

INDUSTRIEWATERPROJECT ROERMOND

Toetssteen voor een systematische aanpak van industriewaterprojecten



Ir. J. Krijgsman
(TUD)

A. Creusen (e-Water Group bv)
C. Ruiters (e-Water Group bv)
Ir. J. Verberk (TUD)

Samenvatting

Door NV Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) is een onderzoek uitgevoerd naar aanpassings- en beheersmogelijkheden van de waterhuishouding op bestaande en nieuw aan te leggen industrieterreinen. Hiertoe is een systematische aanpak ontwikkeld welke vervolgens is toegepast op industrieterreinen te Roermond. Uit het onderzoek blijkt dat de grootste kostenbesparing wordt behaald middels centrale levering van industrie-water. Lokale optimalisatie, cascadering en hergebruik zijn slechts beperkt of tegen hoge kosten realiseerbaar. Inmiddels zijn de e-wateractiviteiten van WML ondergebracht in de e-Water Group bv, een joint venture tussen WML en Zuiveringschap Limburg (ZL).

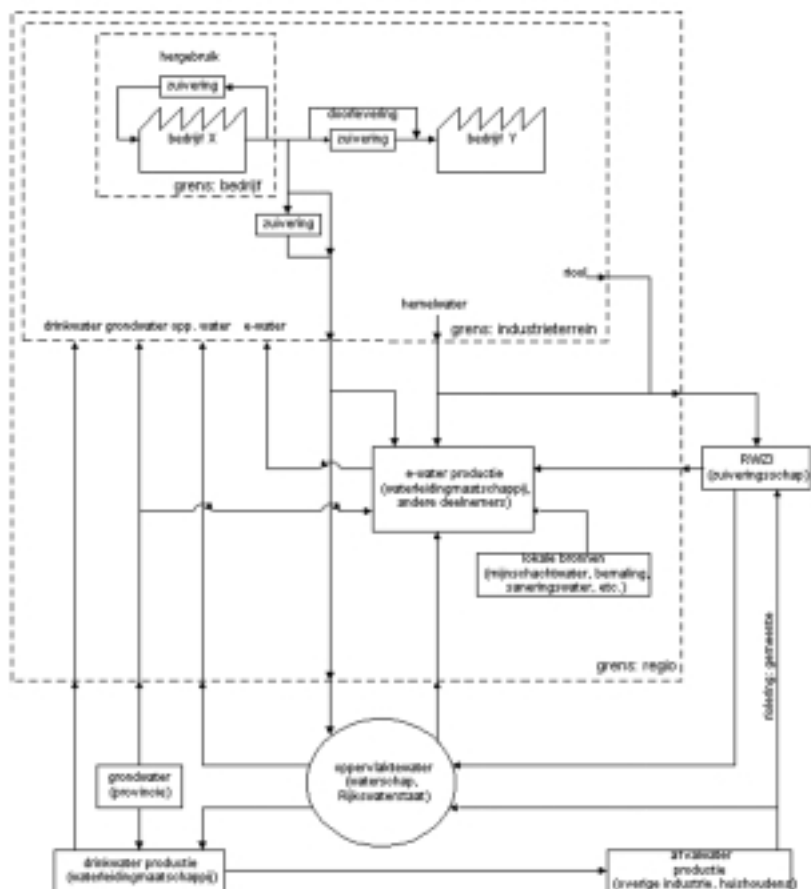
Op het gebied van industriële watervoorziening hebben zich de afgelopen jaren grote veranderingen voorgedaan, onder meer veroorzaakt door een kostenstijging aan inname- en lozingskant en gewijzigd beleid inzake verdrogingsbestrijding. Tevens speelt de introductie van marktwerking bij de watervoorziening een rol.

De e-Water Group bv heeft tot doel de commerciële watermarkt te benaderen vanuit de gezamenlijke optiek van WML en ZL. Men richt zich op een drietal marktsegmenten:

1. De vervangingsmarkt van grond- en drinkwatertoepassingen in industriële processen;
2. Decentrale afvalwaterbehandeling, eventueel in combinatie met hergebruik;
3. Totaal watermanagement (TWM) voor de industrie.

Aanpassing en beheer van de waterhuishouding op industrieterreinen is een voorbeeld van totaal watermanagement en is gericht op:

1. Waterbesparing middels diverse procesgeïntegreerde maatregelen en inzet van alternatieve (koel)technieken;
2. Hergebruik van proces- en afvalwater, al dan niet na zuivering, cascadering of matching binnen één bedrijf dan wel tussen bedrijven;
3. Het aanbieden van een tweede kwaliteit water (e-water) als milieuvriendelijk alternatief voor bestaande watervoorzieningen;
4. Reductie van de kosten door goed beheer.



Afb. 1 - Schematische weergave van actoren en bronnen binnen een waterhuishoudingsgebied

Systematische aanpak

Bij TWM wordt de gehele waterhuishouding van het bedrijf of industrieterrein als een geïntegreerd proces beschouwd.

Deze aanpak is schematisch weergegeven in afb. 1. In het schema zijn systeemgrenzen vastgesteld waarmee de mate van detaillering wordt begrensd tot drie schaalniveaus, te weten:

- Het bedrijfsniveau, waar wordt gekeken naar de bedrijfsinterne situatie;
- Het niveau van industrieterreinen waarbij wordt gekeken naar verschillende dicht bij elkaar gelegen bedrijven;
- Het regionale niveau waarin meerdere industrieterreinen worden beschouwd.

Het onderzoeken van de aanpassingsmogelijkheden geschiedt van klein naar groot, waarbij eerst de bedrijfsinterne waterhuishouding wordt geïnventariseerd middels een zogenaamde e-waterscan en daarna zo mogelijk verbeterd. Vervolgens wordt opgeschaald naar het industrieterrein, waarbij schaalvoordelen en doorlevering van (afval)water tussen bedrijven mogelijk worden. Als laatste wordt de regionale levering van industriewater aan meerdere industrieterreinen beschouwd. Belangrijke voorwaarde voor succes is dat de nieuwe situatie voor de industrie geen hogere kosten met zich meebrengt dan de bestaande situatie.

Bedrijfsniveau

De informatie op bedrijfsniveau dient verzameld te worden. Implementatie van financieel haalbare besparingsmogelijkheden dient gerealiseerd te worden of bekend te zijn om een betrouwbare prognose van het toekomstig waterverbruik te kunnen maken. In eerste instantie worden alleen de grootste afnemers met een verbruik van meer dan 10.000 m³ per jaar beschouwd.

De volgende verbeteringen zijn binnen bedrijven van toepassing:

- Meten, rapporteren en communiceren over het watergebruik en kosten doorberekenen naar productie eenheden;
- Maatregelen op het gebied van good housekeeping, zoals het snel repareren van lekkages, het niet onnodig laten openstaan van kranen en het aanbrengen van doorstroombegrenzers;
- Het verminderen van watergebruik door gebruik te maken van alternatieve processen;
- Hergebruik van water, bij voorbeeld door:
 - Cascaderen, dit houdt in dat het water achtereenvolgens voor meerdere doeleinden wordt ingezet;
 - Hergebruik van afvalwater, zoals gebruikt koelwater, condensaat of effluent van een afvalwaterzuivering;
- Procesgeïntegreerde technieken voor het terugwinnen van grondstoffen en water uit afvalwaterstromen. Het terugwinnen van grondstoffen is vaak financieel aantrekkelijker dan waterhergebruik alleen;
- Het zelf zuiveren van verontreinigd afvalwater. Dit is vooral economisch interessant wanneer er veel BZV en/of CZV in het afvalwater aanwezig is;
- Het uitbesteden van watergerelateerde procesonderdelen en utilities aan gespecialiseerde bedrijven (outsourcing);
- Het inzetten van andere waterkwaliteiten. Door de stijgende drinkwaterprijs gaan veel bedrijven over op grondwater (indien proces- en vergunningtechnisch mogelijk). Ook is het mogelijk om water op een andere wijze te behandelen (demineralisatie) om zodoende een lager water- en energiegebruik te bewerkstelligen (minder spuien).

Niveau industrieterrein

Op een industrieterrein kunnen schaalvoordelen worden behaald door het samenvoegen van bepaalde processen die bij meerdere bedrijven plaatsvinden. Daarnaast is het mogelijk water te besparen door middel van het doorleveren van afvalwater. De volgende aanpassingen van de waterhuishouding zijn specifiek van toepassing op industrieterreinen:

1. Het aanpassen van de afvalwatersituatie. Minimalisatie van lozingskosten en waterbesparing door middel van verschillende vormen van hergebruik zijn de belangrijkste aandachtspunten. Er zijn verschillende benaderingen mogelijk:
 - 1a. Het doorleveren van gebruikt water tussen bedrijven;
 - 1b. Het centraal (voor)zuiveren van afvalwater van meerdere bedrijven;
 - 1c. Het herinzetten van centraal gezuiverd afvalwater.
2. Het inzamelen en distribueren van hemelwater voor proces- of andere doeleinden. Op nieuwe bedrijventerreinen liggen er mogelijkheden voor bluswatervoorziening uit hemelwater indien overheid, projectontwikkelaars, gemeenten en e-Water Group reeds in een vroeg stadium samenwerken.
3. Centrale waterbehandeling (ontharding of demineralisatie). Veel bedrijven hebben installaties waarmee water wordt opgewerkt naar een hogere kwaliteit. Door gebruik te maken van bestaande overcapaciteiten of installaties uit te breiden kan de productie centraal plaatsvinden (schaalvoordelen).

Regionaal niveau

Nadat de diverse lokale verbeteringen bekend zijn, wordt de levering van e-water aan regionaal gelegen industrieterreinen beschouwd. De analyse van de bedrijven (e-waterscans) geeft inzicht in de vereiste kwaliteit, kwantiteit en maximaal prijsniveau voor de verschillende bedrijven. Uit de vorige twee fasen zijn de lokale besparingen in beeld gekomen waardoor de kans op een te hoge inschatting van de leverbare kwantiteit is verkleind.

Resultaten case-study

De hierboven beschreven systematische aanpak voor verbetering van de waterhuishouding is nader uitgewerkt voor het casegebied Roermond.

Inventarisatie

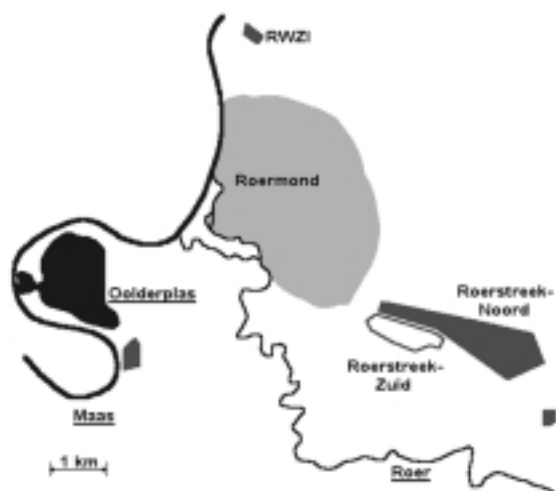
In de regio Roermond (afb. 2) is een tiental bedrijven geselecteerd, waar vervolgens een e-waterscan is uitgevoerd. De selectie heeft plaatsgevonden op basis van de omvang van het watergebruik (drink- en grondwater). Bij de overige 60 bedrijven heeft slechts een globale inventarisatie plaatsgevonden. Het bleek dat het totale watergebruik van de grootverbruikers ongeveer 2,6 miljoen m³ per jaar bedraagt. Hiervan is 26% drinkwater en 74% grondwater. Inclusief een geplande uitbreiding in de vorm van het industrieterrein Roerstreek-Zuid zal in de komende jaren het waterverbruik naar schatting oplopen tot 3,2 miljoen m³ per jaar.

De aan de waterhuishouding gerelateerde kosten zijn eveneens in kaart gebracht. De integrale kostprijs (de totale kosten van de waterhuishouding gedeeld door het totale watergebruik) blijkt te liggen op f 3,80 per m³. De integrale kostprijs vertoont een sterke spreiding van bedrijf tot bedrijf, soms wordt nauwelijks meer dan f 1,- per m³ betaald, in een enkel geval ligt de prijs op meer dan f 22,- per m³. In afb. 3 is de verdeling over de diverse kosten weergegeven zoals die zich bij de onderzochte industrie voordoet.

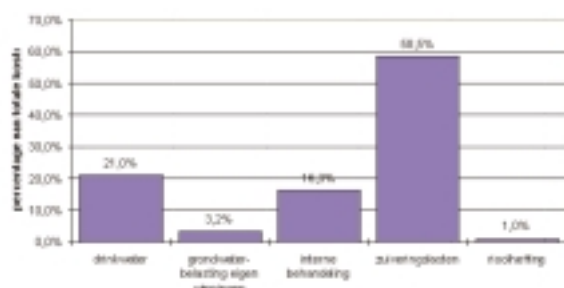
Opvallend is de lage rioolheffing, die in het onderzoeksgebied slechts 10 cent per op het riool geloosde m³ is.

Bedrijfsinterne aanpassingen, niveau 1

De bedrijfsinterne situatie is middels e-waterscans in beeld gebracht en op enkele plaatsen zijn verbeteringsmogelijkheden gevonden. Eén van de belangrijkste bevindingen is echter dat de bedrijven reeds in hoge mate waterbesparende maatregelen hebben toegepast. Aanvullende verbeteringen bestaan voornamelijk in de vorm van het optimaliseren van diverse behandelingen van proceswater. Een bedrijf waarvoor water kernactiviteit is, zoals de e-Water Group, heeft op dit vlak meer knowhow in huis.



Afb. 2 - Regio Roermond met daarin aangegeven de belangrijkste gebieden en actoren



Afb. 3 - Gemiddelde kostenverdeling uitgesplitst naar de verschillende onderdelen van de waterhuishouding

Aanpassing industrieterrein, niveau 2

Tussen de bedrijven onderling zijn enkele mogelijkheden aanwezig waarbij afvalwater van het ene bedrijf kan worden doorgeleverd naar het andere bedrijf. De totale waterbesparing die op deze manier kan worden gerealiseerd is 25% van het totale watergebruik van het industrieterrein Roerstreek-Noord, wat neerkomt op 212.000 m³ per jaar.

Een centrale afvalwaterinzameling en -zuivering blijkt niet haalbaar, om de volgende redenen:

- Bedrijven die afvalwater lozen met een hoge organische vuilvracht hebben reeds het initiatief genomen het water zelf te zuiveren (het effluent is herinzetbaar);
- Overige afvalwaterstromen zijn relatief arm aan organische verbindingen en hebben een hoog zoutgehalte, waardoor de zuivering economisch minder interessant is en hergebruik wordt bemoeilijkt. Alleen een sterke verlaging van de kosten van ontzouting kan deze situatie veranderen;

- Bepaalde CZV-verbindingen zijn nauwelijks afbreekbaar zodat geen economisch voordeel kan worden behaald.

De inzet van hemelwater blijkt op de Roerstreek-Noord niet tot de mogelijkheden te behoren. Ook op het nieuw aan te leggen terrein Roerstreek-Zuid is toepassing twijfelachtig, voornamelijk als gevolg van de lage leveringszekerheid.

Bij de centrale productie en distributie van demi- en onthard water bestaat de mogelijkheid om ongeveer 35.000 tot 40.000 m³ demiwater door te leveren van een bedrijf met overcapaciteit naar een ander bedrijf. Hierdoor kan één demi-installatie volledig buiten gebruik worden gesteld. Ook de levering van onthard water is een mogelijkheid, hiervan kan ongeveer 35.000 m³ worden doorgeleverd. De beperkende factor is de distributie. Vanwege de hoge aanlegkosten van leidingen worden de voordelen die volgen uit de schaalvergroting deels tenietgedaan. Om deze reden wordt deze methode slechts toegepast waar bedrijven op vrij kleine afstand van elkaar liggen (maximaal ongeveer 200 meter).

Regionale aanpassingen, niveau 3

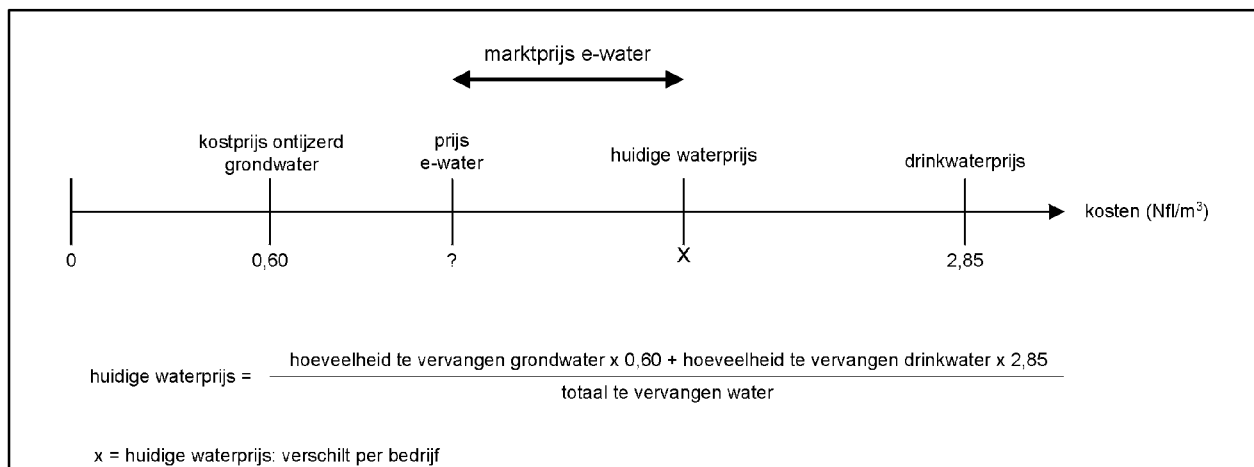
Op dit schaalniveau wordt de levering van een andere watersoort (e-water) behandeld. Uit de e-waterscans blijkt dat de door e-water vervangbare hoeveelheid ligt tussen 1,4 en 2 miljoen m³ per jaar, afhankelijk van de geboden kwaliteit, inclusief de verwachte afzet op de Roerstreek-Zuid.

De te vervangen watersoort speelt een grote rol met betrekking tot de economische haalbaarheid, omdat vooraf is gesteld dat de nieuwe situatie geen hogere kosten met zich mee mag brengen dan de huidige situatie. Dit wordt geïllustreerd in afb. 4.

Er zijn twee alternatieve kwaliteiten e-water vergeleken:

1. Direct ingenomen oppervlaktewater. Na vlokingsfiltratie en chlorering is het water geschikt voor laagwaardige toepassingen. De grootste beperkende factoren zijn het DOC-gehalte en de hoge temperatuur in de zomer. Naar verwachting kan van dit water 1,4 miljoen m³ per jaar worden geleverd. Het overgrote deel van het vervangbare water bestaat uit grondwater. Door de lage kostprijs van grondwater (volgens opgave van verschillende bedrijven ligt deze rond 65 cent per m³, inclusief ontijzing en belastingen) zijn de economische voordelen beperkt.
2. Oeverfiltraat. Doordat het water na de bodempassage waarschijnlijk zuurstofloos is, is bij de zuivering gekozen voor beluchting, zandfiltratie en ontgassing. Door de constantere temperatuur en een lager gehalte DOC (door bijmenging van grondwater) is dit water breder inzetbaar dan direct ingenomen oppervlaktewater. Alleen daar waar het water in contact komt met mensen of voedingsmiddelen moet nog drinkwater worden gebruikt, vrijwel al het overige water kan worden vervangen. De verwachte afzet bedraagt in dit geval ongeveer 2,0 miljoen m³ per jaar. Door het grotere aandeel vervangen drinkwater is het economisch voordeel groter.

Bij de keuze tussen de alternatieven heeft het economische voordeel dat oeverfiltraat biedt de doorslag gegeven, ondanks de onzekerheid met betrekking tot de in de toekomst te betalen grondwaterbelasting. Een exacte prijs per kubieke meter e-water kan niet worden gegeven, het wordt als onderdeel van een totaalpakket aan de diverse bedrijven aangeboden, waarbij de prijs mede afhankelijk is van het momenteel gebruikte water (individuele prijsberekening).



Afb. 4 - Bepaling van de marktprijs van e-water

Conclusies

- De geformuleerde aanpak aan de hand van de gebruikte schematisatie en een ‘van klein naar groot’ benadering blijkt een adequate en overzichtelijke methode te zijn om de volledige waterhuishouding aan te passen, waarbij de diverse onderzoeksrichtingen zoals genoemd in de inleiding voldoende aan bod komen.
- E-waterlevering aan de regionaal gelegen industrie-terreinen is op dit moment slechts mogelijk wanneer naast grondwater ook een substantieel deel drinkwater wordt vervangen. Nadeel is dus dat de activiteiten van het e-waterbedrijf inkomstenderving door vermindering van de drinkwateromzet voor het plaatselijk waterleidingbedrijf inhouden.
- Het toepassen van lokale optimalisaties bij bedrijven en tussen bedrijven onderling kan waterbesparingen opleveren. Deze maatregelen kunnen echter in beperkte mate economisch concurreren met de overgang naar een andere watersoort.
- De haalbaarheid van e-waterprojecten hangt vaak af van lokale succesfactoren, zoals beschikbaarheid van waterbronnen, gevraagde kwaliteit en kwantiteit en samenstelling van verschillende afvalwaterstromen. Uit dit project is gebleken dat er ondanks de stimulering van besparingen behoefte aan water voor koel- en procesdoeleinden blijft bestaan en dat lokale kringloopsluiting niet kan concurreren met de levering van e-water. Alleen een zeer sterke daling van de kosten van hyperfiltratie kan hier verandering in aanbrengen.
- De onderzochte industrie heeft de interne waterhuishouding reeds vergaand geoptimaliseerd, zodat hier geen spectaculaire besparingen gerealiseerd kunnen worden.
- Tussen bedrijven onderling liggen er nieuwe mogelijkheden. Volledige kringloopsluiting behoort niet tot de mogelijkheden, een besparing op watergebruik van 25% blijkt realiseerbaar.
- De rol van een intermediair zoals de e-Water Group is een vereiste voor een integrale benadering van een bedrijvencluster en voor maatregelen waarbij meerdere bedrijven betrokken zijn.

Voor informatie over het afstudeerverslag kunt u contact opnemen met ir. J.Q.J.C. Verberk, Sectie Gezondheidstechniek, TU Delft, tel. 015 278 15 85 