

VUILUITWORPREDUCTIEPLAN LEEUWARDEN

Integrale technische uitwerkingen

SANDER GEENEN, WITTEVEEN+BOS RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.,

THANS GEMEENTEWERKEN ROTTERDAM

ROB VAN DER VELDE, WITTEVEEN+BOS RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.,

THANS GEMEENTE HENGEL

WOPKE BOSCH, GEMEENTE LEEUWARDEN

KOOS LAMSMA, GEMEENTE LEEUWARDEN



Voor het rioolstelsel van de gemeente Leeuwarden is een vuiluitworpreductieplan opgesteld. Het vuiluitworpreductieplan vormt een belangrijk document bij het gemeentelijk rioleringsplan. Aandacht voor de milieufunctie van de riolering is verplicht vanwege de gemeentelijke zorgplicht voor riolering, zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer. Vuil-uitwerp uit een gemengd rioolstelsel treedt op door overstortingen bij zware buien en/of langdurige regen. De pompovercapaciteit van de rwzi en de berging in het rioolstelsel zijn dan onvoldoende groot. Er stort verdund, maar ongezuiverd rioolwater over, dat negatieve effecten heeft op de kwaliteit van het oppervlaktewater en de waterbodem.

In H₂O nummer 7/97 van 3 april 1997 is al ingegaan op de beleidsmatige kant van het vuiluitworpreductieplan. Dit artikel heeft als onderwerp de technische uitwerking van de gekozen strategie met gedifferentieerde doelstellingen inzake vuiluitworpreductie. Een selectie van maatregelen waaruit het nut van integraal waterbeheer blijkt wordt in dit artikel gepresenteerd.

Gedifferentieerde doelstelling vuiluitworpreductie

In Leeuwarden wordt overgestort op sterk uiteenlopende typen water. De effecten van overstortingen op de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn daarmee ook sterk uiteenlopend. Bovendien zijn de waterpartijen verschillend in gebruiksfunctie en belevingswaarde. Verder is het aandeel van de overstort op de totale vervuiling in de ene waterpartij overheersend en in de andere bijna verwaarloosbaar klein. Dit alles leidt ertoe te willen differentiëren in de vuiluitworpreductie. Op locaties waar een overstort de maatgevende vervuiliingsbron is en waar een goede waterkwaliteit wordt nagestreefd, is het noodzakelijk een vergaande reductie te realiseren. Bij bepaalde stoffen (zoals fosfaat) is pas dan een gunstig effect zichtbaar.

De strategie ter reductie van de vuiluitworpreductie is gebaseerd op:

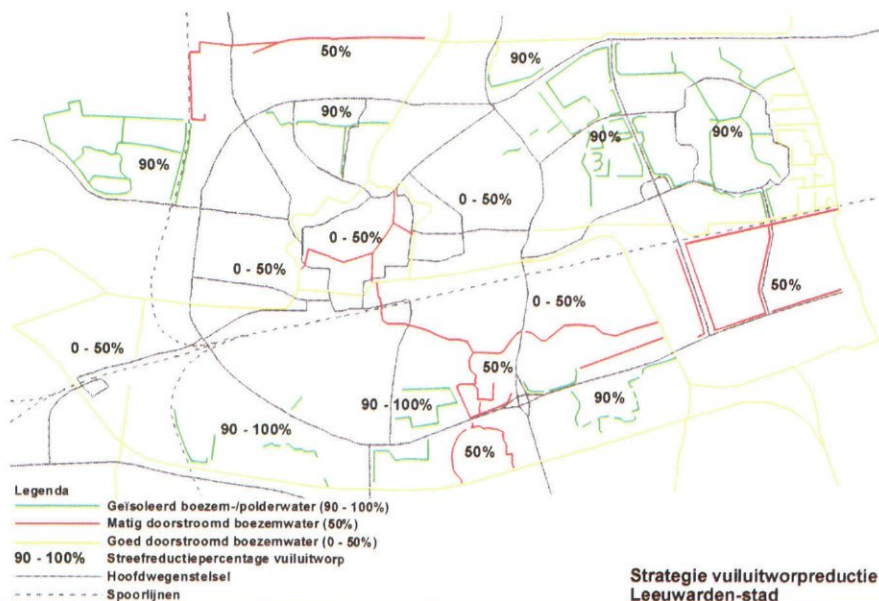
- de mate waarin de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt beïnvloed;
- de huidige kwaliteit van de waterbodem;
- de toegekende en de feitelijke gebruiksfunctie en

Samenvatting

Voor het rioolstelsel van Leeuwarden is een vuiluitworpreductieplan opgesteld. Voor de verschillende typen oppervlaktewateren is een gedifferentieerde strategie opgesteld, waarbij de lokale situatie optimaal tot zijn recht komt.

In een eerder artikel is ingegaan op de beleidsmatige kant. Nu wordt een aantal uit te voeren maatregelen gepresenteerd. Telkens is geprobeerd een optimale combinatie van maatregelen te kiezen. Zo bleek het afkoppelen van verhard oppervlak direct langs oppervlaktewater interessant.

Centrale besturing van de rioolgemalen bleek ten opzichte van een uitgekiende lokale besturing nauwelijks effect te sorteren. De aanleg van randvoorzieningen, ombouw van gescheiden stelsels en de aanleg van persleidingen leveren een forse emissiereductie. Emissieverplaatsend, maar sterk probleemoplossend is het verplaatsen van overstorten naar minder gevoelige wateren. Het totaalpakket voldoet aan de basisinspanning en lijkt een goede stap op weg naar duurzaam stedelijk waterbeheer in de bestaande stad.



Afb. 1 Strategie vuiluitworpproductie Leeuwarden-stad.

- milieuhygiënische aspecten zoals contact van mensen (kinderen) met het oppervlaktewater.

In afbeelding 1 is de uitgewerkte strategie vuiluitworpproductie voor Leeuwarden-stad weergegeven. Bij het treffen van maatregelen aan de riolering is zoveel als mogelijk de insteek van verbetering van de oppervlakte-waterkwaliteit aangehouden. Per saldo wordt voldaan aan de door Waterschap Friesland verlangde en landelijk geldende basisinspanning.

Integrale uitwerking Bilgaard

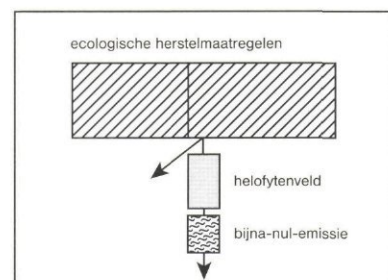
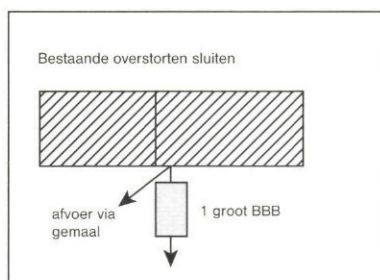
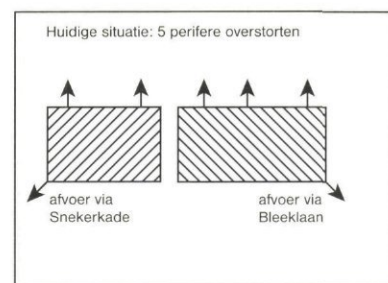
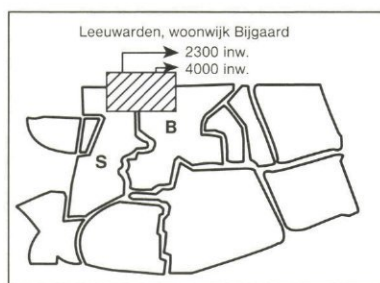
Bilgaard is een woonwijk in Leeuwarden met ruim 6.000 inwoners. Riolerings technisch valt de wijk onder twee grote bemalingsgebieden (afb. 2). De stelsels zijn van het gemengde type, hebben een normale berging en een vrij lage pompovercapaciteit. In het stelsel van Bilgaard bestaan problemen met overstorten aan de periferie van het stelsel. Er zijn 5 overstorten, allen gelegen aan riolen met aanzienlijke diameter, maar met een beperkte doorstroming en beperkt afschot. Juist deze riolen blijken vervuilingsgevoelig onder dwa-omstandigheden. Daardoor treedt ophoping van rioolslib op in de directe nabijheid van de overstorten. Dit levert een reëel risico op een grote vuiluitworp tijdens overstorten.

Er wordt overgestort op een waterloop waarlangs een wandelroute loopt. Een standaardoplossing kan bestaan uit de aanleg van vijf bergbezinkbassins voor een reductie van circa 50%. Daarmee wordt voldaan aan de eisen van de waterkwaliteitsbeheerder. Optimaal is dit echter niet, want er wordt een groot aantal kleine bassins gebouwd, wat leidt tot relatief hoge kosten voor aanleg en beheer. De te ver-

wachten circa 50% emissiereductie zal waarschijnlijk niet leiden tot de gewenste waterkwaliteitsverbetering.

Door de wijk Bilgaard van een nieuwe structuur te voorzien, kunnen de bestaande riooltechnische problemen worden opgelost. Door plaatsing van een nieuw rioolgemaal kan bij reguliere rioolvervangings op termijn een beter afschot worden gerealiseerd. Allereerst zal door de plaatsing van een nieuw rioolgemaal een beter afschot in de gehele wijk worden gerealiseerd. Eén nieuwe overstort met één grote randvoorziening en tweede fase voorziening zullen leiden tot een minimale

Afb. 2 Integrale uitwerking Bilgaard.



emissie, terwijl de huidige bestaande overstorten kunnen worden gesloten. Voor de nieuwe overstort aan de zuidzijde wordt direct een tweede fase voorziening in de vorm van een helofytenveld geplaatst, als onderdeel van een nieuw waterrijk stadspark. De zuiverende werking van een helofytenveld is optimaal bij een continue hydraulische en biologische belasting. Bij gebruik als een tweede fase randvoorziening is vooral sprake van stootlozingen. Gezien de relatief grote oppervlakte die beschikbaar komt, is toch een emissiereducerend effect verwacht door bezinking, verdunning en adsorptie. Het functioneren van dit systeem zal worden gevolgd met een meetprogramma. Door de verbeterde structuur wordt het stelsel minder vervuilinggevoelig, wat gunstig is voor zowel de rioolbeheerder als de waterkwaliteitsbeheerder.

Nu op de waterloop aan de noordzijde niet meer wordt overgestort is een aanzienlijke verbetering van de waterkwaliteit haalbaar door tegelijkertijd inrichtingsmaatregelen te treffen. De wandelroute wordt hierdoor aantrekkelijker. Dit plan voorziet tegen redelijke kosten in een goed beheersbaar rioolstelsel met zeer geringe vuiluitworp. Hiermee is een goede stap gezet in de richting van duurzaam stedelijk waterbeheer.

Structuurverbetering door aanleg persleidingen

Het rioolstelsel van Leeuwarden bestaat uit een getrappt systeem van in elkaar injecterende bemalingsgebieden. Het laatste

bemalingsgebied, waarin de rwzi is gevestigd, ontvangt drie grote injecties aan de grenzen van het gebied. Onder vrij verval stroomt het afvalwater door hoofdriolen naar de zuiveringsinstallatie. Enkele voor het gebied essentiële overstorten zijn gesitueerd aan deze hoofdriolen.

In de nabije toekomst zal de hydraulische capaciteit van de rwzi op peil worden gebracht en zullen ook de injecties toenemen. Uit hydraulisch oogpunt is een situatie met een directe afvoer met persleidingen naar de ontvangstkelder van de rwzi verre te prefereren boven de huidige situatie. Toekomstige hydraulische aanpassingen maken persleidingen alleen nog maar wenselijker.

Afvoer via persleidingen levert bovendien een grote reductie van de vuiluitworp. In de huidige situatie leidt de 'first-flush' (de eerste vuilprop met een hoge vuilconcentratie) van de injecties tot aanzienlijke vuilconcentratie in overstortend rioolwater. Dit wordt veroorzaakt doordat er sprake is van injectie vanuit grote gebieden met diepe hoofdriolen in een stelsel waarbij nabij de injectiepunten noodzakelijke overstorten zijn gevestigd. Bij afvoer via persleidingen komt de first-flush niet meer tot overstorting, maar wordt rechtstreeks afgevoerd naar de awzi. Bovendien kan de berging in het bemalingsgebied rwzi nu beter worden benut.

Een alternatief voor de aanleg van persleidingen vormt de aanleg van randvoorzieningen. Uitgebreide kostenberekeningen zijn uitgevoerd om beide varianten te kunnen vergelijken. De verwachte effecten van beide opties op de vuiluitworpreductie vormen hierbij de basis. Het aandeel overgestort afvalwater is aangehouden als maat voor de vuiluitworp van de first-flush. Dit is bepaald door een eenbaksmodel te hanteren en uit te gaan van volledige menging. Met Waterschap Friesland is overleg gevoerd aangaande de te hanteren berekeningsmethodiek.

De aanleg van persleidingen blijkt in deze situatie financieel aantrekkelijker, en voor de 'concurrerende' randvoorzieningen minstens zo'n groot positief effect op de vuiluitworp te hebben. Daarbij valt de aanleg van persleidingen op een gunstig moment aangezien grootschalige ombouw/herbouw van de injecterende gemalen noodzakelijk is. Overigens viel de aanleg van persleidingen in andere deelgebieden minder gunstig uit.

Aanpak gescheiden stelsels

Twee kleine bemalingsgebieden zijn voorzien van gescheiden stelsels. De regenwater-



uitlaten stromen uit in watergangen met een hoge prioriteit. In beide wijken zijn vele foutieve aansluitingen geconstateerd: aansluitingen van huishoudelijk afvalwater op het regenwaterriool en aansluiting van aanzienlijke delen verhard oppervlak op het dwa-stelsel. Beide zijn volstrekt ongewenst en leiden tot aanzienlijke vuilvrachten naar het oppervlaktewater [Van der Velde et al., 1996]. Deze vervuiling is in de praktijk waarneembaar als zeepbellen en zwarte verkleuring van het oppervlaktewater (met hoge prioriteit).

Ombouw tot een goed functionerend verbeterd gescheiden stelsel werd in deze situatie niet mogelijk geacht. Naast het technische probleem van het oplossen van zeer diffuse foutieve aansluitingen op particulier terrein, staan nauwelijks juridische instrumenten ter beschikking. Door beide gebieden op te nemen in het gemengde stelsel van aangrenzende bemalingsgebieden kan de situatie effectiever en efficiënter worden verbeterd. Deze opmerkelijke uitkomst geldt voor deze specifieke situatie en vormt geen landelijk beeld.

Afkoppelen verhard oppervlak

Het afkoppelen van verhard oppervlak sluit uitstekend aan op het gedachtegoed

van integraal stedelijk waterbeheer.

Door afkoppelen wordt de emissie vanuit het rioolstelsel teruggedrongen en kan nuttig gebruik worden gemaakt van het beschikbare regenwater. Daarnaast kan de maatregel bijdragen tot het verminderen van water op straat en levert het een positieve bijdrage aan het functioneren van de zuivering.

Door het effect van afkoppelen van verhard oppervlak uit te drukken in een reductie van de omvang van randvoorzieningen, kan aangegeven worden wanneer afkoppelen prijstechnisch interessant is. In Leeuwarden komen de grotere flats, direct grenzend aan het oppervlaktewater, in aanmerking voor afkoppelen. Grotere afstand van het oppervlaktewater resulteerde snel in te hoge kosten. Daarboven komt het altijd aanwezige probleem van foutieve aansluitingen dat toeneemt naarmate langere (ondergrondse) 'afkoppelleidingen' moeten worden aangelegd. Het doel van afkoppelen is uitdrukkelijk niet het aanleggen van een gescheiden stelsel naast een gemengd stelsel!

Centrale sturing rioolgemaal

De mogelijkheden van centrale sturing ter reductie van de vuiluitworp is als afstudeeronderwerp aan de TU Delft onderzocht

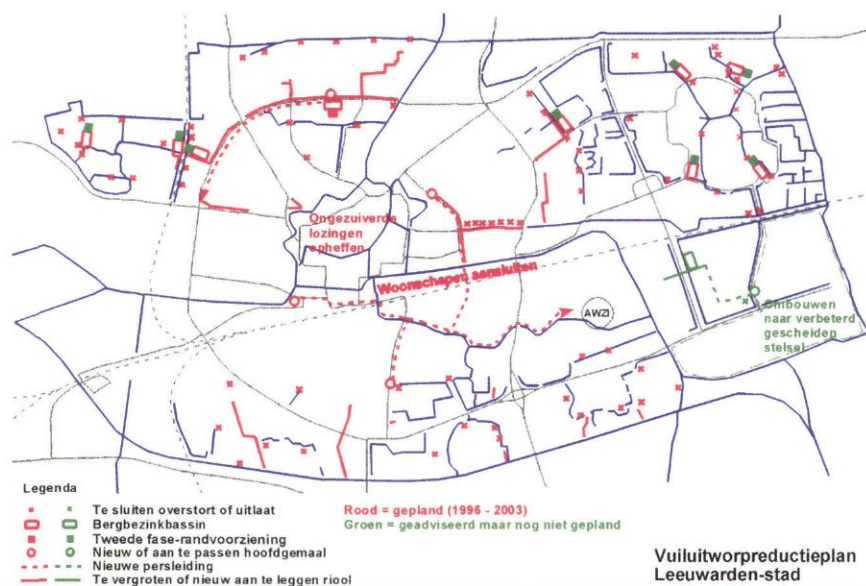
[Goedbloed, 1996]. Verschillen in bergings- en afvoercapaciteiten leveren naast verschillen in hydraulische belasting mogelijkheden om door afstemming van rioolgemalen een beter gebruik van de beschikbare berging te realiseren. Onderzocht is in hoeverre de vuiluitworp kan worden gereduceerd door centrale besturing van rioolgemalen. Daarnaast is gekeken naar gebiedsafhankelijke reductie. Er is geen rekening gehouden met inhomogene neerslag en sturing op vuilconcentraties.

Door een betere afstemming van de pompovercapaciteiten van de rioolgemalen is ten opzichte van de huidige situatie een aanzienlijke winst te behalen. Hiervoor kan echter worden volstaan met aangepaste capaciteiten in combinatie met sturing op basis van lokale peilen. Centrale sturing met een optimale sturingsstrategie blijkt in de Leeuwarder situatie slechts enkele procenten winst op te leveren in termen van extra vuiluitworp-reductie. De beperkte meerwaarde van centrale sturing wordt veroorzaakt door de beperkte verschillen in stelselcapaciteiten van de bemalingsgebieden. In de toekomstige situatie zullen door de gefaseerde aanleg van randvoorzieningen grotere verschillen in stelselkenmerken ontstaan.

Gezien de beperkte meerwaarde, is besloten geen centrale sturing voor de rioolgemalen te adviseren. Wel wordt bij de aanpassing van gemalen een meet- en signaleringssysteem aangelegd. Hiermee kan adequaat worden gereageerd op voorkomende storingen en kan informatie worden verzameld over het functioneren van het stelsel.

Verplaatsing lozingspunten

Al in het vorige beleidsmatige artikel is melding gemaakt van het verplaatsen van lozingspunten als maatregel in het vuiluitworp-reductieplan. Een opmerkelijke maatregel aangezien door verplaatsing de vuiluitworp niet wordt gereduceerd. Toch is deze maatregel bewust enkele keren gekozen aan



Afb. 3 Vuiluitworp-reductieplan Leeuwarden-stad.

de zuidzijde van Leeuwarden. In de huidige situatie wordt hierbij overgestort op geïsoleerde stadsvijvers. Deze vijvers hebben een hoge belevingswaarde. De huidige waterkwaliteit wordt alom als knelpunt ervaren. Uit waterkwaliteitsmodellering blijkt dat na volledige sanering van overstorten een fors herstel van het aquatische ecosysteem verwacht mag worden. Half werk, met 50% reductie, volstaat hier niet!

Het bleek mogelijk een groot aantal overstorten op dergelijke locaties geheel te saneren en te vervangen door enkele nieuwe overstorten die lozen op een groot scheepvaartkanaal. Op deze nieuwe locaties blijven de negatieve effecten een ordegrootte kleiner door de kleinere gevoeligheid en de hogere achtergrondbelasting in vergelijking met de kleinere stadsvijvers. De locaties zijn zodanig gekozen dat op termijn desgewenst randvoorzieningen kunnen worden aangelegd.

Slot

De Leeuwarder strategie heeft geleid tot een veelheid aan geadviseerde maatregelen

(afb. 3). Hierbij heeft de samenhang tussen rioleringsmaatregelen en het oppervlakte-watersysteem telkens voorop gestaan. Op grond van de gehanteerde strategie, een watersysteembenadering, kan het effect voor de waterkwaliteit worden uitgedrukt met het begrip 'gewogen vuiluitworp'. Hierop is in het vorige artikel al ingegaan. Dit resulteert in een nog positievere uitkomst, waaraan overigens geen beleidsmatige erkenning is gegeven door hetzij de gemeente, hetzij de waterkwaliteits-beheerder.

Het vuiluitworp-reductieplan Leeuwarden is door de belanghebbenden positief ontvangen. Waterschap Friesland is voortdurend betrokken geweest bij het opstellen van het plan. De voorbereidingen voor de eerste werkzaamheden zijn vrijwel afgerond. De auteurs, en met hen de collegae van het waterschap, hopen van harte dat de voorgestelde strategie inderdaad een goede stap is op weg naar een duurzaam stedelijk waterbeheer in de bestaande stad! □

LITERATUUR

- Bosch et al., april 1997, Vuiluitworp-reductieplan Leeuwarden, H₂O 7/97.
- Goedbloed, februari 1996, Centrale sturing rioolstelsel Leeuwarden, afstudeerrapport TU Delft.
- Van der Velde et al., 1996, Fontieve aansluitingen bij gescheiden rioolstelsels, H₂O 16/96.
- W+B, maart 1996, Gemeentelijk Rioleringsplan, Verbeteringsplan.

NEW POLICY FOR REDUCING POLLUTANT LOAD CAUSED BY (COMBINED) SEWER OVERFLOW

The municipality of Leeuwarden, a medium sized town in the northern part of the Netherlands has recently formulated a new policy towards reducing of the pollutant load caused by (combined) sewer overflow. The proposed measures are problem oriented. Promising measures are to reduce the paved area and to construct retention basins. The larger sewage pumping stations will be renovated and pressure-pipes will assure an undisrupted transport of sewage towards the wastewater treatment plant. A couple of overflows will be replaced, its combined sewer overflow will be discharged into a larger receiving water body. The developed measures come up to the requirements as set by the local water board.