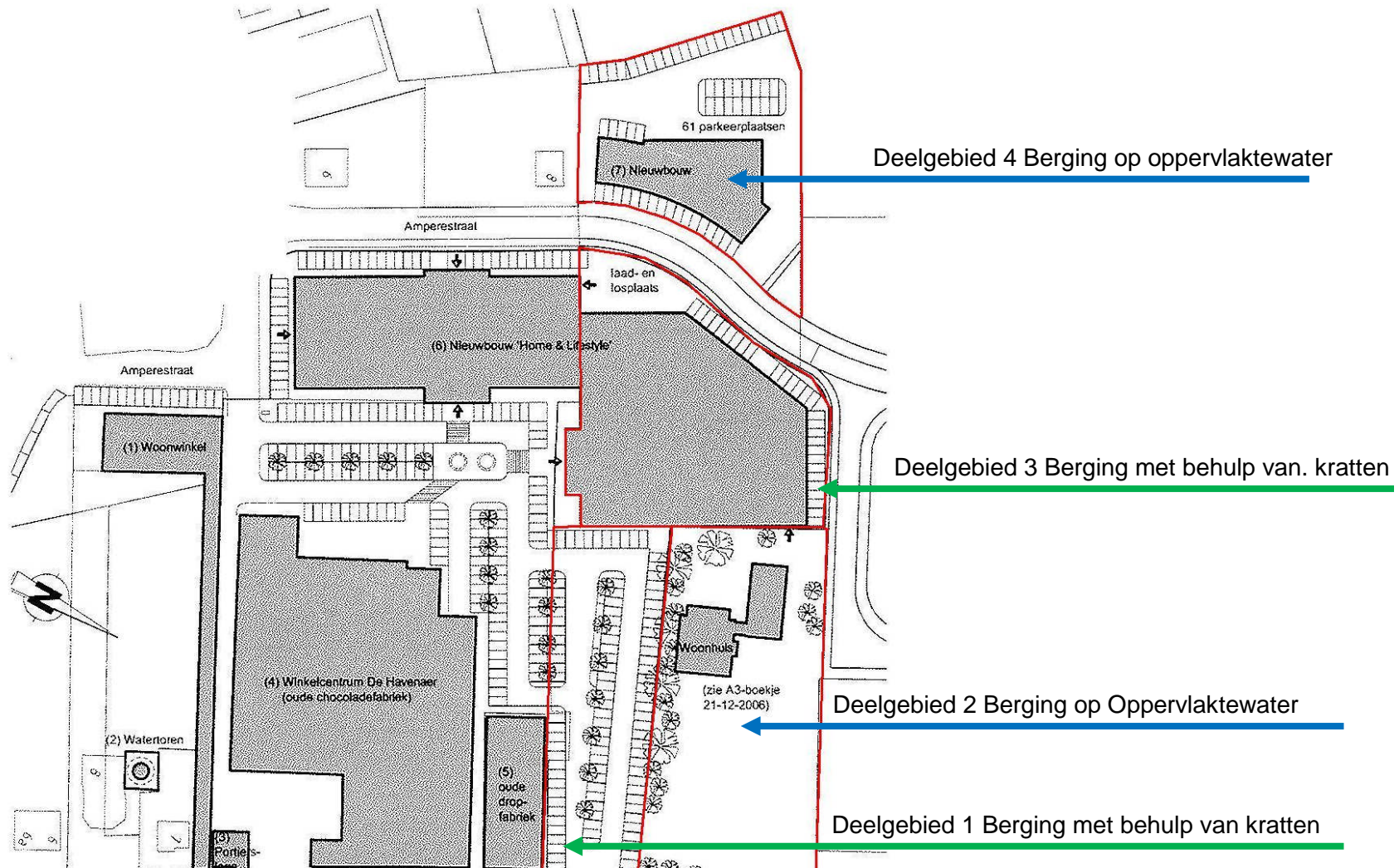
Op grond van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat als gevolg van het bouwplan de verharding en bebouwing in het plangebied toeneemt. Deze toename van het verhard/bebouwd oppervlakte betekent dat er in het plangebied waterbergend vermogen gecreëerd moet worden ten einde aan het beleid van het waterschap en de gemeente te voldoen. Uit de geschatte K-waarde blijkt infiltratie goed mogelijk te zijn, daarnaast kan er hemelwater worden geborgen in een te creëren wateroppervlak in enkele deelgebieden.

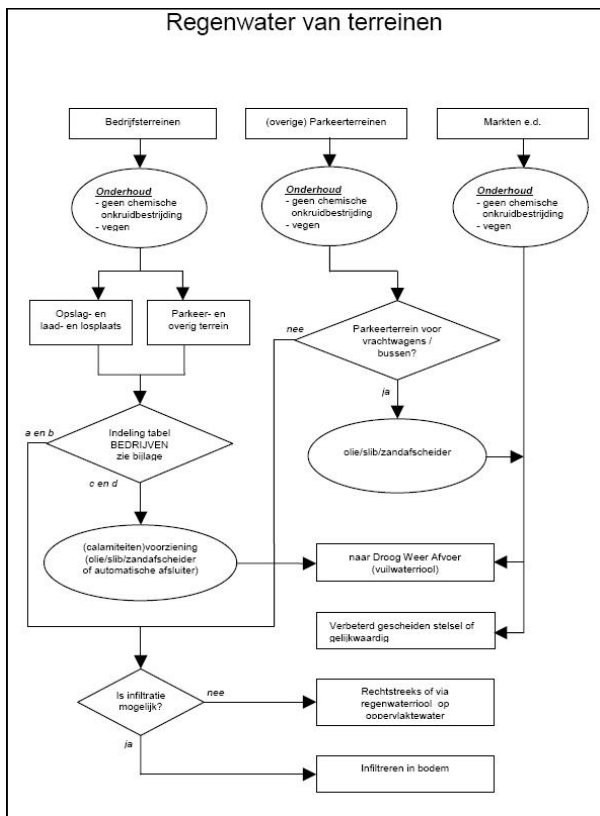
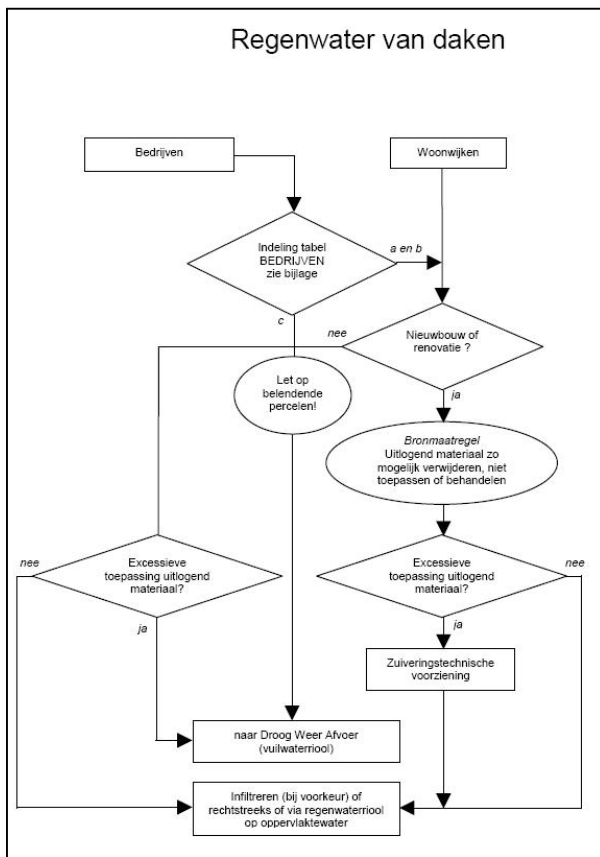
Wij adviseren u het waterbergingsvoorstel voor te leggen aan het waterschap en de gemeente Nijkerk en na goedkeuring van het voorstel een uitgewerkt technisch ontwerp en de bijbehorende kostenraming te laten opstellen door een gespecialiseerd bedrijf.

Schoonderbeek en Partners Advies BV



Mevr. Ing. N. Jacobs





Huidige situatie

Deelgebied 1:				
Omschrijving	Afmeting 1	Afmeting 2	Totaal	
Distributiecentrum	27		27	
Grind	30	48	78	
Aanbouwte	72		72	
Groen			1865	
Klinkers	140	518	658	
Sloot	188		188	
Totaal alles behalve groen			1023	
Totaal Oppervlak			2888	

Deelgebied 2:				
Omschrijving	Afmeting 1	Afmeting 2	Totaal	
Asfalt	300		300	
Asfalt	198		198	
Asfalt	145		145	
Groen			3893	
Totaal alles behalve groen			643	
Totaal Oppervlak			4536	

Deelgebied 3:		Totaal
Groen		3425
Totaal oppervlak		3425

Deelgebied 4:		Totaal
Groen		3269
Totaal oppervlak		3269

Totaal van alle deelgebieden	Oppervlaktes in m2
Verhard oppervlak	1478
Onverhard oppervlak	12452
Bestaand water	188
Totaal	14118

Verhard oppervlak onderverdeeld in asfalt en klinkers en grind	
Klinkers	658
Asfalt	643
Grind	78

Oppervlakte totaal plangebied	14118
-------------------------------	-------

Bebouwing	99
-----------	----

Toekomstige situatie

Deelgebied 1:	Oppervlaktes in m2
Bebouwd	
Klinkers	2888
Onverhard oppervlak	
Water	
Totaal	2888

Deelgebied 2:	Oppervlaktes in m2
Bebouwd	468
Klinkers	
Onverhard oppervlak	4068
Water	
Totaal	4536

Deelgebied 3:	Oppervlaktes in m2
Bebouwd	2557
Klinkers	868
Onverhard oppervlak	
Water	
Totaal	3425

Deelgebied 4:	Oppervlaktes in m2
Bebouwd	670
Klinkers	2599
Onverhard oppervlak	
Water	
Totaal	3269

Verhard oppervlak	10050
Onverhard oppervlak	4068
Water	0
Totaal	14118

Verhard oppervlak onderverdeeld in asfalt en klinkers en grind

Klinkers	6355
Asfalt	
Grind	

Bebouwing	3695
-----------	------

Oppervlakte totaal plangebied 14118

= waarde die moet worden ingevoerd
 = berekende waarde

Berekening gemiddelde afvloeiingscoëfficiënt

Type oppervlak	Aangesloten oppervlak Ac [m2]	Afvoeiingscoëfficiënt C	Gereduceerd oppervlak Ab [m2]
Hellende pannendaken	3695	0,95	3510,25
Platte daken		0,85	0
Vegetatiedaken		0,2	0
Gesloten wegdek (asfalt)		0,85	0
Klinkerbestrating	6355	0,8	5084
Steenstragweg		0,45	0
Grindweg		0,3	0
Onverhard oppervlak	6355	0,15	953,25
Park en tuin oppervlakken	0	0,08	0
Totaal oppervlak	16405 m2		9547,5 m2

Gemiddelde afvloeiingscoëfficiënt (Cgem): 0,58

Tabel voor bepaling K-waarde in m/s (hetgeen nodig is voor de berekeningen)

Grondsoort	K-waarden		
	m/d	mm/h	m/s
grof zand met fijn grind	500	20833,3	0,005787037
grof zand	20,0	833,3	0,000231481
zand	10,0	416,7	0,000115741
	9,0	375,0	0,000104167
	8,0	333,3	9,25926E-05
	7,0	291,7	8,10185E-05
fijn zand	6,0	250,0	6,94444E-05
	5,0	208,3	5,78704E-05
	4,0	166,7	4,62963E-05
	3,0	125,0	3,47222E-05
	2,0	83,3	2,31481E-05
	1,0	41,7	1,15741E-05
zeer fijn zand	0,9	37,5	1,04167E-05
	0,7	29,2	8,10185E-06
	0,5	21	5,78704E-06
lemig fijn zand	0,264	11	3,05556E-06
loss	0,144	6	1,66667E-06
leem	0,050	2,1	5,83333E-07
lichte zavel	0,240	10	2,77778E-06
kleiige leem	0,010	0,41	1,13889E-07
lichte klei	0,036	1,5	4,16667E-07
matig zware klei	0,013	0,54	0,00000015
komklei	0,002	0,09	0,000000025
veen	0,053	2,2	6,11111E-07

6 6,94E-05
4 4,63E-05
2 2,31E-05

Ontwerp infiltratiekoffer deelgebied 1

Variabelen:

Parameter	Waarde	Omschrijving
Ac	2.888	Toename verhard oppervlak (m2)
Cgem	0,58	Gemiddelde afvloeiingcoëfficiënt (-) (zie ook eerste werkblad)
Ab	1680,779	Afvoerend verhard oppervlak (m2) = Ac * Cgem
k	3	Verzadigde doorlatendheid bodem (m/d)
b	0,5	Breedte koffer (m)
h	0,2	Hoogte koffer (m)
n	0,4	Porositeit aggregaat (zie nevenstaande tabel)

Reservoir-aggregaat	effectieve porositeit (%)
Geen vulling	100
Grof grind	40
Fijn grind	30
Geexpandeerde klei	35
Lavastenen (fractie 2-4)	34
Lavastenen (fractie 16-20)	40
Grof zand	25

Berekeningsresultaat:

T = 1 (eens per jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	180,0	274,7
15	102,2	440,1
30	64,4	509,3
45	48,5	531,9
60	39,5	537,0
90	30,0	536,4

Benodigde lengte **536,98** meterBeschikbare berging **21,48** m3
Beschikbare berging **12,78** mm

T = 2 (eens in de twee jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	226,7	345,9
15	131,1	564,6
30	82,8	654,8
45	62,2	682,1
60	50,0	679,8
90	37,6	672,3

Benodigde lengte **682,13** meterBeschikbare berging **27,29** m3
Beschikbare berging **16,23** mm

T = 5 (eens in de vijf jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	280,0	427,3
15	166,7	717,9
30	105,0	830,4
45	78,1	856,5
60	62,2	845,6
90	46,3	827,9

Benodigde lengte **856,53** meterBeschikbare berging **34,26** m3
Beschikbare berging **20,38** mm

T = 10 (eens in de tien jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	330,0	511,7
15	197,8	891,5
30	127,8	1100,7
45	94,8	1172,5
60	75,8	1199,0
90	55,0	1206,3

Benodigde lengte **1206,32** meterBeschikbare berging **48,25** m3
Beschikbare berging **28,71** mm

Ontwerp infiltratiekoffer **deelgebied 3**

Variabelen:

Parameter	Waarde	Omschrijving
Ac	2,557	Toename verhard oppervlak (m2)
Cgem	0,58	Gemiddelde afvloeiingcoëfficiënt (-) (zie ook eerste werkblad)
Ab	1488,141	Afvoerend verhard oppervlak (m2) = Ac * Cgem
k	3	Verzadigde doorlatendheid bodem (m/d)
b	0,5	Breedte koffer (m)
h	0,2	Hoogte koffer (m)
n	0,4	Porositeit aggregaat (zie nevenstaande tabel)

Reservoir-aggregaat	effectieve porositeit (%)
Geen vulling	100
Grof grind	40
Fijn grind	30
Geexpandeerde klei	35
Lavastenen (fractie 2-4)	34
Lavastenen (fractie 16-20)	40
Grof zand	25

Berekeningsresultaat:

T = 1 (eens per jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	180,0	243,2
15	102,2	389,7
30	64,4	450,9
45	48,5	470,9
60	39,5	475,4
90	30,0	474,9

Benodigde lengte **475,42** meter

Beschikbare berging **19,02** m3
Beschikbare berging **12,78** mm

T = 2 (eens in de twee jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	226,7	306,3
15	131,1	499,9
30	82,8	579,8
45	62,2	603,9
60	50,0	601,8
90	37,6	595,2

Benodigde lengte **603,94** meter

Beschikbare berging **24,16** m3
Beschikbare berging **16,23** mm

T = 5 (eens in de vijf jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	280,0	378,3
15	166,7	635,6
30	105,0	735,3
45	78,1	758,3
60	62,2	748,7
90	46,3	733,0

Benodigde lengte **758,35** meter

Beschikbare berging **30,33** m3
Beschikbare berging **20,38** mm

T = 10 (eens in de tien jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	Benodigde lengte
0	0	0
5	330,0	453,0
15	197,8	789,3
30	127,8	974,5
45	94,8	1038,1
60	75,8	1061,5
90	55,0	1068,0

Benodigde lengte **1068,04** meter

Beschikbare berging **42,72** m3
Beschikbare berging **28,71** mm

Berekening benodigde oppervlaktewater deelgebied 2

Uitgangspunten		
tuin	0,407	ha
bebouwd	0,047	ha
verharding openbaar terrein	0,000	ha
verhard oppervlak	0,000	ha
oppervlak water	0,008	ha
totaal		ha

Maatgevende afvoernorm	1,0	l/s.ha
Vermenigvuldigingsfactor T10	1,4	-
Vermenigvuldigingsfactor T100	2,0	-
Toelaatbare peilstijging T=10	0,4	m
Toelaatbare peilstijging T=100	1,0	m

Berekening:

Bui 1 (T10 kort)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	1	4	2	0	1,83			
	1	30	14	0	14,00			
	cumulatief				15,84	0,21	0,40	voldoet

Bui 1 (T10 lang)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	24	12	6	1	4,71			
	24	56	26	1	25,30			
	cumulatief				30,01	0,40	0,40	voldoet

Bui 1 (T100 kort)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	1	5	2	0	2,29			
	1	45	21	0	21,01			
	cumulatief				23,29	0,31	1,00	voldoet

Bui 1 (T100 lang)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	24	15	7	1	5,72			
	24	78	37	1	35,21			
	cumulatief				40,93	0,55	1,00	voldoet

Opmerking:

Voor het onverhard oppervlak is ervan uitgegaan dat de aanvoer gelijk is aan de afvoer

Bij de aanvoer is ook rekening gehouden met de directe neerslag op het open water

Berekening benodigde oppervlaktewater deelgebied 4

Uitgangspunten		
tuin	0,000	ha
bebouwd	0,067	ha
verharding openbaar terrein	0,249	ha
verhard oppervlak	0,000	ha
oppervlak water	0,011	ha
totaal		ha

Maatgevende afvoernorm	1,0	l/s.ha
Vermenigvuldigingsfactor T10	1,4	-
Vermenigvuldigingsfactor T100	2,0	-
Toelaatbare peilstijging T=10	0,4	m
Toelaatbare peilstijging T=100	1,0	m

Berekening:

Bui 1 (T10 kort)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	1	4	3	0	2,63			
	1	30	20	0	20,05			
	cumulatief				22,67	0,21	0,40	voldoet

Bui 1 (T10 lang)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	24	12	8	1	6,75			
	24	56	38	1	36,23			
	cumulatief				42,97	0,40	0,40	voldoet

Bui 1 (T100 kort)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	1	5	3	0	3,27			
	1	45	30	0	30,07			
	cumulatief				33,35	0,31	1,00	voldoet

Bui 1 (T100 lang)	tijdstap (uur)	neerslag	aanvoer	afvoer	berging	peilstijging	toelaatbaar	conclusie
		mm	m3	m3	m3	m	m	
	24	15	10	2	8,20			
	24	78	52	2	50,41			
	cumulatief				58,61	0,55	1,00	voldoet

Opmerking:

Voor het onverhard oppervlak is ervan uitgegaan dat de aanvoer gelijk is aan de afvoer

SPA, uw eigen adviseur voor:

MILIEU

Aanvraag vergunningen (Wm, Wvo, Wabo)
ABM toets/Proteus II
Afvalpreventie onderzoek
Akoestisch- en of trillingsonderzoek
BBT/IPPC
Bedrijfsmilieuplan
Biobrandstoffen
Bio-energie
Brandveiligheid en brandcompartimentering
Brzo/VBS
Duurzaamheid
Energiebesparing onderzoek
Externe veiligheid (PR, GR, risico-analyse)
Gas/stofontploffing (ATEX)
Geurhinder
Luchtkwaliteit (NER, BEES, BEMS)
Luchtkwaliteit op de werkplek
Meldingen activiteitenbesluit (BARIM)
Milieuverslagen
Milieuzorgsysteem KAM-zorg
Onderzoek Luchtkwaliteit
Opslag gevaarlijke stoffen
Reach
Trillingsonderzoek
Wet geurhinder en veehouderij (Wgv)

GELUID

Advies geluidbelaste locaties
Geluidonderzoek agrarische bedrijven
Geluidonderzoek BARIM
Geluidonderzoek Wet milieubeheer
Geluidwering van gevels
Horecalawaai
Geluid op de werkplek
Productontwikkeling
Railverkeerlawaaï
Referentieniveaumetingen
Wegverkeerlawaaï
Zonering industrieterreinen
Herzonering industrieterreinen
Dezonering industrieterreinen

BRANDVEILIGHEID

Beoordeling en advies bestaande situaties
Bouwbesluit/bouwvergunning
Brand beheersen in grote compartimenten
Brandoverslag stralingsberekeningen
Industriële brandveiligheid
Veilige ontvluchting

RUIMTELIJKE ORDENING

Archeologisch onderzoek
Bestemmingsplanprocedures en projectbesluit
Bodemonderzoek
Bouwen op milieubelaste locaties
Ecologisch onderzoek
Externe veiligheid
Geluidbelaste locaties
Haalbaarheidscan
Luchtkwaliteit onderzoek
Milieuzonering
Omgevingsvergunning
Planschade risicoanalyse
Quickscan locatieontwikkeling
Ruimtelijke onderbouwing
Spuitzones agrarische bedrijven
Watertoets
Weg- en railverkeerslawaaï
Wet geurhinder en veehouderij

BELEIDSADVIES

Beleidsregel luchtkwaliteit en RO
Duurzaamheidsprojecten
Gebiedsgericht uitvoeringsgericht
Geluidbeleid
Geluidkaarten
Hogere grenswaarden beleid
Milieukundige begeleiding bij ruimtelijke plannen
Provinciaal actieplan geluid

BOUWADVIES

Binnenmilieu
Duurzaam bouwen
Bouwfysica van gevels en daken
Energiezuinigheid (epn)
Bouwen op geluidbelaste locaties
Contactgeluid
Geluid van gebouwinstallaties
Geluidisolatie
Geluidwering gevels
Luchtdichtheid
Toetsing Bouwbesluit
Vochtbeheersing
Zaalakoestiek
Zomercomfort

SPA Ede SPA Terneuzen

Postbus 374
6710 BJ EDE
Klinkenbergerweg 30a Oostelijk Bolwerk 9
6711 MK EDE 4531 GP TERNEUZEN
T: 0318 614 383 T: 0115 649 680
F: 0318 614 251 F: 0115 649 392
E: Ede@spaede.nl E: Terneuzen@spaede.nl