

## MEMO

Onderwerp:  
Waterparagraaf noordelijke rondweg Voorthuizen

Apeldoorn,  
31 januari 2013

Projectnummer:  
B01043.200865.

Van:  
Tjitse Mollema

Opgesteld door:  
Tjitse Mollema

DIVISIE WATER

Afdeling:  
Divisie Water Assen

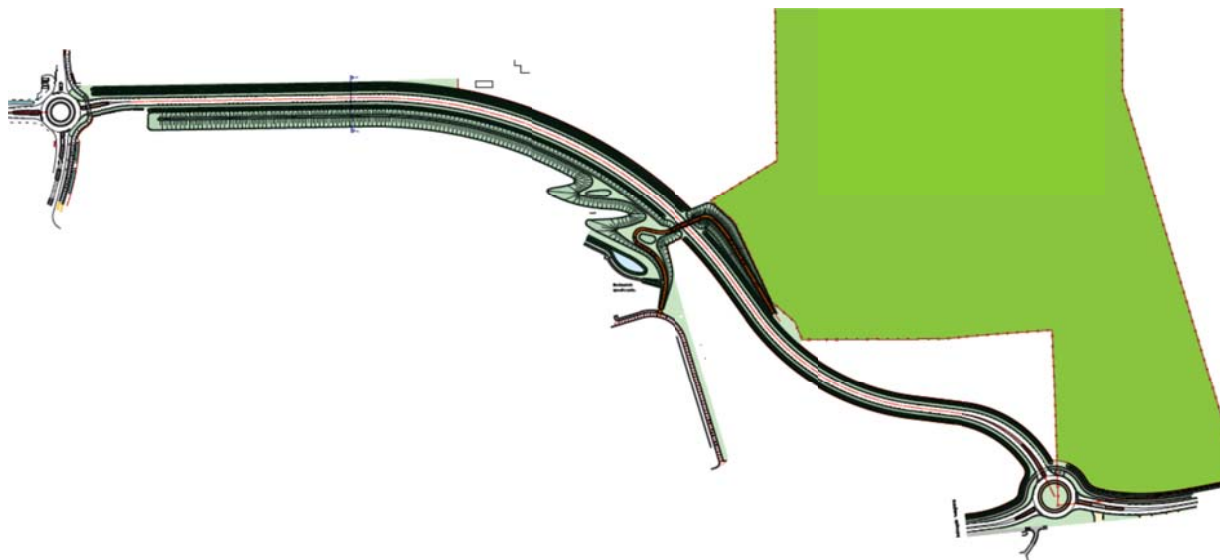
Ons kenmerk:  
075290742:0.7

Aan:  
Erica Dresmé

Kopieën aan:  
-

---

Momenteel worden plannen ontwikkeld voor een rondweg ten noorden van Voorthuizen. Het beoogde tracé staat hieronder aangegeven.



### Proces

Sinds 1 november 2003 is de toepassing van de watertoets wettelijk verplicht door de verankering in het Besluit op de ruimtelijke ordening 1985. De watertoets heeft betrekking op alle grond- en oppervlaktewateren en behandelt alle van belang zijn de waterhuishoudkundige aspecten (naast veiligheid en wateroverlast bijvoorbeeld ook waterkwaliteit en verdroging). De watertoets is een belangrijk procesinstrument om het belang van water een evenwichtige plaats te geven in de ruimtelijke ordening. Uit de waterparagraaf blijkt de betrokkenheid van de waterbeheerder in het planproces en de wijze waarop het wateradvies van de waterbeheerder is meegenomen in de uitwerking van het plan.

De waterparagraaf is voorgelegd aan het waterschap Vallei en Veluwe. Het waterschap kan instemmen met de waterparagraaf. Het waterschap tekent daarbij aan dat verlengen van de duiker onder het terrein van het zwembad ongewenst is. Wat betreft de eerder beoogde verbreding na uitloop van de bedoelde duiker: deze is in een actuele tekening niet meer aanwezig en op grond van de toelichting van de gemeente ook niet meer aan de orde. Ten aanzien van het bestemmingsplan wijst het waterschap er op dat voor primaire watergangen de bestemming 'water' moet worden gehanteerd.

### **Beleid**

Het streven naar een veilig, gezond en duurzaam waterbeheer staat landelijk in de belangstelling. Thema's zoals 'water in de stad' en 'water als ordenend principe' zijn als speerpunten aangegeven in het vigerende beleid zoals vastgelegd in de Vierde Nota Waterhuishouding (ministerie van V&W), de Nota Ruimte (ministerie van VROM), de Startovereenkomst Waterbeleid 21<sup>e</sup> eeuw (WB21), de Handreiking Watertoets (VROM) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW).

Het waterschap Vallei en Veluwe geeft zijn taken vorm in drie programma's: Veilige dijken, Voldoende en schoon water en Zuivering afvalwater. Deze drie programma's worden in het waterbeheersplan beschreven, voor de planperiode 2010-2015. Het waterschap heeft in haar waterbeheersplan opgenomen voor het programma voldoende en schoon water: "Ons doel is dat het beschikbaar is waar we het nodig hebben, dat het van goede kwaliteit is en dat we er geen overlast van ondervinden." Voorts geeft het waterschap aan: "Een belangrijk onderwerp in alle programma's is de klimaatverandering. Wij zullen de ontwikkelingen op dit gebied de komende jaren intensief blijven volgen en maatregelen nemen om ook op de lange termijn ons gebied te beschermen tegen hoog water, wateroverlast en droogte, en om de capaciteit van onze zuiveringen op peil te houden."

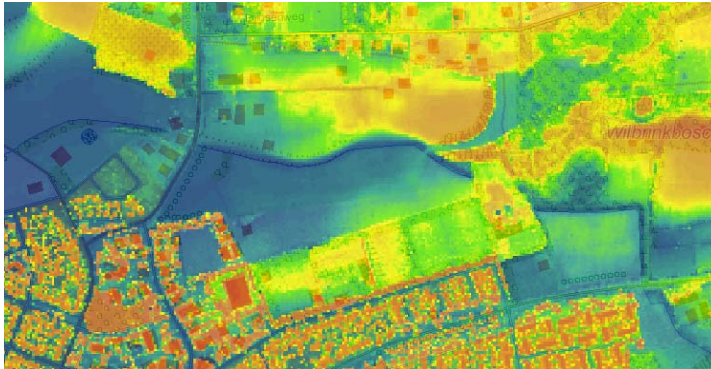
Het waterschap benoemt in haar notitie "Normering en uitgangspunten voor snelwegen" (17 februari 2005) in relatie tot een nieuwe (stedelijke) ontwikkeling (waaronder ook wegstructuren als de noordelijke rondweg om Voorthuizen) het algemene uitgangspunt dat met de ontwikkeling ervan géén afwenteling op de omgeving (en in tijd) plaatsvindt.

De gemeente Barneveld verwijst per brief van 26 juli 2011 qua uitgangspunten naar het vigerend beleid van waterschap Vallei en Veluwe en naar het Waterstructuurplan Voorthuizen-Noord (zie hierna).

### **Huidige situatie**

Maaiveldhoogten

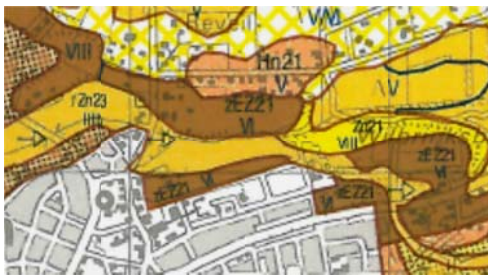
Voorthuizen ligt duidelijk op de flank van de Veluwe. Binnen het betreffende gebied voor de noordelijke rondweg is duidelijk het dal van de Hoevelakensebeek herkenbaar. Het maaiveld verloopt van circa 13,5 á 13,5 meter + NAP nabij de westelijke aansluiting op de om te leggen N303 op naar circa 15,5 a 16,0 meter + NAP in de omgeving van het Wilbrinksbos, terug naar circa 14,0 á 14,5 meter + NAP nabij de oostelijke aansluiting op de Apeldoornsestraat. Juist ten westen van het landgoed Wilbrinksbos wordt een klein dalletje overgestoken.



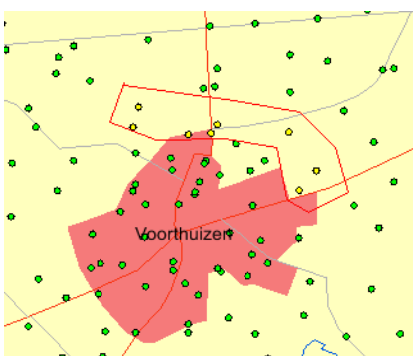
bron: www.ahn.nl

## Bodem

Het tracé is op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000 kaartblad 32 oost (herziene uitgave, 1997) gekarteerd. Onderstaand een gescande uitsnede.



De donkerbruine zEZ21-gronden zijn de hoge zwarte enkeerdgronden, bodems met een flink esdek. De gele Zn23 en Zd21-gebieden zijn respectievelijk vlakvaag- en duinvaaggronden. De *f* voor Zn23 duidt op plaatselijk ijzerrijk, ondiep beginnend en ten minste 10 centimeter dik. In de vorm van de duinvaaggrond is nog te herkennen dat het hier waarschijnlijk een oud sikkelvormig stuifduin betreft.



TNO (Dinoloket) heeft een aantal boringen in het plangebied. De boringen bestaan vrijwel uitsluitend uit zand, veelal matig fijn zand. Onder 0,5 meter beneden maaiveld wordt veelal "grindig" als bijmenging genoemd. Op een locatie halverwege het tracé is op circa 3 meter beneden maaiveld een leemlaagje van 0,2 m dikte gekarteerd.

Het waterstructuurplan Voorthuizen-Noord<sup>1</sup> spreekt van een homogene opbouw in het studiegebied (overlappend met het grootste deel van het beschouwde wegtracé ten oosten van de Voorthuizerweg/Rubensstraat). De bodem bestaat uit fijn zand met een zwak tot matig siltige bijmenging. In de zuidoosthoek (nabij de aansluiting van het wegtracé op de Apeldoornsestraat) is in

<sup>1</sup> 13 december 2005 door Tauw, in opdracht van de gemeente Barneveld, projectnummer 4360248

twee boringen een leemlaagje aangetroffen op 0,9 meter beneden maaiveld, met een dikte van circa 0,3 meter. In de directe nabijheid van het beoogde wegtracé zijn doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De onverzadigde horizontale (!) doorlatendheid op de vier relevante locaties loopt nogal uiteen, van 0,1 tot 2,5-3,5 m/dag.

## Grondwater

Op de Bodemkaart van Nederland (zie hiervoor) is de grondwatertrap gekarteerd. De grotere delen van het tracé hebben een grondwatertrap IIIb of VI, een klein hoger stukje bij het Wilbrinksbos is gekarteerd als een grondwatertrap VIII.

(Gt)	I	II	Ib	III	IIIb	IV	V	VI	VI	VII	VIII
(GHG)	(< 20)	(< 40)	25-40	> 40	25-40	> 40	< 40	25-40	40-80	80-120	> 140
(GLG)	< 50	50-80	50-80	80-120	80-120	80-120	> 120	> 120	> 120	(> 160)	(> 160)

Ofwel: de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ligt veelal ondieper dan 0,8 meter onder maaiveld (IIIb, en VI), soms zelfs ondieper dan 0,4, maar dieper dan 0,25 meter onder maaiveld (IIIb). Alleen het hogere duin bij het Wilbrinksbos kent een uitstekende ontwatering, met een GHG van meer dan 1,4 meter minus maaiveld.

Op basis van een voorgaand deelonderzoek "Projectresultaten GHG en GLG noordelijke rondweg Voorthuizen en Harselaar-Zuid" (1 mei 2012) zijn voor verschillende secties van het tracé het maaiveldniveau, de GHG en de ontwatering bepaald. Navolgend een samenvatting in tabelvorm:

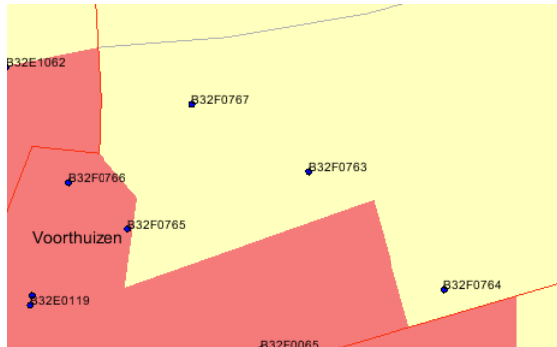
Tabel 1

Sectie	Lengte (m)	Maatgevend maaiveldniveau (m + NAP)	GHG* (m)	Ontwatering op basis van geschatte GHG* (m)
AB	50	13,9	13,7	0,2
BC	100	14,5	13,7	0,8
CD	125	15,2	13,7	1,5
DE	300	15,6	13,8	1,8
EF	25	19,5	13,8	5,7
FG	25	14,4	13,8	0,6
GH	25	20,0	13,8	6,2
HI	225	15,0	13,6	1,4
IJ	125	14,3	13,9	0,4

\* GHG staat voor gemiddeld hoogste grondwaterstand

Bij deze tabel hoort de kaart van het tracé met secties, zoals opgenomen in bijlage 1.

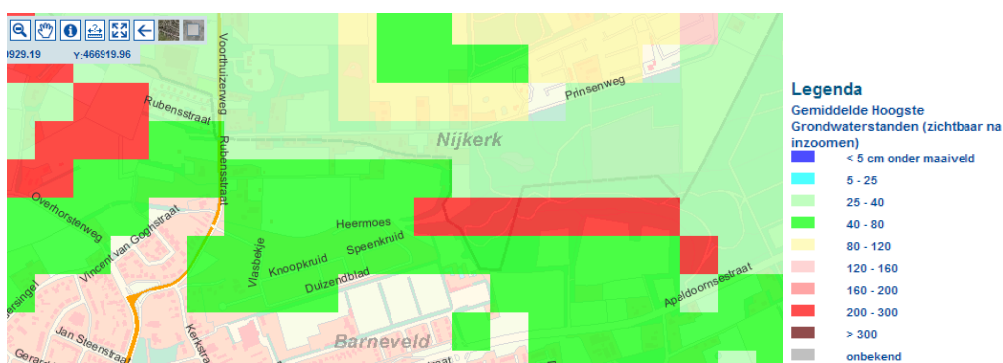
TNO heeft een drietal peilbuizen nabij het plangebied, zie onderstaand kaartje.



De filterdiepten zijn niet aangegeven, op basis van de aanduiding “standaard put” wordt verondersteld dat het hier freatische peilbuizen betreft. De bijbehorende (actuele) gegevens bevestigen dat het grondwater in de winter in het maaiveld kan staan (B32F0764), de andere buizen duiden op een wat betere ontwatering, ondanks dat buis B32F0763 pal naast de beek staat. De fluctuaties binnen een seizoen is 1,0 á 1,5 meter; ’s zomers staat het grondwater beduidend lager.

Grondwaterstandsmetingen in 2005 ten behoeve van het Waterstructuurplan Voorthuizen-Noord laten zien dat in de winterperiode terdege rekening gehouden moet worden met hogere grondwaterstanden, tot minder dan 0,5 meter onder het maaiveld.

Het plangebied is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied (bron: Wateratlas Gelderland). Het tracé ligt volgens de watersysteemkaart van de wateratlas in het gebied van de blauwe motor, ofwel de stuwende kracht achter de hydrologische processen: het Veluwemassief. Het kaartbeeld in de wateratlas van de gemiddeld hoogste grondwaterstand komt grotendeels overeen met de hiervoor beschreven situatie vanaf de bodemkaart.



Een vergelijkbaar kaartbeeld van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) duidt op een ontwatering van meer dan 1,2 m beneden maaiveld, met uitzondering van een gebiedje nabij de aansluiting op de Apeldoornsestraat: hier is de GLG tussen 0,8 en 1,2 meter beneden maaiveld aangeduid.

# ARCADIS

Het tracé is op de kwel-infiltratiekaart van de wateratlas aangeduid als een intermediair gebied (globaal de westelijke helft) en als matig infiltratiegebied (globaal de oostelijke helft).

In het register grondwateronttrekkingen 2007 is sprake van een bronbemaling in de buurt van de kruising tussen het tracé en de huidige Voorthuizerweg / Rubensstraat (N303).

De waterkansenkaart in de provinciale wateratlas tenslotte geeft voor het tracé grotendeels een beoordeling “neutraal”, het westelijk deel is “geschikt”. De situatie met een klimaatmodel 2050 geeft geen wijziging op het kaartbeeld. In de waterkansenkaart worden tevens criteria gegeven op basis waarvan de geschiktheid voor duurzame stedelijke uitbreiding kan worden bepaald.

## Oppervlaktewater

In het plangebied is oppervlaktewater aanwezig in de vorm van de Hoevelakensebeek. In de directe omgeving van het tracé kent de Hoevelakensebeek twee stuwen, met stuwpeilen aflopend in westelijke richting van 12,75 naar 12,45 m + NAP (bron: legger Hoevelakense Beek, waterschap Vallei en Veluwe). De beek valt in de zomer grotendeels droog. Ter hoogte van het huidige zwembad ligt een lange duiker van 147 meter lengte, de beek is bij de kruising met de Apeldoornsestraat ook overkluisd. De wens van de gemeente en het waterschap is dat de beek daar weer open komt te liggen. Er zijn geen bijzondere (ecologische (verbindings-)) functies aan de beek toegekend.

In de nieuwe wijk Blankensgoed, ten zuiden van het tracé, is de zone tegen de Hoevelakensebeek ontwikkeld als beekzone, met een functie voor berging van hemelwater uit de wijk. Het in de wijk afstromende hemelwater wordt via wadi's vertraagd afgevoerd naar de beek. Het traject van de Hoevelakensebeek is ter hoogte van, en alleen aan de zijde van, Blankensgoed ingericht met natuurvriendelijke oevers. Voor het overige deel heeft de beek oevers met een grastalud.

## Riolering

Het tracé doorsnijdt geen wegen, maar sluit door middel van nieuwe rotondes aan op de Rubensstraat en de Apeldoornsestraat. In de huidige situatie is hier sprake van zowel (vrijverval) gemengde riolering als drukriolering. Het nieuwe woongebied Blankensgoed ten zuiden van het tracé heeft een gescheiden rioolstelsel.

## Toekomstige situatie

### Watersysteem

Het vigerend beleid schrijft een invulling van duurzaam waterbeheer voor, waarbij problemen op andere tijden, op andere plaatsen en in andere compartimenten worden voorkomen. Een normale te hanteren trits is: hergebruiken – infiltratie in de bodem – bergen en vertraagd afvoeren – afvoeren naar oppervlaktewater dan wel riolering. Dit geldt ook voor de rondweg.

Voor het afstromende hemelwater vanaf de noordelijke rondweg geldt dat hergebruik niet een reële optie is. Rechtstreekse afvoer naar oppervlaktewater wordt afgeraden in verband met de waterkwaliteit.

Op basis van de hiervoor verkregen inzichten is duidelijk dat de infiltratiemogelijkheden binnen het plan, gezien vanuit bodemopbouw en grondwaterstanden, redelijk goed tot goed zijn in de zomersituatie en variërend van redelijk goed tot beperkt in de wintersituatie. Meer in detail: de bodem is opgebouwd uit zandig materiaal, soms met grindige en/of lemige aanduidingen. Het voorkomen van leemlaagjes kan hiermee niet geheel worden uitgesloten, met name in de zuidoostelijke delen, de

daadwerkelijke infiltratiecapaciteiten kan hier plaatselijk door beïnvloed worden. De gevonden doorlatendheden zijn gevarieerd, maar ten dele zondermeer goed te noemen. De grondwaterstand in de zomermaanden reikt voldoende diep voor (oppervlakkige) infiltratievoorzieningen, in de wintermaanden ((c.q. GHG-situatie) is op basis van de hiervoor beschreven informatie de ontwatering in grotere delen van het terrein te beperkt voor een goede infiltratiecapaciteit.

Het ligt voor de hand om de bermsloten langs het tracé van de rondweg zo veel mogelijk te gebruiken als zaksloot/infiltratievoorziening: droogvallend in de zomer en waterhoudend in de wintersituatie. Neerslaghoeveelheden groter dan het ontwerpuitgangspunt worden op logische plaatsen afgeleid naar het huidige oppervlaktewaterstelsel. Deze “kortsluitingen” naar het oppervlaktewater vormen ook de garantie dat eventuele plaatselijke en/of tijdelijke beperkte infiltratiecapaciteiten (leemlaagjes, hoge grondwaterstanden, vorstige omstandigheden) niet leiden tot problemen ter plaatse van het wegtracé of aanliggende terreinen. Nader en actueel onderzoek naar de bodemopbouw en de grondwaterhuishouding moet uitsluitsel geven over de gedetailleerde oplossing van de afvoer: is de infiltratiecapaciteit voldoende of loost het water via een knijpconstructie naar de Hoevelakensebeek.

De variatie in waargenomen terreinhoogten maakt het noodzakelijk om de infiltratievoorzieningen gesegmenteerd aan te leggen. Per segment gelden een vlakke bodem en boveninsteek om te bewerkstelligen dat er per strekkende meter watergang ook daadwerkelijk water wordt geborgen. Scheiding van segmenten kan worden vorm gegeven door middel van drempels/stuwen, vormgegeven in grondwerk of constructies.

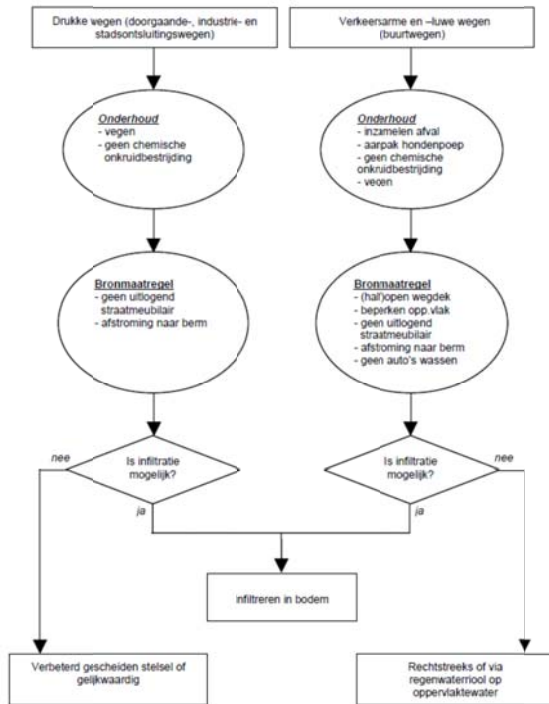
De Hoevelakensebeek drukt een belangrijk stempel op het detailontwerp van de weg, in relatie tot het garanderen van afvoer en beheermogelijkheden en de omgang met / wijziging van overkluisde tracés.

Er dient rekening te worden gehouden met een ruimtereservering voor onderhoud. Rekening moet worden gehouden met een obstakelvrije strook met een breedte van 5 meter aan een zijde van de bermsloot.

Waterkwaliteit

Wegwater is in geringe mate vervuild. Het Waterschap Vallei en Veluwe hanteert de volgende beslisboom:

Regenwater van wegen



Onderzoek naar de kwaliteit van afstromend wegwater heeft meermalen aangetoond dat wegbermen een groot deel van de vervuiling van afstromend wegwater opnemen en voor een deel afbreken. Resterend vuil blijft door adsorptie en fysieke filtering vooral achter in de toplaag van wegbermen. De zakloten fungeren daarnaast als bezinkvoorzieningen: het eventuele resterende afstromende vuil accumuleert vooral in de waterbodem ter plaatse en nauwelijks naar benedenstroomse delen van het watersysteem.

Wateroverlast

Wateroverlast wordt voorkomen door de capaciteit van de zakloten te dimensioneren op de door het waterschap voorgeschreven uitgangspunten in het document "Normering en uitgangspunten voor snelwegen" (bijlage 2). Overtollig water boven deze uitgangspunten wordt afgeleid naar het bestaande watersysteem.

Bestaande watergangen en compensatie verloren gaande berging

De noordelijke rondweg Voorthuizen kruist een aantal watergangen. Om wateroverlast te voorkomen is het van belang dat de afwatering van deze watergangen en het achterliggende gebied wordt gewaarborgd. De verloren gaande berging door demping of kruising van watergangen dient in hetzelfde watersysteem te worden gecompenseerd.

De volgende watergangen worden gekruist:

- Hoewelakense beek, ten noorden van het zwembad. Hier is sprake van een bestaande overkluizing (gegolfd staal bovenzijde). Als deze niet de vereiste draagkracht voor een kruisende weg heeft,



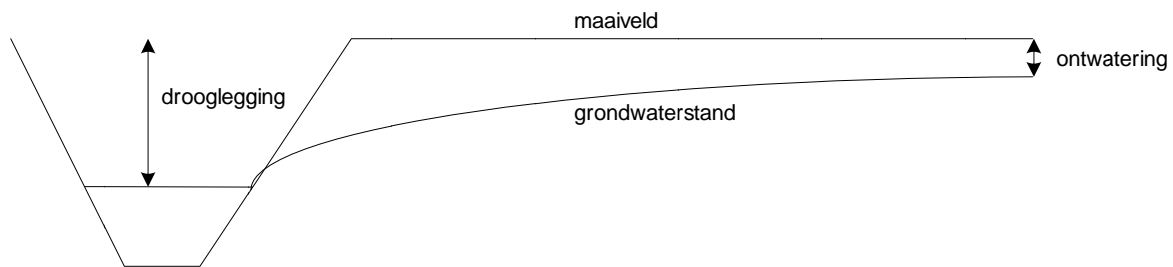
moet de duiker vervangen of aangepast. Dit geldt ook voor de duiker onder de Apeldoornsestraat nabij de rotonde. De beek komt ter hoogte van de ligweide van het zwembad niet open te liggen. Dit om redenen van gewenste oppervlakte ligweide en veiligheid voor kinderen.

- Tertiaire watergang ten noorden van de Apeldoornsestraat en ten oosten van het zwembad, dit is een nieuwe kruising.

Op basis van de leggergegevens van waterschap Vallei en Veluwe zal berekend worden hoeveel berging verloren gaat als gevolg van demping en hoeveel water hiervoor teruggebracht moet worden. Daarnaast dient de afvoercapaciteit gelijk te blijven. Dit kan consequenties hebben voor diameters van eventueel toe te passen duikers.

## Ontwatering

De ontwatering is de afstand tussen de hoogste grondwaterstanden en de kruin van de weg. Deze afstand dient voldoende groot te zijn om de stabiliteit van de weg te waarborgen. Wanneer de ontwatering onvoldoende is, dient de ontwatering gerealiseerd te worden door ophoging, drainage of een combinatie van beide. Vanuit duurzaamheidsoverwegingen heeft ophoging de voorkeur boven drainage. In onderstaand figuur is het verschil tussen ontwatering en drooglegging (afstand tussen oppervlaktewaterpeil en kruin van de weg) weergegeven.

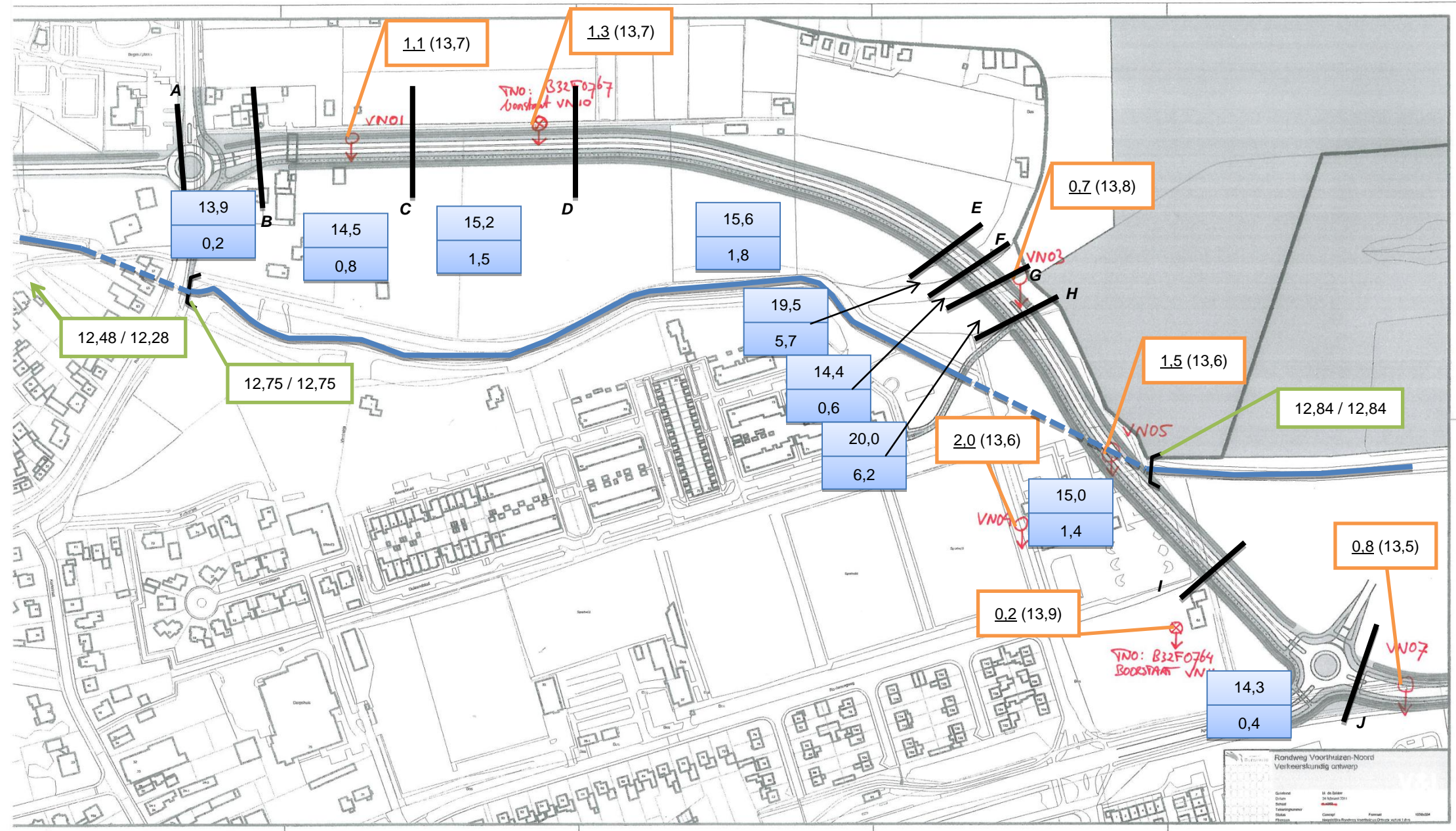


## Ontwerpgrondslagen

De verbeelding van het tracé geeft geen concrete uitwerking van de waterhuishouding. Een nadere uitwerking van het watersysteem dient te voldoen aan de ontwerpgrondslagen die zijn aangegeven in bijlage 2 "Normering en uitgangspunten voor snelwegen".

Bij de uitwerking van de waterhuishouding hoort een actueel onderzoek naar de bodemopbouw en de grondwaterhuishouding, waaronder ook de ontwatering: de ter plaatse optredende zomer- en wintergrondwaterstanden en de verbreiding van storende lagen, bijvoorbeeld leemlagen (waargenomen in de zuidoosthoek) en eventuele oerbanken.

Bij detaillering van ontwerp (ruimtebeslag) dient rekening gehouden te worden met plaatselijke sterkte geaccidenteerdheid en dient men alert te zijn op mogelijke lokale kwel.



**E** (black line with arrow) sectiescheiding met aanduiding

per sectie:  
maatgevend maaiveldniveau

ontwatering obv geschatte GHG

**0,7 (13,8)** GHG bij peilbuislocatie ten opzichte van maaiveld en (NAP)

**VNO3** peilbuislocatie voorthuizen-noord

**12,48 / 12,28** Hoewelakensebeek met stuw en bijbehorende stuwpeilen (zomerpeil / winterpeil)

B01043.200865.0500  
ARCADIS,  
M. Gemmeke, T. Mollema

**ARCADIS**

Bijlage 2: Normering en uitgangspunten voor snelwegen

## Normering en uitgangspunten voor snelwegen

### 1.1 Algemeen

Het waterschap wil graag advies geven en meedenken bij vraagstukken van berekeningen, inrichting en oplossingen voor wat betreft de waterhuishouding. Het is van belang dat het waterschap in een vroeg stadium betrokken wordt bij planontwikkeling. Alleen op die manier kan waterberging een geïntegreerd deel uitmaken van ruimtelijke plannen. Een goede samenwerking kan leiden tot een duurzaam waterhuishoudkundig plan, dat in de uitwerking, implementatie en beheer uitvoerbaar is. Het algemene uitgangspunt bij een nieuwe ontwikkeling is dat met de ontwikkeling ervan géén afwenteling op de omgeving (en in de tijd) plaatsvindt, daarom is voldoende waterberging essentieel. De voorliggende notitie is het kader, het startpunt, voor verdere uitwerking.

Om inzicht te krijgen waar het afwateringssysteem voldoet en waar niet, is een watersysteemberekening noodzakelijk. Naast de extra verharding dient ook de bestaande verharding in deze beschouwing meegenomen worden. De hoeveelheid benodigde waterberging is afhankelijk van het type verhard oppervlak, type gebied, type ontwatering van de weg, infiltratiecapaciteit bermen, maaiveldhoogten en optredende grond- en oppervlaktewaterstanden.

Zoals eerder opgemerkt: het algemene uitgangspunt bij een dergelijke ontwikkeling is dat met de ontwikkeling ervan géén afwenteling op de omgeving (en in de tijd) plaatsvindt. Daartoe hanteert het waterschap de tritsen: “vasthouden – bergen – afvoeren” voor waterkwantiteit en “schoon houden – scheiden – schoonmaken” voor waterkwaliteit, en houdt het rekening met voorspelde klimaatontwikkelingen.

De trits ‘vasthouden – bergen – afvoeren’ houdt in dat in eerste instantie getracht dient te worden het (gebiedseigen) water zo lang mogelijk – daar waar het valt – vast te houden (infiltratie in de bodem), indien dit niet mogelijk is dient het afstromend regenwater lokaal te worden geborgen in vijvers en watergangen. Pas in laatste instantie - wanneer noch vasthouden, noch bergen afdoende is - kan overwogen worden het water zo traag mogelijk af te voeren naar de omgeving.

De trits ‘schoon houden – scheiden – schoonmaken’ omvat ten eerste het niet toelaten dat de waterkwaliteit verslechtert (schoon houden), vervolgens het scheiden van schone en vuile waterstromen en als laatste het zuiveren (schoonmaken) van verontreinigd water.

De hydrologische ordeningsfuncties voor deze trits zijn:

- cascadering, waarbij vuile gebiedsfuncties benedenstrooms van schone worden gelegd;
- buffering, waarbij tussen schone en vuile gebiedsfuncties een bufferzone wordt aangelegd;
- differentiatie per stroomgebied, waarbij elk (deel)stroomgebied een richtinggevende functie krijgt.

Meer specifiek dient er met onder meer met de volgende aspecten en normering rekening gehouden te worden:

1. Waterkwantiteit
2. Waterkwaliteit
3. Onderhoudseisen
4. Keur

Ondanks de voorliggende uitgangspunten blijft maatwerk belangrijk. Voor bepaalde gebieden kunnen de specifieke inrichtingseisen verschillen. Hierbij valt te denken aan poldergebieden, waar over het algemeen maar beperkte peilstijgingen toelaatbaar zijn, en (hellende) zandgebieden, waarbij het soms kan voorkomen dat watergangen incidenteel droogvallen.

Maar ook sommige nieuwe creatieve oplossingen kunnen een hele nieuwe kijk op de zaak geven.

Kortom de voorliggende notitie is een startpunt.

Vroegtijdig overleg met het waterschap is gewenst, zodat het reeds in een vroegtijdig stadium zijn (aanvullende) wensen en eisen kenbaar kan maken, daarnaast kan meedenken en meezoeken naar oplossingen.

Aan de in deze notitie beschreven aspecten kunnen geen verdere rechten worden ontleend.

## 1.2 Waterkwantiteit

Voor de dimensionering van een nieuw oppervlaktewatersysteem (dan wel doorrekening van een bestaand watersysteem) hanteert het waterschap een aantal verschillende maatgevende neerslaggebeurtenissen.

### *Maatgevende situatie*

Ten aanzien van de maatgevende situatie houdt Waterschap Vallei & Eem houdt de werknormen aan zoals deze beschreven zijn in het Nationaal Bestuursakkoord Water:

### **Werknormen NBW:**

Normklasse gerelateerd aan grondgebruikstype	Maaiveldcriterium <sup>1</sup>	Basis werk criterium [1/jr]
Grasland	5 procent	1/10
Akkerbouw	1 procent	1/25
Hoogwaardige land- en tuinbouw	1 procent	1/50
Glastuinbouw	1 procent	1/50
Bebouwd gebied	0 procent	1/100

Deze normen zijn uitgedrukt in de kans dat het peil van het oppervlaktewater het niveau van het maaiveld overschrijdt ('kans op inundatie vanuit oppervlaktewater'). Daarbij worden voor verschillende bestemmingen van de grond uiteenlopende normen gehanteerd (variërend van eens per honderd jaar voor bebouwd gebied tot eens per tien jaar voor weidegebied).

Verder hanteert het waterschap als ontwerpnorm een maximale peilstijging in het oppervlaktewater van 0,40 m bij T=10 en geen schade aanbouwwerken (geen water op het maaiveld) bij T=100 voor stedelijk gebied.

Gelet op de ligging van de snelweg kan gesteld worden dat het watersysteem in landelijk gebied ligt met het bijbehorende criterium. De dynamiek van de afwatering van een wegsysteem is echter zeer vergelijkbaar met de af- en ontwatering van een stedelijk gebied. Kortom de neerslagsituatie T=100 waarbij er geen water op het maaiveld staat is in principe maatgevend en dient als toetsingskader. Wij pleiten ervoor de neerslagsituatie T=10 mee te nemen in de beschouwing en bergingsberekeningen, omdat dergelijke piekbuien voor de dimensionering veelal bepalend zijn.

### *Neerslag*

Een neerslagsituatie T=10 en T=100 zijn achtereenvolgens neerslaggebeurtenissen met herhalingstijden van één keer per 10 jaar, respectievelijk één keer per 100 jaar, ofwel buien die statistisch gezien eenmaal per tien, respectievelijk eenmaal per honderd jaar kunnen optreden. Hierbij is rekening gehouden met voorspelde klimaatontwikkelingen.

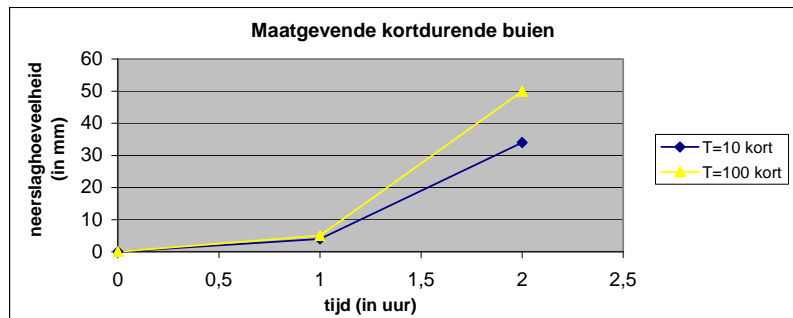
Voor beide herhalingstijden dienen zowel een korte, heftige bui (vergelijkbaar met een onweersbui in de zomer), als een lange gebeurtenis (vergelijkbaar met een lange, natte herfst- of voorjaarsperiode) te worden beschouwd. Veelal is één van deze genoemde buien bepalend voor de verdere dimensionering van het watersysteem.

<sup>1</sup> Het maaiveldcriterium bepaalt het refentievlak ten opzichte waarvan het basis werk criterium wordt uitgedrukt. Zie verder het voorstel van de kerngroep normering regionale wateroverlast oktober 2001.

## Maatgevende buien t.b.v. hydraulische berekeningen:

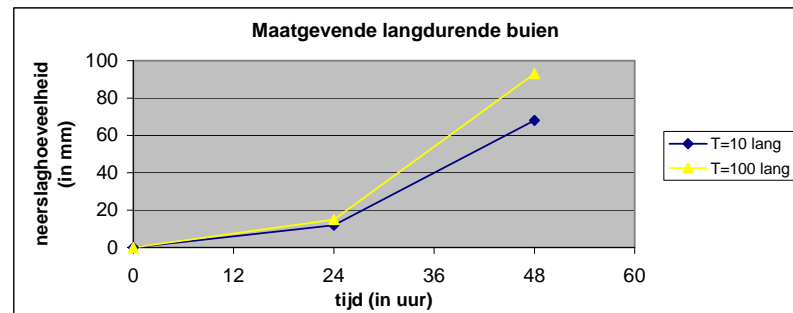
T=10: kortdurende bui	
tijdstip [uur]	neerslag op tijdstip [mm]
0	0
1	4
2	34

T=10: langdurende bui	
tijdstip [uur]	neerslag op tijdstip [mm]
0	0
24	12
48	68



T=100: kortdurende bui	
tijdstip [uur]	neerslag op tijdstip [mm]
0	0
1	5
2	50

T=100: langdurende bui	
tijdstip [uur]	neerslag op tijdstip [mm]
0	0
24	15
48	93



\*) bovenstaande buien zijn gebaseerd op de regenduurlijnen van Buishand en Velds, bewerkt door Gelok e.a. (Bron: Regenduurlijnen voor het ontwerp en beheer van waterbeheersings- en rioleringsprojecten, Landinrichtingsdienst Utrecht, Heidemij Advies, mei 1988). Verder zijn in bovenstaande buien de te verwachten klimaatontwikkelingen (Middenscenario 2050 uit WB21) verwerkt.

### Afvoer

RWS en waterschap streven ernaar het afstromende wegwater zoveel mogelijk te infiltreren in de berm. Mocht open waterberging en een afvoer naar het bestaande watersysteem noodzakelijk blijken dan dient de afvoer berekend te worden.

Om afwenteling op de omgeving (o.a. piekafvoeren) te voorkomen mag de maximale afvoer vanaf het verharde oppervlak niet toe nemen ten opzichte van de oorspronkelijk in het onbebouwd gebied optredende agrarische afvoeren (hierna ook wel "maatgevende landelijke afvoer" genoemd). Deze maatgevende landelijke afvoer is gebaseerd op de heersende grondwatertrap van het betreffende gebied.

De grondwatertrappen zijn op hun beurt gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand en geven de diepte beneden maaiveld tot waar – onder gemiddelde weersomstandigheden – de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Op de Bodemkaart van Nederland (Stiboka, schaal 1: 50.000) is de grondwatertrappenindeling weergegeven. Ter indicatie zijn in onderstaande tabel voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven.

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<0,20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)

Bron: Cultuurtechnisch Vademecum

In onderstaande tabel zijn voor de verschillende grondwatertrappen de optredende maatgevende afvoeren weergegeven, waarmee bij de ontwikkeling van stedelijk gebied rekening dient te worden gehouden (Bron: Cultuurtechnisch Vademecum).

Grondsoorten en grondwatertrappen	Maatgevende landelijke afvoernorm [l/s.ha]*
Drainage-behoeftegronden (polders en gronden met Gt I, II en III)	1,33 – 1,67

Zandgronden met Gt IV en V	1,00
Zandgronden met Gt V* en VI	0,67
Zandgronden met Gt VIII	0,33
Bosgebieden en overige gronden zonder zichtbare afvoer met Gt VII	0,10

\* Voor gebieden met kwel wordt de afvoernorm verhoogd.

Bovenstaande maatgevende afvoeren komen met een frequentie van 1 à 2 dagen per jaar voor. Om de afvoeren te vertalen naar een eenmaal per 10 jaar en eenmaal per 100 jaar situatie, mogen deze worden vermenigvuldigd met een factor 1,4 (voor T=10) en een factor 2,0 (voor T=100).

#### *Stroomsnelheden*

Mocht open waterberging en een afvoer naar het bestaande watersysteem noodzakelijk blijken dan zal ook de stroomsnelheid een toetsingscriterium zijn. Waterschap Vallei & Eem hanteert als toelaatbare stroomsnelheden in watergangen en duikers 0,5 m/s respectievelijk 1,0 m/s, ervan uitgaande dat deze optredende maxima van kortdurende aard zijn. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat aan de uitstromingszijde van de duiker dan wel bodem- en eventueel ook oeverbeschermingsvoorzieningen getroffen moeten worden.

Ten aanzien van wandruwheden van watergangen dient de zomersituatie te worden doorgerekend. In dat geval zijn de watergangen namelijk begroeid en dit levert een grotere stromingsweerstand. De toe te passen factor voor wandruwheid  $k_m$  is  $22,5 \text{ m}^{1/3} \cdot \text{s}^{-1}$  (formule van Manning).

Voor het ontwerp van duikers dient een wandruwheid C van  $55 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$  te worden aangehouden (formule van Chézy).

#### *Ontwateringsnorm*

Teneinde droge voeten te hebben en houden dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen oppervlaktewaterpeil en maaiveldhoogte.

Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van nieuw stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er – ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied – geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting).

#### Gangbare normen voor de ontwateringdiepte en drooglegging zijn:

- *Woningen met kruipruimte* 0,70 m – maaiveld
- *Woningen zonder kruipruimte* 0,30 m – maaiveld  
Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld
- *Tuinen en openbare groenvoorzieningen* 0,50 m – maaiveld
- *Primaire wegen* 0,90 - 1,00 m
- *Secundaire wegen + woonstraten* 0,70 m
  
- *Drooglegging bij normaal waterpeil:* 1,00 – 1,20 m

Het waterschap is geen voorstander van het creëren van nieuwe onderbemalingen t.b.v. het realiseren van voldoende ontwateringsdiepte bij nieuwbouwprojecten. Zo dienen ondergrondse voorzieningen als waterdichte constructie te worden uitgevoerd.

Daarnaast hanteert RWS zelf ook een aantal randvoorwaarden hanteren ten aanzien van de drooglegging van de weg, talud enz.

### **1.3 Waterkwaliteit**

Het waterschap is er voorstander van zoveel mogelijk water afkomstig van de snelwegen te infiltreren in de berm, in ieder geval waar de grondslag dat toelaat. Hierbij hanteert het waterschap de trits “vasthouden – bergen – afvoeren”, wat betekent dat het regenwater bij voorkeur in de bodem dient te worden geïnfiltreerd. Wanneer dit niet mogelijk is dient het water geborgen te worden in zaksloten, welke geen verbinding hebben met het omliggende gebied. En pas als de grondslag of de lokale situatie waterberging niet toelaat, zal er afgevoerd worden naar het omliggende gebied en alleen dan als de eerste 4 mm bij elke neerslagsituatie geborgen of geïnfiltreerd wordt. Kortom er dient,

gezamenlijk, een oplossing gevonden worden waarbij voorkomen wordt dat (minimaal) de eerste 4 mm van elke neerslagsituatie afstroom naar het omliggende watersysteem.

#### **1.4 Onderhoudseisen en oeverinrichting watergangen**

Het beheer en onderhoud van watergangen is van essentieel belang voor het instandhouden van een goede waterhuishouding. Om dit op een doelmatige en efficiënte wijze ten uitvoer te kunnen brengen gelden er wel een aantal voorwaarden voor de inrichting van het toekomstig watersysteem.

Waterschap Vallei & Eem stelt daarom, indien er een watergang wordt aangelegd, voorwaarden met betrekking tot het onderhoud. In deze notitie worden zijn deze uitgangspunten in eerste instantie niet opgenomen. Mocht het wel aan de orde komen gedurende het proces dan kan het waterschap deze onderhoudseisen verstrekken.

Ook de vormgeving van de watergangen is mede bepalend voor het functioneren van het watersysteem. Bij deze vormgeving dient er rekening te worden gehouden met onder meer veiligheidsaspecten, de stabiliteit van de oevers, de benodigde afvoercapaciteiten, ecologie en waterkwaliteit.

Hieronder zijn een aantal vormgevingsaspecten genoemd:

Onderwatertalud:	1 : 3 of flauwer
Bovenwatertalud:	1 : 1 ½ of flauwer
Minimale diepte bij watervoerende watergang:	1 meter (e.e.a. natuurlijk afhankelijk van functie van watergang).

Ook is het mogelijk om door middel van oeverbeschermingsconstructies (zoals beschoeiingen) de overgang land – water te realiseren. Uitgangspunt hierbij is in ieder geval dat er geen gebruik wordt gemaakt van chemisch verduurzaamde materialen, of materialen die anderszins de waterkwaliteit negatief beïnvloeden.

#### **1.5 Keur**

Alle watergangen die onderdeel uit maken van het watersysteem vallen onder de Keur van het waterschap. De Keur is een verordening (op grond van artikel 78 van de Waterschapswet) waarin gebods- en verbodsbepalingen zijn opgenomen ten aanzien van bepaalde toestanden of handelingen met betrekking tot watergangen in het waterschapsgebied, en is in die zin vergelijkbaar met de APV van een gemeente.

Het toepassingsgebied van deze gebods- en verbodsbepalingen strekt zich uit tot de zgn. keurzones, zones aan weerszijden van watergangen, die dienen ter bescherming van de waterstaatkundige voorzieningen.

In de Keur (artikel 20) is opgenomen dat het bestuur van het waterschap voor de in de keur gestelde gebods- en verbodsbepalingen ontheffing kan verlenen. Aan deze ontheffing (keurvergunning) kunnen beperkingen en voorschriften worden verbonden ter bescherming van de waterstaatkundige verzorging van het beheersgebied van het waterschap.

Kortom voor wijzigingen aan, in of nabij het watersysteem dient een keurvergunning aangevraagd te worden bij het waterschap. Zie ook [www.wve.nl](http://www.wve.nl)