


Drievoudig stelsel met lokale zuivering van regenwater in Den Helder

Nanco Dolman, Ingenieursbureau Oranjewoud
Robin Bos, Afvalwaterketenbedrijf van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Hendrik Oudekerk, Gemeente Den Helder
Sander Brandon, AQA HydraSep

In opdracht van de gemeente Den Helder is een rioleringsplan opgesteld voor een drievoudig stelsel in het grootschalig uit te breiden bedrijventerrein Kooypunt. Naast het stelsel voor de afvoer van vuilwater zijn twee separate stelsels onderscheiden voor respectievelijk de afvoer van 'schoon' en 'minder schoon' regenwater. In een haalbaarheidsstudie is op hoofdlijnen onderzocht hoe een regenwaterstelsel kan worden aangelegd dat voldoet aan de eisen van de waterkwaliteitsbeheerder en een beperkte afvoer van regenwater naar de afvalwaterzuivering mogelijk maakt. De haalbaarheidsstudie is uitgevoerd door de gemeente Den Helder, het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, het afvalwaterketenbedrijf van dit hoogheemraadschap en ingenieursbureau Oranjewoud.

De aanleiding voor het onderzoek was een herbezinning op het ontwerp rioleringsplan van de gemeente. In dit plan was uitgegaan van een verbeterd gescheiden rioolstelsel met traditionele vuiluitworp beperkende maat regelen zoals berging en een basisafvoer van het regenwaterstelsel naar het afvalwaterstelsel. Door het AWKB wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk niet aankoppelen van afvoerend oppervlak. Het direct afvoeren en lozen van afstromend (run-off) regenwater van wegen en eigen terreinen naar het oppervlaktewater is in het bedrijventerrein Kooypunt echter door de waterkwaliteitsbeheerder niet toegestaan. Het afstromend regenwater van de genoemde minder schone oppervlakken dient een kwaliteitsverbetering te ondergaan voordat dit water naar het oppervlaktewater wordt afgevoerd. Daarom is gezocht naar oplossingen voor het lokaal zuiveren van regenwater.

Situatie

Het plangebied Kooypunt (zie afbeelding 1) heeft een oppervlakte van circa 127 hectare en is gelegen ten zuidoosten van de bebouwde kom van Den Helder. Met de start van de aanleg van het bedrijventerrein in 1985 is het noordelijk deel (25 hectare) van het plangebied ingericht als bedrijventerrein. Het overige deel van het gebied is nog in gebruik als bouwland (bollenteelt en weiland). De bodem in Kooypunt bestaat uit (grof) zand op klei- en veenafzettingen.

Het plangebied wordt van noord naar zuid doorkruist door de nationale leidingstraat welke onder andere gasleidingen bevat afkomstig uit de Noordzee. De aanwezige leidingen in deze leidingstraat resulteren in een tweedeling van het plangebied ten aanzien van de infrastructuur van het oppervlaktewatersysteem en de riolering.

In het bestaande bedrijventerrein is voor een klein deel (8 hectare) een gescheiden rioolstelsel aangelegd. Het overige deel (17 hectare) is voorzien van een verbeterd gescheiden rioolstelsel. Het afvalwater afkomstig uit Kooypunt wordt afgevoerd via het gelijknamige rioolgemaal en het transportriool afkomstig uit Julianadorp naar de awzi in Den Helder. De overstorten van deze stelsels lozen op de watergang aan de noordzijde van het plangebied.

Traditionele maatregelen

In het ontwerp rioleringsplan is uitgegaan van een verbeterd gescheiden stelsel. Om de vuiluitworp te beperken wordt berging in het stelsel gerealiseerd en een basisafvoer van het regenwaterstelsel naar het vuilwaterstelsel. Dit heeft tot gevolg dat er meer water wordt geloosd via de awzi. Deze maatregelen waren gebaseerd op het 'end of pipe' principe en worden derhalve als niet duurzaam beschouwd. Immers, de awzi functioneert beter naarmate de aanvoer hydraulisch meer constant is en minder verdund is met hemelwater. Een meer duurzame aanpak is gericht op bronmaatregelen, waarbij het benutten, het niet vervuilen en het niet transporteren van regenwater belangrijke uitgangspunten zijn.

Afvoer regenwater

Mede op basis van de Vierde nota waterhuishouding is uitgegaan van het niet aankoppelen van alle afvoerende oppervlakken (daken, wegen en eigen terreinen) op de vuilwaterriolering. Hierdoor wordt een vermindering van de benodigde pompcapaciteit en een lagere belasting van de awzi gerealiseerd. Onderscheid is gemaakt tussen de afvoer van 'schoon' (daken) en 'minder schoon' (wegen en eigen terreinen) regenwater.

De meest voor de hand liggende maatregel is het direct (in een gesloten leiding) afvoeren van 'schoon' regenwater naar open water. Omdat in het gebied Kooypunt sprake is van een sterk fluctuerende grondwaterstand, waardoor plaatselijk wateroverlast kan optreden in natte perioden, is voor de afvoer van 'schoon' regenwater een zogenaamd infiltratie-transport (IT)-riool voorgesteld. Door de drainerende werking van het IT-riool is de grondwaterstand beter beheersbaar.

Het afstromend regenwater van de 'minder schone' oppervlakken dient een kwaliteits-

IT-riool

Een infiltratie-transport (IT)-riool wordt in Nederland regelmatig toegepast. Met name bij nieuwbouwprojecten in hoger gelegen gebieden vervangt het IT-riool het traditionele regenwaterriool.
Het IT-riool is een rioolbuis die opzettelijk 'lek' is. De rioolbuis is bekleed met een geotextiel om intreding van sediment uit de bodem te voorkomen. Door deze constructie heeft het IT-riool vele eigenschappen zoals infiltreren, transporteren, bufferen en draineren. In situaties van zowel infiltreren als draineren, zoals in Kooypunt het geval is, verdient het aanbeveling het IT-riool in een sleuf met bodemverbetering aan te leggen. Deze sleuf wordt net als het IT-riool bekleed met geotextiel. Op deze wijze wordt voorkomen dat het geotextiel om het IT-riool dichtslaat bij een wisselende stroomrichting van het grondwater.

verbetering te ondergaan voordat dit water naar het oppervlaktewater wordt afgevoerd. Het regenwater dat op de minder schone verhardingen valt wordt via een aparte regenwaterafvoer naar een lokale zuiveringsvoorziening getransporteerd.

Oplossingsrichtingen lokale zuivering

In overleg met de gemeente Den Helder en het AWKB zijn in de haalbaarheidsstudie de volgende drie oplossingsrichtingen voor het lokaal zuiveren van afstromend regenwater op hoofdlijnen nader uitgewerkt:

Zuiveringsinstallatie

Met de zuiveringsinstallatie wordt een centrale regenwaterbehandeling bedoeld waarin een kwaliteitsverbetering plaatsvindt van het afstromend regenwater van minder schone oppervlakken. Deze regenwaterbehandeling is vergelijkbaar met de fysische zuiveringsonderdelen van de traditionele zuivering van afvalwater in de awzi.

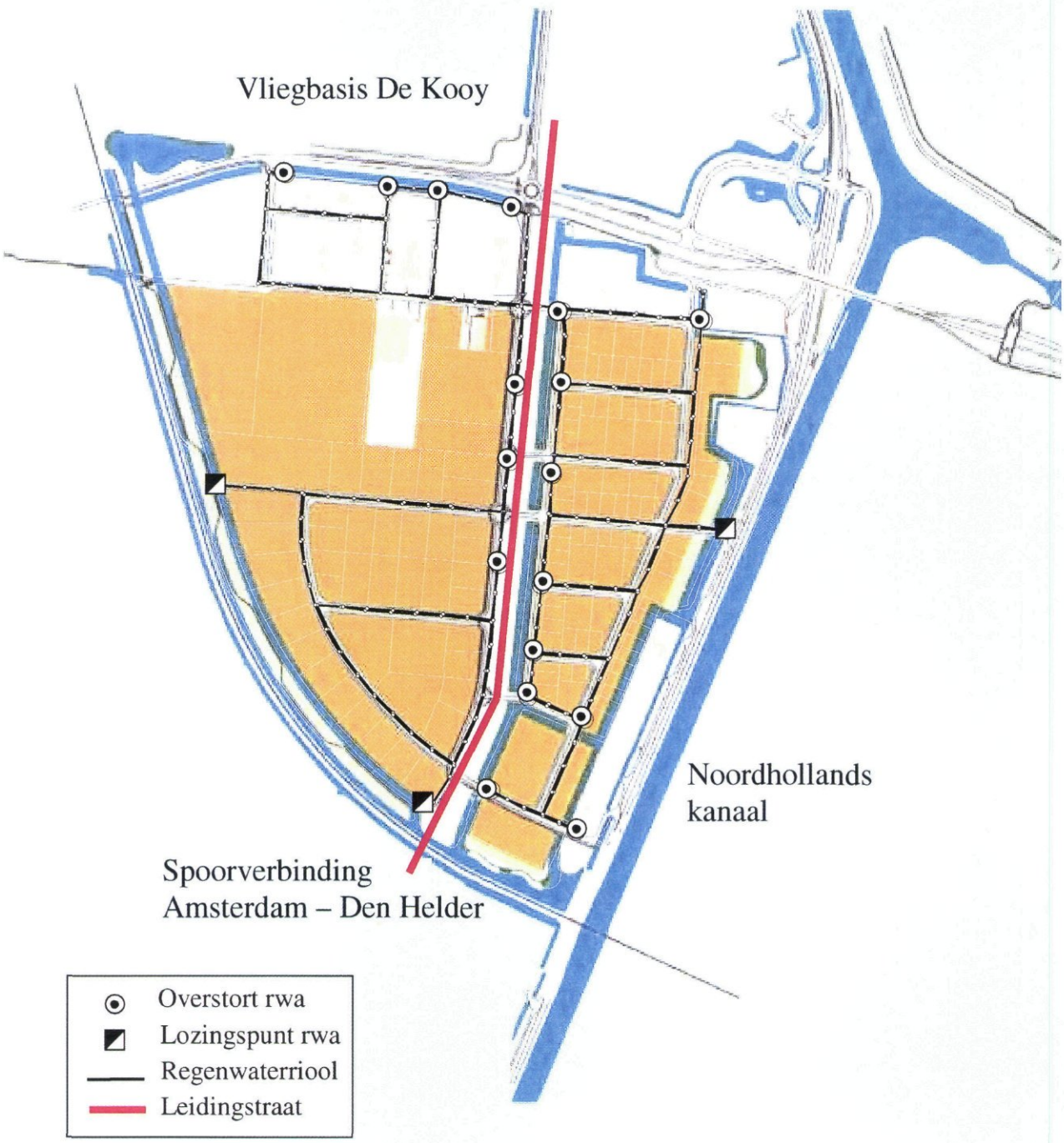
(In)filtratieveld

In het (in)filtratieveld wordt het afstromend regenwater geborgen en daarna gefiltreerd (fysisch) en vindt adsorptie (chemisch) plaats van de verontreinigingen aan het filtermateriaal. Daarnaast treedt afvlakking van de aangevoerde waterkwaliteit op door het verschil in verblijftijd in de grond van het aangevoerde water.

Vuilafscheiders

In de vuilafscheiders vindt een kwaliteits-

Afb. 1: De regenwaterafvoer op het bedrijventerrein Kooypunt in Den Helder.



Vuilafscheider

Vuilafscheiders met een hoog zuiveringsrendement in 'dun water worden nu ook in Nederland steeds vaker geplaatst. In landen waar een verbeterd gescheiden stelsel door langere transportafstanden naar awzi's geen haalbaar alternatief is, zoals in Frankrijk, wordt dit type voorzieningen al langere tijd toegepast. In diverse onderzoeksprojecten zijn de rendementen in praktijk vastgesteld.

Het afstromend regenwater op bedrijventerrein Kooypunt zal worden behandeld en afgevoerd volgens een door AQA HydraSep ontworpen 'RWA management systeem'. Dit omvat een gecontroleerde kwantitatieve opsplitsing van de afgevoerde debieten, hoogrendement afscheiding van de verontreinigingen en automatische verwijdering hiervan uit de afscheider.
De opsplitsing van de lagere neerslagdebieten heeft te maken met de lage ligging van het regenwaterriool ten opzichte van het ontvangende oppervlaktewaterpeil. In principe komen alleen piekbuien tot onbehandelde overstort, waarbij altijd nog de onderstroom via de afscheider wordt geloosd. Voor het zover komt wordt in eerste instantie het stelsel leeg gehouden door het water met een pompcapaciteit van ruim 0,3 mm/h in de afscheider te pompen. Na opstuwing in het stelsel volgt vrijverval instroom in de afscheider tot maximaal 2,4 mm/h, waarbij een mechanisch debietbegrenzer de afscheider vrijwaart voor overbelasting (en uitspoeling). De debieten zijn bepaald op basis van de kenmerken van het stelsel en de behandelingseisen.

Het toegepaste type Hydrocompact afscheider combineert statische voorbezinking (afvang van zand en grovere slibdelen) met hoogrendement afscheiding van fijne slibdelen door middel van lamellenpakketten. Deze hebben een meervoudige functionaliteit: naast de benodigde laminaire stroming (zeer lage Reynoldsgetallen) worden door het hydraulisch ontwerp kortsluitstromen vermeden. Door een groot bezinkingsoppervlak (dus lage oppervlaktebelasting) en fysische flocculatie (samenplakken van delen) wordt de afscheiding van lichtzwevende delen verkregen, welke vervolgens in een tegenstroomse beweging naar de bodem van de afscheider uitzakken.

Het belang van afscheiding van juist de lichtere delen is in eerder onderzoek gebleken: analyse van de fracties 50 - 200 µm laat zien dat hiermee een groot deel van de zware metalen, koolwaterstoffen, CZV, BZV wordt verwijderd. De term 'olie-afscheiders' is in dit verband niet op zijn plaats, aangezien de normale verontreiniging van het run-off water met vrije olie ver onder toelaatbare waardes ligt. Alleen bij calamiteiten of illegale lozingen komen hoge concentraties olie en drijflagen voor. De lamellenafscheiders bieden dan voldoende bescherming voor het oppervlaktewater. Het eventueel op de lamellen aanwezige slib doet aan de olieafscheidende werking en het hydraulisch functioneren geen afbreuk.

Normaal is een enkel jaarlijks onderhoud van deze afscheiders voldoende. In grotere installaties kan het uit oogpunt van beheer en rendement aan te bevele n zijn om de afgescheiden verontreinigingen automatisch te verwijderen. In Kooypunt wordt dit gedaan met het Caribousysteem na elke neerslagperiode met een automatisch stuurprogramma. Bezinksel wordt dan met enkele m3 water uit de afscheider gezogen en naar het vuilwaterriool gepompt.

verbetering van het afstromend regenwater van minder schone oppervlakken plaats. De verontreinigingen - meest aanwezig in de vorm van vaste, zwevende delen en opdrijvende oliën en vetten - worden middels voorbezinking en de lamellenafscheider fysisch gescheiden uit het water. De geconcentreerde verontreinigingen die achterblijven in de vuilafscheiders kunnen eenvoudig worden verwijderd.

Vergelijking en keuze

De beschreven oplossingrichtingen voor het lokaal zuiveren van afstromend regenwater zijn op een aantal criteria met elkaar vergeleken. Bij de criteria is onderscheid gemaakt tussen zuiveringsrendement, storingsgevoeligheid, ruimtegebruik, kruising van de leidingstraat, bekendheid van het systeem, beheer/onderhoud en kosten.

Uitgaande van het voordeel van meervoudig ruimtegebruik is voorgesteld het (in)filtratieveld aan te leggen ter plaatse van de nationale leidingstraat. Naar aanleiding van de voorgenomen ligging van het (in)filtratieveld is door de gemeente Den Helder overleg gevoerd met de leidingbeheerder. Ter plaatse van de leidingstraat heeft bodemverbetering plaatsgevonden. Het overmatig infiltreren van water langs de leidingen naar de ondergrond kan consolidatie van de bodemverbetering en daarmee verzakking van de leidingen tot gevolg hebben. Derhalve is de leidingbeheerder niet akkoord gegaan met de aanleg van een infiltratieveld ter plaatse van de nationale leidingstraat.

Met name door de lage investeringskosten heeft de aanleg van het infiltratieveld de voorkeur. De leidingbeheerder gaat echter niet akkoord met de aanleg van een infiltratieveld ter plaatse van de leidingstraat. Wanneer hiervoor in het verkavelingsplan ruimte wordt opgenomen, komt het infiltratieveld opnieuw in beeld als oplossingsrichting voor het lokaal zuiveren van afstromend regenwater. Hier staat tegenover dat het gebiedsdeel ter plaatse van het infiltratieveld niet geëxploiteerd kan worden als uitgeef baar terrein. Voor het lokaal zuiveren van het afstromend regenwater in het bedrijventerrein Kooypunt is vooralsnog uitgegaan van het aanleggen van vuilafscheiders.

Een groot voordeel van het aanleggen van de vuilafscheiders is de flexibiliteit waarmee de capaciteiten en het aantal vuilafscheiders kunnen worden aangepast afhankelijk van de mate en doorlooptijd van uitgifte van het bedrijventerrein. Conform de actuele voorgenomen uitbreiding van het bedrijventerrein wordt op het moment van schrijven de eerste vuilafscheider aangelegd.

Conclusie en aanbevelingen

In het grootschalig uit te breiden bedrijventerrein Kooypunt biedt de aanleg van een drievoudig stelsel de mogelijkheid om het afstromend regenwater niet aan te koppelen aan het vuilwaterriool. Door het afvoeren van schoon regenwater via het IT-riool naar open water en het afvoeren van minder schoon regenwater naar een lokale zuivering vindt geen toename plaats van transport van regenwater naar de awzi in Den Helder. Hierdoor wordt een aanzienlijke besparing van de maatschappelijke kosten bereikt.

Het verdient aanbeveling om de toekomstige gebruikers van het bedrijventerrein Kooypunt voldoende te informeren over het alternatieve afvoersysteem. De medewerking van de gebruikers is van groot belang bij het aansluiten van de eigen terreinen op het regenwatersysteem. In de vergunningen zullen goed omschreven eisen moeten worden vastgesteld met betrekking tot de kwaliteit van op het regenwaterriool geloosd run-off water. Daarnaast is het monitoren van de aan te leggen vuilafscheiders van belang. Gedacht wordt aan meten van het zuiveringsrendement (samenstelling in- en effluent) van de voorziening, regelmatige inspectie op verontreinigingen die duiden op illegale lozingen en een strak beheer- en onderhoudsschema.