

Waterhuishoudkundig plan Burloseweg te Winterswijk

Project 1000.7064



PROJECTNUMMER
1000.7064

PROJECT
Burloseweg te Winterswijk

OPDRACHTGEVER
Innové Vastgoedontwikkeling B.V.

VERSIE
2

DATUM
22 april 2008

AUTEUR
Ing. E. Rupert / Ing. C. Nijhof

CONTROLE
Ing. E. Rupert

BESTAND
F:\Data\projectleiders\ehartman\2007\projecten\1000.7064\rappwaterh-1000.7064

© Nibag Milieu Advies, Oldenzaal (tel. 0541-585858). Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	4
2	ACHTERGRONDINFORMATIE EN BELEID	5
2.1	PLANGEBIED	5
2.1.1	<i>Planbeschrijving</i>	5
2.1.2	<i>Locatiebeschrijving</i>	6
2.2	WATERTOETS	7
2.3	GEMEENTELIJK (WATER)BELEID EN UITGANGSPUNTEN	7
3	TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID	9
3.1	VERZAMELEN INFORMATIE.....	9
3.2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE.....	9
3.3	LOCATIESPECIFIEK	12
3.3.1	<i>Uitvoering hydrologisch onderzoek</i>	12
3.3.2	<i>Bodemgesteldheid</i>	12
3.3.3	<i>Geohydrologische gesteldheid</i>	13
3.4	GRONDWATERSTANDEN.....	14
3.4.1	<i>Oppervlaktewater</i>	15
4	UITWERKING WATERSYSTEEM	16
4.1	ALGEMEEN	16
4.2	KEUZE WATERSYSTEEM	16
4.3	BENODIGDE WATERBERGING EN ASPECTEN WATERAFVOER	18
4.3.1	<i>Neerslag en frequentie</i>	18
4.3.2	<i>Benodigde berging</i>	18
4.3.3	<i>Overstort en afvoer oppervlaktewater</i>	19
4.3.4	<i>Infiltratiecoëfficiënt</i>	19
4.4	UITWERKING VARIANT OPPERVLAKTEWATERBERGING.....	20
4.5	BEHEER- EN ONDERHOUDSASPECTEN	21
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	22
6	BETROUWBAARHEID ONDERZOEK	23

BIJLAGEN

- 1. Locatiekaart**
- 2. Situatieschets plangebied**
- 3. Hoogtekaart plangebied en omgeving**
- 4. Sonderingsgegevens**
- 5. Boorstaten handboringen**
- 6. Doorlatendheidsmetingen**
- 7. Grond- en oppervlaktewaterstandsgegevens**
- 8. Waterplantekening inclusief dwarsprofielen**

1 INLEIDING

In opdracht van Innové Vastgoedontwikkeling heeft Nibag Milieu Advies de mogelijkheden onderzocht met betrekking tot de berging en/of infiltratie van hemelwater van het plan Burloseweg te Winterswijk Brinkheurne. Voor dit gebied is een waterhuishoudkundig advies benodigd om randvoorwaarden en kansen voor het stedenbouwkundig plan te kunnen geven. In overleg met de gemeente, waterschap en de ontwikkelaar is voorliggend plan opgesteld.

Het doel van dit waterhuishoudkundig plan is tweeledig. Op de eerste plaats maakt het deel uit van de 'watertoets' behorend bij de ruimtelijke procedure. Een dergelijke watertoets is hierbij een verplicht onderdeel. Verder bevat het rapport alle relevante technische water- en bodeminformatie en een technische uitwerking op hoofdlijnen van het ontwerp van de waterhuishouding.

In voorliggend rapport zal in hoofdstuk 2 allereerst worden ingegaan op een beschrijving van de gewenste planontwikkeling en een locatiebeschrijving. Vervolgens zal worden ingegaan op het proces 'watertoets' en vigerend (gemeentelijk) beleid en uitgangspunten.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de huidige en gewenste geohydrologische situatie (op basis van literatuur- en veldonderzoek) van de locatie.

In hoofdstuk 4 wordt vervolgens de uitwerking van het watersysteem beschreven, aan de hand van de aspecten keuze watersysteem, benodigde waterberging (oppervlaktes en verharding) en technische uitwerking.

Ten slotte worden in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbeveling weergegeven.

2.1.2 Locatiebeschrijving

De locatie waar de voorgenomen herontwikkeling plaats zal vinden betreft Buurtschap Brinkheurne, de kleinste van de negen buurtschappen behorend bij Winterswijk (zie figuur 2.2 voor ligging plangebied). De locatie betreft 2 percelen gelegen aan de Burloseweg: Burloseweg 1 en 2 in de directe nabijheid gelegen van de beek Boven Slinge. Ter plaatse van Burloseweg 2 (momenteel in gebruik als weiland) zullen de woningen gerealiseerd worden. Ter plaatse van Burloseweg 1 is een voormalige kippenslachterij gesitueerd geweest. De locatie waar de woningen zullen worden gesitueerd is gelegen tussen een es en de Burloseweg. Aan de zijde van de es is langs het plangebied een sloot gelegen en een houtwal.

Een situatieschets van het gebied is opgenomen in bijlage 2. In bijlage 3 is een hoogtekaart van het gebied en omgeving weergegeven.

Figuur 2.2: Luchtfoto met ligging plangebied



2.2 Watertoets

Bij de (her)ontwikkeling van een locatie zijn vaak veel belangen in het geding en moet rekening gehouden met veel verschillende aspecten. Een goede afweging is daarom van groot belang. Vanwege het dienen van het maatschappelijk belang moet een gemeente eventuele medewerking namelijk goed kunnen verantwoorden. Een verplicht onderdeel van een ruimtelijke procedure is een watertoets.

Het draait bij dit proces om een tijdige betrokkenheid van het waterschap en andere waterbeheerders bij de planvorming. Een toets vooraf in plaats van achteraf. Voordeel hiervan is dat er vaak sprake is van meer kennisuitwisseling en draagvlak, er een betere afweging plaatsvindt, er besparingen mogelijk zijn op inrichtings- en beheerskosten en er kostbare planaanpassingen en maatregelen kunnen worden voorkomen. Verder kunnen kansen benut worden om verbeteringen toe te passen aan het lokale watersysteem.

De watertoets is met ingang van 1 november 2003 wettelijk verplicht voor streekplannen, streekplanuitwerkingen, regionale en gemeentelijke structuurplannen, bestemmingsplannen en vrijstellingen op grond van artikel 19, eerste lid, van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO).

2.3 Gemeentelijk (water)beleid en uitgangspunten

Hieronder is een overzicht gegeven van de uitgangspunten zoals geformuleerd in het document 'Ruimtelijke Notitie Herontwikkeling Burloseweg te Winterswijk, Nibag B.V., project 1000.7064, juli 2007'. Deze uitgangspunten zijn tevens gebaseerd op een advies van de gemeente Winterswijk inzake afwatering en riolering van het terrein Grijsen Burloseweg Brinkheurne d.d. 30-05-2007.

Uitgangspunten zijn grondwaterneutraal bouwen en de trits "infiltreren, bergen, afvoeren". In het plan moeten vuilwater (huishoudelijk afvalwater) en hemelwater (dak- en straatwater) gescheiden behandeld worden. De riolerings-, afwaterings-, en drainagesystemen moeten voldoen aan de geldende ontwerpeisen voor rioleringen volgens de Leidraad Rioleringen. Vuilwater moet middels ondergrondse leidingen worden ingezameld. De vuilwaterleidingen moeten worden aangesloten op het bestaande vuilwater (druk)rioolstelsel aan de noordzijde van het terrein. Dit stelsel lost op de bestaande pompunit G483.

Voor grond- en drainagewater geldt dat de bouwactiviteiten (zowel in de uitvoering als in de definitieve situatie) geen invloed mogen hebben op het in de omgeving aanwezige grondwaterregime. Het hemelwater moet met een daarvoor geschikt systeem worden ingezameld. De overloop van het hemelwatersysteem moet worden aangesloten op een watergang.

Ca 70% van de jaarlijkse hoeveelheid gevallen neerslag in het projectgebied moet worden geïnfiltreerd en/of geborgen. Uitgangspunt is een regenbui met een voorkomen van 1x per 10 jaar (bui 10 uit de Leidraad Riolerings). Het effluent uit het infiltratiesysteem en/of rententievijver naar de watergang mag maximaal 2 l/s.ha (conform afvoernorm landelijke afvoer) bedragen.

3 TERREIN- EN BODEMGESTELDHEID

3.1 VERZAMELEN INFORMATIE

Het onderzoek ten behoeve van de uitwerking van het watersysteem heeft deels bestaan uit het verzamelen van reeds aanwezige informatie. Deze informatie is geverifieerd en aangevuld door middel van verzamelen van relevante actuele informatie en uitvoering van hydrologisch onderzoek.

Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland (Aalten 41 oost), de Provinciale Overzichten Win- en Productiemiddelen (VEWIN) en recentelijk uitgevoerde sonderingen (zie bijlage 4). Uit deze informatie zijn de volgende regionale gegevens samengevat.

3.2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Regionale bodemopbouw

De geologie van Winterswijk en omgeving is complex te noemen als gevolg van het feit dat het gebied veel tektonische activiteiten kende. Hierdoor heeft er in bepaalde periodes geen afzetting plaatsgevonden terwijl er in andere periodes juist erosie optrad. Door de complexe afzettingsgeschiedenis is niet op voorhand te zeggen waaruit de deklaag op een bepaalde locatie zal bestaan.

De onderzoekslocatie ligt in de gemeente Winterswijk. Het gebied rond Winterswijk bestaat uit een naar het noordwesten hellend plateau dat doorsneden wordt door een aantal beken. De maximale terreinhoogte binnen de gemeente Winterswijk bedraagt circa 50 meter boven NAP in het zuidoosten van de gemeente. De laagste gedeelten liggen in het westen op circa 25 meter boven NAP.

De geohydrologische situatie in de gemeente Winterswijk is globaal te schematiseren tot een watervoerende toplaag, bestaande uit zand en grinden, en een slecht doorlatende basis van geconsolideerde afzettingen, bestaande uit fijne zanden en vaste gesteenten.

Gegevens over de bodemopbouw zijn samengevat in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Schematische voorstelling regionale bodemopbouw.

Pakket	Diepte (m -mv)	Samenstelling	Parameters
Watervoerend pakket (formatie van Sterksel, Drenthe, Twente, Griendtsveen en Singraven)	0,0 – 3,0	matig grof tot matig fijn zand en grinden	$kD = 15 \text{ m}^2/\text{d}$
Slecht doorlatende basis (afzettingen van Delden, Ratum, Eibergen, Aalten, Winterswijk en Brinkheurne)	3,0 - 40,0	middel fijn t/m uiterst fijn slibhoudend zand	

Grondwaterstroming

De grondwater-stromingsparameters zijn afgeleid uit de Grondwaterkaart van Nederland (Aalten 41 Oost) en zijn weergegeven in tabel 3.2.

Met betrekking tot het grondwater is in de gemeente Winterswijk slechts één watervoerend pakket te onderscheiden. De dikte van het watervoerend pakket varieert van circa 0 meter in het oosten van de gemeente tot maximaal circa 50 meter in opgevlude delen in het westen van de gemeente. Er is geen regionaal grondwaterpatroon aan te geven; de grondwaterstroming zal lokaal een zeer divers karakter hebben.

Tabel 3.2: Schematisch overzicht grondwater-stromingsparameters.

Geohydrologische eenheid	Stromings- richting	k (m/d)	i (m/km)	v (m/j)	Grondwaterstand + NAP
Watervoerend pakket	variabel	-	-	-	-

De verticale doorlatendheid varieert sterk. Hierdoor is niet een eenduidige c-waarde (verticale hydraulische weerstand) voor de regio aan te geven. Op basis van deze gegevens vindt het aanbeveling om op locatie aanvullend hydrologisch onderzoek uit te voeren teneinde een exacter beeld te verkrijgen van de bodemopbouw op locatie.

Grondwateronttrekkingen in de omgeving

Op circa 8 kilometer ten westen van de onderzoekslocatie bevindt zich het drinkwaterpompstation van Corle. Verspreid over de gemeente Winterswijk vindt er industriële-, landbouw-, en bronbemalingonttrekking plaats. Het gaat hierbij om ruim 580.000 m³ per jaar. Binnen een straal van 1 kilometer van de onderzoekslocatie vinden er geen grootschalige (Industriële) grondwateronttrekkingen plaats, evenals op de onderzoekslocatie zelf.

Oppervlaktewater

Aan de rand van de locatie is een watergang (sloot) gelegen die afwatert op een aan de overzijde van de weg gelegen beek (Boven Slinge). Deze beek is gelegen in beleidscategorie B, waardevol landschap (samenvallend met EHS).

In deze gebieden is sprake van een stapeling van landschappelijke, cultuurhistorische en ecologische kwaliteiten. Hier dient rekening te worden gehouden met de keuze van infiltratie-/bergingsvariant. De Boven Slinge is daarnaast aangewezen als een HEN-water (water van het hoogste ecologische niveau). Deze beken maken ook onderdeel uit van de EHS. De wateren zijn vooral afhankelijk van de waterkwaliteit en de morfologie van de oevers. Voor wat betreft de significante aantasting in het 'nee tenzij' -beleid geldt voor natte delen van de EHS en voor de HEN-wateren dat ruimtelijke ingrepen/ontwikkelingen niet mogen leiden tot verlaging van de grondwaterstand in en om de natte natuur of (bij wateren) tot verslechtering van de waterkwaliteit en aantasting van de morfologie van de beken en waterlopen.

Om de HEN-wateren te beschermen tegen milieubelasting als gevolg van het grondgebruik heeft de provincie in het streekplan beschermingszones aangewezen. Voor een dergelijke beschermingszone wordt uitgegaan van een 15 meter brede zone aan weerszijden van de insteek van het HEN-water zelf en 10 meter aan weerszijden van de insteek van de toestromende A-watgangen. In een beschermingszone wordt het gebruik van mest en bestrijdingsmiddelen geweerd.

3.3 LOCATIESPECIFIEK

3.3.1 *Uitvoering hydrologisch onderzoek*

Voor het bepalen van de terrein- en bodemgesteldheid voor waterberging en –infiltratie is in eerste instantie de reeds aanwezige informatie geverifieerd en is aanvullend gebruik gemaakt van de resultaten van uitgevoerde grondboringen van het onlangs uitgevoerde milieukundig bodemonderzoek (Nibag, 1000.7055, 7 mei 2007) en sonderingen (bijlage 4). In december 2007 is een aanvullend hydrologisch onderzoek uitgevoerd bestaande uit handboringen en infiltratiemetingen. Er zijn twee handboringen verricht waarin middels infiltratie van water de doorlaatfactor is bepaald. Tevens is in deze handboringen de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand gekarteerd aan de hand van hydromorfe profielkenmerken.

3.3.2 *Bodemgesteldheid*

Op basis van de beschikbare resultaten van grondonderzoek en de terreininspectie is de volgende schematische bodembeschrijving opgesteld (zie bijlage 5 voor boorstaten):

<u>Diepte in m t.o.v. maaiveld</u>	<u>bodembeschrijving</u>
maaiveld tot ca 0,20 á 0,55	Zand, matig fijn tot fijn, zwak siltig, matig humeus
0,20 á 0,55 tot ca. 1,9 á 2,0	Zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak tot matig silthoudend
<u>Diepte in m t.o.v. maaiveld</u>	<u>bodembeschrijving</u>
Maaiveld tot ca. 0,2 à 0,55	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus
0,20 à 0,55 tot ca. 2,0	Zand, matig fijn, matig siltig. Lokaal aanwezig zwak zandige klei op diepte ca. 1,5 m-mv
2 ca. 3	Zeer fijn zand
3 > 3	Zwak siltige klei

In 1 handboring is een zandige kleilaag aangetroffen, soms vanaf een diepte van 1,5 m – maaiveld en soms niet aanwezig. Op een diepte van circa 3 m-mv bevindt zich een slecht doorlatende kleilaag.

3.3.3 Geohydrologische gesteldheid

De doorlaatfactor van de bodem hangt nauw samen met de grofheid van het zand en de aanwezigheid van leem en humus. Tijdens het verrichten van de handboringen is aan de hand van de korrelgrootte de doorlaatfactor geschat en is door middel van het infiltreren van water de infiltratiecoëfficiënt gemeten. De resultaten en uitwerking hiervan zijn weergegeven in bijlage 6.

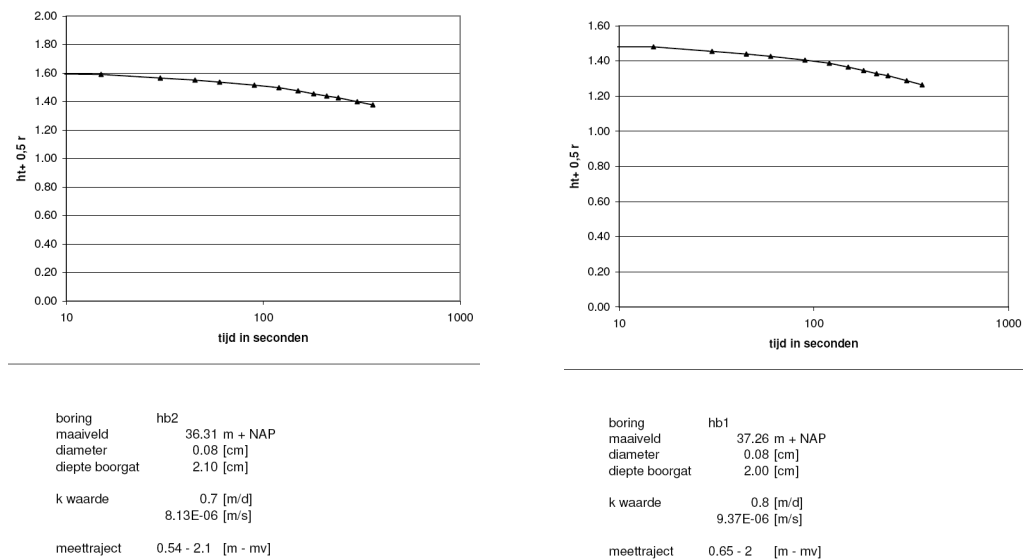
In onderstaande tabel 3.3 en figuur 3.1 is een overzicht gegeven van de resultaten van de schatting en de meting op de diepte relevant voor de uitwerking van het watersysteem.

Tabel 3.3 resultaten schatting doorlaatfactor en infiltratiemetingen

boring	maaiveld	meettraject	k-waarde meting	k-waarde geschat
	m + NAP	m - mv	m/d	m/d
hb1	37,26	0,65 - 2,00	0,8	1,0
hb2	36,31	0,54 - 2,10	0,7	0,5
		gemiddeld	0,8	0,75

Voor de berekeningen is een infiltratiecoëfficiënt van 0,8 m/d als maatgevend beschouwd.

Figuur 3.1: Resultaten k-waarde-metingen



3.4 Grondwaterstanden

Bij het DINO loket zijn gegevens van een peilbuis in de nabijheid opgevraagd. Gegevens met betrekking tot ligging en tijdstijghoogtelijn van de peilbuis is weergegeven in bijlage 7.

Tevens is informatie van grondwaterstanden verzameld op basis van uitgevoerde bodemonderzoeken in het gebied. Gegevens hiervan zijn opgenomen in bijlage 7. De ligging van de peilbuizen is weergegeven op tekening in bijlage 2.

Uit de waarnemingen kan worden afgeleid dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand ter plaatse van de TNO peilbuis zich bevindt op circa 36,8 m + NAP. De gemiddeld laagste grondwaterstand komt voor op circa 35,2 m + NAP. De waarnemingen in het plangebied zijn hiermede in overeenstemming.

De gemiddelde grondwaterstand op basis van de bodemonderzoeken is in april 2007 vastgesteld op 36,10 m + NAP (zie ook bijlage 7).

De grondwaterstand ten tijde van het uitgevoerde hydrologisch bodemonderzoek in december 2007 is aangetroffen op circa maaiveld tot 0,88 m - maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa 36,3 - 36,4 m + NAP.

Uit de hydromorfe profielkenmerken blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich op circa 0,00 - 0,15 m beneden maaiveld bevindt, dit komt overeen met circa 36,24 tot 36,31 m + NAP. De GHG, ingeschat op basis van de hydromorfe profielkenmerken kan als representatief worden geacht, aangezien hoogst voorkomende grondwaterstanden alleen op basis van intensieve grondwatermonitoring kunnen worden vastgesteld. Van de betreffende locatie zijn geen frequente monitoringsgegevens voorhanden, derhalve wordt uitgegaan van inschatting op basis van hydromorfe profielkenmerken.

De gemiddeld laagste grondwaterstand komt voor op circa 1,10 - 1,55 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa 35,7 - 35,2 m + NAP.

Toekomstige grondwaterstand

Onder de toekomstige woningen dient de grondwaterstand niet hoger te komen dan circa 0,8 m beneden bouwpeil. Ook voor de toekomstige wegen in het plangebied is het in verband met de draagkracht wenselijk dat het grondwater niet hoger stijgt dan tot 0,5 m beneden maaiveld. Op basis hiervan kan gesteld worden dat in principe een toekomstig woningpeil is gewenst van circa 37,8 m + NAP (op basis van een hoogste grondwaterstand van 37,0 m + NAP, zie ook volgende paragraaf).

Het toekomstig straatpeil moet dan niet lager komen dan circa 37,5 m + NAP.

3.4.1 Oppervlaktewater

In de Boven Slinge wordt in de stuw bij de Stemerdingbrug het waterpeil gereguleerd.

Nabij het plangebied wordt het peil gereguleerd door middel van een stuw in de in de Boven-Slinge uitmondende Tolhuiswaterleiding.

De bovenwaterstand wordt gehandhaafd op 36,42 m + NAP. In natte perioden kan het waterpeil hier tijdelijk bovenuit stijgen.

Door Waterschap Rijn en IJssel zijn berekeningen uitgevoerd om toekomstige waterstanden vast te stellen die voorkomen bij een bui met een bepaalde omvang.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven voor een bui van respectievelijk T=1, T=10 en T=100.

Een overzicht van de gegevens van waterstanden en de locaties van knooppunten zijn weergegeven in bijlage 7.

Tabel 3.4. Berekende waterstanden Boven Slinge (m+NAP)

Boven Slinge	T=1	T=10	T=100
54640050	36,89	37,16	37,35
Burloseweg 1	36,55	36,81	37,00
54640400	36,37	36,63	36,81
Tolhuiswaterleiding			
54640200	36,97	37,00	37,03
54640250	36,38	36,64	36,82
54640300	36,38	36,64	36,82
54640350	36,37	36,63	36,81

Uit historische meetgegevens (zie ook bijlage 7) blijkt dat bij tijd en wijle hoge waterstanden voorkomen.

Er kan gesteld worden dat ten aanzien van de uitwerking van het watersysteem uitgegaan dient te worden van een maatgevend waterpeil van 37,0 m+NAP voor de Boven-Slinge. Dit is gebaseerd op een verwachte hoge waterstand van 37,00 m+NAP bij een bui T=100.

4 UITWERKING WATERSYSTEEM

4.1 Algemeen

Aangezien de locatie is gelegen in een landelijke omgeving en als zodanig bepaalde natuurwaarden heeft, verdient het aanbeveling dat water gebruikt wordt als versterkend element, waarmee wordt bijgedragen aan de natuurdoelstellingen van de Ecologische Hoofdstructuur. Hierbij is het van belang dat het aspect water zichtbaar wordt gemaakt, bijvoorbeeld door het water bovengronds af te voeren cq te bergen, zodat de belevingswaarde tevens wordt verhoogd.

Verder zijn ten behoeve van de inrichting en de dimensionering van berging/infiltratie de onderstaande aspecten nader uitgewerkt:

- Keuze watersysteem
- Neerslag en benodigde berging;
- De uitwerking en dimensionering van de het watersysteem in relatie tot de infiltratie- en bergingscapaciteit van de bodem;
- Beheer- en onderhoudsaspecten.

4.2 Keuze watersysteem

Met de afweging van de varianten wordt rekening gehouden met de volgende aspecten:

- grond-, oppervlakte-, neerslag-, en afvalwater worden als één integraal systeem behandeld (het project moet uiteindelijk een waterhuishoudkundig neutrale situatie, of indien mogelijk een verbetering van de huishoudkundige situatie opleveren);
- neerslagwater wordt zo min mogelijk op het riool geloosd en zoveel mogelijk vastgehouden, hergebruikt of geborgen (drietrapsstrategie waterkwantiteit) en op de allerlaatste plaats afgevoerd;
- ruimte dient zo te worden bestemd, ingericht en gebruikt dat geen vervuiling optreedt naar grond- en oppervlaktewater. Verder wordt gehandeld volgens de 'drietrapsstrategie waterkwaliteit': voorkomen-scheiden-zuiveren;
- natuurwaarden, die bij het aspect water horen, worden waar mogelijk versterkt.

Tabel 4.1 geeft een overzicht van alle mogelijke waterbergende maatregelen. De maatregelen staan in volgorde van infiltratie (voorkeur) naar bergend (vertraagde afvoer) tot onderaan gescheiden afvoer. Deze maatregelen worden in de tabel getoetst aan een aantal relevante aspecten, waarna in de rechterkolom de mate van toepasbaarheid voor de onderhavige locatie/situatie staat aangegeven.

Tabel 4.1: Overzicht van waterbergende mogelijkheden en de toepasbaarheid voor deze locatie

Aspect: Maatregel:	Inpasbaar- heid in plan	Capaciteit	Aanschaf- en aanlegkosten*	Beheerkosten en -mogelijkheden*	Levens- duur	Versterking natuur- en/of belevingswaarde	Toepas- baarheid
Infiltratie vanaf maaiveld							
Infiltratievelden/wadi's	Goed	Groot	Laag	Laag	Lang	Goed	Goed
Waterdoorlatende verharding	Goed	Middel	Middel	Middel	Lang	Geen	Middel
Waterdoorlatende verharding + drainage	Goed	Hoog	Middel	Middel	Lang	Geen	Middel
Infiltratiegoot	Niet	Middel	Middel	Middel	Lang	Geen	Niet
Filterberm	Goed	Middel	Laag	Laag	Lang	Goed	Middel
Ondergrondse infiltratie							
Infiltratiekratten/-bollen	Niet	Middel	Hoog	Middel	Middel	Geen	Niet
Infiltratie-/percolatie-/IT- riool	Middel	Middel	Hoog	Middel	Lang	Geen	Middel
Berging							
Bovengrondse berging (vijver/sloot)	Goed	Groot	Laag	Middel	Lang	Goed (in combinatie plas/draszone)	Goed
Ondergrondse berging (bassin/diepe bodemplaag)	Beperkt	Middel	Zeer hoog	Middel	Middel	Geen	Slecht
Overig							
Toepassing niet- uitlogende materialen	Goed	Kwaliteit: hoog	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Goed
Diverse filters en vangsters	Beperkt	Laag	Middel	Middel	Middel	Middel	Middel
Hergebruik hemelwater	Beperkt	Laag	Hoog	Hoog	Hoog	Middel	Slecht
Vegetatiedak	Beperkt	Laag	Zeer hoog	Middel	Middel	Hoog	Niet
Gescheiden afvoer							
Hemelwaterriool	Niet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Niet
Afvoergoot	Niet	Groot	Middel	Middel	Hoog	Geen	Niet

* kosten afgezet tegen de winst (=capaciteit/kwaliteit)

4.3 Benodigde waterberging en aspecten waterafvoer

4.3.1 *Neerslag en frequentie*

Gegevens omtrent te bergen neerslag en frequentie van deze neerslag zijn bepaald aan de hand van oorspronkelijk door het KNMI gemeten neerslagen. Deze zijn vertaald tot regenduurlijnen, zoals gegeven in het Cultuurtechnisch Vademecum.

Door het waterschap Rijn en IJssel wordt aan de afvoer van neerslag vanuit terreinen naar oppervlaktewater en/of de riolering een eis gesteld om zo weinig mogelijk water af te voeren en zoveel mogelijk in de bodem te infiltreren. Door Rijn en IJssel wordt bij de bepaalde k-waarde vereist dat er 10 mm op eigen terrein wordt geborgen. De gemeente Winterswijk eist dat een neerslag die eens per 10 jaar valt in het plangebied kan worden geborgen. Dit is een hoeveelheid neerslag die met een frequentie van eenmaal per 10 jaar valt met een tijdsduur van 80 minuten (29 mm).

4.3.2 *Benodigde berging*

Gegevens omtrent te bergen neerslag en frequentie van deze neerslag zijn bepaald aan de hand van oorspronkelijk door het KNMI gemeten neerslagen. Deze zijn vertaald tot regenduurlijnen, zoals gegeven in het Cultuurtechnisch Vademecum.

Door het waterschap Rijn en IJssel wordt aan de afvoer van neerslag vanuit terreinen naar oppervlaktewater en/of de riolering een eis gesteld om zo weinig mogelijk water af te voeren en zoveel mogelijk in de bodem te infiltreren. Door Rijn en IJssel wordt bij de bepaalde k-waarde vereist dat er 10 mm op eigen terrein wordt geborgen. De gemeente Winterswijk eist dat een neerslag die eens per 10 jaar valt in het plangebied kan worden geborgen. Dit is een hoeveelheid neerslag die met een frequentie van eenmaal per 10 jaar valt met een tijdsduur van 80 minuten (29 mm).

Als uitgangspunt voor de benodigde waterberging geldt een bui $T=10$, die een inhoud heeft van 35,7 mm. Voor de berekeningen en dimensionering is uitgegaan van een bui $T=10$ plus 10% (= 40 mm). Er is berekend hoeveel m³ water bij de maatgevende neerslag en frequentie van het dak komt en in het bergings- cq filtratiesysteem geborgen dient te worden. Er is vanuit gegaan dat neerslag die op de groenoppervlakken valt direct in de bodem infiltreert en niet via een infiltratiesysteem tijdelijk geborgen behoeft te worden. De neerslag die op het fietspad valt kan direct in de bermen worden geïnfiltreerd, dit zal niet nader worden uitgewerkt.

In onderstaande tabel 4.2 zijn de hoeveelheden water weergegeven die tijdelijk geborgen moeten worden:

Tabel 4.2 Benodigde berging

Onderdeel	Oppervlakte in m ²	benodigde berging in m ³ (T=10+10%, bui 40 mm)	benodigde berging in m ³ (T=10, bui 35,7 mm)
Dakoppervlak bebouwing en opritten	2.000	80	71
Wegen en verhardingen	2.400	96	86
Groen	niet bepaald	directe infiltratie	directe infiltratie
Totaal	4.400	176	157

4.3.3 Overstort en afvoer oppervlaktewater

In de uitwerking van de bergings- cq infiltratievoorziening is ervan uitgegaan dat geen overstort op de in de weg aanwezige riolering plaats vindt.

De gemeente geeft aan dat afvoer naar het oppervlakte water maximaal 2 l/sec.ha mag bedragen.

4.3.4 Infiltratiecoëfficiënt

Uit de verrichte handboringen en metingen blijkt dat een rekenwaarde voor de infiltratiecoëfficiënt van 0,8 m/d als maatgevend kan worden beschouwd. Bij het aanbrengen van de infiltratiemiddelen kan de bestaande structuur van de bodem worden aangetast en kan, veroorzaakt door de in de bodem aanwezige fijne deeltjes enige verslapping (dichtslibben van poriën) optreden. Zekerheidshalve vindt een reductie op de infiltratiecoëfficiënt plaats. Berekeningen hebben plaatsgevonden met een rekenwaarde van 0,4 m/d.

4.4 Uitwerking variant oppervlaktewaterberging

Uit paragraaf 4.2: Keuze watersysteem, blijkt dat berging via een bergingssloot cq infiltratievelden en/of wadi's de beste opties zijn en qua berging kan dat het best middels een bergingssloot of -vijver.

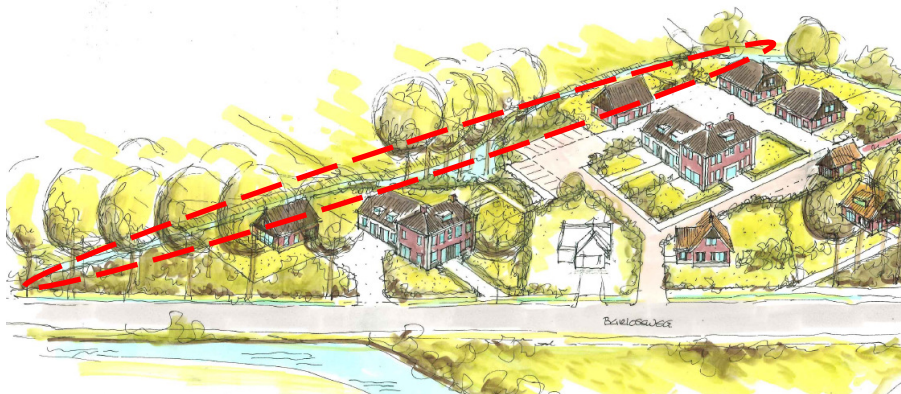
Het onderhavige gebied wordt extensief bebouwd met voldoende ruimte voor oppervlaktewaterberging. Bovendien passen dergelijke oplossingen goed in een beekdalgebied en zullen deze goed bijdragen aan de reeds aanwezige natuurwaarden. Verder is gebleken dat in het gebied de grondwaterstand relatief hoog is (zie paragraaf 2.3.4), waardoor ondergrondse opslag met infiltratie minder goed mogelijk is.

Voor deze locatie wordt de volgende oplossing als zeer geschikt gedacht als een oplossing voor waterberging en –infiltratie:

Herinrichting van de bestaande sloot tussen het plangebied en de es tot bergings- cq infiltratiegebied in combinatie met (deels) ophoging van het gebied (zie figuur 4.1).

Vanwege het relatief hoge grondwaterpeil en de noodzaak tot ophoging van de kavels en plangebied ontstaat ter plaatse van de sloot (tussen es en plangebied) een bepaalde bergingscapaciteit (vanwege taluds aan beide zijden) waardoor deze variant het meest voor de hand ligt.

Figuur 4.1: Herinrichting aanwezige sloot tot bergings- cq infiltratiegebied



De variant is op tekening uitgewerkt zoals weergegeven in bijlage 8. Tevens is een drietal dwarsprofielen van de te realiseren situatie uitgewerkt.

Er zullen twee stuwen worden geplaatst, waardoor het waterbergend vermogen verder wordt verhoogd en waarlangs overtollig water tijdens extreme omstandigheden op de Boven Slinge kan worden afgevoerd.

Peilen, berging en toelaatbare afvoer bergings cq infiltratiesloot

Peilen en berging

Bergingssloot

Ter plaatse van het slootdeel met een waterschijf van 0,15 m is ca. 100 m² grondbeslag noodzakelijk (berging ter plaatse is 15 m³).

Ter plaatse van het slootdeel met een waterschijf van 0,25 m is circa 610 m² grondbeslag noodzakelijk (berging is 153 m³). De totale berging van het uitgewerkte systeem is 168 m³ en voldoet ruimschoots aan de norm T=10 (bui 35,7 mm, 157 m³ berging benodigd).

Het waterpeil in de bergingssloot kan worden ingesteld door middel van de stuwen. Het normale waterpeil dient te komen op een niveau van circa 36,7 m + NAP. Bij een maatgevende neerslag zal het waterpeil in de bergingssloot stijgen tot ca. 37,15 cq 37,25 m + NAP. Door afvoer naar de Tolhuiswaterleiding zal dit vervolgens dalen.

Kavels en overig terrein

Zoals in het ontwerp is weergegeven dient ten aanzien van de peilhoogtes van de kavels te worden uitgegaan van een te realiseren hoogte van ca. 37,60-37,80 m+NAP. Voor het overig terrein dient te worden uitgegaan van circa 37,50 m+NAP.

Afvoer naar oppervlaktewater

Het deel van het water uit de bergingssloot dat niet in de bodem infiltreert, wordt via een duiker of via een watergang met stuw afgevoerd naar de westelijk gelegen Tolhuiswaterleiding. Met een stuw kan de afvoer worden beperkt tot 1,2 l/sec.ha.

4.5 Beheer- en onderhoudsaspecten

Om een goede werking van het gehele systeem over langere tijd te waarborgen verdient het aanbeveling dat een beheersplan wordt opgesteld waarin aspecten ten aanzien van onderhoud en beheer worden beschreven zoals onder andere onderhoud sloot, uitbaggeren, maaiwerkzaamheden, controle stuw- en waterpeilen. In het plan dienen tevens de verantwoordelijke partijen ten aanzien van beheer en onderhoud vast te worden gelegd.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Innové Vastgoedontwikkeling heeft Nibag Milieu Advies een waterhuishoudkundig plan opgesteld met betrekking tot het plan Burloseweg te Winterswijk Brinkheurne. Voor dit gebied is een waterhuishoudkundig advies benodigd om randvoorwaarden en kansen voor het stedenbouwkundig plan te kunnen geven. Voorliggend plan is het resultaat van overleg met de gemeente, waterschap en de ontwikkelaar.

Het plangebied zal extensief worden bebouwd waarbij er ruimte wordt gecreëerd voor oppervlaktewaterberging. Er is gebleken dat in het gebied een relatief hoge grondwaterstand voorkomt, waardoor ondergrondse opslag met infiltratie minder goed mogelijk is.

Uit een afweging van diverse varianten aan waterberging cq -infiltratie is naar voren gekomen dat berging via een bergingsloot de beste optie is, in combinatie met een ophoging van het gebied.

Vanwege het relatief hoge grondwaterpeil ontstaat de noodzaak tot ophoging van de kavels en het plangebied. Door deze ophoging krijgt de aanwezige sloot gelegen tussen plangebied en een es een bergende functie vanwege een hoog talud aan beide zijden.

Aanbevolen wordt om de aanwezige sloot op de locatie her in te richten en in te zetten als bergingsloot waardoor het te bergen hemelwater op locatie kan worden geborgen en gereguleerd afgevoerd naar het oppervlaktewater.

De dimensionering van het watersysteem is zodanig uitgevoerd dat wordt voldaan aan de benodigde bergingscapaciteit van een bui van 40 mm (157 m³).

Verder wordt aanbevolen dat een beheersplan wordt opgesteld waarin aspecten ten aanzien van onderhoud en beheer worden beschreven om een goede werking van het gehele systeem over langere tijd te waarborgen.

6 BETROUWBAARHEID ONDERZOEK

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden.

Nibag B.V. streeft bij elk bodemonderzoek naar een optimale representativiteit. Echter, een dergelijk onderzoek is gebaseerd op beschikbare informatie en uitgangspunten en het verrichten van een beperkt aantal boringen.

Hierdoor blijft het mogelijk dat plaatselijke afwijkingen in de samenstelling van grond en/of grondwater aanwezig zijn welke tijdens het onderzoek niet naar voren zijn gekomen.

Nibag B.V. is niet aansprakelijk voor hieruit voortvloeiende schade of gevolgen van welke aard ook.

Hierbij wordt er tevens op gewezen dat het uitgevoerd onderzoek een momentopname is. Beïnvloeding van grond- en grondwaterkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek (bijvoorbeeld door bouwrijp maken of aanvoer van grond van elders).

Naarmate er een langere tijd is verlopen na uitvoering van het onderzoek, dient meer voorzichtigheid/voorbehoud te worden betracht bij het gebruik van de onderzoeksresultaten.