

Handboek hemelwaterverwerking

Gemeente Cranendonck

22 juli 2015

Definitief rapport

BC8738-101-100



Documenttitel Handboek hemelwaterverwerking

Verkorte documenttitel Handboek hemelwater

Status Definitief rapport

Datum 22 juli 2015

Projectnaam Handboek hemelwaterverwerking
Cranendonck

Projectnummer BC8738-101-100

Opdrachtgever Gemeente Cranendonck

Referentie BC8738/R004/903690/EJA/Nijm

Auteur(s) Ir. T.H. Dijkstra

Collegiale toets Ir. J.T. Vleeshouwers

Datum/paraaf 22 juli 2015

Vrijgegeven door Ir. J.T. Vleeshouwers

Datum/paraaf 22 juli 2015

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING EN LEESWIJZER	1
2	UITBREIDINGEN VAN WOONGEBIEDEN	3
2.1	Ontwerpprincipes	3
2.2	Inzameling en afvoer vanaf de woning	4
2.2.1	Bovengronds naar perceelgrens	4
2.2.2	Ondergronds naar perceelgrens	5
2.3	Inzameling en afvoer in de openbare ruimte	6
2.4	Berging van hemelwater	7
2.5	Alternatief	13
2.5.1	Inzameling en berging op eigen terrein	13
2.5.2	(kleinschalige) berging in de openbare ruimte en open verharding	14
2.6	Dimensioneringsgrondslagen	15
3	INBREIDINGEN VAN WOONGEBIED, WIJZIGING VAN VERHARD OPPERVLAK	17
3.1	Ontwerpprincipes	17
3.2	Inzameling en afvoer vanaf de woning	17
3.3	Inzameling en afvoer in de openbare ruimte	19
3.4	Dimensioneringsgrondslagen	21
4	UITBOUW VAN WONINGEN BINNEN DE BEBOUWDE KOM	23
4.1	Ontwerpprincipes	23
4.2	Inzameling en afvoer uitbouwen met een toename verharding groter dan 50 m ²	23
4.3	Dimensioneringsgrondslagen	25
5	NIEUWBOUW OF UITBOUW VAN WONINGEN BUITEN DE BEBOUWDE KOM	27
5.1	Ontwerpprincipes	27
5.2	Inzameling, afvoer en berging	27
5.3	Dimensioneringsgrondslagen	29
6	UITBREIDING VAN BEDRIJVENTERREINEN	31
6.1	Ontwerpprincipes	31
6.2	Inzameling	31
6.3	Berging van hemelwater	32
6.4	Dimensioneringsgrondslagen	33
7	RIOOLVERVANGING, HERINRICHTING OPENBARE RUIMTE EN WEGRENOVATIE	35
7.1	Ontwerpprincipes	35
7.2	Inzameling en afvoer vanaf de woning	35
7.2.1	Ondergronds naar perceelgrens	35

7.2.2	Bovengronds naar perceelgrens	37
7.3	Inzameling en afvoer in de openbare ruimte	38
7.4	Dimensioneringsgrondslagen	40

1 INLEIDING EN LEESWIJZER

Met de komst van de Nieuwe Waterwet heeft de Gemeente Cranendonck naast de wettelijke zorgplicht voor stedelijk afvalwater er ook de zorg voor grondwater en hemelwater bij gekregen. De gemeente is hiermee verantwoordelijk voor het goed functioneren van het watersysteem in de woonkernen (afvalwater, hemelwater, grondwater en oppervlaktewater voor zover in beheer bij de gemeente).

Gemeente Cranendonck past de in de Waterwet opgenomen hemelwaterzorgplicht al geruime tijd toe de laatste jaren. Daarbij wordt voor alle rioleringsprojecten in openbaar gebied en bij alle woningbouwontwikkelingen, gelet op het scheiden van afvalwater en hemelwater. Bij de woningbouwontwikkelingen wordt getracht ook een betere onderbouwing te krijgen van de bouwplannen in relatie tot optredende grondwaterstanden. De laatste jaren streeft de gemeente Cranendonck ook naar het afkoppelen van hemelwater van het vuile rioolwater bij de uitvoering van rioolvervangingen. Dit wordt zo mogelijk gecombineerd met het onderhoud aan of reconstructie van het wegdek. Per project wordt bekeken of er mogelijkheden zijn om een integrale aanpak te volgen.

In het kader van de hemelwaterzorgplicht heeft de gemeente de beschikking hebben over de volgende hulpmiddelen:

- 1) Uitwerking van de hemelwaterzorgplicht;
- 2) Voorbeelden hemelwaterprojecten;
- 3) Programma van eisen watertoetsfase;
- 4) Programma van eisen voorontwerpfase;
- 5) Programma van eisen definitieve ontwerpfase en uitvoeringsfase.
- 6) Afkoppelkansenkaart, waterkansenkaart;
- 7) Hemelwaterverordening en bijbehorende aanwijzbesluiten.

In dit rapport zijn voorbeelden gegeven voor het verzamelen en verwerken van hemelwater bij toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen, infrastructurele projecten en woningbouwprojecten in de gemeente Cranendonck. Een belangrijk toetsingscriterium bij de vormgeving van hemelwatervoorzieningen is het document "Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen". Dit document dateert van 9 december 2014. In overleg met het waterschap is mede op basis van dit document de navolgende indeling voor ruimtelijke ontwikkelingen, infrastructurele projecten en woningbouwprojecten aangehouden in dit handboek.

- 1) Uitbreidingen van woongebied aan de rand van woonkernen met een verhard oppervlak kleiner én groter dan 2.000 m² (hoofdstuk 2);
- 2) Inbreidingen van woongebied (binnen de bebouwde kom) en wijziging van verhard oppervlak (hoofdstuk 3);
- 3) Uitbouw van woningen binnen de bebouwde kom (hoofdstuk 4);
- 4) Nieuwbouw of uitbouw van woningen buiten de bebouwde kom (hoofdstuk 5);
- 5) Uitbreiding van bedrijventerreinen (hoofdstuk 6);
- 6) Rioolvervanging, herinrichting openbare ruimte en wegrenovatie (hoofdstuk 7).

Het handboek sluit daarmee aan op de opzet van de uitwerking van de hemelwaterzorgplicht. In de navolgende hoofdstukken komt de verwerking van

hemelwater voor bovenstaande soorten projecten (voor zover voor het betreffende project van toepassing) via de volgende paragrafen aan de orde:

- @.1) Ontwerpprincipes;
- @.2) Inzameling en afvoer hemelwater van de woning (of het bedrijf);
- @.3) Inzameling en afvoer hemelwater van de openbare ruimte;
- @.4) Berging van hemelwater;
- @.5) Dimensioneringsgrondslagen.

2 UITBREIDINGEN VAN WOONGEBIEDEN

2.1 Ontwerpprincipes

Onder een uitbreiding wordt verstaan een ruimtelijke ontwikkeling waarbij woningen worden gebouwd aan de grenzen van bestaande bebouwing (direct langs de bebouwde kom).

Afvoer en verwerking hemelwater vanaf particuliere verhardingen

Gemeente heeft een voorkeur voor bovengrondse afvoer naar de openbare ruimte in verband met het voorkomen van foutieve aansluitingen maar accepteert afhankelijk van de lokale omstandigheden een deugdelijke ondergrondse afvoer met een overloop op de erfgrans naar de openbare ruimte. Via de openbare ruimte wordt het hemelwater vervolgens verder afgevoerd naar een centrale bergingsvoorziening waar het wordt verwerkt.

Als alternatief kan een projectontwikkelaar of particulier ook kiezen voor afvoer en verwerking van hemelwater van particuliere verhardingen op eigen terrein.

Afvoer en verwerking van hemelwater vanaf openbare verhardingen

Uitgangspunt is een gescheiden systeem waarbij hemelwater naar een centrale bergingsvoorziening wordt afgevoerd waar het wordt verwerkt. Voor de hemelwaterafvoer van de openbare verhardingen gaat de gemeente uit van afvoer bovengronds (via goten) of ondergronds (via een leidingsysteem) en centrale verwerking van het hemelwater (via een bergingsvoorziening met aansluiting op oppervlaktewater of een combinatie van een bergingsvoorziening en infiltratievoorziening). Een bovengrondse infiltratievoorziening zou bijvoorbeeld ook open verharding kunnen zijn.

Verwerking hemelwater in een centrale bergingsvoorziening

Het hemelwater van verhard oppervlak wordt via een centrale bergingsvoorziening verwerkt. De centrale bergingsvoorziening bestaat uit een wadi of vijver met een overloop naar oppervlaktewater, of een wadi met een natuurlijke afvoer naar de ondergrond.

2.2 Inzameling en afvoer vanaf de woning

2.2.1 Bovengronds naar perceelgrens



Foto 1
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



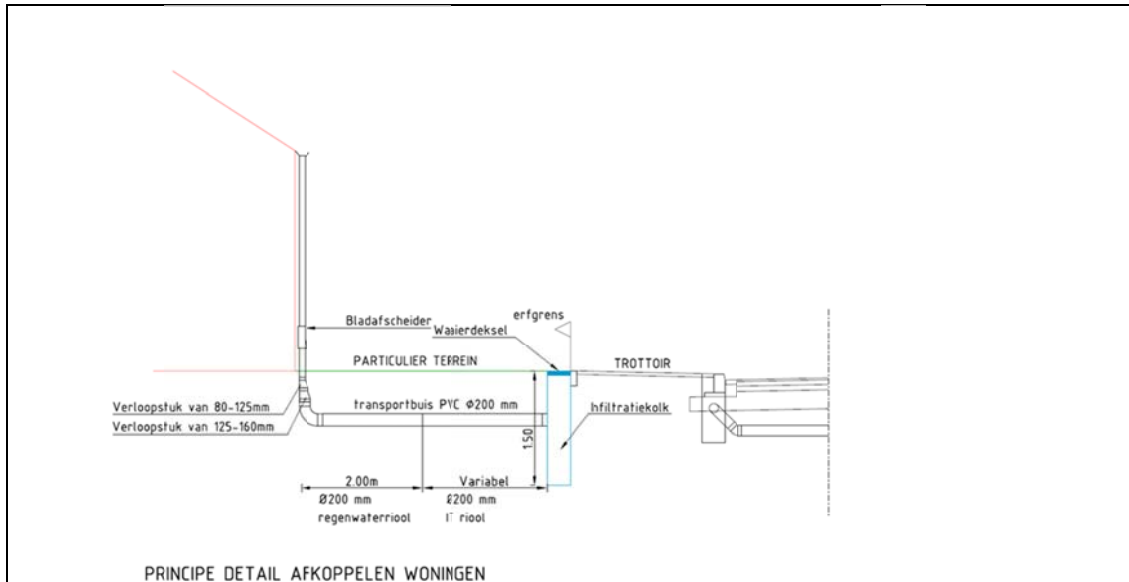
Foto 2



Foto 3

Het bovengronds overdragen van hemelwater kan worden bereikt door het regenwater vanaf de regenpijp bovengronds naar de perceelgrens af te voeren. Hiertoe wordt de regenpijp afgezaagd (bestaande situatie; foto 1 en 2) of de regenwaterafvoer (foto 3) zodanig vormgegeven dat het regenwater oppervlakkig naar de straat stroomt.

2.2.2 Ondergronds naar perceelgrens



Schema 1

Nb: De toepasbaarheid van IT-riool is afhankelijk van de locatie, hoogte bladafscheider op 'werkbare' hoogte, bij gedeelde hemelwaterleidingen (bijvoorbeeld bij rijtjeswoningen) dienen burgers onderling het beheer en onderhoud af te stemmen.



Foto 1

Foto 2



Foto 3

Ingezameld hemelwater vanaf de woning (van daken, achtertuinverhardingen en opritte) komt in een ondergrondse buis terecht (zie schema paragraaf 2.2.1). Deze buis loost via een overloopkolk vanaf de perceelgrens op de openbare ruimte (foto's 1 en 2). Om verstopping zoveel mogelijk te voorkomen, is het van belang dat er een bladafscheider op de regenpijpen wordt geplaatst (foto 3). De overloopkolk dient periodiek te worden gereinigd.

2.3 Inzameling en afvoer in de openbare ruimte



Foto 1



Foto 2
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 3



Foto 4



Foto 5
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

Inzameling en afvoer in de openbare ruimte vindt plaats door straat/trottoirkolken (foto 1). Het regenwater wordt, los van het afvalwater, in een gescheiden systeem vervoerd (foto 2 en 3). Het regenwater kan ook in zgn. IT-riolen (infiltratie en transportriolen; foto 4) worden afgevoerd.

(Foto 5: infiltratiekolk van waaruit in de kolk reeds het ingezamelde regenwater infiltreert)

2.4 Berging van hemelwater



Foto 1
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 2
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 3
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 4
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

De berging vindt plaats in de openbare ruimte. Dat kan in een aangelegde waterpartij, zoals een vijver (foto 1). Door middel van een uitstroomvoorziening (foto 2) kan het water ook worden geborgen in een wadi (veelal droge laagte in de buurt; foto 3), al dan niet met een overloop of uitloop op oppervlaktewater (foto 4). Berging kan gevonden worden in (periodiek) watervoerende infiltratie-stroken in de openbare ruimte (foto's 5, 6, 7 en 8).





Foto 10
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

Bij kleinere uitbreidingen wordt het regenwater altijd gescheiden van afvalwater ingezameld.

Vervolgens vindt lozing plaats op een al aanwezige of aan te leggen regenwaterafvoer (foto 2). Een noodoverloop* kan worden aangebracht op een:

- a) Laagte in de buurt (foto 9);
- b) Greppel (foto10);
- c) Watergang (foto 11);
- d) Voorziening waarmee, door infiltratie, het regenwater in de ondergrond terechtkomt (foto 12).

* Nb: Noodoverlopen kunnen ook aangebracht worden op een gemengde stelsel indien dit in de nabijheid gelegen is. Dit kan via een noodoverloop naar een straat met een gemengd riool of via een directe verbinding waarbij een terugslagklep wordt aangebracht om verontreiniging van de hemelwaterriolering te voorkomen.



Foto 11
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 12
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

2.5 Alternatief

2.5.1 Inzameling en berging op eigen terrein



Foto 1



Foto 2

Een alternatief voor centrale berging in de openbare ruimte, is het bergen/verwerken op eigen terrein. Dit betreft (kleinschalige) infiltratie van ingezameld regenwater in infiltratiekratten (foto's 1 en 2).

Een andere optie is het bergen van eigen regenwater in de vijver. De foto hieronder laat zien hoe oppervlakkig afstromend regenwater in de vijver terechtkomt.



Foto 3
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

2.5.2 (kleinschalige) berging in de openbare ruimte en open verharding



Foto 1

Er kan ook gedacht worden aan berging in laagtes in de (gedeelde achter-)tuin (foto 1). Ingezameld water stroomt door een overloopkolk uit op een infiltratiezone welke na een regenbui tijdelijk nat zal zijn. Infiltratie door middel van zgn. open verharding is eveneens mogelijk (foto 2).



Foto 2

(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

2.6 Dimensioneringsgrondslagen

Dimensioneringsgrondslagen uitbreidingen woongebied

Ontwerp hemelwaterafvoer: bui 8, aandacht voor vormgeving van de openbare ruimte zodanig dat zoveel mogelijk extra water bij zwaardere buien kan worden geborgen;
Ontwerp compensatieberging: 15 mm indien de toename verhard oppervlak lager is dan 2.000 m², zorgdragen voor een noodoverloop van de compensatieberging naar een laagte, watergang of regenwaterriool;
Ontwerp compensatieberging*: 60 mm indien de toename verhard oppervlak hoger is dan 2.000 m², zorgdragen voor lediging van de voorziening in circa 24 uur.

* Uitgangspunt voor de dimensioneringsgrondslag is een gebied met een gevoeligheidsfactor van 1 zoals verwoord in de keur, voor een beperkt aantal gebieden geldt een andere gevoeligheidsfactor van 0,5 of 0,25, voor deze gevallen die zijn aangegeven in de keur kan de vereiste compensatieberging met deze factor worden vermenigvuldigd

Voorbeeld 1 Uitbreiding met een toename verharding van meer dan 2.000 m² voorkeursrichting

Woninguitbreiding van 30 woningen: 16 rijtjeswoningen, 10 hoekwoningen en 4 vrijstaande woningen. Berging in een centrale voorziening.
Gemiddeld verhard oppervlak rijtjeswoning 175m²/woning (inclusief verhardingen openbare ruimte).
Gemiddeld verhard oppervlak rijtjeswoning 200m²/woning (inclusief verhardingen openbare ruimte).
Gemiddeld verhard oppervlak vrijstaande woning 325 m²/woning (inclusief verhardingen openbare ruimte).
Totaal verhard oppervlak 6.600 m².
Compensatieberging centrale bergingsvoorziening 396 m³.

Voorbeeld 2 Uitbreiding met een toename verharding van meer dan 2.000 m² alternatief

Woninguitbreiding van 30 woningen: 16 rijtjeswoningen, 10 hoekwoningen en 4 vrijstaande woningen. Berging deels op eigen terrein en deels in een centrale voorziening.
Gemiddeld verhard oppervlak rijtjeswoning 175m²/woning (inclusief verhardingen openbare ruimte, verdeling particuliere verharding en openbare verharding 50 % / 50%).
Gemiddeld verhard oppervlak rijtjeswoning 200m²/woning (inclusief verhardingen openbare ruimte).
Gemiddeld verhard oppervlak vrijstaande woning 325 m²/woning (inclusief verhardingen openbare ruimte).
Totaal verhard oppervlak 6.600 m².
Compensatieberging:
Centrale bergingsvoorziening 198 m³.
Rijtjeswoning 5,25 m³;
Hoekwoning 7,5 m³;
Vrijstaande woning 9,75 m³.

***Voorbeeld 3 Uitbreiding met een toename verharding minder dan 2.000 m2
voorkeursrichting***

Woninguitbreiding van 5 vrijstaande woningen. Berging in een centrale voorziening.
Gemiddeld verhard oppervlak vrijstaande woning 325 m²/woning (inclusief verhardingen
openbare ruimte).

Totaal verhard oppervlak 1625 m².

Compensatieberging 24 m³.

3 INBREIDINGEN VAN WOONGEBIED, WIJZIGING VAN VERHARD OPPERVLAK

3.1 Ontwerpprincipes

Onder een inbreiding wordt verstaan een ruimtelijke ontwikkeling waarbij woningen worden gebouwd binnen bestaande bebouwing (in de bebouwde kom).

Afvoer en verwerking hemelwater vanaf particuliere verhardingen

Voor de hemelwaterafvoer van particuliere verhardingen is uitgangspunt dat deze op eigen terrein wordt verwerkt met afhankelijk van de situatie een mogelijkheid tot overloop naar een laagte, een gemengd riool, een regenwaterriool of een watergang zodat er bij overbelasting geen problemen ontstaan.

Als alternatief kan een projectontwikkelaar of particulier ook kiezen voor afvoer en verwerking van hemelwater van particuliere verhardingen op een centrale locatie in de inbreiding samen met de hemelwatervoorzieningen voor openbare verhardingen.

Afvoer en verwerking van hemelwater vanaf openbare verhardingen

Ook voor verhardingen in de openbare ruimte wordt uitgegaan van verwerking binnen de inbreiding met afhankelijk van de situatie een mogelijkheid tot overloop naar een laagte, een gemengd riool, een regenwaterriool of een watergang zodat er bij overbelasting geen problemen ontstaan.

Verwerking van hemelwater in verband met wijzigingen van verharding

Regelmatig komt het voor dat wijzigingen worden aangebracht in het verhard oppervlak van particulieren (dakvlakken en inritten) en openbare verhardingen bijvoorbeeld wanneer een school wordt gesloopt en vervangen of wanneer een parkeerplaats wordt verkleind of vergoot. Voor verwerking van hemelwater als gevolg van wijziging van verhard oppervlak gelden dezelfde eisen als voor inbreidingen.

3.2 Inzameling en afvoer vanaf de woning



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

Vanaf het pand is vanuit de bouwregelgeving de verplichting om altijd regenwater en afvalwater van elkaar te scheiden. Inzameling en afvoer van hemelwater op eigen terrein kan plaatsvinden via kleinschalige infiltratie in infiltratiekratten (foto's 1 en 2).

Er kan ook gedacht worden aan berging in laagtes in de tuin (foto 3). Ingezameld water stroomt door een overloopkolk uit op een infiltratiezone welke na een regenbui tijdelijk nat zal zijn.

De laatste optie is het bergen van eigen regenwater in de vijver. De foto hiernaast laat zien hoe oppervlakkig afstromend regenwater in de vijver terechtkomt.

3.3 Inzameling en afvoer in de openbare ruimte



Foto 1



Foto 2



Foto 3

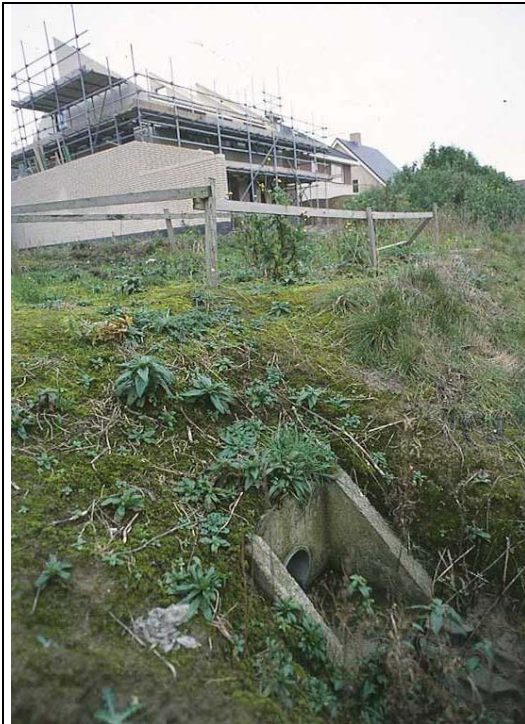


Foto 4
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 5
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 6
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 7

Bij inbreidingen wordt het regenwater van openbare verhardingen gedeeltelijk geborgen en bij overbelasting geloosd op een gescheiden afvoer (foto 1) of een blauwe ader (foto 2). Als dit (nog) niet aanwezig is, vindt lozing op het bestaande gemengde stelsel plaats (foto 3). Een bergingsvoorziening dient te worden voorzien van een overloopbeveiliging (voorbeeld uitstroomconstructies foto 4 en 5). Een alternatief is een overloopbeveiliging naar een laagte (foto 6) of een overloop vanuit een wadi naar de ondergrond (foto 7).

3.4 Dimensioneringsgrondslagen

Dimensioneringsgrondslagen inbreidingen en wijzigingen van verhard oppervlak

Ontwerp hemelwaterafvoer: bui 8, aandacht voor vormgeving van de openbare ruimte zodanig dat zoveel mogelijk extra water bij zwaardere buien kan worden geborgen;

Ontwerp compensatieberging: 15 mm onafhankelijk van de toename van het verhard oppervlak, zorgdragen voor een noodoverloop van de compensatieberging naar een gemengd riool, een laagte, watergang of regenwaterriool.

Voorbeeld 1 Inbreiding 5 woningen, kleinschalige verwerking hemelwater van particuliere verhardingen

Woninginbreiding van 5 vrijstaande woningen met 200m² particuliere verharding per woning, 500 m² openbare verharding, totaal verhard oppervlak 1.500m².

Compensatieberging:

Vrijstaande woning: 3 m³ (per woning);

Openbare verharding 7,5 m³.

Voorbeeld 2 Inbreiding 5 woningen, verwerking van hemelwater in de openbare ruimte

Woninginbreiding van 5 vrijstaande woningen 200m² particuliere verharding per woning, 500 m² openbare verharding, totaal verhard oppervlak 1.500m².

Compensatieberging:

Openbare en particuliere verharding 22,5 m³.

Voorbeeld 3 Wijziging van verhard oppervlak, bestaande parkeerplaats van 1500 m² wordt verwijderd, daarvoor in de plaats komen woningen terug met een totaal oppervlak van 1000 m²

Compensatieberging:

Openbare en particuliere verharding 15 m³.

4 UITBOUW VAN WONINGEN BINNEN DE BEBOUWDE KOM

4.1 Ontwerpprincipes

Uitbouwen met een toename verharding minder dan 50 m²

Voor uitbouwen met een toename van het verhard oppervlak kleiner dan 50 m² wordt scheiding van hemelwater en afvalwater niet verplicht gesteld, voor deze aanbouwen behoeft ook geen compensatieberging te worden aangelegd.

Uitbouwen met een toename verharding groter dan 50 m²

Voor uitbouwen van woningen boven 50 m² wordt scheiding van afvalwater en hemelwater wel verplicht gesteld en dient de vergunningaanvrager rekening te houden met compensatieberging.

4.2 Inzameling en afvoer uitbouwen met een toename verharding groter dan 50 m²

Bij uitbouwen van woningen groter dan 50 m² kan het regenwater worden afgevoerd naar een centrale bergingsvoorziening als deze in het onderhavige gebied al is aangelegd. Wanneer dit niet het geval is, verwerkt de eigenaar het regenwater op het eigen perceel, in bijvoorbeeld een vijver (foto 1), een groendak en/of een waterbak (foto 2), een regenton (foto 3) of infiltratie in een strook grind of onverharde zone (foto 4, 5 en 6).



Foto 1
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 2
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 3
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 4
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 5
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 6
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)

4.3 Dimensioneringsgrondslagen

Dimensioneringsgrondslagen uitbouw van woningen boven 50 m²

Ontwerp hemelwaterafvoer: bui 8;

Ontwerp compensatieberging: 15 mm, zorgdragen voor een noodoverloop van de compensatieberging naar een gemengd riool, een gemengd riool, een laagte, watergang of regenwaterriool.

Voorbeeld 1 Uitbouw van een woning met 75 m² particuliere verharding

Compensatieberging: 1,125 m³.

5 NIEUWBOUW OF UITBOUW VAN WONINGEN BUITEN DE BEBOUWDE KOM

5.1 Ontwerpprincipes

Hemelwater van deze woningen mag niet op drukriolering worden geloosd. Hemelwater dient decentraal te worden verwerkt. Het hemelwater van openbare verhardingen buiten de bebouwde kom (die in beheer zijn bij de gemeente) wordt eveneens decentraal verwerkt, hoofdzakelijk door het water af te voeren naar naastliggende bermen en sloten.

5.2 Inzameling, afvoer en berging



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

Bij nieuwbouw van bijvoorbeeld een woning (foto 1) of uitbouwen zoals een glazen overkapping (foto 2) in het buitengebied kan het hemelwater veelal ruimschoots op eigen terrein worden verwerkt en geborgen. Hetzij doormiddel van berging in een vijver (aanvullen van het vijverwater; foto 1) dan wel het treffen van andere voorzieningen, zoals infiltratie in een verlaagd grasveld, het afvoeren op een sloot of een greppel (foto 3) of het gebruik van infiltratiekragen (foto 4).

5.3 Dimensioneringsgrondslagen

Dimensioneringsgrondslagen uitbreidingen woongebied

Ontwerp hemelwaterafvoer: bui 8;

Ontwerp compensatieberging: 15 mm indien de toename verhard oppervlak lager is dan 2.000 m², zorgdragen voor een noodoverloop van de compensatieberging naar een laagte, watergang of regenwaterriool;

Ontwerp compensatieberging*: 60 mm indien de toename verhard oppervlak hoger is dan 2.000 m², zorgdragen voor lediging van de voorziening in circa 24 uur.

* Uitgangspunt voor de dimensioneringsgrondslag is een gebied met een gevoeligheidsfactor van 1 zoals verwoord in de keur, voor een beperkt aantal gebieden geldt een andere gevoeligheidsfactor van 0,5 of 0,25, voor deze gevallen die zijn aangegeven in de keur kan de vereiste compensatieberging met deze factor worden vermenigvuldigd

Voorbeeld 1 nieuwbouw woning met een totaal verhard oppervlak van 500 m²
Compensatieberging: 7,5 m³.

Voorbeeld 2 agrarisch bedrijf met een totaal verhard oppervlak van 2250 m²
Compensatieberging: 135 m³.

6 UITBREIDING VAN BEDRIJVENTERREINEN

6.1 Ontwerpprincipes

Bij een nieuw bedrijventerrein gaat de voorkeur uit naar een systeem met drie typen afvoeren: huishoudelijk en bedrijfsafvalwater, licht vervuild hemelwater en schoon hemelwater.

Het huishoudelijk- en bedrijfsafvalwater en het licht verontreinigde hemelwater van wegen en parkeerterreinen wordt ondergronds afgevoerd en verwerkt middels een verbeterd gescheiden stelsel. Het afvalwater wordt daarbij naar het DWA-stelsel afgevoerd en het licht verontreinigde hemelwater naar een hemelwaterstelsel. Als alternatief voor een verbeterd gescheiden rioolstelsel mag ook een duurzaam verbeterd gescheiden stelsel worden aangebracht gebaseerd op een verminderde hemelwaterafvoer via het gemaal al dan niet in combinatie met een reiniging van het overstortwater. De capaciteit van het regenwatergemaal wordt hierbij teruggebracht.

Voor het schone hemelwater gaat de voorkeur uit naar directe ondergrondse afvoer waarbij zware regenbuien via een bergingsvoorziening vertraagd worden afgevoerd naar oppervlaktewater.

Voor de definitieve vormgeving van het rioolstelsel zal per locatie vooraf een afweging worden gemaakt op basis van doelmatigheid en de landelijke indeling in bedrijfscategorieën (in deze categorisering is op basis van milieutechnisch overwegingen een classificering aangebracht tussen bedrijven met een licht karakter zoals kantoren en bedrijven met een zwaar karakter zoals bijvoorbeeld een autosloperij).

6.2 Inzameling



Foto 1

Inzameling vindt plaats in drie buizen; afvalwater, licht verontreinigd hemelwater en schoon hemelwater (foto 1).

6.3 Berging van hemelwater



Foto 1
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 2

Berging van (schoon) hemelwater vindt plaats in open water / vijvers. Vervuild hemelwater wordt afgepompt en na zuivering weer in het milieu gebracht.

6.4 Dimensioneringsgrondslagen

Dimensioneringsgrondslagen uitbreidingen bedrijventerrein

Ontwerp hemelwaterafvoer: bui 8, aandacht voor vormgeving van de openbare ruimte zodanig dat zoveel mogelijk extra water bij zwaardere buien kan worden geborgen;;
Ontwerp compensatieberging*: 60 mm onafhankelijk van de toename van het verhard oppervlak, zorgdragen voor lediging van de voorziening in circa 24 uur.

* Uitgangspunt voor de dimensioneringsgrondslag is een gebied met een gevoeligheidsfactor van 1 zoals verwoord in de keur, voor een beperkt aantal gebieden geldt een andere gevoeligheidsfactor van 0,5 of 0,25, voor deze gevallen die zijn aangegeven in de keur kan de vereiste compensatieberging met deze factor worden vermenigvuldigd

Voorbeeld uitbreiding van een bedrijventerrein met 20.000 m2 verharding

Dakvlakken 12.500 m²

Openbare ruimte en bedrijfsverhardingen 7.500 m²

Berging in het verbeterd gescheiden rioolstelsel 4 mm

Compensatieberging

Dakvlakken $12.500 \cdot 0,06$ is 750 m³;

Openbare ruimte en bedrijfsverhardingen $7500 \cdot (0,060-0,004)$ is 420 m³.

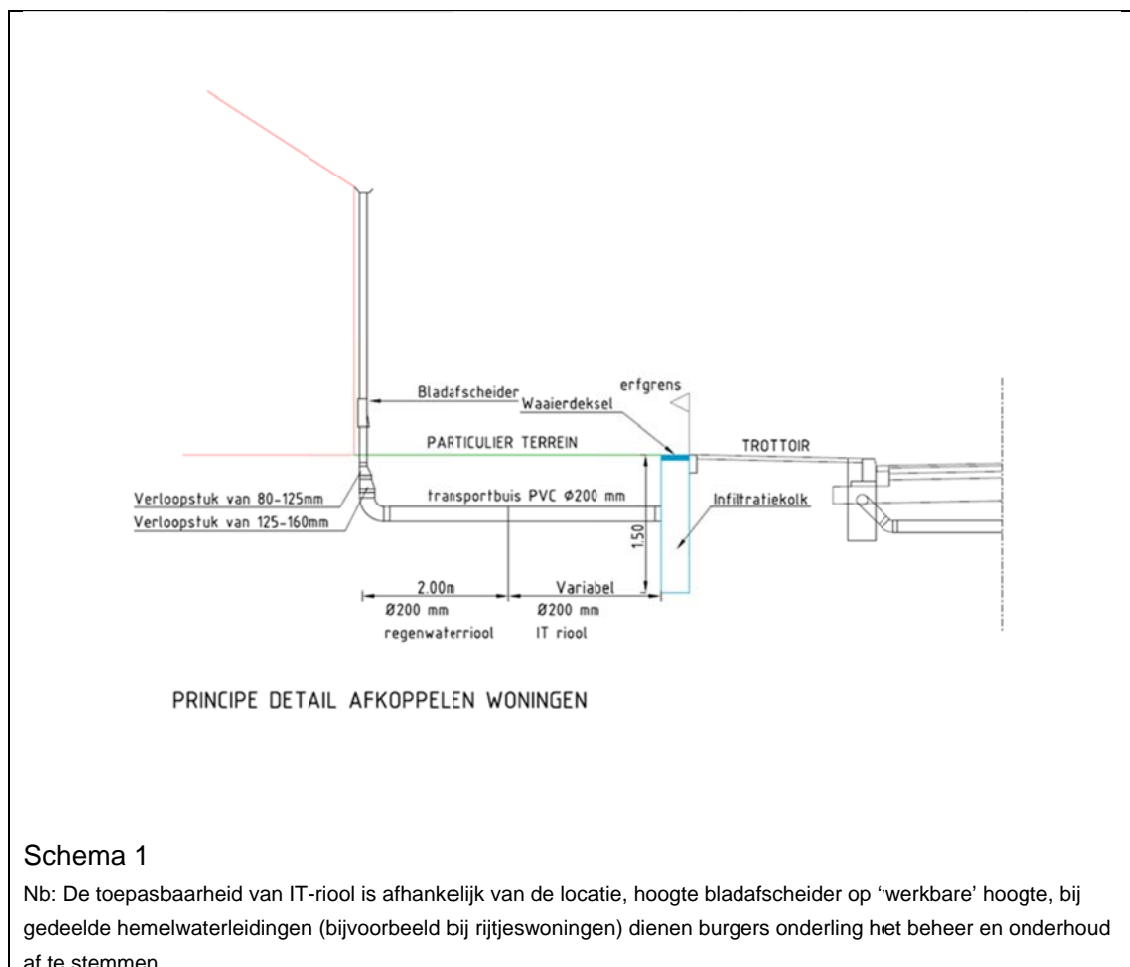
7 RIOOLVERVANGING, HERINRICHTING OPENBARE RUIMTE EN WEGRENOVATIE

7.1 Ontwerpprincipes

Bij uitvoering van, herstructureringen, wegrenovatieprojecten of rioolvervangingsprojecten zoekt de gemeente actief naar mogelijkheden om verhard oppervlak af te koppelen indien dit op doelmatige en duurzame wijze mogelijk is. De gemeente vervangt gemengde stelsels alleen door gescheiden stelsels als dit doelmatig is waarbij zoveel mogelijk werk met werk wordt gemaakt. In deze gevallen worden particulieren verplicht mee te werken aan het geheel of gedeeltelijk ontvlechten van hemelwater en afvalwater. De hemelwaterverordening is daarbij een ondersteunend instrument.

7.2 Inzameling en afvoer vanaf de woning

7.2.1 Ondergronds naar perceelgrens



Schema 1

Nb: De toepasbaarheid van IT-riool is afhankelijk van de locatie, hoogte bladafscheider op 'werkbare' hoogte, bij gedeelde hemelwaterleidingen (bijvoorbeeld bij rijtjeswoningen) dienen burgers onderling het beheer en onderhoud af te stemmen.



Foto 1



Foto 2



Foto 3

Bij herinrichting en rioolvervangning gelden dezelfde principes als voor woning uitbreidingen. Hemelwater wordt vanaf de woning (van voorkant daken, voortuinverhardingen en opritten) in een ondergrondse buis ingezameld (zie schema 1). Deze buis lost via een overloopkolk vanaf de perceelgrens op de openbare ruimte (foto's 1 en 2). Om verstopping zoveel mogelijk te voorkomen, is het van belang dat er een bladafscheider op de regenpijpen wordt geplaatst (foto 3). De overloopkolk dient periodiek te worden gereinigd.

7.2.2 Bovengronds naar perceelgrens



Foto 1
(Bron: BvBeeld/Stichting RIONED)



Foto 2



Foto 3

Hetzelfde principe (bovengronds overdragen) kan worden bereikt door het regenwater vanaf de regenpijp bovengronds naar de perceelgrens af te voeren. Hiertoe wordt de regenpijp afgezaagd (bestaande situatie; foto 1 en 2) of de regenwaterafvoer (foto 3) zodanig vormgegeven dat het regenwater oppervlakkig naar de straat stroomt.

7.3 Inzameling en afvoer in de openbare ruimte



Foto 1



Foto 2
(Bron: IJsfontein/Stichting RIONED)



Foto 3

Inzameling en afvoer in de openbare ruimte vindt plaats door straat-/ trottoirkolken (foto 1). Het regenwater wordt, los van het afvalwater, in een gescheiden systeem vervoerd (foto 2). Het regenwater kan ook in zgn. IT-riolen (infiltratie en transportriolen; foto 3) worden afgevoerd.



Foto 4
(Bron: RIONED/Gemeente Sint Anthonis
RIONED-dag)

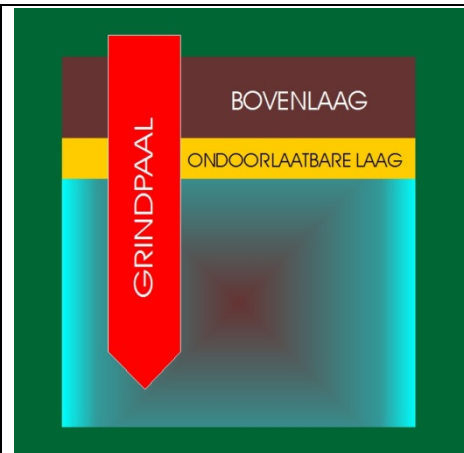


Foto 5



Foto 6



Foto 7

Bij herinrichting van de straat kan afstroming / infiltratie plaatsvinden door middel van halfopen verhardingen langs de straatkant die eveneens als opsluitband van het straatwerk kan functioneren (Foto 4). Infiltratie kan daarnaast plaatsvinden doormiddel van zgn. Grindpalen. Dit zijn diepe(re) boringen gevuld met grind waarin hemelwater infiltreert (Foto 5). Daarnaast kan afstroming plaatsvinden door middel van goten / verlagingen in het straatwerk en hemelwater worden afgevoerd naar een geschikte locatie ter verwerking ervan (Foto 6 en 7).

7.4 Dimensioneringsgrondslagen

Dimensioneringsgrondslagen rioolvervanging, herinrichting en wegrenovatie

Ontwerp hemelwaterafvoer: bui 8, aandacht voor vormgeving van de openbare ruimte zodanig dat zoveel mogelijk extra water bij zwaardere buien kan worden geborgen;

Ontwerp compensatieberging: afhankelijk van de gekozen oplossing wordt in overleg met het waterschap gezocht naar maatwerkoplossingen voor lokale compensatieberging of compensatieberging aan de rand van de woonkernen.