De verbeterde overstortput als vuiluitworpreducerende randvoorziening

Resultaten van een oriënterende studie

1. Inleiding

De laatste decennia heeft men zich ingespannen de verontreiniging van het oppervlaktewater te verminderen. Hiertoe is een groot aantal afvalwaterzuiveringsinrichtingen gebouwd en zijn tal van rioleringstechnische maatregelen genomen. Toch blijkt de kwaliteit van het oppervlaktewater nog niet altijd aan de gestelde normen te voldoen. Eén van de bronnen van de resterende verontreiniging is de vuiluitworp vanuit de gemengde rioolstelsels via de overstorten. Om deze vuiluitworp in omvang



ING. J. ZUIDERVLIET
Adviesbureau Bongaerts, Kuyper en Huiswaard



IR. P. G. KRUITWAGEN
Adviesbureau Bongaerts, Kuyper en Huiswaard

te beperken wordt gewoonlijk de frequentie van de overstortingen verlaagd door vergroting van de berging en de afvoercapaciteit van het rioolstelsel. Daarmee wordt tevens het overstortvolume verminderd. Het is echter ook mogelijk om een randvoorziening op te nemen tussen het rioolstelsel en het ontvangende water, welke dient om het overstortwater in kwalitatieve zin te verbeteren.

Deze randvoorzieningen zijn onder thema 8 in het onderzoeksplan van de Nationale Werkgroep Riolering en Waterkwaliteit (NWRW) opgenomen [lit. 1]. Uit een inventariserend onderzoek naar randvoorzieningen die in het rioolstelsel kunnen worden opgenomen [lit. 2, 3] zijn drie typen naar voren gekomen die voor toepassing in Nederland in aanmerking komen. Dit zijn:
- het bergbezinkbassin;
- de werveloverstort;
- de verbeterde overstortput.

Tussen de drie geselecteerde voorzieningen treden naar verwachting grote verschillen op in de vuilscheidende werking en de kosten. Onderzoek naar het functioneren van deze voorzieningen onder Nederlandse omstandigheden werd dan ook noodzakelijk geacht; temeer daar deze voorzieningen in het buitenland ontwikkeld zijn. Op dit moment worden in het kader van de NWRW veldonderzoeken verricht naar het bergbezinkbassin (Amersfoort, Kerkrade) en de werveloverstort (Goes). Vanwege de onbekendheid met de verbeterde overstortput en het grote aantal uitvoeringsvormen is naar dit type allereerst een nader oriënterend onderzoek uitgevoerd [lit. 4]. Dit wordt aangevuld met een veldonderzoek naar het type verbeterde overstortput dat naar het zich laat aanzien de beste mogelijkheden biedt onder de Nederlandse omstandigheden.

Deze publikatie bevat de resultaten van het oriënterend onderzoek naar de toepasbaarheid van de verbeterde overstortput dat bestond uit een literatuurstudie en werkbezoeken aan een aantal relevante onderzoeksinstellingen. Bovendien wordt de stand van zaken geschetst ten aanzien van het in voorbereiding zijnde veldonderzoek.
Onder een verbeterde overstortput wordt hier verstaan een overstortvoorziening in een gemengd rioolstelsel waarbij met behulp van een aangepaste vormgeving van de overstortput wordt getracht het overstortwater in kwalitatieve zin te verbeteren.

2. Inventarisatie

De ontwikkelingen met betrekking tot verbeterde overstortputten zijn grotendeels afkomstig uit Groot-Brittannië. Het ontstaan aldaar is nauw verbonden met de ontwikkeling van de rioolstelsels. Vanouds werden in de Britse verzamelriolen overstortputten geplaatst met als doel het doorvoerdebiet in benedenstroomse richting te reguleren en het overtollige water op het oppervlaktewater te lozen. Vanwege de geringe berging in de stelsels werd zo een groot gedeelte van de eerste vuilgolf op het oppervlaktewater geloosd.
In Groot-Brittannië wordt nu op twee manieren gepoogd de vuiluitworp vanuit de rioolstelsels te reduceren:
a. Door bergingsvoorzieningen bij de overstortput, waardoor de eerste vuilgolf niet tot overstorting komt.
b. Door het bewerkstelligen van een zekere vuilscheiding in de overstortput door middel van een aangepaste vormgeving zodat het overstortwater minder vervuild is dan het aangevoerde rioolwater.
Met name de tweede maatregel betekent een aanvullende functie voor de overstortputten naast de al bestaande debietregulering.
In eerste instantie is de aandacht gericht geweest op verbetering van de bestaande typen overstortputten. Dit wordt in de meeste gevallen bereikt door het creëren van een zekere mate van stroomverlamming in de overstortkamer en het toepassen van duikschotten voor de overstortranden. Daarnaast is een aantal geheel nieuwe typen overstortputten ontwikkeld. Dit alles heeft geleid tot het ontstaan van een groot aantal typen verbeterde overstortputten.
Uit laboratoriumproeven is gebleken dat de vormgeving van de overstortput van grote invloed kan zijn op de vuilscheidende werking. Op het ogenblik zijn voornamelijk de resultaten beschikbaar van proeven met schaalmodellen waarbij gebruikgemaakt is van kunststofdeeltjes met vastgestelde bezinksnelheden. Over de in de praktijk te behalen rendementen is echter nog weinig bekend. Hiertoe is onlangs begonnen met de uitvoering van een omvangrijk meetprogramma op een groot aantal locaties (onder andere Hyndburn, Lancashire).

In het navolgende zullen de belangrijkste typen overstortputten in Groot-Brittannië kort de revue passeren, globaal in volgorde van ontwikkeling. In afb. 1 zijn de genoemde overstortputten in schets weergegeven.

Sprongoverstort
De sprongoverstort is als eerste toegepast om een vrije, ongezuiverde lozing van rioolwater op het oppervlaktewater te voorkomen.
Bij een geringe afvoer wordt al het water afgevoerd naar de afvalwaterzuiveringsinrichting (awzi). Bij grotere aanvoer wordt een deel van de waterstroom in de goot welke naar het oppervlaktewater leidt opgevangen, waardoor het doorgevoerde debiet enigszins gereguleerd wordt.

Lage zijdelingse overstort
De lage zijdelingse overstort is veel toegepast waar grotere overstortdebieten verwacht werden. Het doorgaande debiet wordt begrensd door de hoogte van de enkel- of dubbelzijdige lage overstortdrempel. In een later stadium zijn de overstortranden voorzien van duikschotten om de vuilscheidende werking te verbeteren.

Hoge zijdelingse overstort
Verbeteringen aan de lage zijdelingse overstort ten aanzien van de debietregulering hebben geleid tot de hoge zijdelingse overstort. Later is ook veel aandacht geschonken aan het verbeteren van de vuilscheidende werking. De vuilscheiding wordt bewerkstelligd door een stroomverlammingszone voor en een bergingszone achter de overstortzone, alsmede door het optimaliseren van de overstortzone.

Stroomverlammingsoverstort
De stroomverlammingsoverstort is de eerste overstortvoorziening die speciaal is ontworpen vanuit het oogpunt van de vuilscheiding (in 1959). Deze vuilscheiding wordt bereikt door een vrij lange overstortkamer met verdiepte bodem waarin de deeltjes door een relatief lage stroomsnelheid de kans krijgen te bezinken c.q. op te drijven.

Centrale vortex-overstort
De centrale vortex-overstort heeft een cilindervormige kamer met een tangentieel geplaatst aanvoerriool, zodat een roterende stroming ontstaat. De overstortrand bevindt

zich in het midden van de kamer. De vuilscheiding berust behalve op de werking van de zwaartekracht ook op het optreden van secundaire stromingen tengevolge van de gekromde stroomlijnen in de kamer.

Stroomverlammingsoverstort met sifon
Bij de toepassing van een stroomverlammingsoverstort is de vereiste afmeting van de overstortdrempel veelal een beperkende factor. Om aan dit bezwaar tegemoet te komen is een stroomverlammingsoverstort ontwikkeld waarbij de rechte overstortdrempel vervangen is door één of meerdere luchtgeregelde sifons.

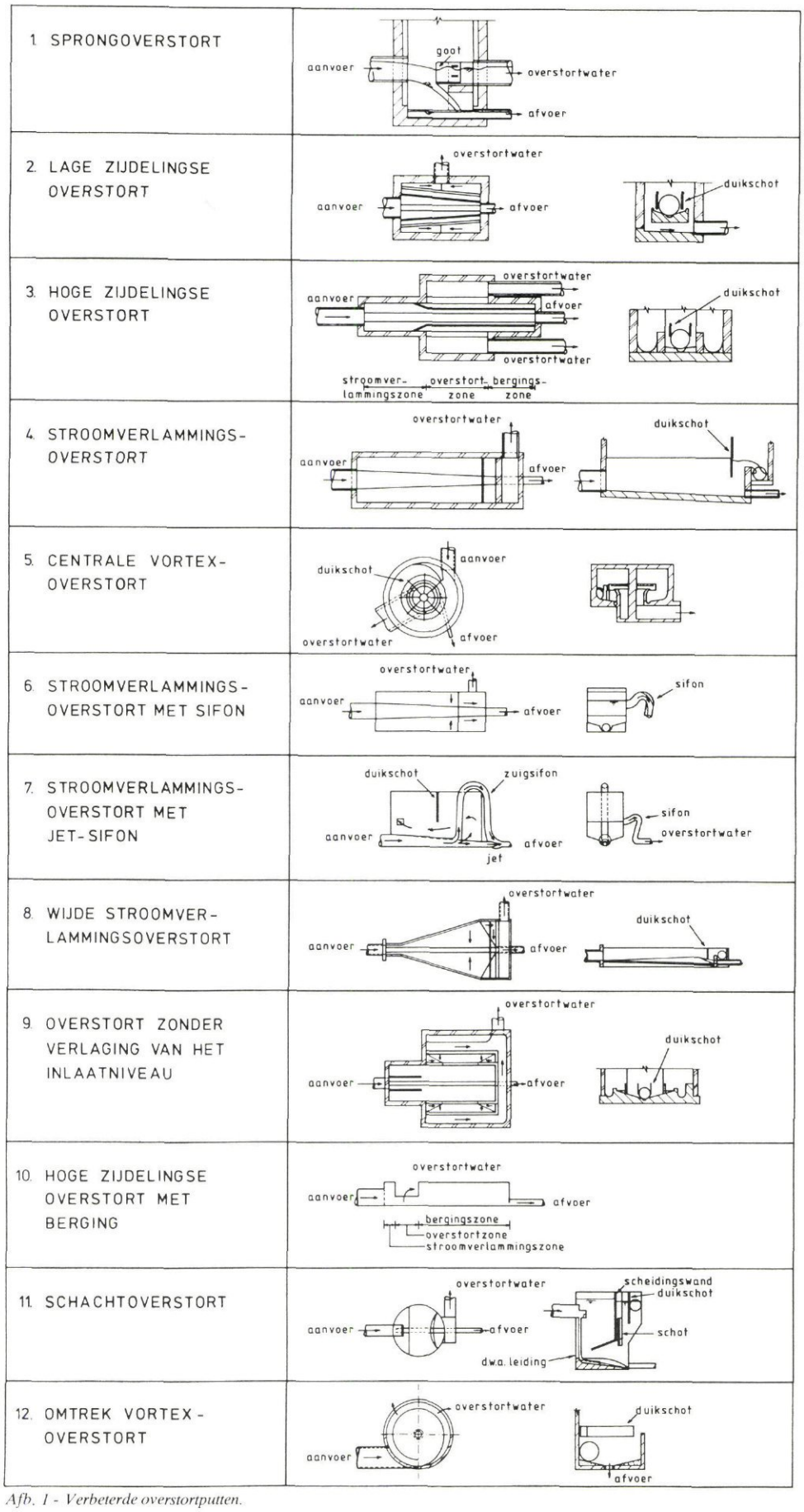
Stroomverlammingsoverstort met jet-sifon
Uit de ontwikkeling van de stroomverlammingsoverstort met sifon is de variant met jet-sifon ontstaan. De inkomende stroom afvalwater wordt hier via een convergerende leiding waarvan de bovenkant is verwijderd door de kamer geleid. Door de zuigkracht van de jet-sifon behoren ook moeilijk bezinkbare deeltjes afgevoerd te worden.

Wijde stroomverlammingsoverstort
De wijde stroomverlammingsoverstort is het resultaat van pogingen om de inpasbaarheid van de stroomverlammingsoverstort te verbeteren. De vereiste stroomverlamming wordt hierbij uitsluitend gerealiseerd door de verbreding van de kamer in tegenstelling tot de verdiepte bodem van de stroomverlammingsoverstort.

Overstort zonder verlaging van het inlaatniveau
De overstort zonder verlaging van het inlaatniveau is in 1973 ontwikkeld om bestaande, slecht functionerende lage zijdelingse overstorten te vervangen.
De hoogte van de drempels is zodanig dat het aanvoerriool altijd gedeeltelijk gevuld is, hetgeen een uitgangspunt is bij de Britse rioolstelsels. Het bovenstroomse gedeelte van de kamer functioneert als stroomverlammingszone waar de turbulentie en de stroomsnelheid gereduceerd worden voordat de overstortzone bereikt wordt.

Hoge zijdelingse overstort met berging
Als de bergingszone van de hoge zijdelingse overstort in verhouding erg groot wordt spreekt men van een hoge zijdelingse overstort met berging. Hierbij heeft deze bergingszone dan als uitgesproken doel het opvangen van de eerste vuilgolf.

Schachtoverstort
De schachtoverstort is een geheel nieuw type overstortput. In eerste instantie ontworpen voor een specifieke locatie in Liverpool waar het verval tussen aan- en afvoerriool ca. 10 m bedroeg en de voor een put beschikbare



Afb. 1 - Verbeterde overstortputten.

ruimte zeer beperkt was. Bij dit type wordt het overstortwater door de aanwezige scheidingswand eerst gedwongen tot een neerwaartse beweging. De geringe opwaartse stroomsnelheid van het overstortwater aan de achterzijde van de scheidingswand zorgt voor de vuilscheidende werking van de put.

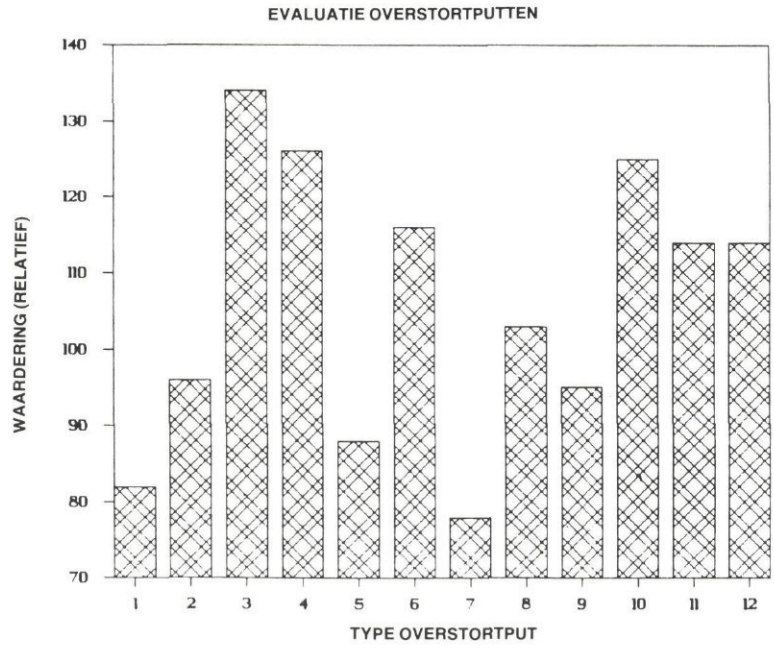
Omtrek vortex-overstort
Heroverwegingen ten aanzien van het ontwerp van de enigszins teleurstellende centrale vortex-overstort hebben in 1984 geleid tot de omtrek vortex-overstort. Hierbij vindt de afvoer naar de awzi in het midden van de bodem plaats. De overstortrand is langs de omtrek van de kamer geplaatst en neemt een kwart tot de helft van deze omtrek in.

3. Evaluatie

Bij de evaluatie van de in Groot-Brittannië ontwikkelde verbeterde overstortputten moet rekening gehouden worden met de verschillen tussen de gemengde rioolstelsels in Groot-Brittannië en in Nederland.
In Groot-Brittannië is er sprake van relatief kleine riolen onder een groot bodemverhang. Uitgangspunt aldaar is dat de riolen bij het maximale debiet niet geheel gevuld zijn. Zoals reeds vermeld hebben de overstortputten een belangrijke debietregulerende functie en treedt er gewoonlijk een doorstroming op in de richting van de awzi.
Dit alles in tegenstelling tot de situatie die in Nederland gebruikelijk is.
Bovendien zijn de rioolstelsels in Groot-Brittannië veelal slechts voorzien van één lozingspunt, waar een groot aantal overstortingen plaatsvindt, gekenmerkt door het optreden van een duidelijke 'first foul flush'. Aangezien er slechts weinig slib in de Britse riolen bezinkt tengevolge van het grote verhang bevat het overstortwater relatief veel 'vers' rioolwater. Dit heeft tot gevolg dat de Britten veel aandacht schenken aan het drijvend materiaal.

De gevolgen van de genoemde verschillen tussen de Britse en de Nederlandse gemengde rioolstelsels voor de toepasbaarheid van de verbeterde overstortputten staan niet geheel vast. Over het algemeen wordt verondersteld dat de Nederlandse omstandigheden gunstige gevolgen hebben voor het functioneren van de verbeterde overstortput. Het al of niet optreden van een zekere doorstroming wordt van ondergeschikt belang geacht voor het rendement van de vuilscheidende werking. De grotere hoeveelheden opgewoeld slib zullen mogelijk een gunstige invloed hebben ten aanzien van de vuilscheidende werking met betrekking tot bezinkbare stof.

De verschillende typen verbeterde overstortputten zijn voor toepassing onder Nederlandse omstandigheden beoordeeld op de volgende aspecten:
a. Een zo groot mogelijke reductie van de vuiluitworp.
b. Een geringe gevoeligheid voor debietfluctuaties en afwijkingen van de afmetingen.
c. Een grote bedrijfszekerheid.
d. Een gering ruimtebeslag in horizontale zin.
e. Een goede inpasbaarheid in verticale zin.
f. Een goede debietregulering.
g. Minimale hinder tengevolge van stank of geluid.
h. Een gering onderhoud en eenvoudig beheer van de put.
i. Lage stichtingskosten.
j. Lage exploitatiekosten.
k. De aanwezigheid van ontwerpregels.
l. De aanwezigheid van praktijkervaring.



EVALUATIEMATRIX VAN DE SELEKTIEPROCEDURE 5 = zeer goed 1 = zeer slecht

Overstorttype/Criterium	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	Totaal
1. sprongoverstort	1	1	5	5	4	1	3	3	5	4	1	4	82
2. lage zijdelingse overstort	2	2	5	4	5	2	4	4	4	4	2	4	96
3. hoge zijdelingse overstort	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	134
4. stroomverlammingsoverstort	4	3	5	4	3	4	4	4	4	4	5	5	126
5. centrale vortex-overstort	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	88
6. stroomverlammingsoverstort met sifon	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	5	4	116
7. stroomverlammingsoverstort met jet-sifon	5	3	2	4	3	4	3	2	3	2	2	1	78
8. wijde stroomverlammings-overstort	4	3	5	3	4	4	4	4	3	4	2	3	103
9. overstort zonder verlaging inlaatniveau	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	1	95
10. hoge zijdelingse overstort met berging	5	5	5	2	5	4	4	4	2	3	4	4	125
11. schachtoverstort	5	5	5	4	2	4	3	3	3	3	3	3	114
12. omtrek vortex-overstort	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	3	2	114
Gewicht (5 = veel, 1 = weinig)	5	3	5	1	1	1	1	1	1	1	4	5	

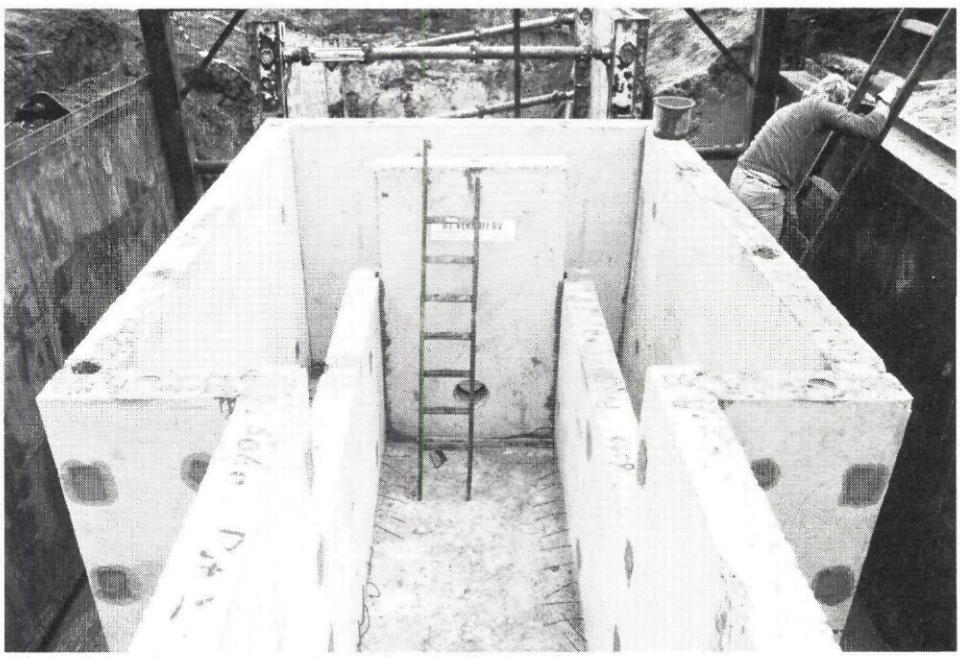
Betekenis

a. vuilscheidende werking	b. gevoeligheid	c. bedrijfszekerheid
d. ruimtebeslag	e. inpasbaarheid	f. debietregulering
g. hinder	h. onderhoud en beheer	i. stichtingskosten
j. exploitatiekosten	k. ontwerpregels	l. ontwerpstadium/ervaring

Afb. 2 - Selectieprocedure.

De selectieprocedure is in afb. 2 weergegeven in de vorm van een evaluatiematrix en een totaalwaardering. Daarbij dient bedacht te worden dat de cijfers per aspect slechts een onderling vergelijkende waarde weergeven, waarbij 5 staat voor zeer goed, en 1 voor zeer slecht.
Door middel van gewichten is aan de aspecten vuilreductie, gevoeligheid, bedrijfszekerheid en de aanwezigheid van ontwerpregels c.q. ervaring een groter belang gehecht dan aan de overige aspecten.
De hoge zijdelingse overstort heeft over het

geheel genomen veelbelovende eigenschappen en ruime toepassingsmogelijkheden. Daarnaast biedt de stroomverlammingsoverstort op plaatsen waar de inpasbaarheid geen problemen oplevert een goed alternatief.
Vanwege de zeer gunstige eigenschappen ten aanzien van de vuilscheiding, gevoeligheid en bedrijfszekerheid zijn de omtrek vortexoverstort, de hoge zijdelingse overstort met berging en de schachtoverstort aan te merken als veelbelovende ontwikkelingen. Er bestaat met deze typen overstortputten echter nog te weinig ervaring om ze voor toepassing in Nederland in aanmerking te laten komen. Op grond van de bovenstaande resultaten is besloten een veldonderzoek uit te voeren naar de hoge zijdelingse overstort.



Afb. 4 - Verbeterde overstortput in aanbouw te Rotterdam-IJsselmonde.

4. Hoge zijdelingse overstort

Een nauwkeurige schatting van het vuilscheidend rendement van de hoge zijdelingse overstort is pas mogelijk als naast de eigenschappen van de put ook het te verwachten debiet en de eigenschappen van de verontreinigingen bekend zijn. Uitgaande van een aantal veronderstellingen betreffende deze parameters is berekend dat de hoge zijdelingse overstort 20 tot 25% van de BZV-vracht die via een conventionele overstortput geloosd wordt, zal tegenhouden [lit. 5]. Deze verwachting zal echter nog aan de praktijk getoetst moeten worden.

De ontwerpregels voor de hoge zijdelingse overstort zijn opgesteld door Saul en Delo [lit. 7, 8]. De minimum eisen waaraan een hoge zijdelingse overstort dient te voldoen zijn weergegeven in afb. 3. Kenmerkende afmetingen zijn:

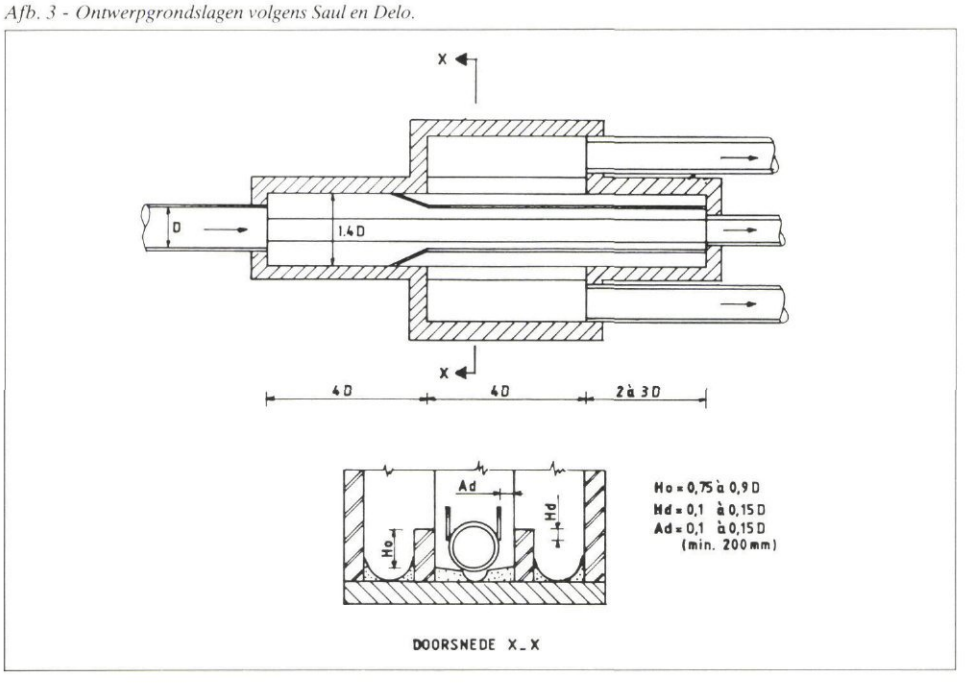
- breedte stroomverlammingszone : 1.4 * D
- lengte stroomverlammingszone : 4 * D
- lengte overstortzone : 4 * D
- benodigde drempelhoogte : 0.9 * D

waarin D = diameter aanvoerriool.
Overigens heeft de ontwerper een grote mate van vrijheid in de keuze van de afmetingen. De afmetingen zullen vaak worden bepaald door plaatselijke omstandigheden. In het algemeen geldt: hoe groter de afmetingen des te hoger het vuilscheidend rendement.

5. Praktijkonderzoek

Het rioleringsgebied Bakhuizen van de gemeente Gaasterland in Friesland is in 1985 al voorzien van een hoge zijdelingse overstort, ontworpen op basis van de Britse regels. Het op deze put aangesloten rioolstelsel werd echter niet representatief geacht voor de gemiddelde Nederlandse situatie.
Ten behoeve van het veldonderzoek naar het functioneren van de hoge zijdelingse overstort is daarom naar een nieuwe locatie gezocht. Uiteindelijk bleek een locatie te Rotterdam, namelijk het rioleringsdistrict IJsselmonde-Dorp, het best te voldoen aan de eisen ten aanzien van representativiteit en financiële haalbaarheid. Hier zal dan ook het praktijkonderzoek naar het functioneren van de hoge zijdelingse overstort uitgevoerd worden, in samenwerking met de gemeente Rotterdam en het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden.

Afb. 3 - Ontwerpgrondslagen volgens Saul en Delo.



Het rioolstelsel van IJsselmonde is opgebouwd als een gemengd rioolstelsel, voorzien van één overstortput. Het rioleringsgebied heeft een vlak karakter. De overige kenmerken zijn:

- verhard oppervlak : 8 ha
- pompovercapaciteit : 0,74 mm/h
- onderdrempelberging : 5,5 mm
- overstortingsfrequentie : 15 –/jaar
- overstortdebiet (bij i = 60 l/(s · ha) : 0,47 m^3/s.

De nieuw te bouwen overstortput zal lozen op een singel welke in verbinding staat met een nog te realiseren verversingsgemaal en bovenstrooms van de put gelegen inlaatmogelijkheden. De put wordt aan het stelsel gekoppeld door een ca. 30 m lange leiding (∅ 800 mm). Uitgaande van deze diameter en rekening houdend met een maximale aanvoer van 0,47 m^3/s zijn de belangrijkste

TABEL I – *Afmetingen verbeterde overstortput te Rotterdam-IJsselmonde.*

Omschrijving		Afmeting
diameter aanvoerriool	∅	800 mm
lengte stroomverlammingszone	L_V	2.800 mm
breedte stroomverlammingszone	B_V	1.250 mm
lengte overstortzone	L_O	2.500 mm
totale drempellengte	L_d	5.000 mm
drempelhoogte	H_d	1.200 mm

afmetingen van de put vastgesteld zoals aangegeven in Tabel I. Ten opzichte van de Britse ontwerpregels is gekozen voor een grotere waterdiepte in de put om beter aan te sluiten bij de gebruikelijke Nederlandse situatie.

Aan de hand van de resultaten van de voorgenomen metingen zal het vuilscheidingsrendement van de hoge zijdelingse overstort vastgesteld moeten worden in relatie met de hydraulische belasting en de vuilbelasting van de overstortput. Ten behoeve van de metingen wordt gebruikgemaakt van de apparatuur welke is ontwikkeld in het kader van het STORA-project 38B [lit. 6].
Voor zover mogelijk wordt het monsternameschema afgestemd op de overige veldonderzoeken naar randvoorzieningen in Nederland. Dit houdt onder meer in dat er volumeproportioneel bemonsterd wordt.
Gezien het karakter van de verbeterde overstortput zal de aandacht zich sterk richten op de kwaliteitsvariabele zwevende stof (droogrest en gloeirest). Daarnaast worden de zuurstofverbruikende stoffen (CZV, BZV) en de nutriënten (N-Kjeldahl en P-totaal) bezien.
Naar verwachting zal de monsternameperiode aanvangen in oktober 1986.
De resultaten van het onderzoek zullen in het NWRW-kader worden gepubliceerd.

6. Samenvatting

In het kader van thema 8 uit het onderzoeksplan van de Nationale Werkgroep Riolering en Waterkwaliteit wordt een onderzoek uitgevoerd naar de toepasbaarheid van verbeterde overstortputten in Nederland.
Een verbeterde overstortput is een overstortvoorziening in een gemengd rioolstelsel waarbij met behulp van een aangepaste vormgeving van de overstortput wordt getracht het overstortwater in kwalitatieve zin te verbeteren.
De ontwikkelingen op dit gebied blijken in hoofdzaak afkomstig te zijn uit Groot-Brittannië. Een twaalftal uit dit land afkomstige typen zijn beoordeeld met betrekking tot een aantal aspecten die de toepassingsmogelijkheden in Nederland bepalen. Hierbij is rekening gehouden met de verschillen tussen de Nederlandse rioolstelsels en de Britse. De Britse rioolsystemen worden immers gekenmerkt door kleine, gedeeltelijk gevulde leidingen onder een relatief grote helling.
Een aantal varianten als de hoge zijdelingse overstort met berging, de omtrek vortex-overstort en de schachtoverstort hebben goede vuilscheidende eigenschappen; de beschikbare ervaring met deze typen is echter nog uiterst beperkt. De verbeterde overstortput welke op dit moment het meest in aanmerking komt voor toepassing in Nederland blijkt de hoge zijdelingse overstort te zijn.
De hoge zijdelingse overstort, voorzien van een stroomverlammingszone, een lange overstortrand en eventueel een kleine bergingszone wordt geacht de BZV-vracht die via een conventionele overstortput geloosd wordt met 20 à 25% te verminderen.
In verband met de verschillen tussen de Britse en Nederlandse omstandigheden is een veldonderzoek echter noodzakelijk.
Het veldonderzoek naar het functioneren van de hoge zijdelingse overstort zal worden uitgevoerd te Rotterdam-IJsselmonde. Hiertoe wordt een rioleringsdistrict met een verhard oppervlak van 8 ha voorzien van een hoge zijdelingse overstort. De verwachte overstortfrequentie van dit stelsel bedraagt ca. 15 maal per jaar.
Het ontwerp van de overstort is gebaseerd op de Britse grondslagen volgens Saul en Delo, met dien verstande dat de drempelhoogte vergroot is om recht te doen aan de specifiek Nederlandse omstandigheden.

Literatuur

1. Nationale werkgroep Riolering en Waterkwaliteit (1983). *Onderzoekplan.* VROM/STORA.
2. Nationale Werkgroep Riolering en Waterkwaliteit (1984). *Randvoorzieningen aan rioolstelsels, rapport 3.1.* Staatsuitgeverij, Den Haag.
3. Coppes, J. G. A. (1985). *Vuiluitworpreducerende voorzieningen en afvoerregulerende middelen in rioolstelsels.* H_2O (18) 1985, pp. 164-169.
4. Nationale Werkgroep Riolering en Waterkwaliteit (1985). *Verbeterde overstortputten, eindrapport le fase.* Rapport i.o.
5. Jong, F. de (1985). *Het ontwerp van een overstortvoorziening voor het gemengde rioolstelsel van Loon op Zand.* Afstudeerverslag, Technische Hogeschool Delft, Delft.
6. Walraven, J. H. A. van, e.a. (1984). *Het meten en bemonsteren van de vuilemissie van rioolstelsels.* H_2O (17) 1984, pp. 620-624.
7. Delo, E. A. (1983). *The performance of a high-side-weir storm-sewage overflow with storage.* PhD Thesis, University of Manchester, Manchester.
8. Saul, A. J. and Delo, E. A. (1981). *Performance of a high-side-weir storm-sewage chamber incorporating storage.* Proc. of the Second International Conference on Urban Storm Drainage. Ilinois, USA.

• • •

Noord-Brabant gaat olietanks in waterwingebieden opsporen

Noord-Brabant gaat in de 35 waterwingebieden in de provincie oude, niet meer in gebruik zijnde ondergrondse olietanks opsporen. Daarmee is dinsdagmiddag in Sint Anthonis een begin gemaakt. De opgespoorde tanks worden zo nodig geleegd, schoongespoeld en daarna onbruikbaar gemaakt. De actie 'tankslag' moet een bijdrage leveren aan de bescherming van het Brabantse drinkwater, aldus een woordvoerder van de provincie.
Als een oude olietank doorroest kunnen grote hoeveelheden grondwater worden verontreinigd. Bij de actie werkt de provincie samen met de waterleidingbedrijven.
De kosten, die worden geraamd op ongeveer 700.000 gulden, worden gedeeld. In Sint Anthonis zijn 1.000 adressen onderzocht. Dat heeft 55 ondergrondse tanks opgeleverd.
De provincie beschouwt Sint Anthonis als een proefgebied. De ervaringen die daar worden opgedaan worden zo snel mogelijk geëvalueerd. Daarna zullen de overige waterwingebieden in de provincie worden onderzocht. Het is de bedoeling de actie 'tankslag' binnen twee jaar af te ronden. (ANP)

Cursussen van het International Ground Water Modeling Center

Groundwater Modeling for Water Management: 9-13 maart 1987
De cursus gaat in op het gebruik van verschillende typen grondwatermodellen in het hedendaagse waterbeheer. Ervaring zal worden opgedaan met het toepassen van een- en twee-lagen piëzometrische modellen en stroombaanprogramma's in aan de praktijk ontleende vraagstukken.
Docenten: dr. ir. C. van den Akker, ir. W. Spaans, prof. dr. ir. A. Verruijt.

Modeling Fresh-Saline Groundwater Flow: 11-15 mei 1987
De cursus behandelt problemen met betrekking tot zoet/zout grondwaterstroming en de analytische en numerieke methoden voor berekening daarvan. Deelnemers zullen worden getraind in het gebruik van modelprogrammatuur voor situaties met scherpe grensvlakken zowel als diffuse zones.
Docenten: prof. dr. ir. A. Verruijt, ir. G. J. M. Uffink, ir. J. H. Peters.
De cursussen vinden plaats in Delft en zullen worden gegeven in de Engelse taal.
Nadere informatie: Gerrit Jousma, hoofd International Ground Water Modeling Center, Postbus 285, 2600 AG Delft, tel.: 015 - 56 93 30; T 3108.
Wim Spaans, cursusleider, International Institute for Hydraulic and Environmental Engineering, Postbus 3015, 2601 DA Delft, tel.: 015 - 78 34 40.