



Waterhuishouding Noorderlaan Dongen

Toetsing en advies waterhuishoudkundige situatie nieuwbouw

Opdrachtgever: Gemeente Dongen

Projectnummer: 22024000

Datum: 29-07-2021

Versie: C1

Auteur: J. van Koeveringe

Controle: J. de Jong

Rapportage

Inhoud

1.	<i>Inleiding</i>	2
2.	<i>Uitgangspunten</i>	3
3.	<i>Inventarisatie</i>	3
4.	<i>Beleidsregels</i>	6
5.	<i>Toetsingen</i>	7
6.	<i>Advies</i>	9
<i>Bijlage 1 – Beleidsregels Waterschap Brabantse Delta</i>		10
<i>Bijlage 2 – Landmeetkundige inmeting</i>		19
<i>Bijlage 3 – Grondwatermonitoring</i>		20
<i>Bijlage 4 – Overzichtskaart incl. inmeting</i>		21
<i>Bijlage 5 – Overzichtskaart incl. verhard oppervlak</i>		22
<i>Bijlage 6 – Overzichtskaart incl. systeemvoorstel</i>		23
<i>Bijlage 7 – Inspiratie inrichting plangebied</i>		24



1. Inleiding

De gemeente Dongen is voornemens om ca. 300 woningen te realiseren ten noorden van de Noorderlaan te Dongen (zie afb. 1). Voor het gebied met een grootte van ca. 9.5 hectare is door Welmers Burg Stedenbouw een verkavelingsplan opgesteld. Doelstelling van voorliggende rapportage is het adviseren in een hydrologisch neutrale inrichting waarbij voorzien wordt in voldoende retentie waardoor de waterhuishoudkundige situatie van het gebied en omliggende percelen niet nadelig wordt beïnvloed.

Ten gevolge van de toename van verhard oppervlak en de hierdoor mogelijk versnelde afvoer van hemelwater dient te worden gecompenseerd. Ook de wijzigingen aan de bestaande Noorderlaan worden beschouwd. Omdat de uitbreiding groter is dan 10.000 m², is sprake van 'maatwerk'. Voor maatwerklocaties gelden de Beleidsregels afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak uit de Keur evenals de bijbehorende uitgangspunten. In dit geval is een waterhuishoudkundig plan nodig en kan niet worden volstaan met uitsluitend de rekenregels.

De inhoud van voorliggend plan en de inpassing in het waterhuishoudkundige systeem dienen in overleg met het waterschap te worden vastgesteld. Deze rapportage bevat een advies met betrekking tot de waterhuishoudkundige situatie welke in een vervolgstap technisch verder uitgewerkt dient te worden.

Vereiste is dat de ontwikkeling hydrologisch neutraal wordt ontwikkeld. Hydrologisch neutraal ontwikkelen betekent niet alleen dat versnelde afvoer naar oppervlaktewater dient te worden voorkomen, maar ook dat de grondwaterstand ter plaatse zo goed mogelijk wordt gehandhaafd. Op basis van het verkavelingsplan, landmeetkundige inmeting terrein, inmeting watergangen, bodemonderzoeken, doorlatendheidsonderzoeken, verhard oppervlak, beleidsregels en gewenste ontwatering is in de rapportage een advies opgenomen voor wat betreft de retentieopgave.



Afbeelding 1 – Overzicht plangebied Noorderlaan



2. Uitgangspunten

Onderstaand overzicht met geraadpleegde informatiebronnen (zie tabel 1):

Gegevens	Datum	Bron
Verkavelingsplan Welmers Burg Stedenbouw	18-07-2022	P. Philipsen (gemeente Dongen)
Bestemmingsplan verbeelding	24-03-2022	K. Heijmeriks (RHO adviseurs)
Bestemmingsplan	23-03-2022	H.A.Q. Maaw (RHO adviseurs)
Peilhoogte woningen	21-06-2022	P. Philipsen (gemeente Dongen)
Grondwaterstand projectgebied	21-06-2022	P. Philipsen (gemeente Dongen)
Landmeetkundige inmeting terrein	21-06-2022	P. Philipsen (gemeente Dongen)
Landmeetkundige inmeting watergangen en peilen	27-07-2022	T. van Dongen (Geo Infra)
Bodemonderzoek	23-03-2022	P.C.J. Bartels (bk ingenieurs)
Waterbodemonderzoek	02-03-2022	T.J.E. Arens (bk ingenieurs)
Categorisering bestaande watergangen	27-07-2022	Legger (Waterschap Brabantse Delta)

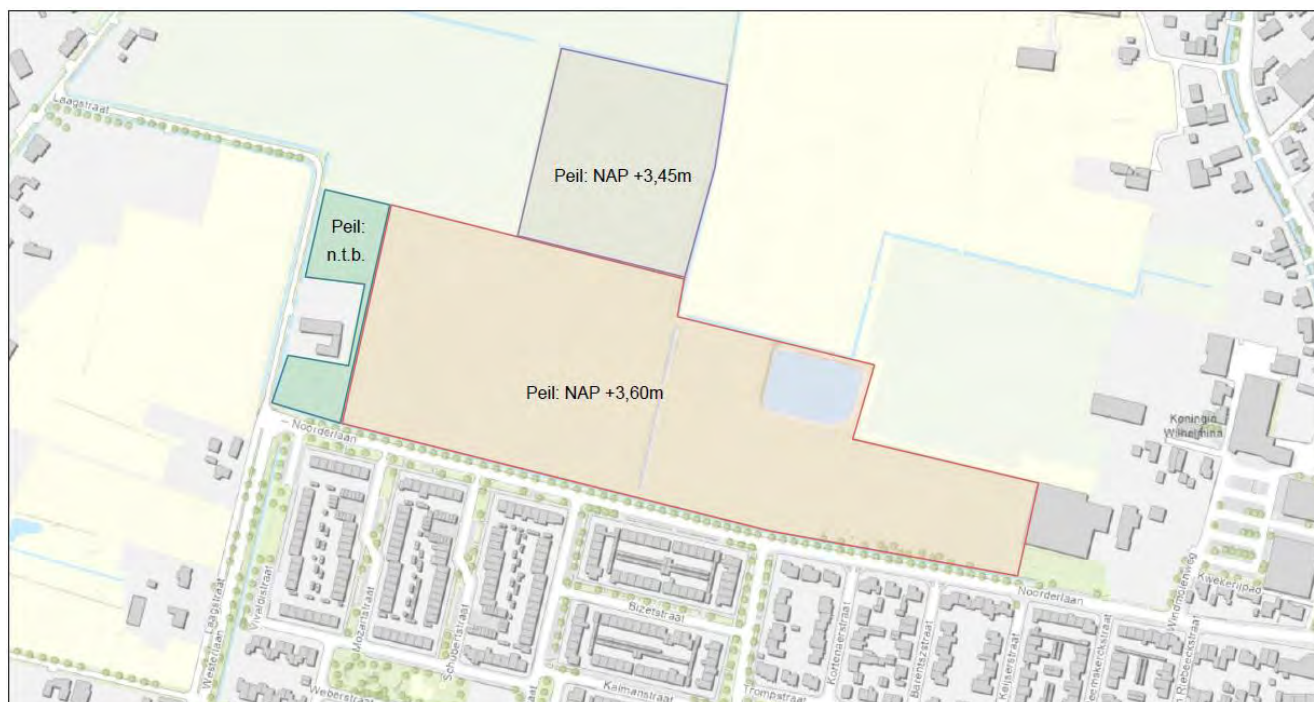
Tabel 1 – Informatiebronnen onderzoek

3. Inventarisatie

Hierna volgt een overzicht met de gegevens voortkomend uit de inventarisatiefase.

Hoogteligging terrein

Het projectgebied is door derden landmeetkundig ingemeten. Aanvullend zijn de watergangen en stuwen door Geo Infra ingemeten. Het bestaande onbebouwde perceel heeft een maaiveldniveau van variërend van ca. +2.50m NAP tot +3.60m NAP, aflopend van zuid naar noord. De Noorderlaan heeft een maaiveldniveau van +3.50m NAP. De niveaus van de bestaande wijken ten zuiden van de Noorderlaan liggen hoger. De nieuwe planhoogtes worden afgestemd op bestaand omliggend gebied. In afbeelding 2 zijn de beoogde bouwpeilen opgenomen.



Afbeelding 2 – Bouwpeilen aangedragen door opdrachtgever

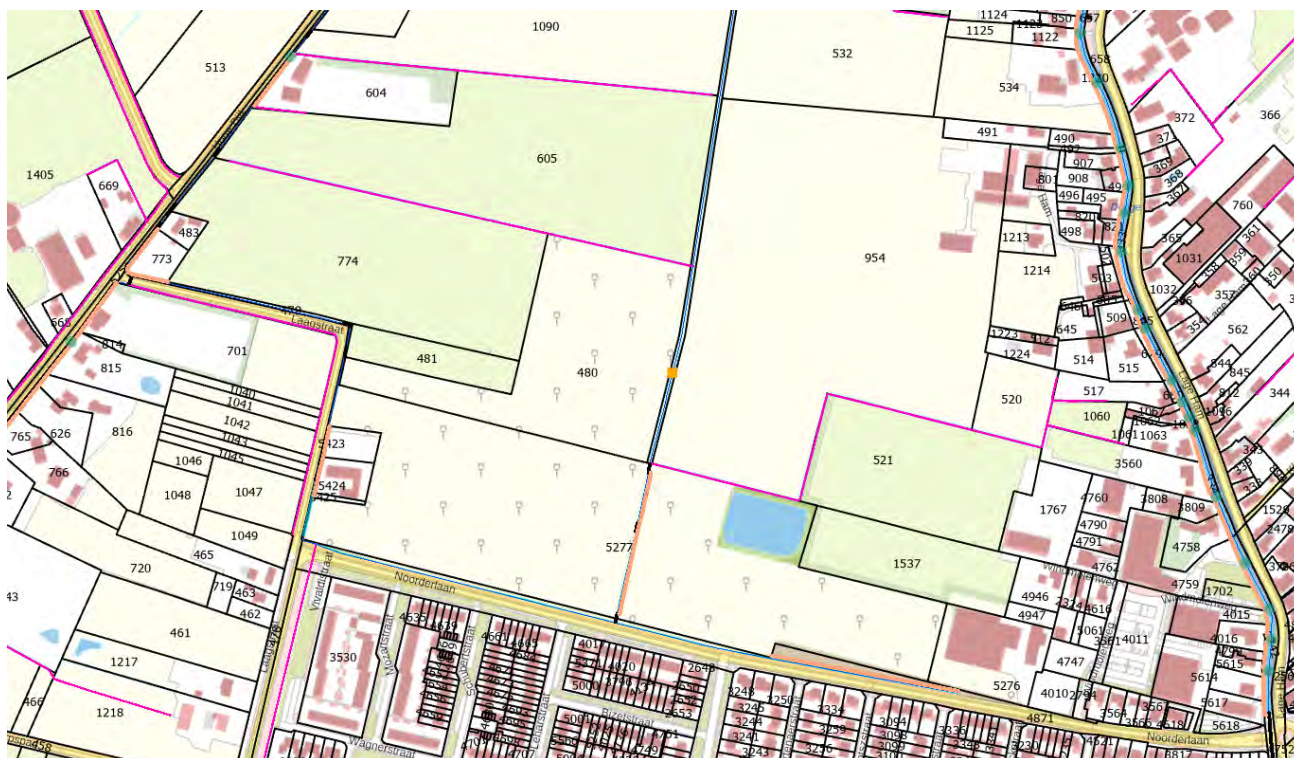


Oppervlaktewater

Binnen het plangebied zijn diverse categorie-A en categorie-B watergangen aanwezig, zie afb. 3. De watergangen zijn ingemeten en opgenomen in bijlage 2. In onderstaande afbeelding zijn categorie-B watergangen weergegeven in de kleur roze en A-watergangen in de kleur blauw.

De binnen het plangebied gelegen watergangen zijn onderling verbonden (deels middels duikers) en wateren in noordwestelijke richting af. Het plangebied is in de bestaande situatie volledig onverhard, waardoor hemelwater infiltreert en of via de bestaande watergangen afvoert.

In het plangebied is ook een stuw gelegen (zie oranje symbool in afb. 3). Het betreft een handmatig regelbare schotbalkstuw met een doorlaatbreedte van 1.10m en een minimale kruinhoogte van +1.83m NAP (ten tijde van inmeten bovenkant stuw ingesteld op +2.12m NAP).



Afbeelding 3 – Watergangen gelegen in en om plangebied

Grondwatermonitoring

Het bodemrapport bk Ingenieurs stelt het volgende:

“Op basis van het ondergrondmodel Regis II is de bodem tot 2,5 m -mv opgebouwd door holocene afzettingen en daaronder tot minstens 10 m -mv uit de formatie van Sterksel (eerste zandige eenheid). Dit betekent dat de bodem bestaat uit grof en midden zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei. Door deze opbouw ligt de verwachte doorlatendheid van de bodem tussen de 25 en 50 meter per dag, wat betekent dat de doorlatendheid zéér goed is. De verwachte grondwaterstand ligt tussen de 1,2 en 2,0 meter beneden maaiveld.”

De gegevens voortkomend uit de boringen 02-02-2022 tonen tevens een gemeten grondwaterpeil van 1.00 tot 1.50m beneden maaiveld. Het grondwater in het watervoerend pakket stroomt in noordelijke richting. De grondwaterstroming van het ondiepe freatische grondwater wordt sterk beïnvloed door omgevingsfactoren zoals de ligging van sloten, drainage, bemalingen, onttrekkingen, dempingen en dergelijke. In voorliggend plan blijven de locaties van bestaande watergangen zoveel als mogelijk gehandhaafd.

De locaties met relevante peilbuizen rondom het plangebied zijn in bijlage 4 weergegeven. Op basis van de beschikbare meetreeksen over de jaren 2012-2021 is per peilbuis de GHG bepaald. Het gemiddelde van de berekende waarden in het plangebied resulteert in een te verwachten GHG van +2.40m NAP. Tezamen met de in het veld waargenomen grondwaterniveaus en hetgeen gesteld in de beschikbare rapportages wordt de GHG gesteld op +2.20 tot +2.40m NAP.



Bodemopbouw en doorlatendheid

Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruikgemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland opgesteld door de Dienst Grondwaterverkenning TNO) en het Hydrogeologisch Model REGIS II van TNONITG. Hieronder zijn in tabel 2 de regionale gegevens (tot circa 10 m -mv) samengevat.

Diepte (m -mv)	Geohydrologische eenheid	Lithologie
0 – 2,5	Holocene deklagen	Divers, zandige klei tot grof zand
2,5 - > 10	Eerste Watervoerend Pakket (Pleistoceen)	Midden tot grof zand

Tabel 2 – Regionale gegevens bodem

Op basis van de beschikbare rapporten bestaat de bodemopbouw van de eerste 3.00m voornamelijk uit zandlagen. De k-waarde geeft de doorlatendheid van de bodem weer. Aangenomen wordt dat infiltratie in de bodem bij een K-waarde groter dan 0,8 m/dag in veel gevallen goed is te noemen.

In middel fijn tot grof zand is een k-waarde tussen 1 en 10 te verwachten. Grof zand heeft een k-waarde tussen 10-50 m/dag. In zandige klei met enige poriën en scheuren is een k-waarde tussen 0,5-2,0 meter/dag te verwachten. In tabel 3 staat bij de betreffende k-waarden de doorlatendheid geclassificeerd.

K-waarde (m/dag)	classificatie
< 0,01	zeer slecht doorlatend
0,01-0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend

Tabel 3 – Classificatie doorlatendheid bodem

De resultaten van de doorlatendheidsproeven zijn opgenomen in tabel 4. Verspreid over de locatie ligt de doorlatendheid van de bovengrond (0,0 - 1,0 m -mv) tussen de 0,73 en 2,89 m/dag. Voor de gevonden doorlatendheden kan gesteld worden dat de doorlatendheid van de bodem 'matig' (<1 m/dag) tot 'goed' (>1,0 m/dag) is. Voor de onverzadigde zone zijn er geen meetresultaten. Dit laat zien dat de doorlatendheid van de bodem hier zeer goed is. Normaliter is de doorlatendheid van dergelijke bodems meer dan 5 m/dag. Geconcludeerd kan worden dat het gebied geschikt is voor infiltratie van hemelwater.

Proef	Grondwaterstand (m -mv)	Doorlatendheid 1 ^e proef (m/dag)	Doorlatendheid 2 ^e proef (m/dag)	Gemiddelde doorlatendheid (m/dag)
Proeven verzadigde zone				
H001	0,83	2,89	2,71	2,80
H002	0,95	0,73	-	0,73
H003	1,00	1,81	1,52	1,67
H004	1,10	1,50	1,37	1,54
Proeven onverzadigde zone				
H005	0,83	Geen resultaten		> 5
H006	0,95	Geen resultaten		> 5

Tabel 4 – Resultaten doorlatendheidsproeven bodem



4. Beleidsregels

Vereiste is dat het plan hydrologisch neutraal wordt ontwikkeld. Hydrologisch neutraal ontwikkelen betekent niet alleen dat versnelde afvoer naar oppervlaktewater dient te worden voorkomen, maar ook dat de grondwaterstand ter plaatse of lokaal zo goed mogelijk wordt gehandhaafd. De beleidsregels van het Waterschap zijn opgenomen in bijlage 1. De versnelde afvoer wordt voorkomen door het creëren van voldoende retentie waardoor het water binnen het gebied vastgehouden wordt en kan infiltreren.

Beleidsregels Waterschap Brabantse Delta

Conform de beleidsregels dienen gedempte watergangen te worden gecompenseerd. In het nieuwe inrichtingsplan wordt daartoe voorzien in nieuwe watergangen en voorzieningen. Verderop in deze rapportage is dit verder uitgewerkt. Ook ten gevolge van de toename van verhard oppervlak en de hierdoor mogelijk versnelde afvoer van hemelwater dient te worden gecompenseerd. Omdat de uitbreiding groter is dan 10.000 m², is sprake van 'maatwerk'. Voor maatwerklocaties gelden de Beleidsregels afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak uit de Keur evenals de bijbehorende uitgangspunten. In dit geval is een waterhuishoudkundige onderbouwing nodig. De beleidsregel stelt het volgende:

"In het geval van het toenemen van verhard oppervlak kan bij het dimensioneren van de compensatie 60 mm per toename verhard oppervlak als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht worden gehanteerd. Door maatwerkoplossingen (bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen, hergebruik, gezamenlijke compensatie voorzieningen) of specifieke gebiedskenmerken (zoals infiltratiecapaciteit, nauwkeuriger bepalen van de grondwaterstanden), kan de omvang van de compensatie worden beperkt.

Bij maatwerkoplossingen dient de uitwerking en het effect te worden aangetoond met waterhuishoudkundig onderzoek. Het waterhuishoudkundig onderzoek gaat ook in op de wijze waarop invulling wordt gegeven aan de compensatie plicht. Afhankelijk van de situatie kan gekozen worden voor een geïsoleerde voorziening en/of voor oplossingen in het bestaande watersysteem."

Beleidsregels gemeente Dongen

In aanvulling op bovenstaande stelt het bestemmingsplan de volgende eis voor wat betreft compensatie verhard oppervlak: *"Alle nieuwbouw- en herstructureringsprojecten binnen de gemeente Dongen worden in principe waterneutraal uitgevoerd, waarbij wordt voorkomen dat er negatieve effecten op grond- en oppervlaktewater optreden. Hierbij wordt uitgegaan van een $t=100$ dat overeenkomt met een retentie van 78 mm. Verhard oppervlak wordt niet aangesloten op de riolering. Het hemelwater wordt bij voorkeur bovengronds geborgen en vervolgens geïnfiltreerd. In het waterhuishoudkundig plan zal worden nagegaan waar hemelwater kan worden ingezet voor de lokale waterhuishouding of voor infiltratie en aan welke eisen daarbij moet worden voldaan."*

De bergingseisen van de gemeente Dongen zijn weergegeven in tabel 5.

Situatie	Bergingseis
Bestaande bebouwing	geen aanvullende retentie van hemelwater
Verbouwing zonder vergroting van verhard oppervlak	retentie van 7mm hemelwater, van toepassing op het gehele verhard oppervlak
Verbouwing met vergroting van verhard oppervlak	retentie van 78mm hemelwater, enkel van toepassing op het extra verhard oppervlak, bestaande verhard oppervlak 7 mm
Nieuwbouw	retentie van 78mm hemelwater, van toepassing op het verharde oppervlak (tuin 80%)

Tabel 5 – Bergingseisen gemeente Dongen



5. Toetsingen

Ten grondslag aan een onderbouwd waterhuishoudkundig advies liggen diverse toetsingen waarin drooglegging, ontwateringsdiepte, opbolling, slootafstanden, bouwpeilen en compensatie naar voren komen. Hierna volgt kort per onderwerp een uiteenzetting van resultaten uit de verkennings- en inventarisatiefase.

Compensatie verhard oppervlak

In de bestaande situatie is het plangebied volledig onverhard. In tabel 6 volgt een overzicht van de verharde oppervlakken ten gevolge van de voorgenomen ontwikkeling (zie ook bijlage 5). Voor uitgeefbaar gebied is gerekend met 80% verhard. Voor rijbanen en trottoirs met 100% verhard. Voor groene parkeervakken en struinpaden van halfverharding is gerekend met 50% verhard. Hemelwater op laatstgenoemde oppervlakken zullen grotendeels infiltreren.

Type verharding	Hoeveelheid (m2)
Uitgeefbaar 80%	28596
Openbare verharding (rijbanen en trottoirs) 100%	14510
Openbare verharding (parkeervakken en struinpaden) 50%	2270
Vervallen verharding 100%	230
Totaal:	45146 m2

Tabel 6 – Verdeling verhard oppervlak ten gevolge van ontwikkeling

Compensatie gedempte sloten

Ten gevolge van de nieuwe inrichting van het plangebied zijn er ook wijzigingen aan de bestaande watergangen. Qua slootafstand blijft de maatgevende slootafstand gehandhaafd. De vervallen bergingscapaciteit ten gevolge van het dempen van delen van bestaande watergangen bedraagt 75 m³. Dit dient te worden gecompenseerd in het plangebied.

Gewenste drooglegging

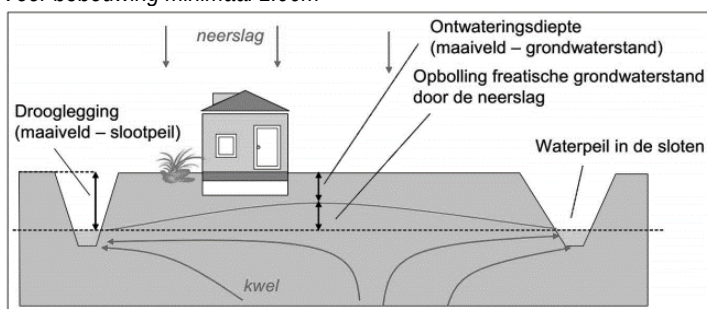
Voor de bepaling van de gewenste planhoogtes en bouwpeilen zijn drooglegging, ontwateringsdiepte en opbolling van belang (zie afb. 4). Het bouwpeil is reeds bepaald door de opdrachtgever. Onderstaande waarden worden gehanteerd:

Voor openbare wegen minimaal 0.75m

Voor tuinen minimaal 0.50m

Voor bomen minimaal 0.70-0.90m

Voor bebouwing minimaal 1.00m



Afbeelding 4 – Drooglegging, ontwateringsdiepte en opbolling

Bouwpeil en terreinhoogtes

Op basis van de in het veld waargenomen grondwaterniveaus, hetgeen gesteld in de beschikbare rapportages en de peilbuisgegevens wordt de GHG gesteld op +2.20 tot +2.40m NAP. De voorgestelde bouwpeilen van +3.60 en +3.45m NAP voldoen hiermee aan de gewenste drooglegging. Ook de aansluiting op de Noorderlaan kan met deze peilen goed worden gemaakt. Het terrein dient opgehoogd te worden met een voldoende waterdoorlatend grondpakket.



Slootafstanden

De slootafstand in de bestaande situatie is gelijk aan de slootafstand in de toekomstige situatie. Deze slootafstand is van belang voor de optredende opbolling van de grondwaterstand en ontwateringsdiepte.

Opbolling grondwater in relatie tot planhoogtes

Om in de toekomstige situatie te zorgen voor voldoende ontwateringsdiepte is het van belang om een goede inschatting te geven van de optredende grondwaterstand. De grondwaterstand die in het plangebied in de toekomst aanwezig zal zijn, wordt beïnvloed door de volgende aspecten:

- Grondwateraanvulling (verdeling verhard en onverhard oppervlak);
- Weg- of instroming van grondwater naar of van het omliggende gebied;
- Afstand tussen drainerende sloten en watergangen en het waterpeil in de watergangen;
- Doorlatendheid van de bodem.

De grondwateraanvulling is van invloed op de opbolling van de grondwaterstand tussen de watergangen in. Waar terrein verhard of bebouwd is vindt geen directe grondwateraanvulling met hemelwater plaats en treedt geen extra opbolling van de grondwaterstand op, met uitzondering van wegen, waar het hemelwater infiltreert in de bermen. Waar terrein onverhard is zorgt de grondwateraanvulling direct voor opbolling van de grondwaterstand.

De ligging van het plangebied ten opzichte van het omliggende gebied is van belang voor de mate waarin grondwater toestroomt of juist wegstroomt. Wanneer water vanuit de omgeving toestroomt, treedt in het gebied mogelijk kwel op wat voor opbolling van de grondwaterstand kan zorgen. In de bestaande situatie ligt een deel van het terrein lager ten opzichte van bestaand bebouwd gebied. Reden te meer om het plangebied op te hogen met een goed doorlatend materiaal zodat het beter qua hoogte aansluit op omliggend gebied.

De doorlatendheid van de bodem is van invloed op de opbolling van de grondwaterstand tussen sloten en watergangen in. Een goed doorlatende laag van grof zand laat het hemelwater dat in de bodem terecht komt snel afstromen richting de drainerende sloten en watergangen waardoor de opbolling gering is. Een minder doorlatende bodem van klei of kleig zand, voert dit water minder snel af waardoor meer opbolling tussen sloten en watergangen ontstaat. In de verzadigde zone is in deze situatie hoog. In de onverzadigde zone (boven de grondwaterstand) is de doorlatendheid matig tot goed.



Afbeelding 5 – Schematisatie ontwateringsdiepte i.r.t. peil in watergangen

Uitgangspunt is een toekomstig gemiddeld maaiveldniveau van ca. +3.40m NAP. Dit om een goede aansluiting te creëren met aangrenzend gebied en tevens te voldoen aan de gewenste drooglegging en ontwateringsdiepten. Voor het maatgevende bestaande waterpeil in de sloten wordt uitgegaan van +2.10m NAP. Op basis de goed doorlatende ondergrond, het niet wijzigen van de slootafstanden en ophogen van het plangebied treedt in de toekomstige situatie een zeer geringe opbolling op. Geconcludeerd wordt dat met de voorgestelde bouwpeilen wordt voldaan aan de gewenste drooglegging.



6. Advies

Randvoorwaarden

Opdrachtgever gemeente Dongen is voornemens hydrologisch neutraal te ontwikkelen. Hierbij wordt er ingezet op oppervlakkige afvoer van hemelwater. Uitgangspunt is dat het nieuwe systeem zonder hemelwaterriolering functioneert.

Tevens is door opdrachtgever gesteld dat er geen vijvers, kratten of andere voorzieningen worden voorzien, maar dat retentie gevonden moet worden in maaiveldverlagingen met de mogelijkheid voor kwalitatief hoogwaardige groen inrichting. Het gebied werkt als het ware als een spons waarbij water zoveel als mogelijk wordt vastgehouden en vertraagd wordt afgevoerd en geïnfiltreerd. Door toepassen van maaiveldverlagingen ruim boven de GHG te realiseren kan dit gebied voorzien worden van hoogwaardig groen en staat er incidenteel een schil water op het maaiveld.

Systeemvoorstel

Het voorgestelde systeem bestaat uit bestaande sloten, nieuwe sloten, verlaagd groen, duikers, stuwen en slokkopconstructies. Zie bijlage 6 voor de schetsmatige uitwerking van het voorstel. Hierna volgt een beknopte toelichting.

Op een aantal plaatsen worden ter plaatse van bestaande sloten dammen met duikers voorzien en een deel van de bestaande sloot dient vergraven te worden. Verder blijft het bestaande watersysteem zoveel als mogelijk ongewijzigd. De invloed op de bestaande waterhuishoudkundige situatie wordt hiermee beperkt.

De nieuwe inrichting dient qua hoogtepeilen zodanig te worden aangelegd dat het hemelwater van de bouwvelden en openbare verharding oppervlakkig naar de dichtstbijzijnde verlaging in het maaiveld wordt getransporteerd. Verlagingen worden uitgevoerd met een flauw talud van minimaal 1:3 in verband met beheer en een maximale diepte van 0.50m. Het maaiveldniveau van deze verlagingen wordt ruimschoots boven de GHG gesitueerd om maximale infiltratie mogelijk te maken. De maaiveldverlagingen samen hebben een bergend vermogen van 1915 m³.

Op deze manier kan er voorzien worden in een hoogwaardige groeninrichting en staat er slechts incidenteel (en voor een korte periode) water op het maaiveld. Per maaiveldverlaging dient een slokkop te worden voorzien met een uitstroom naar een nabij gelegen nieuwe of bestaande sloot. Het niveau van de slokkop is zodanig dat er ten hoogste en tijdelijk 30cm water in het groen staat. Dit uitsluitend in geval van een extreme neerslaggebeurtenis.

In het plangebied worden nieuwe sloten voorzien als hoofdtransportroute richting het bestaande watersysteem. Om rechtstreekse interactie te voorkomen en tevens te voorzien in bergingscapaciteit worden er stuwen aangebracht. De nieuwe sloten voorzien in een aanvullende waterberging van 400 m³ (bergende schil tussen de GHG en het overstortniveau van de stuw).

De maaiveldverlagingen in combinatie met de voorgestelde sloten geeft een totaal bergend vermogen van 2315 m³. Omgerekend wordt er voorzien in netto 51 mm berging. Dit betekent niet dat bij een bui van meer dan 51 mm direct wordt overgestort op het bestaande watersysteem. Dit aangezien het plangebied beschikt over veel infiltratiecapaciteit. Te weten een oppervlak van 6385 m², ruim boven de GHG. Verspreid over de locatie ligt de doorlatendheid van de bovengrond (0,0 - 1,0 m -mv) tussen de 0,73 en 2,89 m/dag. In het meest ongunstige geval infiltreert er in deze situatie ca. 200 m³/uur. In het meest gunstige geval 768 m³/uur. Uitgaande van een gemiddelde infiltreert er 485 m³/uur. Binnen een uur infiltreert er 10mm. Dit op basis van de gemeten k-waarden en de maaiveldniveaus ten opzichte van de grondwaterstand.

Vervolg

In een vervolgstap dient op basis van het schetsmatige systeemvoorstel een detailuitwerking opgesteld te worden met een hoogteplan. In deze uitwerking verdient het straatprofiel, hoogteverloop en de locatie van de goten extra aandacht. De openbare inrichting voorziet in 51 mm berging. Inclusief de infiltratiecapaciteit kan er gedurende een uur 60 mm worden geborgen. Wanneer men vasthoudt aan de uitgangspunten en randvoorwaarden dan kan dit restant aan benodigde berging (78-60 = 18 mm) eventueel worden gevonden op de uitgeefbare grond. In deze studie is uitsluitend gekeken naar openbare ruimte. In bijlage 7 zijn voorbeeldfoto's opgenomen voor een wijk met een soortgelijke inrichting.



Bijlage 1 – Beleidsregels Waterschap Brabantse Delta

Rekenvoorbeelden voor het bepalen van de compensatieplicht

1) Als gevolg van een inbreidingsplan in het centrum van Tilburg wordt een toename van 1.500 m² verhard oppervlak gerealiseerd.

Omdat de toename van het verhard oppervlak kleiner dan 2.000 m² is, geldt vanuit de Algemene Regel geen verplichting tot de aanleg van een compensatie. Er is geen vergunning vereist. Het hemelwater afkomstig van het toegenomen verhard oppervlak mag naar bestaand oppervlaktewater of, in overleg met de gemeente, naar het rioolstelsel (indien aanwezig het hemelwaterriool) worden afgevoerd. De gemeente kan hiervoor voorwaarden stellen. Op vrijwillige basis is de aanleg van een voorziening toegestaan, mits daarbij in voldoende mate met de omgeving rekening gehouden wordt en geen wateroverlast op eigen terrein of bij derden ontstaat.

2) Als gevolg van een agrarisch uitbreidingsplan in het buitengebied van Best wordt een toename van 1.975 m² verhard oppervlak gerealiseerd.

Omdat de toename van het verhard oppervlak kleiner dan 2.000 m² is, geldt vanuit de Algemene Regel geen verplichting tot de aanleg van een compensatie. Er is geen vergunning vereist. Het hemelwater afkomstig van het toegenomen verhard oppervlak mag naar bestaand oppervlaktewater worden afgevoerd. Op vrijwillige basis is de aanleg van een dergelijke voorziening toegestaan, mits daarbij in voldoende mate met de omgeving rekening gehouden wordt en geen wateroverlast op eigen terrein of bij derden ontstaat.

3) Als gevolg van een uitbreidingsplan in het centrum van Boxtel wordt een toename van 6.300 m² verhard oppervlak aangelegd.

Omdat de uitbreiding groter dan 2.000 m² is, maar kleiner dan 10.000 m² geldt de rekenregel uit de Algemene Regel om de compensatie te berekenen. In formulevorm luidt deze regel: Benodigde compensatie (in m³) = Toename verhard oppervlak (in m²) * Gevoeligheidsfactor * 0,06 (in m). Voor stedelijk gebied geldt altijd gevoeligheidsfactor 1,0. De benodigde compensatie voor deze locatie in het centrum van Boxtel bedraagt derhalve 378 m³ (6.300 m² * 1,0 * 0,06 m). Er is geen vergunning vereist.

4) Als gevolg van een uitbreidingsplan in het agrarische gebied in Bakel wordt een toename van 9.600 m² verhard oppervlak gerealiseerd.

Omdat de uitbreiding >2.000 m² is, maar kleiner dan 10.000 m² geldt de Algemene Regel om de reken capaciteit te berekenen. In formulevorm luidt deze regel: Benodigde compensatie (in m³) = Toename verhard oppervlak (in m²) * Gevoeligheidsfactor * 0,06 (in m). Voor dit gebied zonder specifieke natuurwaarden, geen overstromingsrisico en een GHG dieper dan 80 cm-mv geldt een gevoeligheidsfactor van ¼. De benodigde compensatie in het agrarisch gebied bij Bakel bedraagt derhalve 144 m³ (9.600 m² * ¼ * 0,06 m). Er is geen vergunning vereist.

5) Bij een omvangrijk uitbreidingsplan in 's-Hertogenbosch wordt 23.000 m² heringericht (deels verhard en deels onverhard).

Omdat de uitbreiding groter is dan 10.000 m², is sprake van 'maatwerk'. Voor maatwerklocaties gelden de Beleidsregels afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak uit de Keur evenals de bijbehorende uitgangspunten. Bij de uitwerking kan dit document als achtergrondinformatie dienen. In dit geval is een waterhuishoudkundig plan nodig. De inhoud van het plan, de inpassing in het waterhuishoudkundige systeem en de toe te passen methoden dienen in overleg met het waterschap te worden vastgesteld.

Begrippen, grenswaarden en voorzieningen

In de Algemene Regel en in de Beleidsregel wordt een aantal begrippen en grenswaarden gehanteerd en wordt geadviseerd over voorzieningen. Deze worden in deze paragraaf nader toegelicht.

2.1. Toename verhard oppervlak

Wanneer er sprake is van een toename van verhard oppervlak tussen de 2.000 m² en 10.000 m² wordt de rekenregel toegepast en bij toename van meer dan 10.000 m², of bij het niet voldoen aan de rekenregel, wordt de beleidsregel toegepast. Verhard oppervlak is al het oppervlak dat er voor zorgt dat hemelwater sneller tot afvoer komt dan in de huidige situatie zonder verharding. In deze paragraaf wordt een toelichting gegeven op wat er onder verhard oppervlak wordt verstaan.

Groene daken (vegetatiedaken)

Alle groene daken worden beschouwd als onverhard oppervlak. Het belangrijkste argument hierbij is dat groene daken, onafhankelijk van de uitvoeringsvorm, altijd bijdragen aan het beperken van de afvoer. Met dit uitgangspunt kunnen gedetailleerde berekeningen per type groen dak worden voorkomen. Groene daken worden niet als reductie op de compensatievoorziening gerekend, omdat het slechts neerslag van het eigen oppervlak vasthoudt.

(On)gedraineerde sportvelden en gedraineerde overige percelen

Grasvelden, kunstgrasvelden, gravel- en atletiekbanen worden beschouwd als onverhard oppervlak. Dat geldt eveneens wanneer deze velden gedraineerd zijn. Dit betekent dat voor (on)gedraineerde sportvelden de Algemene Regel 15 niet van toepassing is en geen compensatie hoeft te worden gerealiseerd. Dit geldt ook voor alle overige gedraineerde, onverharde percelen.



Glastuinbouw

De kassen van de glastuinbouw worden beschouwd als verhard oppervlak.

Containerteelt

Omdat er vele verschijningsvormen van containerteelt zijn, is het niet mogelijk vooraf aan te geven of er sprake is van verhard oppervlak en op basis hiervan duidelijke uitgangspunten te stellen voor situaties waarbij het teeltoppervlak toeneemt. Het is afhankelijk van de inrichting of sprake is van toename verhard oppervlak. Bij ontwikkelingen in de containerteelt is het altijd zaak dat initiatiefnemer voorafgaand contact opneemt met het waterschap over de juiste inpassing in het gebied.

2.2. Grenswaarde 2.000 m²

Het is verantwoord om geen compensatie te eisen voor plannen waarbij de toename van verhard oppervlak minder dan 2.000 m² is omdat:

1. Deze oppervlakten hydrologisch gezien tot dermate kleine afvoeren leiden dat deze geen probleem vormen voor de afvoercapaciteit van het afwateringsstelsel. De afvoer van een toename van 2.000 m² verhard oppervlak bij een T10-bui van 24 uur bedraagt 2,0 l/s. Dit is minder dan 10% van de maatgevende afvoer van de kleinste leggerwaterlopen (30 l/s). Daarnaast treedt er vertraging en demping van de afvoer op als gevolg van bodempassage, infiltratie en verplaatsing door waterlopen (zie verder paragraaf 3.2.).
2. Van het totaal aan plannen met uitbreidingen van verhard oppervlak voegen plannen met een toename verhard oppervlak kleiner dan 2.000 m² maar weinig toe aan het totaal van toename verhard oppervlak. Onderzoek in het Dommelgebied heeft aangetoond dat het totaal aan 5 toename verhard oppervlak kleiner dan 2.000 m² slechts enkele procenten is van het totaal aan toename verhard oppervlak.
3. De grens van 2.000 m² is ook de ondergrens die de drie Brabantse waterschappen in het vorige beleid hanteerden 1.
4. Wanneer 2.000 m² als ondergrens wordt genomen, wordt voorkomen dat er zeer kleine, bedrijfsonzekere voorzieningen ontstaan die lastig te beheren en onderhouden zijn.

2.3. Grenswaarde 10.000 m²

In de Algemene Regel staat beschreven dat voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak, waarvan het oppervlak niet meer bedraagt dan 10.000 m², geen compensatie hoeft te worden aangelegd. Er is voor deze grens van 10.000 m² gekozen omdat het afkoppelen van 10.000 m² verhard oppervlak, qua toename van de belasting op het oppervlaktewater, overeenkomt met 2.000 m² toename verhard oppervlak. Dit wordt toegelicht in onderstaand rekenvoorbeeld (Toelichting 1).

Toelichting 1: Rekenvoorbeeld relatie afkoppelen en toename verhard oppervlak

We beschouwen een periode van 12 uur. In een T100-situatie komt daarbij ongeveer 74 mm neerslag tot afstroming (zie tabel 1).

Afkoppelen

Voor een op de riolering aangesloten verhard oppervlak geldt de volgende afvoer via de riolering: 7 mm + 0,7 mm/h (7 mm is de standaard berging in het riool en 0,7 mm/h is de standaard pompovercapaciteit). Er gaat in 12 uur dus 7 mm + 0,7 * 12 = 15 mm naar de RWZI in het geval van niet-afkoppelen. Wanneer er afgekoppeld wordt en het hemelwater wordt vrijwel op dezelfde locatie geloosd, komt er dus 15 mm meer op het ontvangende watersysteem. Er moet dus in het geval van afkoppelen voor 15 mm per oppervlakte gecompenseerd worden.

Toename verhard oppervlak

Bij toename van het verhard oppervlak gaat er zonder maatregelen 74 mm naar het ontvangende water in 12 uur. Er moet dus ook voor 74 mm gecompenseerd worden.

$74 \text{ mm} / 15 \text{ mm} = 4,9 = \text{afgerond } 5$. Dit betekent dat de toename van de belasting op het ontvangende oppervlaktewater bij een af te koppelen verhard oppervlak vijf keer zo klein is als bij een even grote toename van verhard oppervlak. In dit rekenvoorbeeld is één herhalingsstijd en één duur gekozen waarbij een verhouding van vijf wordt berekend. Deze verhouding van vijf valt in de range van de gemiddelde verhoudingen bij neerslaggebeurtenissen met een herhalingsstijd van T10 tot en met T100 en een duur van 4 tot en met 24 uur. Om praktische redenen wordt het af te koppelen oppervlak dat overeenkomt met 2.000 m², afgerond op 10.000 m².

Wanneer er sprake is van een plan met een toename van verhard oppervlak groter dan 10.000 m² komt men in het vergunningstraject terecht en wordt er samen met het waterschap bekeken hoe er compensatie kan plaatsvinden. Er is voor deze 10.000 m² (1 hectare) gekozen op basis van een inventarisatie van de ruimtelijke plannen die Waterschap de Dommel in 2013 heeft behandeld (463 stuks). Hieruit blijkt dat weliswaar slechts bij 10% van alle plannen de toename verhard gebied groter is dan één hectare, maar dat deze plannen wel 90% van de totale toename verhard gebied beslaan. Door de grens van één hectare te hanteren voldoen we, gezien bovenstaande inzichten uit de inventarisatie, aan de wens van maximale deregulering (90% van de plannen heeft dan immers geen vergunning nodig), terwijl we de plannen waar het echt om gaat (90% van de toename verhard gebied) via een vergunningstraject zorgvuldig kunnen behandelen.



2.4. Typen compensatievoorzieningen

Er kunnen verschillende typen compensatievoorzieningen worden toegepast. Deze voorziening kan bijvoorbeeld bestaan uit een wadi, poel, geïsoleerde greppel, ondergrondse bergingskratjes, doorlatende verharding, infiltratieriool of gewoon een verlaagd maaiveld.

Aanbevelingen voor het ontwerpen van een compensatievoorziening zijn:

- Leg de compensatievoorziening zodanig aan dat deze gemakkelijk te onderhouden is. Hierbij moet gedacht worden aan maaien en schoonmaken. Zo is een droogvallende compensatievoorziening over het algemeen gemakkelijker te onderhouden dan een compensatievoorziening die nooit droogvalt. Een flauw talud is gemakkelijker te onderhouden dan een steil talud. Denk er ook aan dat een bovengrondse compensatievoorziening gemakkelijker (en daarom ook goedkoper) is te onderhouden dan een ondergrondse compensatievoorziening en hierdoor ook bedrijfszekerder is. Bij ondergrondse compensatievoorzieningen is het aan te bevelen een voorfiltering / sedimentvang te plaatsen.
- Aanbevolen wordt om een veilige compensatievoorziening te maken. Mensen en dieren moeten niet zo maar in de voorziening kunnen vallen of zich zelf kunnen bezeren. Er mogen geen gevaarlijke constructies gebouwd zijn. Dit houdt onder andere in dat de taluds niet te steil mogen zijn.

In overleg met de adviseurs van het waterschap kan een keuze worden gemaakt voor het meest geschikte ontwerp.

Toelichting op de Beleidsregel

4.1. Doel van de beleidsregel: maatwerk

Wanneer er sprake is van een toename van verhard oppervlak groter dan 10.000 m² of het afkoppelen van verhard oppervlak groter dan 10.000 m² is de Beleidsregel van toepassing. De Beleidsregel wordt ook toegepast indien wordt afgeweken van de criteria in de Algemene Regel voor plannen tussen de 2.000 m² en 10.000 m². De Beleidsregel is van toepassing in die gevallen waarin een vergunning vereist is. Voor het bepalen van de vergunningsvoorschriften en het uiteindelijk kunnen verkrijgen van een vergunning is een waterhuishoudkundig plan nodig. De inhoud van het plan, de inpassing in het waterhuishoudkundige systeem en de toe te passen methoden dienen in overleg met het waterschap te worden vastgesteld.

De reden dat deze categorie plannen onder de Beleidsregel valt, is dat het effect van grotere plannen op het afwateringsstelsel en de grondwaterstand groot kan zijn en op een juiste wijze in het gebied moet worden ingepast. Daarbij kan nadrukkelijk ook worden gekeken naar andere doelstellingen of opgaven in het gebied. Voor het bepalen van het effect op het afwateringsstelsel is daarom bij grotere plannen of bij afwijkende situaties een nadere onderbouwing nodig. Voor deze plannen is het uitgangspunt dat de veranderingen van waterstanden, afvoeren en grondwaterstanden in principe geen nadelige gevolgen mogen hebben in de omgeving van het plan. Ook moet het bepalen van de omvang van het verharde oppervlak, de uitwerking van het ontwerp en de werking van de compensatie worden beschreven. In het geval van het toenemen van verhard oppervlak kan bij het dimensioneren van de compensatie 60 mm per toename verhard oppervlak als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht worden gehanteerd. Door maatwerkoplossingen (bijvoorbeeld infiltratievoorzieningen, hergebruik, gezamenlijke compensatie voorzieningen) of specifieke gebiedskenmerken (zoals infiltratiecapaciteit, nauwkeuriger bepalen van de grondwaterstanden), kan de omvang van de compensatie worden beperkt. Wanneer er sprake is van afkoppelen van bestaand verhard oppervlak hangt de benodigde compensatie af van de wijze van afkoppelen. Wordt bijvoorbeeld de bergingsruimte in het rioolstelsel nog benut of niet en wordt het lozingspunt wel of niet verplaatst naar een andere watergang? Bij maatwerkoplossingen dient de uitwerking en het effect te worden aangetoond met waterhuishoudkundig onderzoek. Het waterhuishoudkundig onderzoek gaat ook in op de wijze waarop invulling wordt gegeven aan de compensatie plicht. Afhankelijk van de situatie kan gekozen worden voor een geïsoleerde voorziening en/of voor oplossingen in het bestaande watersysteem.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de praktische aspecten van de Beleidsregel die kunnen worden toegepast in het geval van maatwerk. Paragraaf 4.2. gaat over glastuinbouw, paragraaf 4.3. behandelt de leegloopvoorziening, paragraaf 4.4. gaat over infiltratie en paragraaf 4.5. gaat over de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG). Tot slot wordt in paragraaf 4.6. beschreven waar een waterhuishoudkundig plan aan moet voldoen.

4.2 Glastuinbouw

Bij glastuinbouwbedrijven worden regenwaterbassins aangelegd met het doel dit regenwater te gebruiken in de kas. Om een duurzaamheidscertificaat (Groen Label Kas) te verkrijgen, dienen bedrijven zoveel mogelijk gebruik te maken van opvang en recirculeren van (hemel)water. Afhankelijk van de teelt in de kas zijn hiervoor bassins noodzakelijk met een inhoud die varieert tussen de 1.000 en 3.000 m³ /ha. Er mag alleen vanuit deze bassins worden geloosd op oppervlaktewater als er geen condenswater wordt opgevangen. Indien wel condenswater wordt opgevangen dient de inhoud van het bassin minimaal 3.500 m³ /ha te zijn.



Vanwege de aanwezigheid van deze regenwaterbassins is het mogelijk om de vereiste compensatie voor de afvoer van hemelwater van verhard oppervlak daarmee als volgt te combineren:

- In de winterperiode (oktober – t/m februari) moet in de bassins altijd een compensatiecompensatie van 600 m³ per ha (60 mm) aan worden gehouden. Hiervoor dient een lozingsconstructie in de vorm van een pijpje of pomp te worden aangelegd met een maximale afvoer van 2 l/s/ha bij volledig gevulde voorziening.
- In de zomerperiode (maart t/m september) geldt deze eis niet, omdat het gebruik in de kassen dan zorgt voor voldoende compensatie. In de zomermaanden is het gemiddelde gebruik ca. 126 mm/maand. Dat betekent dat in een gemiddelde zomer binnen vijf dagen na regenval er minimaal 20 mm capaciteit beschikbaar is. Bij een hoger verbruik is er meer ruimte beschikbaar.

In de gevallen dat er geen sprake is van bassins met een minimale inhoud van 1000 m³ /ha en de initiatiefnemer toch de compensatie-opgave wil combineren met genoemde regenwaterbassins kunnen afwijkende uitgangspunten worden gehanteerd. Initiatiefnemer dient hiervoor in een vroeg stadium in contact te treden met het waterschap.

4.3. Afvoer uit de voorziening

Afvoer uit een voorziening kan via de bodem plaatsvinden (infiltratie) indien de bodem voldoende doorlatend is. Andere mogelijkheden zijn een grindkoffer, een dam of stuw van doorlatend materiaal of een afvoerconstructie. Een afvoerconstructie kan bestaan uit een schot met een gat, een dam met een pijp of een pomp. Let er hierbij op dat bij een te kleine diameter de kans op verstopping te groot is en bij een grotere diameter de compensatie in feite overgedimensioneerd is en slechts onder heel extreme omstandigheden of bij slecht beheer en onderhoud volledig gevuld zal geraken. De afvoer naar het oppervlaktewater mag maximaal 2 l/s/ha zijn.

Indien gebruik wordt gemaakt van een kleinere opvangcapaciteit omdat wordt uitgegaan van infiltratie, moet de compensatie binnen vijf “droge” dagen (max 2 mm neerslag per 24 uur) weer volledig beschikbaar zijn. Aangezien de waterhoogte gedurende de leegloop van de voorziening kleiner wordt, zal de afvoer geleidelijk afnemen. Tevens zal door infiltratie water uit de voorziening verdwijnen. Indien in de praktijk het water langer blijft staan, dan kan bijvoorbeeld de doorlatendheid van de bodem of dam worden verhoogd door grover materiaal toe te passen.

In Bijlage 2 zijn voorbeelden van goed functionerende afvoerconstructies te vinden. De adviseurs van het waterschap kunnen u adviseren bij het ontwerp van de afvoerconstructie.

4.4. Infiltratie

De bodem in Nederland varieert sterk van samenstelling. Goed en slecht doorlatende lagen wisselen elkaar af. Een maat voor de waterdoorlatendheid van de bodem is de infiltratiecapaciteit. Deze wordt meestal uitgedrukt in een k-waarde (meter per dag). Zandgronden zijn (meestal) goed doorlatend en kleigronden (meestal) slecht. Om dezelfde hoeveelheid hemelwater in de onverzadigde zone boven de GHG te kunnen infiltreren, kan in een zandgrond daarom met een kleinere voorziening volstaan worden dan in een bodem die bestaat uit leemig zand of leem. Bij een in de infiltratiezone gemeten k-waarde van tenminste 2,0 m/dag (en een voldoende diepe GHG) kunnen in de praktijk nagenoeg alle infiltratievoorzieningen aangelegd worden. Bij een k-waarde tussen de 0,4 en 2,0 m/d kan gedacht worden aan de toepassing van wadi's (en vergelijkbare voorzieningen) ten behoeve van retentie en infiltratie. Bij k-waarden lager dan 0,4 m/d is infiltratie niet zonder meer mogelijk en dient eerst in voldoende mate structuurverbetering van de bodem plaats te vinden. De k-waarde bepaalt in sterke mate de inhoud van de voorziening.

Bij het ontwerp van een infiltratievoorziening moet rekening worden gehouden met het na verloop van tijd teruglopen van de infiltratiecapaciteit (k-waarde), bijvoorbeeld door dichtslibben van de voorziening. Om de infiltratiecapaciteit weer te vergroten (herstellen) dient ook in de ontwerpfase al rekening te worden gehouden met de aard en frequentie van het benodigde onderhoud.

Voor het bepalen van de waterdoorlatendheid van de onverzadigde bovengrond kunnen infiltratiemetingen worden verricht. Aan de hand van deze infiltratiemetingen kan de variatie in waterdoorlatendheid bepaald worden. Op deze wijze kan maximaal gebruik gemaakt worden van de natuurlijke infiltratiecapaciteit van de bodem en een passend ontwerp van de infiltratievoorziening uitgewerkt worden.

Voor het meten van de waterdoorlatendheid moet onderscheid gemaakt worden tussen metingen in de onverzadigde bovengrond en de verzadigde ondergrond. Daarbij hebben in-situ metingen (metingen ‘in het veld’) de voorkeur boven ex-situ metingen (laboratoriumbepalingen).

Voor het bepalen van de waterdoorlatendheid kan onder meer gebruik worden gemaakt van putproeven, omgekeerde putproeven, pompproeven, dubbele-ringinfiltratiemetingen en het bepalen van de korrelgrootteverdeling (zie Tabel 3). Elke van deze methoden kent voor- en nadelen.

Voor metingen in de onverzadigde zone kan gekozen worden voor een dubbele-ringinfiltratiemeting (bepaling verticale waterdoorlatendheid) en/of de omgekeerde putproef (bepaling horizontale waterdoorlatendheid). Het bepalen van een korrelgrootteverdeling is eveneens mogelijk, maar beide in-situ meettechnieken zijn betrouwbaarder.

Voor metingen in de verzadigde zone wordt in de regel gekozen voor een putproef. Deze proef kan uitgevoerd worden door een peilbuis leeg te pompen en de stijging van het water per tijdseenheid te meten of een vaste verlaging in de peilbuis te realiseren en daarbij het afpompebiet te meten. Met een putproef wordt voornamelijk de horizontale waterdoorlatendheid gemeten. Het bepalen van een korrelgrootteverdeling is eveneens mogelijk, maar een in-situ uitgevoerde putproef is betrouwbaarder.



4.5. Grondwater

Hydrologisch neutraal ontwikkelen betekent niet alleen dat versnelde afvoer naar oppervlaktewater dient te worden voorkomen, maar ook dat de grondwaterstand ter plaatse of lokaal zo goed mogelijk wordt gehandhaafd. De voorziening die nodig is bij de toename van verhard oppervlak zal in de meeste gevallen bestaan uit een gecombineerde retentie-infiltratievoorziening waardoor in die gevallen de aanvulling van het grondwater gewaarborgd is. In de overige gevallen gaat het in totaliteit om een zeer beperkte toename van verhard gebied die relatief weinig invloed heeft op de grondwaterstand omdat de hoeveelheid onverhard gebied verreweg het grootst blijft. Daarom is verandering in de grondwaterstand door de toename verhard oppervlak te verwaarlozen.

De onderkant van de doorlaat van de voorziening dient boven de GHG te worden geplaatst, omdat anders grondwater wordt afgevoerd. Ook moet de compensatie boven de GHG liggen. De GHG kan 15 indicatief worden afgelezen uit algemeen beschikbare bronnen, zoals de wateratlas van de provincie Noord-Brabant (<http://atlas.brabant.nl/wateratlas/>) en kan lokaal worden bepaald door in-situ hydrologisch onderzoek. De GHG, de gemiddeld hoogste grondwaterstand, wordt standaard bepaald uit het gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar over een periode van acht jaar. Omdat het een gemiddelde betreft van de optredende maxima betekent dat het incidenteel voor kan komen dat de grondwaterstand hoger ligt dan de bodem van de voorziening. Er zijn diverse methoden om een hoogste grondwaterstand te schatten in het veld of op basis van kortere meetreeksen.

4.6. Richtlijnen voor het waterhuishoudkundig plan

In deze paragraaf wordt beschreven welke onderwerpen in het waterhuishoudkundig plan ten behoeve van de Beleidsregel afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak moeten worden uitgewerkt of moeten worden toegelicht. In het kader van de watertoets kunnen dezelfde of aanvullende onderwerpen worden vereist.

- De uitgangssituatie van maaiveldhoogteligging, ontwatering en afwatering, grond- en oppervlaktewaterstanden dient te worden beschreven en op ten minste schaal 1:5.000 op tekening te worden weergegeven en beschreven.
- Beschrijving van de bekende GHG en indien deze niet bekend is hoe een vergelijkbare hoogste grondwaterstand kan worden vastgesteld en toegepast. Het waterschap kan hierin adviseren.
- De bepaling van de toename van verhard oppervlak of het af te koppelen oppervlak dient te worden beschreven en op tekening met een duidelijke topografische ondergrond op ten minste schaal 1:2.500 met de nauwkeurigheid van kadastrale perceelgrenzen te worden aangeduid.
- De beoogde inrichting van het plangebied met maaiveldhoogte, grondverzet, ligging en afmetingen van voorzieningen, dient op ten minste schaal 1:5.000 op tekening en in relevante dwarsprofielen te worden weergegeven en in een toelichting te worden beschreven.
- Door middel van berekeningen moet worden aangetoond welke veranderingen van waterstanden, afvoeren en grondwaterstanden als gevolg van het plan optreden in de omgeving van het plan. Hierbij moet worden gekeken naar gemiddeld hoogste grondwaterstanden, oppervlaktewaterstanden bij maatgevende (jaarlijkse) afvoer en inundatiekans extreme afvoersituaties (T10 tot en met T100). Het waterschap adviseert over de toe te passen methode. In overleg met het waterschap kan van de eis om met berekeningen aan te tonen worden afgeweken.
- Aannemelijk maken dat de effecten geen nadelige gevolgen hebben in de omgeving van het plan.
- Een beschrijving van het beheer en onderhoud van de in het plan opgenomen voorzieningen.
- Indien andere watergerelateerde doelstellingen worden gerealiseerd wordt hiervan een kwalitatieve beschrijving opgenomen.



Beleidsregel versnelde afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak

Artikel 13.1: Kader

Lid 13.1.1: Keur

Op grond van artikel 3.6, eerste lid van de keur is het verboden zonder watervergunning van het bestuur neerslag door toename van verhard oppervlak of door afkoppelen van bestaand oppervlak, versneld tot afvoer naar het oppervlaktewater te laten komen.

In deze beleidsregel wordt uitleg gegeven over hoe het waterschap omgaat met hemelwaterlozingen bij een toename van verhard oppervlak en afgekoppeld verhard oppervlak. Dergelijke ontwikkelingen kunnen er voor zorgen dat het ontvangende watersysteem een extra hoeveelheid water (in een korter tijdsbestek) krijgt te verwerken. Dit kan vaker tot wateroverlast leiden waardoor het waterschap eisen stelt aan dergelijke ontwikkelingen om dit zoveel mogelijk te voorkomen. Bij de inpassing van ontwikkelingen in het bestaande watersysteem moet daarom worden uitgegaan van de volgende principes:

- **‘voorkomen van afwentelen’:** oplossingen op de ene plaats mogen niet leiden tot problemen elders;
- **‘stroomgebiedbenadering’:** kijk niet alleen naar het lokale watersysteem maar beschouw het gehele (deel)stroomgebied waar de ontwikkeling plaatsvindt;
- **‘trits’ vasthouden-bergen-afvoeren:** zoveel mogelijk water vasthouden, vervolgens water bergen en tenslotte pas water afvoeren

De verantwoordelijkheid voor het voorkomen van afwentelen van hemelwaterlozingen begint bij de grondeigenaar c.q. degene die verhard oppervlak aanlegt. De initiatiefnemer dient het hemelwater zoveel mogelijk op eigen perceel te houden. Pas als dat redelijkerwijs niet mogelijk is kan hij in overleg met gemeente en waterschap een oplossing zoeken. De gemeente stelt vanuit haar hemelwaterzorgplicht eisen aan de verwerking van hemelwater. Met deze Beleidsregel doet het waterschap dat ook.

Lid 13.1.2: Begripsbepaling

Verhard oppervlak: Al het oppervlak dat er voor zorgt dat hemelwater sneller tot afvoer komt naar een oppervlaktewater dan in de huidige situatie zonder verharding.

Toename: Een wijziging van onverhard naar verhard oppervlak. Vervangende nieuwbouw wordt niet beschouwd als toename verhard oppervlak.

Afkoppelen verhard oppervlak: Onder afkoppelen van verhard oppervlak wordt verstaan het onderbreken van de afvoer van op bestaand verhard oppervlak vallend hemelwater via een gemengde of verbeterd gescheiden riolering naar een afvalwaterzuiveringsinstallatie. In plaats daarvan wordt het hemelwater via infiltratie in de bodem of via afstroming of via hemelwaterriolering naar het oppervlaktewater afgevoerd.

Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO): Het nemen van compenserende maatregelen om te voorkomen dat een versnelde afvoer van hemelwater bij nieuwe ontwikkelingen kan resulteren in over- en onderlast van het ontvangende oppervlaktewatersysteem en het grondwatersysteem.

Voorziening: Een voorziening die moet worden aangelegd om te voorkomen dat de extra hoeveelheid hemelwater ten gevolge van een toename van verhard oppervlak versneld wordt afgevoerd naar het ontvangende watersysteem. In de voorziening wordt water tijdelijk geborgen en/of geïnfiltreerd in de bodem.

Lid 13.1.3: Toepassingsgebied

Deze beleidsregel geldt voor de afvoer van hemelwater afkomstig van toename en/of afgekoppeld verhard oppervlak naar oppervlaktewater en er niet wordt voldaan aan de criteria uit de Algemene Regel “15. Afvoer hemelwater door toename en afkoppelen van verhard oppervlak (artikel 15)”.

Artikel 13.2: Doel van de beleidsregel

Het doel van deze beleidsregel is om de mogelijk versnelde afvoer van hemelwater als gevolg van de uitbreiding van het verhard oppervlak of afkoppelen van verhard oppervlak op een optimale wijze in te passen in het bestaande watersysteem waar de ontwikkeling onderdeel van uitmaakt.



Artikel 13.3: Motivering van de beleidsregel

Lid 13.3.1: Hydrologisch neutraal ontwikkelen

Neerslag die op een onverharde bodem valt infiltreert voor een (belangrijk) deel in de bodem en komt dan uiteindelijk in het grondwater of via ondergrondse afstroming in een oppervlaktewaterlichaam terecht. Ter plaatse van verhard oppervlak zal de neerslag niet of nauwelijks in de bodem dringen. Als het verhard oppervlak niet is aangesloten op de riolering, stroomt vrijwel al het water direct af naar het oppervlaktewatersysteem. Dit betekent dat het oppervlaktewatersysteem bij een flinke regenbui een grote afvoerpiek moet kunnen opvangen en dat infiltratie in de bodem niet of slechts beperkt kan plaatsvinden.

Bij het afkoppelen van verhard oppervlak zal de neerslag die valt op de verharding niet meer worden afgevoerd naar de rioolwaterzuivering maar rechtstreeks op de ontvangende waterloop worden geloosd. Ook dit zorgt voor een versnelde en/of extra afvoer richting het ontvangende oppervlaktewater.

De realisatie van nieuw verhard oppervlak en afkoppelen van verhard oppervlak moet daarom zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd en optimaal worden ingepast in het bestaande watersysteem. Dit betekent dat de aanvrager/initiatiefnemer voldoende compenserende maatregelen moet nemen, zodat het oppervlaktewatersysteem na realisatie van de verharding voldoende robuust blijft. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door het graven van hemelwaterbuffers of het aanleggen van wadi's. In sommige gevallen kan de voorkeur juist worden gegeven aan het realiseren van compensatie in het bestaande watersysteem of worden aangesloten bij andere compensatievoorzieningen of wateropgaven.

Op welke wijze een ontwikkeling met een toename aan verharding wordt ingepast, is zeer sterk locatie-afhankelijk. Op grond van een integrale afweging, waarbij aspecten als oppervlak verharding, bodemgesteldheid, grondgebruik, huidig functioneren (aanliggend) watersysteem worden meegenomen, komen aanvrager en waterschap tot een optimale inpassing van de ontwikkeling in het bestaande watersysteem. Hierbij is het zaak dat het overleg hierover tussen aanvrager/initiatiefnemer en het waterschap in een zo vroeg mogelijk stadium wordt gestart als onderdeel van het watertoetsproces.

Lid 13.3.2: Trits vasthouden-bergen-afvoeren

Wateroverlast door versneld afvoeren (3) van verhard oppervlak moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Dit kan op twee manieren waarbij de voorkeur van het waterschap uitgaat naar zoveel mogelijk vasthouden (1) aan de bron. Vasthouden kan door hergebruik of het infiltreren van water in de bodem en past het meest bij het principe hydrologisch neutraal ontwikkelen, zowel voor het ontvangend oppervlaktewater- als grondwatersysteem. Als niet of onvoldoende kan worden geïnfiltreerd is een aanvullende voorziening noodzakelijk die het water tijdelijk bergt (2). Het gaat hier dan om een voorziening die er voor zorgt dat water in ieder geval niet versneld wordt afgevoerd.

Lid 13.3.3: Optimale inpassing/integrale afweging

Bij een uitbreiding van verhard oppervlak of het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak geldt als uitgangspunt dat bij het bepalen van de noodzakelijke compensatieopgave gekeken moet worden naar het huidig en toekomstig functioneren van het totale (deel)stroomgebied waar de ontwikkeling onderdeel van uitmaakt. Tevens geldt dat in de afweging oog moet zijn voor andere dan kwantitatief hydrologische aspecten. Dit betekent dat met het invullen van de compensatieopgave andere doelstellingen dan hydrologie kunnen worden gerealiseerd. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de realisatie van ecologische verbindingzones of watersysteemherstelmaatregelen. Ook het toekomstig beheer van de voorziening speelt bij de afweging een belangrijke rol. Er moet zoveel mogelijk voorkomen worden dat er een versnipperd watersysteem ontstaat. Versnippering maakt het watersysteem minder robuust: het leidt tot suboptimaal gebruik van de beschikbare bergingscapaciteit en er is meer sturing nodig. Hieruit volgt in de toetsingscriteria een aantal uitzonderingen voor de toepassing van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Lid 13.3.4: Waterhuishoudkundig onderzoek

Het waterschap vindt een waterhuishoudkundig onderzoek noodzakelijk ter onderbouwing van de compensatieopgave en de wijze waarop deze wordt ingevuld. Het onderzoek, dat wordt uitgevoerd in opdracht van de aanvrager/initiatiefnemer, zal in overleg met het waterschap plaatsvinden en maakt bij voorkeur onderdeel uit van het watertoetsproces dat initiatiefnemer/aanvrager en waterschap gezamenlijk doorlopen.

Lid 13.3.5: Noodoverloopconstructie

Bij zeer grote neerslaghoeveelheden zal de genoemde voorziening het aangeboden water onvoldoende kunnen verwerken. Een noodoverloopconstructie moet er dan voor zorgen dat het overtollige water gecontroleerd naar een plek wordt afgevoerd waar het geen overlast kan veroorzaken. Dit kan zijn het aangrenzend oppervlaktewater of een laagte op het eigen perceel. De noodoverloopconstructie moet hierbij voldoen aan de algemene regels voor lozingsconstructies.

Lid 13.3.6: Glastuinbouw en pot- en containerteelt

Bij glastuinbouwbedrijven en pot en containerteelt wordt een groot deel van het hemelwater opgevangen en hergebruikt als gietwater. De daarvoor gebruikte bassins kunnen in bepaalde situaties gecombineerd worden met de compensatie die nodig is om versnelde afvoer van hemelwater te voorkomen. Zie hiervoor de "Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen".



Artikel 13.4: Toetsingscriteria

Lid 13.4.1: Waterhuishoudkundig (model)onderzoek

Het waterhuishoudkundig onderzoek voldoet aan de richtlijnen die zijn opgenomen in “Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen”. De uitkomst van het onderzoek moet onderdeel uitmaken van de vergunningaanvraag.

Lid 13.4.2: Bepalen omvang compensatie

De compensatieplicht is 600 m³ per hectare toename verhard oppervlak, tenzij uit het waterhuishoudkundig onderzoek blijkt dat minder compensatie nodig is. De benodigde capaciteit ligt tussen de kruinhoogte van de noodoverloopconstructie en de bodem van de voorziening. Indien de bodem van de voorziening lager ligt dan de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), dan geldt de GHG als ondergrens. Een vloeistofdichte berging mag wel (deels) onder de GHG liggen.

Lid 13.4.3: Voorzieningen

Afvoer:

De afvoer uit een voorziening mag maximaal 2 l/s/ha zijn. Indien gebruik wordt gemaakt van een kleinere opvangcapaciteit omdat infiltratie in de voorziening plaatsvindt, moet de voorziening binnen 5 dagen waarbinnen maximaal 2 mm hemelwater per etmaal is gevallen, leeggelopen zijn.

Noodoverloopconstructie:

Er moet een noodoverloopconstructie op de voorziening aanwezig zijn. Deze moet worden aangelegd conform de Algemene regel voor lozingsconstructies.

Lid 13.4.4: Versnelde afvoer

De uitgangspunten van hydrologisch neutraal ontwikkelen moeten altijd gevolgd worden. Afwijken van het principe van hydrologisch neutraal ontwikkelen is mogelijk wanneer:

1. met de versnelde afvoer een verdrogingsknelpunt wordt opgelost of verminderd;
2. met de versnelde afvoer een waterkwaliteitsprobleem wordt opgelost of een ecologische doelstelling wordt gerealiseerd (bijvoorbeeld door doorstroming te creëren);
3. de versnelde afvoer van verhard oppervlak deel uitmaakt van een gebiedsgerichte ontwikkeling waarbij binnen een groter gebied hydrologisch neutraal wordt ontwikkeld;
4. de versnelde afvoer het gevolg is van afkoppelen van verhard oppervlak;
5. er sprake is van buitendijkse ontwikkelingen.
6. er sprake is van een langlopende ruimtelijke ontwikkeling waarbij er een onevenredige eis ontstaat door vast te houden aan de uitgangspunten.

Voorwaarden hierbij zijn:

- de versnelde afvoer leidt niet tot overschrijding van normen voor wateroverlast (ook in benedenstroomse gebieden) zoals vastgelegd in de Verordening water van provincie Noord-Brabant;
- de versnelde afvoer leidt niet tot aanvullende kosten voor inrichting, beheer of onderhoud voor derden of het waterschap.



Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen

1. Inleiding

De drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hebben hun keuren geharmoniseerd. Als onderdeel van dit harmonisatietraject hanteren de waterschappen sinds 1 maart 2015 dezelfde (beleids)uitgangspunten voor het beoordelen van plannen waarbij het verhard oppervlak toeneemt. Hiermee geven de waterschappen ook invulling aan de wens van met name de zogenaamde grensgemeentes die in het verleden te maken hadden met verschillend beleid van de waterschappen.

Bij een toename en afkoppelen van het verhard oppervlak geldt het uitgangspunt dat plannen zoveel mogelijk hydrologisch neutraal worden uitgevoerd. Het doel van dit uitgangspunt is om te voorkomen dat hemelwater als gevolg van uitbreiding van het verhard oppervlak versneld op het watersysteem wordt geloosd. Voor lozingen op een oppervlaktewater eist het Waterschap daarom een vervangende berging, die de extra afvoer van het nieuwe verharde oppervlak als het ware neutraliseert. Gemeenten stellen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid voorwaarden aan de afvoer via een rioleringsstelsel. Bij het invullen van de compensatieopgave wordt tevens gekeken naar de mogelijke realisering van andere waterdoelen. Het gaat hierbij dus om een optimale inpassing van een plan in zijn omgeving, waarbij ook gekeken moet worden naar het huidige en toekomstig functioneren van het totale (deel)stroomgebied waar de ontwikkeling onderdeel van uitmaakt. Naast het behoud van voldoende systeemrobustheid, kan hiermee beter invulling worden gegeven aan de gewenste doelmatigheid. Bovendien biedt dit mogelijkheden voor waterschappen en gemeenten om ook andere dan hydrologische aspecten mee te nemen in de afweging. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het oplossen van waterkwaliteitsknelpunten of het tegengaan van verdroging.

De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen met een toegenomen verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen. Hoewel er relatief veel kleine plannen zijn veroorzaken deze op deelstroomgebiedsniveau nauwelijks een toename van de maatgevende afvoer. Dit heeft er toe geleid dat voor kleine plannen kan worden volstaan met het toepassen van een eenvoudige rekenregel voor het bepalen van de compensatie-opgave. Deze rekenregel is onderdeel van de algemene regel en wordt in onderliggend document toegelicht. Voor grotere plannen volstaat de rekenregel niet voor het bepalen van de compensatie-opgave, omdat de impact van dergelijke plannen op het watersysteem (veel) groter is. Voor grote plannen is daarom altijd een waterhuishoudkundig onderzoek door de initiatiefnemer noodzakelijk en dient het waterschap vroegtijdig te worden betrokken. Dit document bevat de richtlijnen voor het waterhuishoudkundig onderzoek en kan zowel worden gebruikt door initiatiefnemer of adviesbureau voor het uitvoeren van het waterhuishoudkundig onderzoek, als door het waterschap voor het beoordelen ervan.

Voor een optimale inpassing van plannen met een uitbreiding van het verhard oppervlak is het noodzakelijk het waterschap in een vroeg stadium te betrekken. Dit geldt zowel voor kleine als grote plannen en vormt onderdeel van de watertoets. Alleen op deze wijze kunnen waterbeheerder en initiatiefnemer gezamenlijk zorgen voor het behoud van de robustheid van het watersysteem en kan wateroverlast in de toekomst zoveel mogelijk worden beperkt.

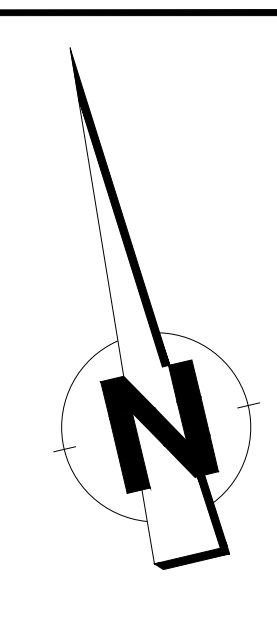
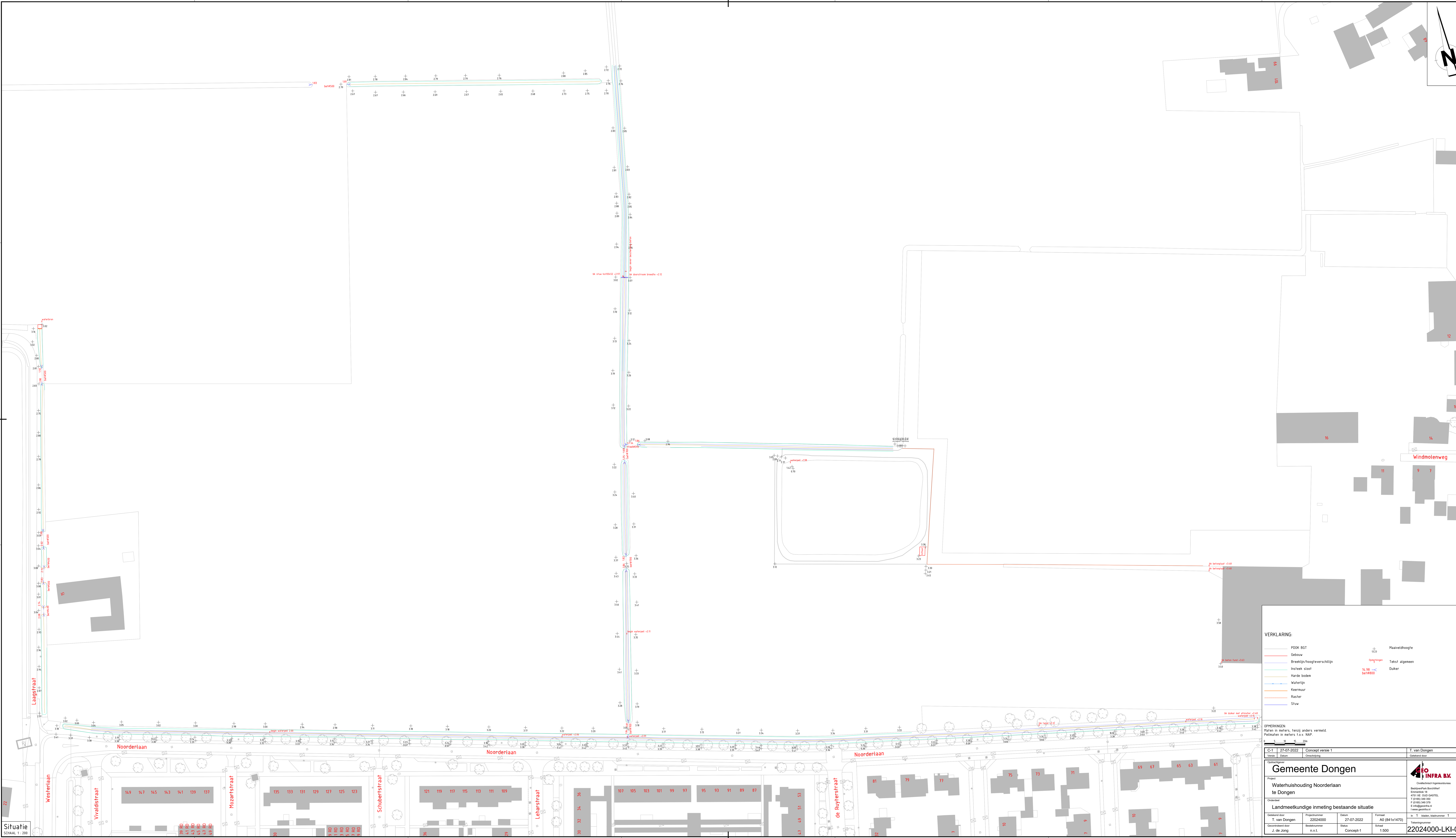
Hoofdstuk 2 gaat in op de belangrijkste begrippen die voor zowel de Algemene Regel als de Beleidsregel gelden. Dit hoofdstuk bevat tevens een toelichting op de compensatievoorzieningen die zowel in het kader van de Algemene Regel als deze Beleidsregel aangelegd kunnen worden. Hoofdstuk 3 geeft vervolgens een toelichting op de Algemene Regel en hoofdstuk 4 geeft een toelichting op de Beleidsregel.



Bijlage 2 – Landmeetkundige inmeting

2022-07-27_22024000-LKI-01_C1





VERKLARING:

- POK BET
- Gebouw
- Breeklijn/hogteverschillen
- Insteek sloot
- Harde bodem
- Waterlijn
- Keermuur
- Raster
- Stuw
- Maasvelthoogte
- Takel algemeen
- Duiker

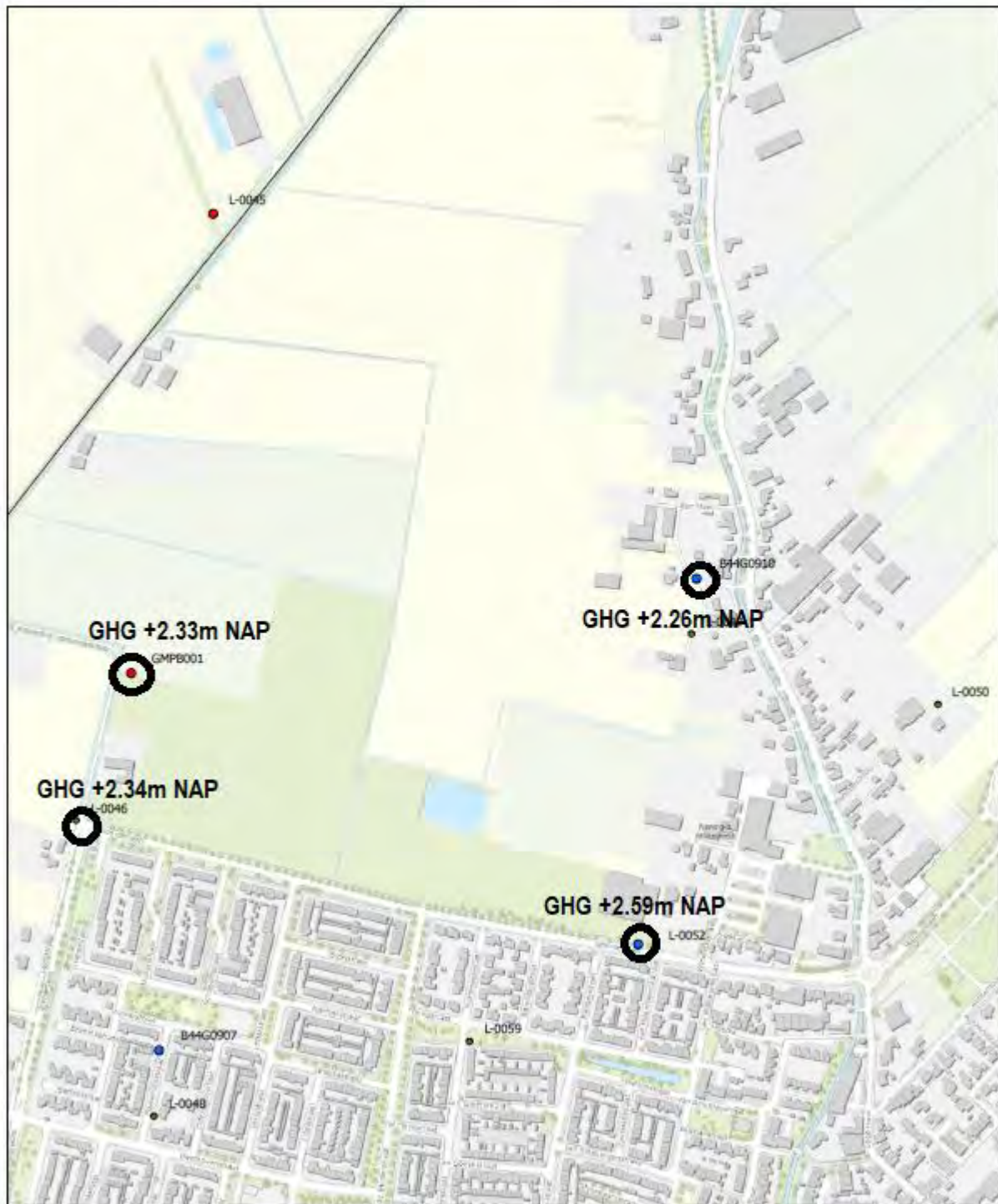
OPMERKINGEN:

Maten in meters, tenzij anders vermeld.

Peilmaten in meters t.o.v. NAP.

C-1		27-07-2022	Concept versie 1		T. van Dongen		
Versie		Datum	Omschrijving		Geleend door		
Opdrachtgever							
Gemeente Dongen							
Project							
Waterhuishouding Noorderlaan te Dongen							
Onderdeel							
Landmeetkundige inmeting bestaande situatie							
Getekend door		Projectnummer		Datum			
T. van Dongen		22024000		27-07-2022			
Gecontroleerd door		Status		Formaat			
J. de Jong		n.v.t.		A0 (841x1470)			
		Concept-1		Schaal			
				1:500			
In 1 bladen, bladnummer 1							
22024000-LKI-01							

Bijlage 3 – Grondwatermonitoring



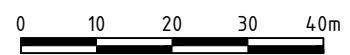
Bijlage 4 – Overzichtskaart incl. inmeting

2022-07-20_22024000-WH-1_C1





OPMERKINGEN:
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. NAP.



C-1		20-07-2022		Concept versie 1		J. van Koeveringe	
Versie		Datum		Omschrijving		Getekend door	
Opdrachtgever							
Gemeente Dongen							
Project				BedrijvenPark BorchWerf Emmerblok 18 4751 XE OUD GASTEL T (0165) 349 350 F (0165) 349 379 E info@geoinfra.nl I www.geoinfra.nl			
Onderdeel				Overzichtskaart incl. inmeting			
Getekend door		Projectnummer		Datum		Formaat	
J. van Koeveringe		22024000		20-07-2022		A1	
Gecontroleerd door		Besteknummer		Status		Schaal	
J. de Jong		n.v.t.		Concept-1		1:1000	
						In 1 bladen, bladnummer 1	
						Tekeningnummer	
						22024000-WH-1	

GEO
INFRA B.V.

Civieltechnisch Ingenieursbureau
BedrijvenPark BorchWierf
Emmerlaak 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

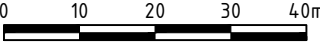
Bijlage 5 – Overzichtskaart incl. verhard oppervlak

2022-07-20_22024000-WH-2_C1





OPMERKINGEN:
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. NAP.



C-1		20-07-2022	Concept versie 1		J. van Koeveringe
Versie		Datum		Omschrijving	
Opdrachtgever					
Gemeente Dongen					
Project					
Waterhuishouding Noorderlaan te Dongen					
Onderdeel					
Overzichtskaart incl. verhard oppervlak					
Getekend door		Projectnummer		Datum	Formaat
J. van Koeveringe		22024000		20-07-2022	A1
Gecontroleerd door		Besteknummer		Status	Schaal
J. de Jong		n.v.t.		Concept-1	1:1000

TOENAME VERHARD OPPERVAK	
	Uitgeefbaar gebied 80%
	Openbare verharding 100%
	Openbare verharding 50%
	Vervallen verharding 100%



GEO
INFRA B.V.

Civieltechnisch Ingenieursbureau
BedrijvenPark Borchwerf
Emmerlaak 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Bijlage 6 – Overzichtskaart incl. systeemvoorstel

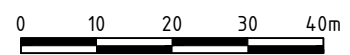
2022-07-20_22024000-WH-3_C1





- LEGENDA**
- Bestaande te handhaven watergang
 - Bestaande te handhaven duiker
 - Nieuwe watergang
 - Nieuwe maaiveldverlaging t.b.v. infiltratie met talud 1:3
 - Nieuwe stuw
 - Nieuwe duiker
 - Nieuwe slokopp met niveau
 - Oppervlakkige afvoerrichting

OPMERKINGEN:
Maten in meters, tenzij anders vermeld.
Peilmaten in meters t.o.v. NAP.



C-1	20-07-2022	Concept versie 1	J. van Koeveringe
Versie	Datum	Omschrijving	Getekend door
Opdrachtgever			
Gemeente Dongen			
Project			
Waterhuishouding Noorderlaan te Dongen			
Onderdeel			
Overzichtskaat incl. systeemvoorstel			
Getekend door	Projectnummer	Datum	Formaat
J. van Koeveringe	22024000	20-07-2022	A1
Gecontroleerd door	Besteknummer	Status	Schaal
J. de Jong	n.v.t.	Concept-1	1:1000
In 1 bladen, bladnummer 1			Tekeningnummer
			22024000-WH-3

GEO INFRA B.V.
Civieltechnisch ingenieursbureau
BedrijvenPark BorchWerk
Emmerlaak 18
4751 XE OUD GASTEL
T (0165) 349 350
F (0165) 349 379
E info@geoinfra.nl
I www.geoinfra.nl

Bijlage 7 – Inspiratie inrichting plangebied













