

FACTSHEET

STANDAARD VOOR EEN 'ACTIEF GRONDWATERPEILBEHEER'-SYSTEEM 2022



FACTSHEET

STANDAARD VOOR EEN 'ACTIEF GRONDWATERPEILBEHEER'-SYSTEEM 2022



INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	2
2	Beleid en organisatie	10
3	Systeemkeuze	12
4	Systeemontwerp en ontwerpeisen	19
5	Beheer en onderhoud	26
6	Kwaliteitswaarborging	27

1 INLEIDING

Op steeds meer locaties binnen bebouwd gebied wordt overlast ervaren en ontstaat schade door te hoge en/of te lage grondwaterstanden. Klimaatverandering versterkt deze problematiek. Het goede nieuws is dat er handelingsperspectief is. Door een technisch eenvoudig systeem in de openbare ruimte aan te leggen kunnen de grondwaterstanden binnen bebouwd gebied beter worden beheerst, waardoor overlast en schade nu en in de toekomst beperkt blijven (klimaatadaptatie). Het systeem is een verlenging van het huidige peilbeheerd watersysteem dat vooral in noord en west Nederland voorkomt.

“Actief grondwaterpeilbeheer (AGWP) is een gerichte inspanning om een gewenst freatisch grondwaterpeil te realiseren, met een drainage-infiltratieleiding in verbinding met het oppervlaktewater. Hiermee worden zowel te hoge als te lage grondwaterstanden voorkomen.”

In 2017 is een 1^e fase onderzoek afgerond naar de technische en financiële haalbaarheid van dit systeem (bron Deltares “grootschalig actief grondwaterpeilbeheer in bebouwd gebied”) en is de naamgeving ontstaan “actief grondwaterpeilbeheer” (afgekort AGWP).

De belangrijkste conclusie van dit rapport was:

“In gebieden gevoelig voor maaiveldval door seizoensgebonden lage grondwaterstanden levert actief grondwaterpeilbeheer in combinatie met rioolvervangings in openbaar gebied meer op dan het kost. Dit geldt in het bijzonder in toekomstige nieuwbouwwijken, door aanleg tegelijkertijd met de andere infrastructuur. Wanneer de baten gerelateerd aan funderingsschade worden meegerekend, levert actief grondwaterpeilbeheer altijd veel meer op dan het kost. Actief grondwaterpeilbeheer moet bij iedere rioolvervangings worden overwogen. Wordt dit niet gedaan, dan doet de volgende kans zich pas op zijn vroegst over enkele decennia voor.

In de tussenliggende periode is al veel schade te vermijden met actief grondwaterpeilbeheer, mede in het licht van klimaatverandering.”

1.1 Deelexpeditie Actief grondwaterpeilbeheer

In 2017 en 2020 is geconstateerd dat AGWP zeer beperkt en vaak kleinschalig wordt opgepakt, terwijl de problemen met te hoge en te lage grondwaterstanden binnen bebouwd gebied groter zijn geworden. Dit is opvallend. De resultaten van het 1^e fase onderzoek laten namelijk zien dat het grootschalig toepassen van AGWP technisch en financieel haalbaar is. In de deelexpeditie “Actief grondwaterpeilbeheer”, onderdeel van het Nationaal Kennisprogramma Bodemdaling, is door Rijkswaterstaat, Aveco de Bondt (voormalig Warco) en Fugro, samen met voornamelijk gemeenten, gekeken wat grootschalige toepassing van AGWP in de weg staat. Gezamenlijk hebben we “drempels” en kennisbehoeften geïnventariseerd en ervaringen met AGWP gedeeld.

1.2 Aanleiding Standaard

AGWP is niet iets nieuws zoals blijkt uit het artikel in [figuur 1.1](#) afkomstig uit het Algemeen Handelsblad van 1941. Traditioneel is het beheer en onderhoud van rioleringen binnen gemeenten goed geregeld. Dit geldt echter niet voor het beheer en onderhoud van drainage. De ligging is vaak onbekend, de aanleg mag niet veel kosten en in het ontwerp is geen rekening gehouden met beheer en onderhoud. Beheer en onderhoud wordt dan ook vaak niet uitgevoerd. Dit terwijl uit een onderzoek van Deltares naar de waterstromen vanuit stedelijk gebied (voor Lelystad) blijkt dat ca. 40% van de jaarlijkse neerslag via drainage en slechts 25% via de riolering wordt afgevoerd. Gezien het aandeel in de waterstromen vanuit (en naar) stedelijk gebied is het logisch hier beleid op toe te passen. In voorliggende standaard (hierna: “de standaard”) wordt daarom voor AGWP-systemen voorgesteld dezelfde methodiek aan te houden als bij riolering.

Uit gesprekken met bij de deelexpeditie AGWP betrokken gemeenten blijkt dat zonder standaard van een concrete AGWP-maatregel, in de vorm van een “Leidraad inrichting openbare ruimte” (LIOR), werkschrijving (RAW-moederbestek) of digitale CAD-tekeningen, AGWP niet bij iedere rioolvervangings- of gebiedsontwikkeling wordt overwogen. Gemeenten hebben behoefte aan kennis om tot een “standaard” te komen.

Als het gaat om bundelen en ontsluiten van kennis over riolering en drainage dan vervult “Stichting RIONED” hierin een belangrijke rol, onder andere via de Kennisbank.

“De Kennisbank Stedelijk Water vormt de kern van de vakwebsite van Stichting RIONED en ontsluit alle kennis die Stichting RIONED ontwikkeld heeft. De Kennisbank biedt de algemeen geaccepteerde uitgangspunten, methoden en technieken over alle aspecten van het vakgebied stedelijk waterbeheer. De informatie is geautoriseerd door een representatieve groep deskundigen die nieuwe pagina’s na tervisielegging vaststelt.”

Vanuit de deelexpeditie wordt voor AGWP-systemen voorgesteld dezelfde methodiek aan te houden als bij riolering en drainage. Veel bruikbare informatie is al beschikbaar in de Kennisbank. Het is een logische stap om de Standaard voor een AGWP-systeem in samenspraak met Stichting RIONED vanuit de Deelexpeditie AGWP op te zetten en op de Kennisbank van o.a. RIONED te plaatsen.

In de Standaard voor een AGWP-systeem wordt uitgegaan van een systeem dat wordt aangesloten op een peilbeheerst oppervlaktewater. Peilbeheerste gebieden zijn polders die met name in het noorden en westen van Nederland voorkomen. Ook in het oosten van Nederland in “vrij afwaterende” gebieden heeft dit systeem voordelen. Hier wordt niet specifiek op ingegaan in dit document.

FIGUUR 1.1

Artikel over het toepassen van AGWP in 1941 (bron: Algemeen Handelsblad)



1.3 Doel

Het doel van AGWP-systemen is om binnen bebouwd gebied de grootste grondwaterfluctuaties te beperken, waardoor overlast en schade nu en in de toekomst beperkt blijven. De deelexpositie AGWP heeft als doel om gemeenten bij iedere rioolvervangings- en gebiedsontwikkeling het toepassen van AGWP(-systemen) te laten overwegen.

Het doel van de Standaard voor een AGWP-systeem is gemeenten te helpen bij het vertalen van het beleid naar een concrete AGWP-maatregel, afgestemd op hun lokale situatie en de interne dienstverlening (zoals bijvoorbeeld het beheer en onderhoud).

1.4 AGWP-systemen toepassen

Het AGWP-systeem is een maatregel voor adaptatie aan klimaatverandering in bebouwd gebied. Dit geldt voor nieuwbouwontwikkelingen, maar ook bij ingrepen in de openbare ruimte zoals rioolvervangings. Wanneer is het toepassen van een AGWP-systeem te overwegen (zie ook [figuur 1.2](#))?

In geval van te hoge grondwaterstanden met een risico op:

- Schade door afname draagkracht bij wegen en op staal gefundeerde bebouwing.
- Grondwateroverlast bij (op staal gefundeerde) bebouwing.
- Grondwateroverlast bij de bereikbaarheid van ondergrondse voorzieningen Kabels & Leidingen, (K&L).
- Schade aan groen (onvoldoende ruimte voor wortels in de ondergrond).

In geval van te lage grondwaterstanden met een risico op:

- Schade aan houten paalfunderingen door droogstand.
- Zettingen van wegen en op staal gefundeerde bebouwing.
- Schade aan groen (onvoldoende beschikbaarheid van grondwater in droge perioden).
- Hittestress (onvoldoende beschikbaarheid van grondwater voor verdamping en daarmee verkoeling in warme perioden).

FIGUUR 1.2

Risico's die door AGWP kunnen worden verkleind



1.5 Definities en stromingsprincipes

Met AGWP wordt de freatische grondwaterstand zo goed als mogelijk beheerd op een streefwaarde, pieken en/of dalen worden afgevlakt. Dit kan op verschillende manieren in uitvoering worden gebracht, bijvoorbeeld via watergangen en bodemverbetering. Meestal worden geperforeerde drainage-infiltratieleidingen (DI-leidingen) gebruikt. Een voorbeeld van het effect van een werkend AGWP-systeem op de grondwaterstand is weergegeven in [figuur 1.3](#).

Voor de afvoer en aanvoer van water wordt vaak oppervlaktewater gebruikt. Een alternatief kan zijn om het water op te slaan in en/of te onttrekken aan diepe zandlagen met bronnen.

In veel gevallen volstaat het onder vrij verval aansluiten van AGWP-systemen op het oppervlaktewater indien het gewenste beheerpeil van het grondwater gelijk is aan het beheerpeil van het oppervlaktewater. Er zijn ook situaties waar het gewenste grondwaterpeil hoger is om bijvoorbeeld houten paalfunderingen nat te houden. Hierin kan worden voorzien door pompen toe te passen, eventueel in combinatie met waterremmende maatregelen zoals kleidammen. Dit is maatwerk, waarbij de doelmatigheid, de verantwoordelijkheid voor het systeem en de duur in de overweging moeten worden meegenomen.

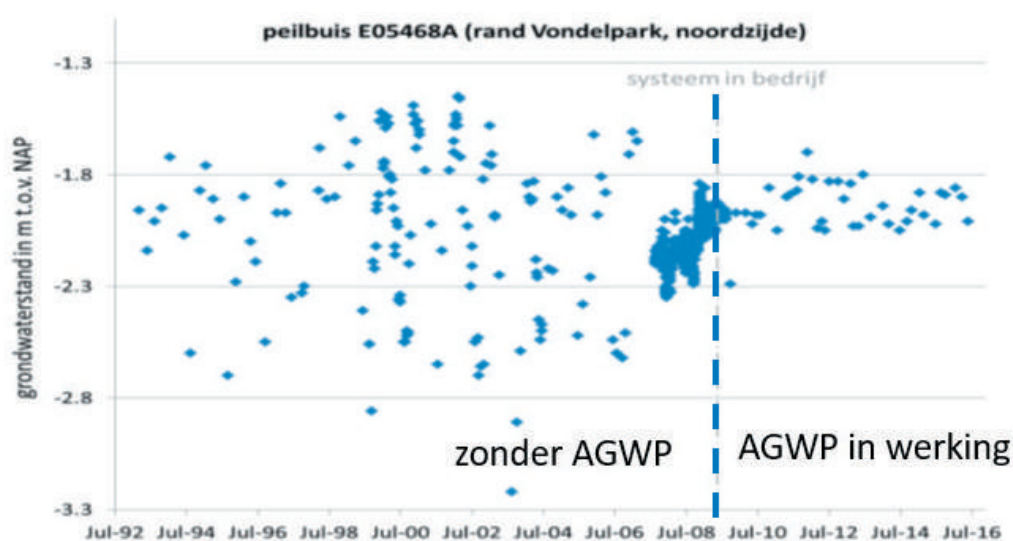
Het AGWP-systeem kan worden uitgevoerd als een losse drain (naast het vuilwater en hemelwatersysteem, "DI-systeem") of als een gecombineerd leidingsysteem voor het hemelwater en het grondwater ('DIT-leiding'). Voorgenoemde genoemde variaties vallen volgens de deelexpeditie binnen de definitie AGWP-systemen.

Een AGWP-systeem wordt in de openbare ruimte aangelegd. Indien nodig kunnen (om het invloedsgedebied te vergroten) aansluitpunten voor particulieren worden aangebracht. Hierdoor kunnen particulieren ook een AGWP-systeem op eigen terrein aanleggen.

Bij AGWP-systemen binnen bebouwd gebied worden meestal leidingen toegepast om het oppervlaktewater en het grondwater in natte én droge periodes met elkaar in verbinding te brengen.

FIGUUR 1.3

Voorbeeld van schommelingen in de grondwaterstand voor en na de aanleg van een AGWP-s



“Hoe werkt actief grondwaterpeilbeheer als de leiding vol staat met water?”

Deze vraag komt regelmatig terug. Traditionele drainage (bij sportvelden en landbouwgebieden) wordt ‘ondiep’ aangelegd onder een afschot richting het oppervlaktewater met een lozingspunt boven het oppervlaktewaterpeil.

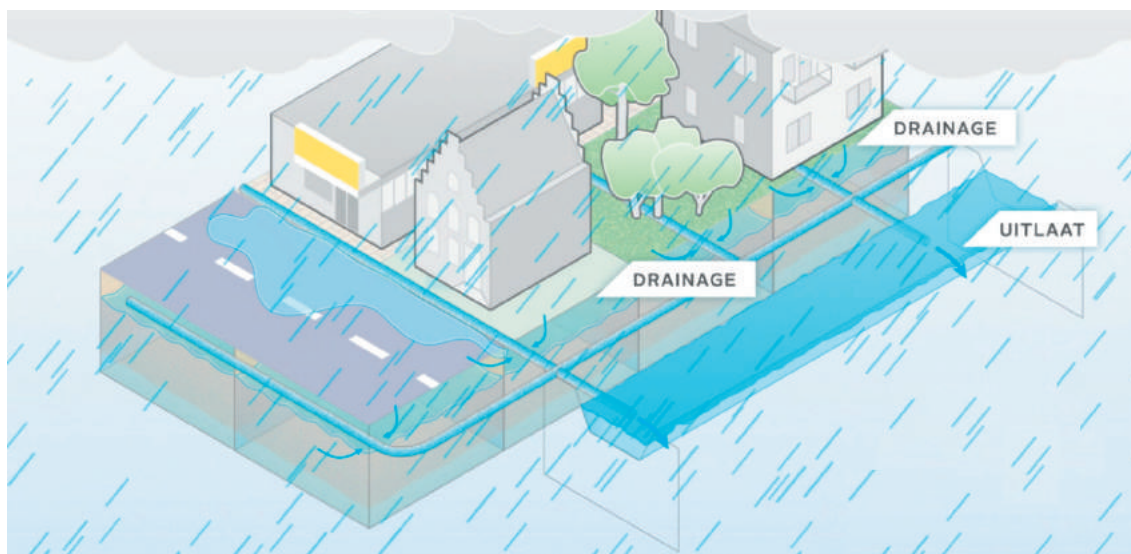
Bij een AGWP-systeem is de leiding altijd volledig gevuld met water en stroomt deze niet leeg. De leiding wordt horizontaal (zonder afschot) aangebracht. Stijgt de grondwaterstand tot boven het oppervlaktewaterpeil dan begint de leiding af te voeren (draineren zie [figuur 1.4](#)).

Daalt de grondwaterstand tot onder het oppervlaktewaterpeil, dan kan aanvoer plaatsvinden (infiltreren zie [figuur 1.5](#)).

Door een diepteligging onder de grondwaterstand en het oppervlaktewaterpeil is de leiding volledig gevuld, waardoor de afvoercapaciteit van de leiding optimaal is. Ook vindt er minder snel verstopping door ijzeroxidatie en wortel-ingroei plaats dan bij traditionele, boven de grondwaterstand liggende, drainage.

FIGUUR 1.4

Afvoer van grondwater naar watergangen in natte periodes (draineren)



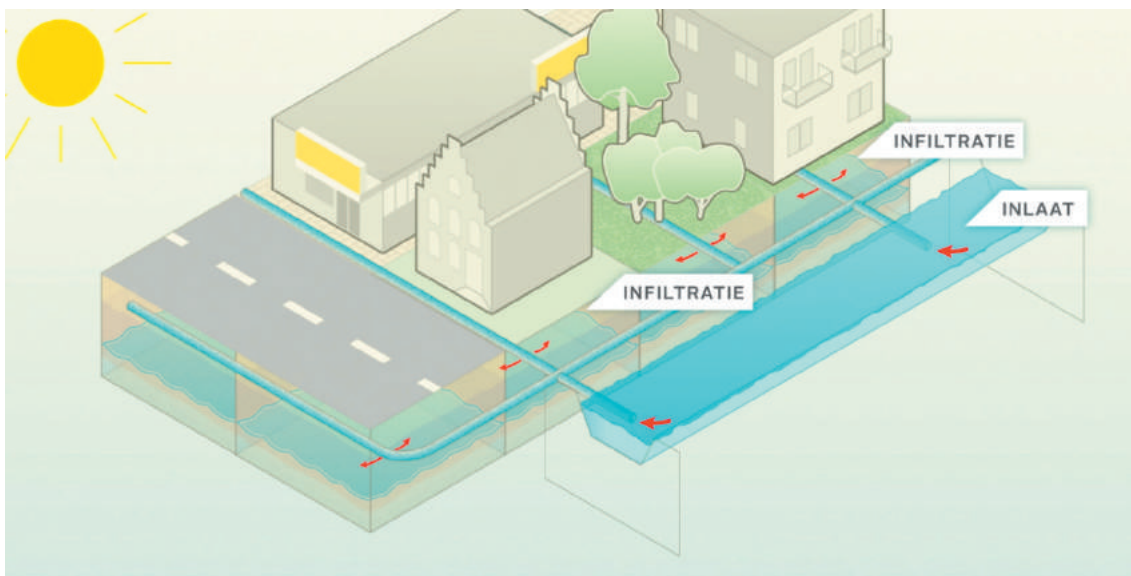
1.6 Kader standaard “stappen om te komen tot grootschalig toepassen actief grondwaterpeilbeheer”

In de Standaard voor een AGWP-systeem worden vijf stappen besproken die gemeenten moeten doorlopen om te komen tot grootschalig toepassen van AGWP-systemen:

1. Verandering in beleid (en communicatie hierover);
2. Vertaling beleid naar concrete AGWP-systeemi;
3. Overwegen toepassen AGWP-systeem (systeemkeuze);
4. Ontwerp en uitvoering AGWP-systeem;
5. Beheer en onderhoud.

FIGUUR 1.5

Aanvoer vanuit watergangen naar het grondwater in droge periodes (infiltreren)



Vaak is de inrichting binnen stedelijk gebied afgestemd op het oppervlaktewaterpeil. In de meeste gevallen is afstemming van het grondwaterregime op het oppervlaktewaterpeil gewenst en zijn er twee AGWP-systemen mogelijk;

1. DI-systeem (horizontale drainage/infiltratie leiding naast hemelwater en vuilwaterafvoer);
2. DIT-systeem (horizontale drainage/infiltratie leiding gecombineerd met hemelwaterafvoer (transport)).

De Standaard voor een AGWP-systeem beperkt zicht tot deze twee meest toegepaste systemen binnen bebouwd gebied uitgaande van het onder vrijverval aansluiten van het AGWP-systeem op het oppervlaktewater.

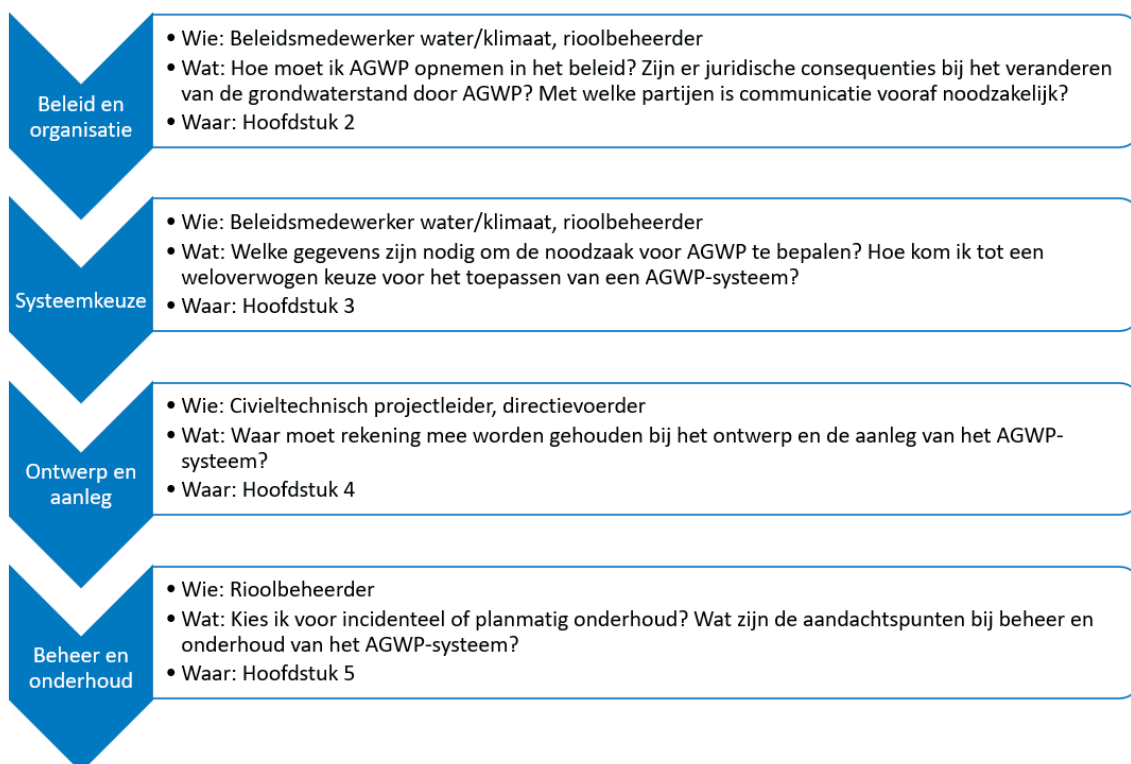
Door bepaalde omstandigheden kan dit afwijken, bijvoorbeeld door oppervlaktewaterpeil indexaties waardoor het waterpeil beneden het niveau van de bovenkant van de houten paalfundering ligt. Op staal gefundeerde woningen kunnen zoveel zijn gezakt dat het beheerspeil van het oppervlaktewater voor water-/vochtverlastproblemen zorgt in de bebouwing. Bij een grote drooglegging (afstand van maaiveld tot oppervlaktewater) kan een AGWP-systeem zorgen voor extra verlaging van het grondwater. In deze uitzonderlijke situaties is meer maatwerk nodig, waarbij een uitgebreid AGWP-systeem kan worden overwogen.

1.7 Leeswijzer

De leeswijzer in figuur 1.6 is een schematische weergave van de inhoud van de Standaard voor een AGWP-systeem, waarbij de vijf stappen voor grootschalig toepassen van AGWP-systemen worden toegelicht. In het schema is opgenomen voor wie het is bedoeld, wat er wordt behandeld en in welk hoofdstuk (waar) de toelichting is te vinden. Tevens is een begrippenlijst toegevoegd.

FIGUUR 1.6

Schematische weergave van de inhoud van de Standaard voor een AGWP-systeem



Begrippenlijst:

DI-systeem:

Een systeem waarbij een horizontale drainage- en infiltratieleiding naast de hemelwaterafvoer en vuilwaterafvoer wordt aangelegd.

DIT-systeem:

Een systeem waarbij een horizontale drainage- en infiltratieleiding wordt aangelegd die tevens dient als transportriool voor hemelwater; voor vuilwater wordt separaat een leiding aangelegd.

Drooglegging:

Drooglegging is het verschil tussen de waterspiegel in een waterloop en het grondoppervlak (zie [figuur 1.7](#)).

Droogweerafvoer:

De droogweerafvoer (DWA) is alle hydraulische belasting op het rioolstelsel die niet is gerelateerd aan neerslag. DWA bestaat uit huishoudelijk afvalwater, afvalwater van bedrijven en instellingen, tijdelijke dwa-voorzieningen en lek- en drainagewater (rioolvreemd water).

Hemelwaterafvoer:

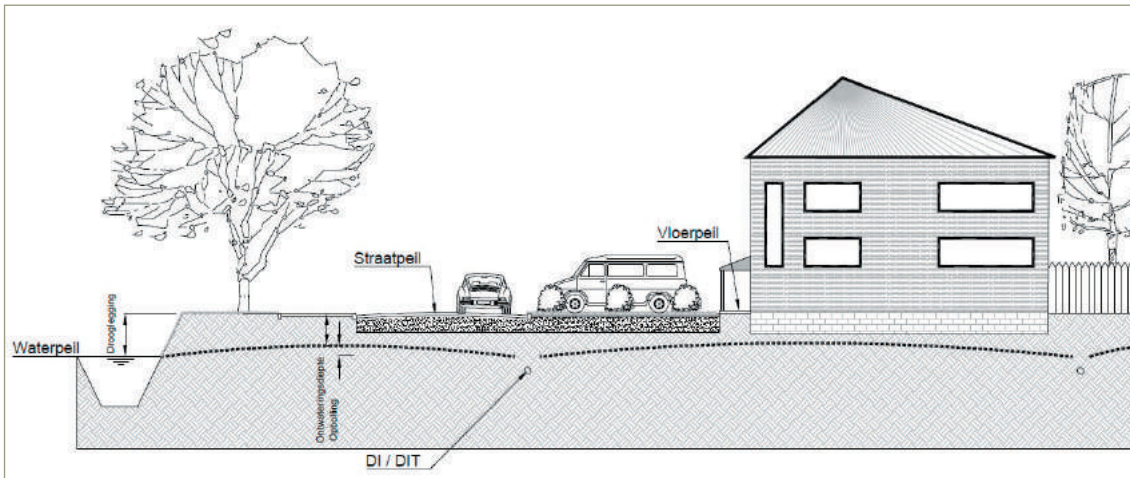
De hemelwaterafvoer (HWA) is alle hydraulische belasting op het rioolstelsel die aan neerslag is gerelateerd.

Koffer:

De ruimte in de ondergrond direct om de drain heen welke is gevuld met koffer materiaal (zie [figuur 1.8](#)). Wordt ook wel drainagekoffer genoemd.

FIGUUR 1.7

Schematische doorsnede met toelichting op begrippen: drooglegging, ontwatering en opbolling



Koffermateriaal:

Goed doorlatend materiaal waarmee de koffer is gevuld (zie figuur 1.8).

Ontwateringsdiepte:

Ontwateringsdiepte is de afstand tussen het grondoppervlak en de hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen (opbolling, zie figuur 1.7).

Opbolling:

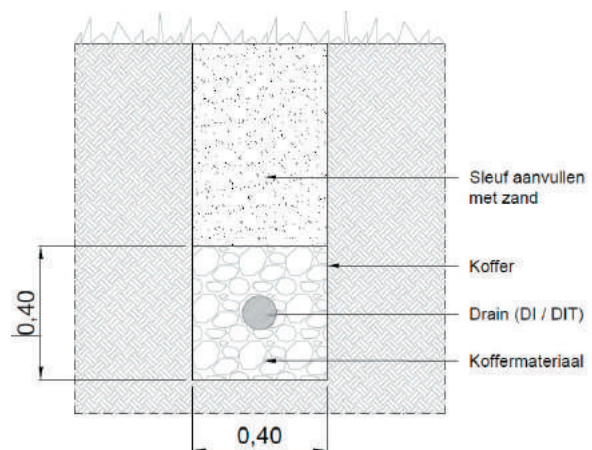
Opbolling is het verschil tussen de waterstand in de ontwateringsmiddelen (watergang, drainageleiding) en de grondwaterstand tijdens een afvoersituatie (figuur 1.7).

Zinkeren:

Zinkeren is het kruisen van een leiding met een andere leiding (of ander object) door deze verdiept aan te leggen. Hiervoor wordt aan beide zijden van het te kruisen object een knik in de leiding aangelegd, een zogenoemde zinker.

FIGUUR 1.8

Schematische doorsnede drainkoffer met de begrippen DI, DIT, Koffer en Koffermateriaal



2 BELEID EN ORGANISATIE

2.1 Verankering in beleid

Gemeenten hebben de invulling van de [grondwaterzorgplicht](#) verankerd in het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP). Met de inwerkingtreding van de omgevingswet vervalt de planverplichting van het GRP. Gemeenten kunnen de zorgplichten dan verankeren in een omgevingsplan/-programma.

Het gaat hierbij om het voorkomen van zowel grondwateroverlast als grondwateronderlast. In het GRP wordt afgebakend wat er onder structureel nadelige gevolgen van een te hoge of te lage grondwaterstand wordt verstaan. Ook wordt de verantwoordelijkheidsverdeling tussen de gemeente en de particuliere perceeleigenaar beschreven en de rol die de gemeente zich toedicht bij het oplossen van grondwaterproblemen. Zo weten zowel gemeenteamttenaren als burgers wie waarvoor verantwoordelijk is. Het toepassen van AGWP-systemen dient in het GRP/omgevingsplan/-programma te zijn opgenomen.

Dit kan door [bijvoorbeeld in het beleid een algemeen afwegingskader op te nemen](#), waarin alle belangen worden afgewogen of door concrete beslisschema's en streefwaarden (per wijk) te definiëren voor het toepassen van [AGWP-systemen](#).

Voor de realisatie van een uniform en beheersbaar AGWP-systeem in de openbare ruimte dient het beleid door de gemeente te worden vertaald naar een Leidraad Inrichting Openbare Ruimte (LIOR), een standaard bestekpost of een model exploitatieovereenkomst.

2.2 Juridisch

Gemeenten zijn vaak terughoudend in het toepassen van AGWP-systemen, omdat zij soms vrezen voor aansprakelijkheid. Het beheersen van het grondwaterpeil kan (negatieve) gevolgen hebben voor de grondwaterstand op particulier terrein. Ook kunnen er tegenstrijdige wensen zijn waarbij een hogere of lagere grondwaterstand dan het beheerpeil van het oppervlaktewater gewenst is. [Jurisprudentie laat zien dat het beter is om actief iets \(schade\) proberen te voorkomen dan geen actie te ondernemen](#).

Bij de aanleg en het beheer van drainage- en infiltratievoorzieningen kunnen dingen fout gaan (systemen werken niet goed, er ontstaan verstoppingen e.d.). Door planmatig beheer van het AGWP-systeem wordt het risico op gebreken echter beperkt. Een systeem in beheer van de gemeente geniet om deze reden de voorkeur boven een AGWP-systeem dat (deels) door particulieren wordt beheerd.

De gemeentelijke grondwaterzorgplicht vereist dat er zorgvuldig om wordt gegaan met het grondwateraspect en de belangen van burgers. De gemeente moet zich grondwaterproblemen aantrekken en bezien wat zij kan doen om aan de voorkant te sturen (gegeven de voorwaarden van met name de zorgplicht van particulieren zelf, als de grondwaterzorgplicht van de gemeente). Een zorgvuldige belangenafweging kan voor een gemeente inhouden dat onderzoek verricht moet worden naar het (vermeende) grondwaterprobleem. Onderzoek kan vooral ook helpen om te bezien welke maatregelen wel of niet getroffen kunnen worden, en door wie.

2.3 Communicatie belanghebbenden, externen en interne gemeente

Voorafgaande aan het toepassen van AGWP is afstemming nodig met verschillende belanghebbenden: verschillende afdelingen binnen de gemeente, perceeleigenaren, het waterschap/ hoogheemraadschap en nutspartijen. Participatietrajecten kunnen nodig zijn om draagvlak te creëren voor de maatregelen in de openbare ruimte en om uiteindelijk te komen tot een goed en duurzaam AGWP-systeem.

Gemeente en perceeleigenaren

Duidelijk beleid, waarin de verantwoordelijkheden van de gemeente en de perceeleigenaren zijn benoemd en de werkwijze en rol van de gemeente is aangegeven, helpt in de communicatie met particuliere eigenaren en tussen de afdelingen binnen de gemeente. Een goede vertaling van het beleid naar een technische uitwerking (bijv. LIOR) draagt verder bij aan een efficiënte invulling van een AGWP-systeem. Het is belangrijk om de afdelingen beheer en onderhoud, wegen, groen en ruimtelijke ordening bij het ontwerp van een AGWP-systeem te betrekken.

Bij tegenstrijdige belangen en maatwerk bij de uitwerking van AGWP-systemen in afwijking van het gemeentelijke beleid is in het participatietraject cruciaal. Dit vraagt ook om kennis en kunde van gemeentambtenaren die dit traject begeleiden.

Waterschap

Door de aanleg van AGWP-systemen wordt het oppervlaktewatersysteem in een directe verbinding met het grondwatersysteem gebracht. Veranderingen in de peilbeheersing (verantwoordelijkheid waterschap) hebben direct gevolgen voor de grondwaterbeheersing (grondwaterzorgplicht gemeente). Hierover moeten duidelijke afspraken worden gemaakt, bijvoorbeeld over de beschikbaarheid van voldoende (zoet) oppervlaktewater in geval van droge perioden (nu en in de toekomst). Vergunningen zijn nodig voor het maken van een aansluiting op het oppervlaktewater (lozing van water) en, in geval van bemaling, voor de aanleg/beheer en onderhoud van de systemen.

NUTS

Het toepassen van AGWP-systemen heeft ook gevolgen voor NUTS; het zorgt voor extra leidingen in de grond. Het verbeteren van de ontwatering (afstand van maaiveld tot grondwater) verbetert ook de bereikbaarheid van kabels en leidingen voor nutsbedrijven in het wegcunet. Hiervoor is een goede afstemming met de NUTS-partijen noodzakelijk, bij voorkeur al in het ontwerptraject.

3 SYSTEEMKEUZE

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke informatie nodig is en welke afwegingen er gemaakt moeten worden om tot een weloverwogen besluit te komen voor het toepassen van een AGWP-systeem.

3.1 Benodigde gegevens en systeemcriteria

In deze paragraaf zijn de benodigde gegevens en de handvatten voor het ontwerp en uitvoering opgenomen.

Het ontwerpen van een goed functionerend AGWP-systeem vraagt om voldoende kennis van de lokale omstandigheden (o.a. bebouwing c.q. fundering, eerder opgetreden grondwaterstanden, bodemopbouw en aanwezig groen).

Veel van deze informatie is ook nodig bij de aanleg of vervanging van riolering en de reconstructie van de openbare ruimte en moet dus voorafgaand aan elke ingreep in de openbare ruimte worden geïnventariseerd. Daarbij is bij het toepassen van AGWP-systemen meestal wel een extra inspanning nodig om informatie over het particuliere terrein te verkrijgen.

Veel van de benodigde informatie is bij gemeenten beschikbaar. Ook andere partijen, zoals waterschappen beschikken over informatie over bijvoorbeeld waterpeilfluctuatie, waterkwaliteit en de beschikbaarheid van oppervlaktewater.

Een deel van de benodigde informatie is hoogte-gerelateerd. Om deze gegevens met elkaar te kunnen vergelijken is het noodzakelijke deze te refereren aan NAP-hoogte.

3.1.1 Maaiveldhoogte

Om de gewenste ontwatering voor elke locatie te kunnen vertalen naar een ontwerp zijn maaiveldhoogten nodig. De gewenste ontwatering kan worden omgerekend naar gewenste grondwaterstanden en deze kunnen worden vergeleken met overige hoogten, zoals oppervlaktewaterpeilen, wortelzone en hoogte bovenste funderingshout.

De maaiveldhoogte wordt idealiter verkregen door inmetingen van het projectgebied. Als deze niet beschikbaar zijn kan de Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN) worden geraadpleegd. Kies hier voor de DTM-standen (de bomen en andere objecten zijn hieruit gefilterd). Let hierbij op het jaar dat de AHN is ingevlogen. Zeker voor zettingsgevoelige gebieden kan de actuele maaiveldhoogte afwijken van de AHN metingen.

Bij rioolvervanging wordt vaak ook het maaiveld in de openbare ruimte opgehoogd tot het originele uitgiftepeil, bijvoorbeeld om zettingen te compenseren. Indien dit het geval is, moeten de geplande maaiveldhoogten worden gebruikt.

Een aandachtspunt is de maaiveldhoogte in achtertuinen. Op veel locaties, met name bij woningen van voor 1940, ligt de achtertuin lager dan de weg aan de voorzijde. In gebieden in West Nederland met een slechte grondslag is het verschil meestal beperkt tot 0,3 à 0,4 m. Bij woningen met een souterrain kan dit oplopen tot meer dan een meter en wordt het maaiveld van de achtertuinen bepalend voor de maximaal toelaatbare grondwaterstand.

3.1.2 Bodemopbouw

De ondiepe bodemopbouw in bebouwd gebied bestaat vaak uit klei of zand en is bepalend voor de effectiviteit van het AGWP-systeem. In een kleibodem hebben de AGWP-systemen een kleinere invloedzone dan in een zandige bodem.

Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen de bodemopbouw in het wegcunet, trottoir, park, voor- en achtertuin en onder de woning. Het komt vaak voor dat het wegcunet uit zand bestaat en het particulier terrein uit oorspronkelijk bodemmateriaal, waardoor ook de grondwaterstanden verschillen.

De bodemopbouw wordt geïnclassificeerd met grondboringen en boorbeschrijvingen. Ook sonderingen en informatie in het DINOloket geven inzicht in de bodemopbouw onder de grondwaterstand. Deze worden ook gebruikt om inzicht te geven in de samenstelling van de diepere bodemopbouw. Met proeven kan de doorlatendheid van de bodem worden bepaald. Dit heeft vooral meerwaarde als de bodem buiten het wegcunet uit zand bestaat.

Voor het bepalen van de bodemopbouw en doorlatendheden wordt verwezen naar de [Kennisbank, modules Grondwateronderzoek en Infiltratieproeven](#).

3.1.3 Grondwaterstanden

Om het effect van een AGWP-systeem op de grondwaterstand te kunnen inschatten is inzicht in de huidige grondwaterstanden noodzakelijk. Wat zijn de hoogst, gemiddeld en laagst voorkomende grondwaterstanden? Door het gewenste grondwaterpeil te vergelijken met de gemeten grondwaterstanden kunnen de effecten van AGWP worden ingeschat.

Om inzicht te krijgen in de grondwaterfluctuaties moeten gedurende een langere periode, bij voorkeur minimaal 1 jaar, grondwaterstanden in peilbuizen zijn gemeten. Meer informatie over peilbuizen en hoe grondwaterstanden gerapporteerd worden staat in de module Grondwateronderzoek van de Kennisbank.

(Mobiele) verontreinigingen

Aanleg van een AGWP-systeem in verontreinigde grond vereist aanvullende maatregelen. Ook na aanleg kan het AGWP-systeem bodemverontreinigingen beïnvloeden. Het betreft dan zogenaamde mobiele verontreinigingen die als gevolg van grondwaterstroming kunnen worden verplaatst. Indien de leiding binnen de invloedzone van een mobiele verontreiniging ligt, kan de verontreiniging door de drainage worden aangehouden. Dit is niet toegestaan. Ga na of binnen de invloedssfeer van de leiding een mobiele verontreiniging aanwezig is. In overleg met bevoegd gezag kan worden bepaald welke maatregel moet worden getroffen. Mogelijke maatregelen zijn het saneren van de verontreiniging of het lokaal aanleggen van een blinde leiding.

(Zoute) kwel

Bij de aanleg van een AGWP-systeem dient te worden voorkomen dat (te) veel kwel wordt afgevoerd richting het oppervlaktewater. Zeker wanneer deze kwel een hoog chloridegehalte heeft. Daarom dient het ontwerp te worden afgestemd op de dikte en weerstand van de deklaag, de stijghoogte en grondwaterkwaliteit in het onderliggende watervoerende pakket.

3.1.4 Oppervlaktewater

Oppervlaktewaterpeil

Of het AGWP-systeem onder vrijverval kan worden aangesloten op het oppervlaktewater is onder andere afhankelijk van de streefpeilen en fluctuaties. Deze gegevens zijn op te vragen bij de waterschappen en zijn vastgelegd in peilbesluiten.

Beschikbaarheid van oppervlaktewater

Voor het toepassen van AGWP-systemen is de aanwezigheid van voldoende oppervlaktewater nodig. Oppervlaktewatersystemen zijn voornamelijk gericht op afvoer. Bij infiltratie in droge perioden dient voldoende (zoet) oppervlaktewater beschikbaar te zijn voor de aanvoer, hetgeen moet worden afgestemd met het waterschap.

3.1.5 Beschikbare ruimte in de ondergrond

Informatie over de ligging van kabels en leidingen in de ondergrond wordt verkregen via een zogenaamde Klic-melding. De aanwezigheid van kabels en leidingen in de ondergrond bepaalt mede hoeveel ruimte er in de ondergrond beschikbaar is om te vergraven en het AGWP-systeem aan te kunnen leggen.

Behalve een geperforeerde leiding moet ook een koffer om de leiding worden aangelegd. Houdt daarom rekening met een minimale breedte van 0,4 à 0,5 m.

FIGUUR 3.1

Een volle ondergrond



3.1.6 Bebouwing en funderingen

Vloerpeilen

Gewenste ontwatering onder woningen wordt uitgedrukt ten opzichte van vloerpeil. Een gangbaar criterium is een ontwatering van 0,9 m beneden vloerpeil. Vloerpeilen kunnen vaak worden verkregen op basis van archieftekeningen. Ook kunnen dorpels worden ingemeten om inzicht te krijgen in het vloerpeil.

Type fundering en bovenkant funderingshout

Omdat de grondwaterstand gevolgen kan hebben voor de kwaliteit van de fundering van panden moet worden geïnventariseerd welke typen funderingen in een gebied aanwezig zijn, wat de hoogte van het bovenste funderingshout is en wat de afmetingen van de funderingen op staal zijn.

Bij (te) lage grondwaterstanden kunnen (houten paal)funderingen aangetast worden en woningen (op staal gefundeerd) zakken. Bij een te hoge grondwaterstand kan grondwateroverlast optreden bij bebouwing, stabiliteit van wegen afnemen en groenvoorzieningen onder water komen te staan.

Per woning of bouwblok wordt bepaald wat het type fundering is: op staal, op houten palen, op houten palen met betonopzetter of op betonpalen. Indien de woning is gefundeerd op houten palen of houten palen met betonopzetter wordt de hoogte van het bovenste funderingshout bepaald. Meestal zijn deze gegevens uit het archief van de gemeente op te vragen. Anders kan deze informatie worden verkregen door het uitvoeren van een funderingsinspectie.

Kruipruimten en kelders

Het realiseren van een AGWP-systeem kan gevolgen hebben voor kruipruimtes en kelders. Daarom is het belangrijk om inzicht te hebben in de aanwezigheid van kruipruimtes en kelders. Gegevens zijn veelal uit het archief van de gemeente op te vragen. Bij het infiltreren van oppervlaktewater via het AGWP-systeem kan bij lekke kelders en diepe kruipruimtes, water onder het gebouw of in de kelder stromen. In principe mag dit niet tot overlast of schade leiden, omdat kelders waterdicht moeten zijn volgens het bouwbesluit. Water in kruipruimten kan een probleem zijn als de begane grondvloer niet dampdicht is (was niet verplicht voor woningen van voor 1992) of de funderingsmuur poreus is (geworden), waardoor vocht kan optrekken in de muur. Bij houten vloeren kunnen schimmels in natte kruipruimte zorgen voor houtaantasting van de vloer. Het advies is om de risico's hierop te inventariseren en de mogelijke gevolgen tijdig met bewoners te communiceren. Hierdoor krijgen ze de tijd om zelf bouwkundige maatregelen te treffen.

3.2 Aandachtspunten

Actief ingrijpen in de grondwaterstand heeft effect op de omgeving. Deze effecten kunnen positief en negatief zijn. Bij het ontwerpen van AGWP-systemen moet daarom altijd worden nagegaan welke negatieve en positieve omgevingseffecten kunnen optreden. Een deel van onderstaande aandachtspunten is ook een aanleiding om AGWP-systemen toe te passen.

Hieronder volgt een overzicht van mogelijke effecten die geïntroduceerd kunnen worden bij de aanleg van een AGWP-systeem. Zijn de risico's te groot, dan kan dit een reden zijn om de keuze te heroverwegen.

3.2.1 Zettingen

Bij het verlagen van de grondwaterstand krimpt klei en oxideert veen. Het resultaat is dat het maaiveld daalt. Bij zand, mits goed verdicht, daalt het maaiveld niet, omdat de korrels de toegenomen spanningen opvangen. Omdat de bodem heterogeen is en de grondwaterstandsverlaging en de bovenbelasting niet overal even groot zijn, zijn de zettingen niet gelijkmatig. Op de ene locatie zakt het maaiveld meer dan op de andere. Dit noemen we ongelijkmatige zettingen. Bij op staal gefundeerde woningen leidt dit tot scheefstand en bij wegen tot kuilen. In riolering kan dit leiden tot verslechtering van de afstroming.

Om zettingen als gevolg van grondwaterstandsverlagingen te voorkomen mag niet lager gedraineerd worden dan de bovenzijde van veen- of kleilagen én niet lager dan de historisch laagste grondwaterstand.

3.2.2 Gebouwschade

Gebouwschade als gevolg van grondwaterstandsverlaging treedt op door paalrot bij droogstand van houten paalfunderingen of door (ongelijkmatige) zakking van op staal gefundeerde bebouwing.

Bij een discrepantie of conflict tussen de verschillende ontwateringseisen (de laagst gewenste grondwaterstand is hoger dan de hoogst gewenste grondwaterstand) is het zaak om de risico's (en aansprakelijkheden) zorgvuldig af te wegen. Indien deze risico's (en aansprakelijkheden) conflicteren, is het criterium voor houten palen of op staal gefundeerde bebouwing in het algemeen maatgevend ten opzichte van de grondwaterstand onder wegen/woonstraten. Dit heeft te maken met de schade. Schade door lage grondwaterstanden is in het algemeen veel hoger dan de schade of overlast door hoge grondwaterstanden.

3.2.3 Grondwateroverlast

Hogere grondwaterstanden kunnen grondwateroverlast tot gevolg hebben. Er kan water in kruipruimten komen te staan en vocht kan via de muren optrekken naar de begane grondvloer. Dit laatste kan resulteren in een ongezond leefklimaat. Veelal wordt de overlast veroorzaakt door een combinatie van hogere grondwaterstanden en bouwkundige gebreken. Dit kan betekenen dat bij het realiseren van een AGWP-systeem pandeigenaren bouwkundige maatregelen moeten nemen om overlast te voorkomen/beperken.

Voor problematiek van grondwateroverlast en gebouwen wordt verwezen naar de bijlage in de module [Drainage in de Kennisbank](#).

3.2.4 Peilvakken oppervlaktewater

Bij gebieden grenzend aan meerdere watergangen met een verschillend oppervlaktewaterpeil moet bepaald worden of en welk oppervlaktewaterpeil geschikt is voor het gewenste grondwaterregime in het gebied. Mogelijk moet het gebied onderverdeeld worden in verschillende grondwaterpeilvakken en daarmee in verschillende AGWP-systemen.

Wanneer watergangen met verschillend streefpeil door een AGWP-systeem met elkaar verbonden worden, kan een lekstroom optreden. Het hoogste peilvak voert zijn water dan via het AGWP-systeem af naar het laagste peilvak. Om dit te voorkomen kan het beste worden gekozen voor aparte AGWP-systemen die van elkaar zijn gescheiden. Het risico op fouten tijdens het beheer en onderhoud wordt hiermee beperkt.

Goede afstemming met het waterschap is hierbij van belang. Veranderingen van het watersysteem of peilwijzigingen hebben directe gevolgen voor het AGWP-systeem.

3.2.5 Kabels en leidingen

De stedelijke ondergrond ligt vol met kabels en leidingen. Door het doen van een Klic-melding wordt inzicht verkregen in welke kabels en leidingen er liggen en welke ruimte er beschikbaar is.

De NUTS-partijen hanteren verschillende minimale afstanden tussen hun leiding en de leiding van het AGWP-systeem. Waar een AGWP-leiding kan worden aangelegd moet worden afgestemd met de NUTS-partijen.

Hierbij wordt opgemerkt dat een AGWP-systeem ook juist als middel kan worden ingezet om de grondwaterstand in natte periode voldoende laag te houden, zodat nutspartijen met beperkte inspanning (geen of minder bemaling) bij hun kabels en leidingen kunnen komen.

3.3 Systeemkeuze

Bij ieder project moet opnieuw de keuze worden gemaakt om AGWP toe te passen. De basis voor deze keuze is inzicht in de huidige, verwachte en gewenste grondwaterstanden. Voor het bepalen of een AGWP-systeem onder vrijval kan worden toegepast is in [figuur 3.2](#) een beslisschema opgenomen, waarvoor 3 vragen moeten worden beantwoord. Opgemerkt wordt dat het vuilwaterriool (Droog Weer Afvoer, DWA) altijd een apart leidingsysteem betreft en daarom niet is opgenomen in het schema. De verschillen tussen het DI- en DIT-systeem zijn weergegeven in [tabel 3.1](#).

Het beslisschema kent vier mogelijke oplossingen:

1. Hemelwaterafvoer (HWA) en geen drainage

Bij dit systeem is geen sprake van structureel te hoge en te lage grondwaterstanden. Er is dus ook geen noodzaak om een geperforeerde leiding aan te leggen. Een systeem voor de afvoer van regenwater volstaat, bijvoorbeeld een HWA, maar wadi's en IT-riolering (voor infiltratie van regenwater) zijn ook een optie. Uitwerken van deze variant is opgenomen in de Kennisbank Stedelijk Water.

2. HWA met aparte drainage of DT

Als er sprake is van structureel te hoge grondwaterstanden, maar geen te lage grondwaterstanden, kan een HWA met een aparte drainage of een Drainage Transport systeem (DT-systeem) worden toegepast. Het systeem moet alleen het te veel aan grond- en regenwater afvoeren. Uitwerken van deze variant is opgenomen in de Kennisbank Stedelijk Water.

3. AGWP-systeem onder vrijval door DIT of DI

Als er sprake is van structureel te hoge en te lage grondwaterstanden moet er zowel water worden afgevoerd als aangevoerd. Water wordt aangevoerd vanuit het oppervlaktewater of buffers dieper in de bodem. Aanvoer van water uit het oppervlaktewater gebeurt onder vrijval. De afvoer van drainagewater en aanvoer van oppervlaktewater kan worden gecombineerd met de afvoer van regenwater. Indien dat het geval is heet het systeem een DIT-systeem, anders een DI-systeem. Keuze tussen deze twee is onder andere afhankelijk van de beschikbare ruimte in de ondergrond. Bij een DI-systeem komt er een aparte en extra leiding voor regenwater. Bij DIT is er één leiding. De laatste neemt minder ruimte in beslag.

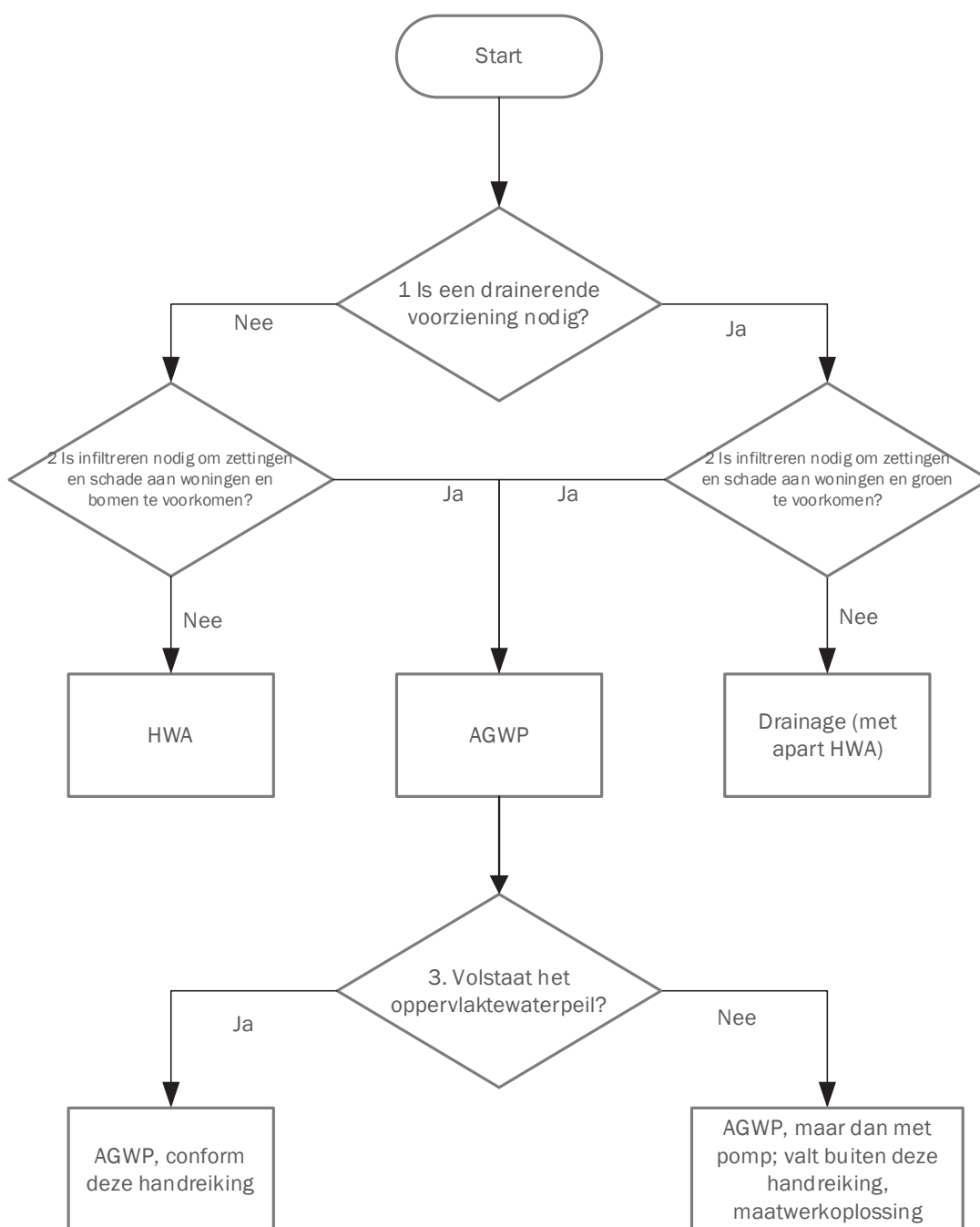
De Standaard voor een AGWP-systeem beperkt zicht tot deze twee meest toegepaste systemen binnen bebouwd gebied uitgaande van het onder vrij verval aansluiten van het AGWP-systeem op het oppervlaktewater.

4. AGWP-systeem met een pomp

Hiervoor geldt hetzelfde als voor variant 3, waarbij de gewenste grondwaterstand hoger is dan het oppervlaktewaterpeil. Er is dus een pomp nodig voor de aanvoer van oppervlaktewater.

FIGUUR 3.2

Beslisschema AGWP-systeem



TABEL 3.1

Verschillen DT- en DIT-systeem

	DI-SYSTEEM	DIT-SYSTEEM
Doel	Drainage en infiltratie	Drainage, infiltratie en hemelwaterafvoer
Aantal leidingen in openbare ruimte	Twee een Drain en HWA (of een andersoortige afvoer zoals wadi's)	Eén een DIT
Aansluiting op oppervlaktewater	ja	ja
Aansluiting kolken	nee	ja
Inspectie HWA	conventioneel	DIT niet of anders ^{1.)}
Beheer & onderhoud HWA	conventioneel	DIT anders
Inspectie AGWP-systeem	Niet of anders ^{2.)}	Niet of anders ^{2.)}
Beheer & onderhoud AGWP-systeem	Doorspuiten/zuigspoelen ^{3.)}	Doorspuiten/zuigspoelen ^{3.)}
Uitleggers mogelijk	ja	ja

- 1.) Riolering wordt periodiek leeggepompt en met een camera geïnspecteerd op schades. Een DIT-leiding is geperforeerd. De mogelijkheid om deze leiding droog te zetten voor inspectie is afhankelijk van de hoeveelheid en snelheid van grondwatertoestroming, maar betekent altijd een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de omgeving.
- 2.) De permanente ligging onder de grondwaterstand beperkt eventuele wortel-ingroei en minimaliseert oxidatie in geval van ijzerhoudend grondwater. De noodzaak voor periodieke camera-inspectie is daarmee minder dan bij HWA-riool.
- 3.) Beheer en onderhoud van AGWP-systemen wijkt af van HWA-riool en gebeurt middels doorspuiten/zuigspoelen.

In hoofdstukken 4 en 5 wordt het ontwerp en beheer en onderhoud van de AGWP-systemen behandeld. Voor de voorkeursvariant AGWP met pomp zijn hoofdstukken 4 en 5 ook toepasbaar, maar onvolledig. Voor het ontwerpen van systemen met alleen HWA en HWA met drainage wordt verwezen naar de [Kenniskbank](#).

4 SYSTEEMONTWERP EN ONTWERPEISEN

Het ontwerpen en aanleggen van een AGWP-systeem vertoont grote overeenkomsten met conventionele drainage en riolering. De belangrijkste aandachtspunten voor een AGWP-systeem worden in dit hoofdstuk toegelicht.

4.1 Diepte leiding

De leiding van het AGWP-systeem ligt volledig beneden het oppervlaktewaterpeil. In droge perioden, wanneer de grondwaterstand tot beneden het oppervlaktewaterpeil uitzakt, kan oppervlaktewater via de leiding instromen en in de bodem infiltreren. In natte perioden wanneer de grondwaterstand stijgt tot boven het oppervlaktewaterpeil draineert het AGWP-systeem.

De permanente ligging onder de grondwaterstand beperkt eventuele wortel-ingroei en minimaliseert oxidatie in geval van ijzerhoudend grondwater.

Bij ligging onder rijwegen dient een minimale dekking conform richtlijnen van de gemeente (circa 1 meter) te worden aangehouden om te grote verkeersbelasting te voorkomen.

4.2 Materiaalkeuze leidingen, omhulling, koffer en sleuf

Voor een optimale toestroom van grondwater naar de drainageleiding moeten de leiding, het koffer materiaal en het cunet- of bodemmateriaal op elkaar zijn afgestemd.

4.2.1 Leidingen

Er zijn drie verschillende eigenschappen die samen bepalen of een materiaalsoort geschikt is om te gebruiken als leiding voor een AGWP-systeem:

1. Beschikbare perforatiegrootte; deze moet uniform zijn en vrij gekozen kunnen worden om uitspoeling van het koffer materiaal tegen te gaan en verstopping van de perforaties te voorkomen.
2. Sterkteklasse; de leiding mag niet vervormen en beschadigen als gevolg van bovenbelasting.
3. Levensduur; de sterkte van de leiding moet gegarandeerd zijn gedurende de levensduur van de leiding.

Verreweg de meeste drainageleidingen zijn van kunststof (PP, PE of PVC). Kunststof leidingen hebben uniforme perforaties, zijn licht, relatief sterk, goedkoop en hebben een lange levensduur. Drainageleidingen van beton zijn ongeschikt omdat deze niet met een constante perforatiegrootte kunnen worden geleverd.

Advies

Uitgaande van de hierboven beschreven eisen bestaan leidingen voor AGWP-systemen bij voorkeur uit:

- Een starre buis met een ringstijfheidsklasse van SN8 van PE of PP met een minimale inwendige diameter van $\varnothing 150$ mm. De kans op het ontstaan van bollingen, zonken of verstoppingen is dan beperkt.
- Leidingen met een gladde binnenzijde. Dit vermindert de wandwrijving.
- Rondom (360°) geperforeerd met sleuven van maximaal 2 mm breed. Water kan dan van alle kanten de leiding in- en uitstromen.
- Aan de buitenzijde geribbelde leidingen met sleuven in de dalen van de ribbel. De grootste weerstand in de toestroom van grondwater naar de drainageleiding vindt plaats direct buiten de leiding. De ribbels functioneren als "kanalen" waardoor het water naar de perforaties stroomt.

4.2.2 Omhulling

Omhullingsmateriaal of een doek (geotextiel, worteldoek, etc.) om de leiding dient als filter en gaat inspelen van bodemdeeltjes tegen. De kans is aanwezig dat hierdoor juist het omhullingsmateriaal dicht slijt. Er zijn twee methoden om te voorkomen dat het omhullingsmateriaal dicht slijt:

1. Niet toepassen van omhullingsmateriaal. In dit geval moet de grootte van het koffer materiaal worden afgestemd op de poriëngrootte van de leidingen. Zie de paragraaf hier onder.
2. Het toepassen van omhullingsmateriaal met de juiste poriëngrootte. Belangrijkste parameter bij de keuze van het omhullingsmateriaal is de karakteristieke poriëngrootte. Is de karakteristieke poriëngrootte of O90-getal te klein ($< 400 \mu\text{m}$), dan slibt de omhulling te snel dicht. Is de karakteristieke poriëngrootte te groot ($> 1.100 \mu\text{m}$), dan houdt het materiaal onvoldoende tegen en spoelen deeltjes in de AGWP-systeem. Om grond-inspoeling tegen te gaan en een goede instroom van het grondwater te bevorderen, kan het best een (volumineuze) omhulling worden toegepast met een karakteristieke poriëngrootte van ten minste $400 \mu\text{m}$. Is de kans op ijzer-inspoeling groot, gebruik dan een (volumineuze) omhulling met een karakteristieke poriëngrootte van ten minste $700 \mu\text{m}$. Omhulling van kokos is af te raden, omdat deze in 5 tot 10 jaar verteert en verteerde kokosomhulling is slecht waterdoorlatend.

Het gebruik van geotextielen en worteldoeken wordt afgeraden omdat deze gevoelig zijn voor dichtslibben. Indien deze toch worden toegepast moet de karakteristieke poriëngrootte of O90 -waarde tussen de $700\mu\text{m}$ en $1100\mu\text{m}$ liggen om de kans op dichtslibben met ijzer te minimaliseren. De karakteristieke poriëngrootte, O90, komt overeen met die korreldiameter waarbij 90% van de zandfractie een grotere korreldiameter heeft. De karakteristieke poriëngrootte wordt door de leverancier in de specificaties vermeld.

Advies

Leg bij voorkeur leidingen voor AGWP-systemen zonder omhullingsmateriaal in een grindkoffer. Dit materiaal is minder gevoelig voor dichtslibben, vereist minder onderhoud en gaat langer mee.

4.2.3 Koffer

De drainagekoffer (niet de omhulling) vervult vijf verschillende functies:

1. De filterfunctie. Het voorkomt of beperkt het verplaatsen van bodemdeeltjes van het omliggende grondpakket de drainagebuis in. Fijne bodemdeeltjes kunnen zich ophopen in de drainagebuis wat tot verstopping van de leiding leidt.
2. De hydraulische functie. De koffer is een poreus medium met een relatief hoge doorlaatbaarheid rond de drainagebuis. Dit heeft tot doel de intreeweerstand rond de perforaties in de drainagebuis te verminderen.
3. De ondersteuningsfunctie. Het leveren van passieve mechanische ondersteuning aan de drainagebuis om vervorming en schade door grondbelasting te voorkomen. In de literatuur wordt dit ook wel de 'mechanical' functie genoemd.
4. De funderingsfunctie. Ondersteuning voor de drainagebuis en het voorkomen van verticale verplaatsing van de drainagebuis.
5. De signaleringsfunctie. Tijdens graafwerkzaamheden wordt eerst het koffer tegengekomen, als waarschuwing van de aanwezigheid van een leiding.

De minerale koffer (grind, zand, bims of glaskorrels) is de enige categorie koffer materiaal die in staat is om alle genoemde kofferfuncties te vervullen. Het minerale koffer materiaal moet voldoende groot zijn om niet door de perforaties van de drainageleiding te vallen en voldoende klein om inspoelen van cunet- of bodemmateriaal tegen te houden.

Advies

Bij voorkeur wordt grind met een gradatie van 2 tot 6 mm toegepast. De drainagebuis wordt aangebracht in het hart van de grindkoffer, waarbij aan alle zijden tenminste 100 mm grind zit. Dit resulteert bij een inwendige leidingdiameter van minimaal $\varnothing 150 \text{ mm}$ tot een koffer van tenminste $400 \times 400 \text{ mm}$.

Een alternatief voor een koffer met grind of een anders soortig materiaal (bijvoorbeeld in zettingsgevoelige gebieden) is het toepassen van een omhulling met een O90-waarde van tussen de 700 µm en 1100 µm.

4.2.4 Filterdoek om grindkoffer

Het gebruik van geotextielen en worteldoeken rondom de grindkoffer wordt afgeraden omdat deze gevoelig zijn voor dichtslibben. Geadviseerd wordt gebruik te maken van de filterende werking van het koffer materiaal welke trillingsvrij dient te worden verdicht. Indien er toch een filterdoek wordt toegepast moet de karakteristieke poriëngrootte of O90 -waarde tussen de 700µm en 1100µm liggen om de kans op dichtslibben met ijzer te minimaliseren. De karakteristieke poriëngrootte, O90, komt overeen met die korreldiameter waarbij 90% van de zandfractie een grotere korreldiameter heeft.

4.3 Toestroom grondwater tijdens aanleg en andere graafwerkzaamheden

Bij het tijdelijk verlagen van de grondwaterstand kunnen AGWP-systemen (leidingen en koffers) zorgen voor een aanzienlijke toestroom van water. Wanneer bijvoorbeeld NUTS-voorzieningen onder het waterniveau liggen, kan dit zorgen voor een extra toestroom van water. Nutsbeheerders zijn vaak niet berekend op het installeren van bemaling voor het opgraven en aanleggen van kabels en leidingen.

Advies

Om de toestroom van water bij werkzaamheden te beperken, wordt de koffer niet tot aan de put doorgezet. Een meter voor de put wordt gestopt met het toepassen van een koffer. Dit geldt ook voor het geperforeerde deel van de leiding. Het laatste segment tot aan de put wordt blind uitgevoerd. Door het dichtzetten van de leidingen bij deze putten met ballonnen kunnen de sleuven worden gecompartmenteerd en de toestroom worden beperkt. Bij zeer doorlatend cunetmateriaal (zoals BIMS) kan dit niet voldoende zijn. In dat geval dient het wegcunet ook te worden gecompartmenteerd met bijvoorbeeld kunststof damwanden of kleidammen.

AGWP-systemen bieden ook een kans om gebruikt te worden voor het tijdelijk verlagen grondwaterstand voor de bereikbaarheid van kabels en leidingen door Nutsbedrijven.

4.4 Putten

Putten zijn nodig als toegangspunt voor onderhoud en eventueel inspectie. Er bestaan verschillende opties (zie [figuur 4.1](#)). De kleinste put die kan worden toegepast is een drainagedoorspuitput met “armen” onder een hoek van 45o en een diameter van Ø315 mm. Deze putten nemen de minste ruimte in, maar zijn slecht toegankelijk voor onderhoud, de armen zijn kwetsbaar voor afbreken en het laatste deel van de horizontale leiding wordt vaak niet goed gereinigd omdat de doorspuitlans hier niet komt.

Er kan ook worden gekozen voor een inspectieput van Ø400 mm (of groter). Deze putten zijn beter toegankelijk voor onderhoud. Wel nemen ze meer ruimte in beslag.

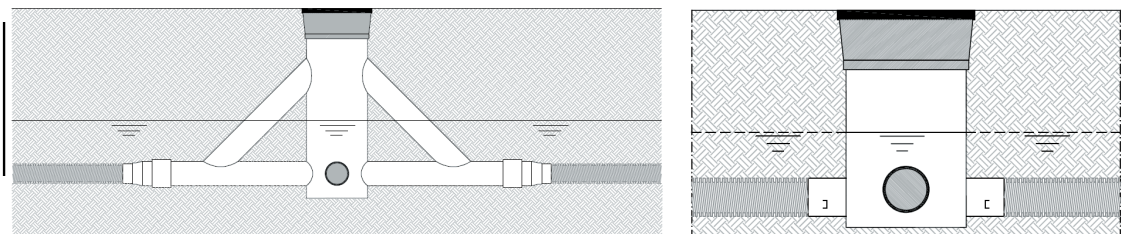
Advies

Pas zo groot mogelijke putten toe zonder “armen”. Hoe groter hoe makkelijker toegankelijk tijdens onderhoud.

Zorg dat de putdeksels van de putten zijn voorzien van de juiste markering zodat de beheerder aan de putdeksel kan zien met welke systeem hij te maken heeft.

FIGUUR 4.1

Principetekeningen dwarsdoorsnede drainagedoorspuitput met armen (links) en een inspectieput (rechts). De uitvoering met armen is kwetsbaarder, zodoende worden putten zonder armen aanbevolen



4.5 Uit- en instroomvoorziening

Een aansluiting op het oppervlaktewater dient deugdelijk te worden uitgevoerd; bij een onderwatertalud een uitstroombak, bij een beschoeiing een betonnen leiding. Op deze manier wordt voorkomen dat bij het uitvoeren van beheer en onderhoud aan de watergang, de leiding van het AGWP-systeem onder water beschadigd raakt.

Advies

Om verontreiniging, met drijvend vuil vanuit het oppervlaktewater, te beperken bij infiltratie wordt de leiding ten minste 0,1 m beneden het lage oppervlaktewaterpeil aangebracht. Om slib-opspoeling te beperken wordt de leiding ten minste 0,2 m boven de bodem van de watergang aangebracht.

Bij AGWP-systemen kan een “grof” rooster worden geplaatst om te voorkomen dat dieren (rivierkreeften) in de leiding komen. Pas ook markering (bijvoorbeeld palen met witte kop) toe bij uitstroomleidingen zodat de leidingen opvallen en niet worden geraakt bij het maaien/schonen van de watergang.

Pas bij grotere leidingdiameters (DIT) schuifafsluiters toe in de laatste put voor de uitstroomleiding zodat het AGWP-systeem kan worden dichtgezet t.b.v. beheer en onderhoud en toestroom van oppervlaktewater tijdens beheer en onderhoud wordt tegengegaan. Bij geheel gevulde leidingen is het dichtzetten met tijdelijke afsluiters veelal lastig, zeker bij grotere diameters.

4.6 Zuiverende voorzieningen

Bij een DI-systeem kan voorzuivering worden overwogen voor het afvangen van fijne fractie uit het oppervlaktewater (bij infiltreren). Meestal volstaat een zandvang in de put dichtst bij het oppervlaktewater. Een alternatief is een lamellenfilter. Een lamellenfilter is wel kostbaar en vereist veel onderhoud (bijvoorbeeld door het verstoppert met bladafval). De voordelen van een lamellenfilter wegen meestal niet op tegen de nadelen. Daarom wordt dit afgeraden.

Het al dan niet toepassen van voorzuivering is ook afhankelijk van welk type AGWP-systeem wordt toegepast. In het geval van een DIT-leiding moeten ook regenwaterpieken worden afgevoerd. Deze debieten zijn te groot om via een zuiverende voorziening als een lamellenfilter te leiden. Bij AGWP-systemen met een DI-leiding kunnen deze wel worden toegepast, omdat de debieten veel kleiner zijn.

Pas in het geval van DIT-systemen kolken toe met voldoende slib- en zandvang en bij hemelwateraansluitingen van panden moeten bladafscidders worden toegepast.

4.7 Uitleggers

Het invloedsgebied van het AGWP-systeem wordt sterk bepaald door de lokale bodemopbouw. Bij een goed doorlatende bodem (bijvoorbeeld zand) is het invloedsgebied groter dan bij een minder doorlatende klei-/veenbodem. Dit bepaalt mede of een voorziening op openbaar terrein ook invloed heeft op bijvoorbeeld naastgelegen particulier terrein. Door uitleggers in het systeemontwerp mee te nemen, krijgen perceelegebieden de mogelijkheid om de grondwaterstand op eigen terrein te reguleren, waarmee het invloedsgebied van het systeem ook in gebieden met een minder doorlatende bodem kan worden vergroot.

Advies

Leg bij de aanleg direct uitleggers mee. Ook als particuliere leidingen niet direct worden aangesloten. Het voorkomt extra graafwerkzaamheden en bemalingswerkzaamheden (i.v.m. toevoer van water) op het moment dat alsnog particuliere leidingen worden aangesloten.

Uitleggers kunnen per (twee) woningen of per blok/zijstraat worden aangelegd. Belangrijk is dat de uitlegger tot buiten de rijbaan wordt aangelegd en, indien niet direct wordt aangesloten, ook wordt afgedopt.

Bij het aansluiten van particuliere leidingen wordt geadviseerd een ontstoppingsputje op de erfscheiding te plaatsen.

4.8 Hydraulisch toetsen

4.8.1 Afvoercapaciteit leiding

Het hydraulisch toetsen verschilt per type AGWP-systeem.

DIT-systeem (combinatie van drainage, infiltratie en hemelwaterafvoer)

Bij een DIT-systeem wordt ook hemelwater afgevoerd. Afvoer van hemelwater (tot 10-tallen mm/uur) vereist een grotere afvoercapaciteit dan afvoer van grondwater (tot 5 à 10 mm/dag). De diameters van DIT-systemen worden daarom op dezelfde wijze als HWA-stelsels bepaald. Veel toegepaste diameters bij DIT zijn Ø 315mm en Ø 400mm (zie Kennisbank).

DI-systeem (drainage en infiltratie, geen hemelwaterafvoer)

Bij DI-systemen gelden andere criteria. In tegenstelling tot DIT treedt de piekafvoer bij DI op over meerdere dagen. Het is daarom niet mogelijk een groot verval (verschil waterstand boven- en benedenstrooms) te hanteren. Het maximale verval bedraagt bij voorkeur niet meer dan circa 0,1 m. De minimale diameter van een DI-leiding wordt dan ook niet bepaald door de piekafvoer als gevolg van neerslag, maar door de toegankelijkheid bij onderhoud.

Advies DI-systeem

Meestal kan worden volstaan met een leiding Ø 160mm. Indien een hele wijk op één in/uitlaatpunt wordt aangesloten, wordt geadviseerd de capaciteit hydraulisch te toetsen. Hierbij wordt ook rekening gehouden met het lekverlies en leidingweerstand.

4.8.2 In- en uittredeweerstand

De in- en uittredeweerstand van de leidingen is afhankelijk van drie factoren:

1. het oppervlak van de leiding; een groter oppervlak geeft een lagere in- en uittredeweerstand;
2. de doorlatendheid van het koffer materiaal; een hogere doorlatendheid geeft een lagere in- en uittredeweerstand;
3. het stijghoogteverschil; een groter stijghoogteverschil tussen het water in de leiding en het grondwater in de omgeving geeft een hogere in- en uittredeweerstand.

De exacte waarde van de in- en uittredeweerstand is vaak onbekend (zie [paragraaf 6.2](#)). Conform de [Kennisbank](#) dient er altijd rekening te worden gehouden met een weerstand van ca. 0,05 à 0,1 m. Een weerstand van 0,00 m behoort echter ook tot de mogelijkheden, hier dient in het ontwerp rekening mee te worden gehouden.

4.8.3 *Invloedzone geperforeerde leidingen*

De bodemopbouw in stedelijk gebied is heterogeen. Het toepassen van de formule van Hooghoudt, die uitgaat van een homogene bodemopbouw met een vaste ondoorlatende laag, levert niet de correcte opbolling op. Het is beter om onderscheid te maken tussen het wegcunet (openbaar terrein) en de bebouwde percelen (particulier terrein). Het wegcunet bestaat uit zand en de grondwaterstand in het wegcunet wijkt dan ook niet veel af van het oppervlaktewaterpeil bij AGWP-systeem. Dit is meestal niet meer dan 10 cm hoger of lager.

Indien het particulier terrein grotendeels uit zand bestaat, dan wordt de grondwaterstand hier ook beïnvloed door het AGWP-systeem. De afwijking van het oppervlaktewaterpeil kan dan tot 30 à 40 cm oplopen.

Indien het particulier terrein uit klei en/of veen bestaat, heeft het AGWP-systeem beperkt invloed en moeten aanvullende maatregelen worden getroffen. In het geval van een AGWP-systeem is dit een leiding (uitlegger) op particulier terrein of bouwkundige maatregelen.

4.9 *Werkvoorbereiding en aanleg*

Het goed functioneren van AGWP-systemen is, behalve van het ontwerp, ook afhankelijk van de realisatie. Zorgvuldige uitvoering kan de levensduur van een systeem met jaren verlengen. Dit geldt vooral voor risico op dichtslibben van perforaties, omhulling en/of koffer.

4.9.1 *Kruisingen met andere leidingen*

Geadviseerd wordt ter plaatse van de kruising met de vuilwater-, gemengde of hemelwaterrioleringsleiding van het AGWP-systeem te zinker met een blind stuk leiding en bochten van 45°. Tenminste aan één zijde van de zinker wordt een inspectieput geplaatst. Hierdoor wordt voorkomen dat een zinker meer dan twee knikken krijgt en onbereikbaar wordt voor onderhoud. Voorbeelden van deze maatregel staan in de [Kennisbank](#).

4.9.2 *Bemaling*

AGWP-systemen worden aangebracht onder de (grond)waterstand. Om te voorkomen dat leidingen en koffer al tijdens de aanleg dichtslibben, moeten AGWP-systemen “in den droge” worden aangelegd. Omdat AGWP-systemen altijd beneden de grondwaterstand liggen is altijd een bemaling nodig. Afhankelijk van de lokale bodemgesteldheid en de omgeving kan een bemaling risico's met zich meebrengen. Voor de uitvoering moeten deze risico's in beeld zijn. In enkele gevallen komt het voor dat de bemaling en het beheersen van de risico's tijdens de bemaling mede leidend zijn bij het uitwerken van het ontwerp.

Informatie over wijze van bemalingen en eventuele risico's staan vermeld in het CROW-CUR Handboek 4:2020 “Handboek bemaling van bouwputten en sleuven”. Door het SIKB is een certificatieschema voor tijdelijke bemalingen opgesteld: de BRL SIKB 12000. Het certificatieschema bestaat uit een beoordelingsrichtlijn (BRL) en vier protocollen. Doel van het schema is de kans op schade bij tijdelijke grondwaterstand verlaging of bronbemaling te verkleinen door de risico's in beeld te brengen en beheersbaar te maken. Geadviseerd wordt om de voorbereiding/werkzaamheden ten aanzien van de tijdelijke bemaling te laten uitvoeren conform deze beoordelingsrichtlijn.

4.9.3 Aanvullen sleuf en verdichten

Gebruik drainagezand (conform eisen RAW) of goed doorlatend materiaal om de sleuf direct boven de koffer tot aan het maaiveld aan te vullen. Dit vergemakkelijkt de toestroom van het grondwater naar de grindkoffer en de drainageleiding, met name in gebieden met storende leem- of kleilagen.

Voor het aanbrengen van de koffer met bijvoorbeeld grind is een smalle sleuf nodig. Indien de wanden van de sleuf niet stabiel zijn, kan met bekisting worden gewerkt. De kist dient als mal voor de grind-omstorting.

Omdat geadviseerd wordt geen doeken toe te passen, omdat deze gevoelig zijn voor dichtslibben, zijn niet alle technieken voor verdichten toepasbaar. Bij het verdichten moet worden voorkomen dat fijn cunetmateriaal in de koffer komt door bijvoorbeeld trillen. Het advies is daarom altijd trillingsvrij te verdichten, bijvoorbeeld door inwateren.

4.10 Revisie

Na aanleg is een goede registratie van het AGWP-systeem op tekening en in het gemeentelijke beheerpakket noodzakelijk. Tevens dient het AGWP-systeem te worden opgenomen in de klic zodat bij latere werkzaamheden de ligging van het systeem bij graafwerkzaamheden voor de grondroerder bekend is.

Behalve de reguliere gegevens zoals ligging, materiaal leiding, binnen onderkant buis (b.o.b) en diameter, moet ook het materiaal aan de buitenzijde van de leiding worden opgenomen in de revisie (inclusief maatvoering). Bijvoorbeeld een grindkoffer van 0,4 m x 0,4 m van grind 2-6 mm. Ook het ingestelde waterpeil moet worden opgenomen.

4.11 Alternatieven

In uitzonderlijke situaties kan het nodig zijn AGWP-systemen anders in te richten; hiervan worden hierna enkele voorbeelden gegeven.

- De houten paalfundering of de gewenste te handhaven grondwaterstand ligt hoger dan het oppervlaktewaterpeil. Met een pomp kan de houten paalfundering onder de grondwaterstand worden gehouden door grondwaterpeil op een hoger niveau te beheersen.
- Niet overal binnen stedelijk gebied is oppervlaktewater aanwezig of kan hierop worden aangesloten. Door hemelwateroverschotten in natte perioden lokaal te bergen en te infiltreren kan het uitzakken van grondwaterstanden in droge perioden worden beperkt of kan de waterberging worden aangesproken voor grondaanvulling in droge perioden. Ook diepere watervoerende pakketten kunnen middels infiltratiebronnen worden gebruikt voor de opslag (in natte perioden) en beschikbaarheid van grondwater (in droge perioden), zoals bijvoorbeeld de "Urban waterbuffer".

5 BEHEER EN ONDERHOUD

5.1 Reinigen

Het onderhoud van AGWP-systemen bestaat uit het doorspuiten van de leidingen. Hiermee reinigt u de poriën of instroomopeningen die bijvoorbeeld door uitgevlokt ijzer of slibdeeltjes verstopt waren. Ook verwijdert u zo slib uit de leiding. De reinigingsmethode is hetzelfde als voor drainage. Dit staat beschreven in de [Kennisbank](#).

5.2 Planmatig of incidenteel Onderhoud

Onderhoud aan drainage en ook AGWP-systemen is zowel planmatig als incidenteel uit te voeren.

AGWP-systemen zijn geperforeerd, waardoor droogzetten van de leidingen niet altijd goed mogelijk is. Met het droogpompen worden ook de grondwaterstanden in de omgeving tijdelijk verlaagd. Echter de noodzaak voor inspectie is minder dan bij riolering. De leiding is al lek, er is geen sprake van wortel-ingroei onder de grondwaterstand en zakking van de leiding heeft (mits geen grote verschilzakking) geen nadelige invloed op het hydraulisch functioneren, omdat de leiding volledig gevuld is met water. Een goed ontworpen en aangelegd AGWP-systeem heeft daarom weinig beheer en onderhoud nodig.

Door (veelvuldig) doorspuiten middels hoge druk kan schade ontstaan aan de buis en kan het vuil in de omhulling worden gespoten. Periodiek doorspuiten van de leidingen wordt dan ook niet geadviseerd. Geadviseerd wordt om dit alleen te doen naar aanleiding van klachten of bij vermoeden van een verminderde werking van het systeem.

Inzicht in het verminderd functioneren kan worden verkregen door het analyseren van meldingen (incidenteel beheer) en/of het monitoren van de grondwaterstanden direct naast en in de leiding. Verschilt de gemeten grondwaterstand naast de leiding met het waterpeil in de leiding, dan duidt dit op verhoogde weerstand/verstopping. Bij grotere systemen wordt geadviseerd grondwaterstandsmetingen op meerdere locaties (in de leiding en het oppervlaktewater) uit te voeren om inzicht te krijgen in de opstuwung in de leiding.

Met doorspuiten/zuigspoelen kan de infiltrerende/drainerende werking weer worden verbeterd. De minimale grondwatermonitoring is in dit stuk aangegeven voor het beheer en onderhoud van het systeem. Bij lange leidingtracés van meerdere straten, vertakte systemen, bij afwijkende metingen of in het kader van de grondwaterzorgplicht dient aanvullend de grondwaterstand te worden gemonitord.

Periodiek leegzuigen van putten (en kolken in geval van een DIT-systeem) is noodzakelijk. Bij neerslag en afvoer vanuit de leiding wordt het DIT-systeem ook “schoongespoeld”. Voor het reinigen van “grotere” leidingdiameters in geval van een DIT-systeem kan door zuigspoelen het grootste deel van het vuil worden verwijderd.

In geval van meer complexe systemen met pompen en opzetstukken is het nodig om deze regelmatig te controleren en onderdeel te maken van het periodiek onderhoud van het rioolsysteem. Aanvullende maatregelen die nodig zijn voor het functioneren van het systeem, zoals kleidammen, waterkerende wanden etc. dienen ook in het beheerssysteem als zodanig te worden opgenomen.

6 KWALITEITSWAARBORGING

Dit hoofdstuk geeft inzicht in de betrokken partijen bij het tot stand komen van de Standaard voor een AGWP-systeem, de kwaliteitswaarborging, de openstaande kennisvragen en de visie op de actualisatie van dit document.

6.1 Bronnen en betrokken partijen

Voor de Standaard voor een AGWP-systeem is gebruik gemaakt van de eerder verzamelde informatie tijdens de [deelexpeditie AGWP](#), gefinancierd vanuit het Uitvoeringsprogramma Bodem en Ondergrond van Rijkswaterstaat. De inhoud van de standaard is afgestemd op de informatie uit de [Kennisbank van Stichting RIONED](#). Het document is opgesteld door:

- Arnout Linckens (Aveco de Bondt);
- Wouter Kooijman (Aveco de Bondt);
- Herman Brink (Fugro);
- Mark de Kwaadsteniet (Fugro).

Het initiatief voor de Standaard voor een AGWP-systeem en de invulling hiervan is tot stand gekomen dankzij:

- Robert van Cleef (NKB);
- Ariane Tuinenburg-Jansen (Rijkswaterstaat).

Wij zijn dank verschuldigd aan de volgende personen die een review hebben uitgevoerd op de Standaard voor een AGWP-systeem:

- Bert de Doelder (Gemeente Rotterdam), deelnemer van de deelexpeditie AGWP die samen met zijn collega's van de gemeente nauw betrokken is om dit onderwerp op de gemeentelijke agenda te zetten. Gemeente Rotterdam is proactief in het delen van kennis en ervaringen en helpt ons met zowel positieve als kritisch opbouwende feedback.
- Ruben Dijkstra (Gemeente Krimpenerwaard), deelnemer van de deelexpeditie AGWP heeft ons onder andere meegenomen in hoe AGWP in het gemeentelijke beleid van (kleine) gemeenten kan worden verankerd.
- Rob Hermans (Stichting RIONED), de schakel tussen de deelexpeditie en de Kennisbank. Het is de bedoeling dat de informatie uit de Standaard voor een AGWP-systeem in de toekomst in de Kennisbank wordt opgenomen.
- Tommy Bolleboom (Rijkswaterstaat), mede-initiator van het onderzoek naar AGWP sinds het begin (fase 1 onderzoek).

6.2 Nog openstaande (onderzoeks-)vragen

Intreeweerstand

Voor zover bekend zijn er nog geen praktijkonderzoeken bekend naar de intreeweerstand van AGWP-systemen. Er zijn verschillende theoretische methoden waarmee de intreeweerstand afgeleid kan worden, waaronder één uit de Kennisbank van Stichting RIONED. Echter representatieve praktijk-metingen (in de tijd) zijn nog niet beschikbaar. Uit een belronde met verschillende gemeentelijke ingenieursbureaus blijkt hier behoefte aan te zijn.

Leiding- en lekverlies

Er zijn geen praktijkgegevens bekend van het leiding- en lekverlies van AGWP-systemen. Met name bij AGWP-systemen met lange leiding, veel bochten, zinkers of een brede vertakking is sprake van leidingverlies waardoor het peil in het begin van het AGWP-systeem (net naast het oppervlaktewater) verschilt van het peil in het eind van het AGWP-systeem (meest ver gelegen van het oppervlaktewater). In welke mate de be-

schikbaarheid van water aan het eind van het AGWP-systeem wordt beïnvloed door infiltratie aan het begin van het systeem is onbekend.

Beheer en onderhoud en inspectie van grotere diameters AGWP-systemen

Er zijn verschillende AGWP-systemen met grotere leidingdiameters gerealiseerd. Er is nog weinig ervaring met het beheer en onderhoud van dergelijke systemen. Ook is er onduidelijkheid over het nut en de noodzaak van inspectie van AGWP-systemen. Voor het bepalen van de restlevensduur van riolering (zowel DWA als HWA) is het gebruikelijk deze periodiek te inspecteren met een camera. Verschillende gemeenten geven aan behoefte te hebben hoe hiermee om te gaan bij AGWP-systemen.

TKI project Actief grondwaterpeilbeheer

Het TKI-projectvoorstel is ingediend en indien geaccordeerd, moet dit project bijdragen aan het opheffen van een implementatie-blokkade. Dit door data te verzamelen over het functioneren van het AGWP-systeem, die data te analyseren en evalueren. De uitkomst daarvan wordt vertaald naar het primaire product van dit project: een praktische handreiking die ingenieursbureaus, aannemers, overheden en particulieren moet helpen bij het maken van keuzes rond de aanleg van een AGWP-systeem. De mogelijke schade aan infrastructuur in de openbare ruimte (door bodemdaling) en aan bebouwing (door aantasting van funderingen) kan door een AGWP-systeem zoveel als mogelijk geprobeerd te worden beperkt.

Meerjarig onderzoeksprogramma: droogte in de bebouwde omgeving

Er wordt gewerkt aan een meerjarig kennis- en onderzoeksprogramma “droogte in de bebouwde omgeving” (DROBE). Dit zal een kennis- en onderzoeksprogramma worden, waarbij ook aandacht zal worden besteed aan actief grondwaterpeilbeheer.

6.3 Afstemming teksten uit de Kennisbank

Stichting RIONED is bezig met de hervorming van de Kennisbank. De Standaard voor een AGWP-systeem moet voorzien in aanvullende teksten van toepassing op AGWP-systemen, waarvan het de wens is van de deelexpeditie AGWP deze in de Kennisbank op te nemen. Betrokken gemeenten bij de deelexpeditie AGWP geven aan de Kennisbank van Stichting RIONED te zien als dé locatie waar deze kennis gebundeld en ontsloten dient te worden. Voor de afstemming van de teksten in de standaard op de teksten in de Kennisbank is Arnaut Linkens van Aveco de Bondt medeauteur. Hij heeft in het verleden bijgedragen aan de invulling van de teksten in de Kennisbank van Stichting RIONED.

6.4 Actualisatie en updates

De definitieve versie van de Standaard voor een AGWP-systeem is voor nu het eindproduct. Op basis van onder andere de resultaten uit het TKI project [Actief grondwaterpeilbeheer](#) kan het wenselijk zijn deze standaard te actualiseren. De visie op actualisatie is dat deze informatie zal worden overgenomen in de Kennisbank van Stichting RIONED en van daaruit geactualiseerd zal worden.

Voor de ontsluiting van de informatie in deze standaard wordt dit document gedeeld via het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie en NKB en is het de wens dat dit document tevens via een link op de site van Stichting RIONED wordt ontsloten.