



Membraanbioreactor



Membraanfiltratie



Zandfiltratie



UV-technologie



Eco-technologie

Geavanceerde watertechnologie

De toekomst bij strengere normering

De normen voor de waterkwaliteit worden door de Europese wet- en regelgeving langzaam maar zeker aangescherpt. De nadruk komt niet meer alleen op de verwijdering van nutriënten (stikstof en fosfaat) te liggen, maar ook op verwijdering van prioritare stoffen, hormonen, ziektekiemen etc. De gevolgen voor de industrie en waterschappen kunnen ingrijpend zijn. Royal Haskoning adviseert, ontwerpt en realiseert de beste watertechnologie voor de beste prijs.

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Deze richt zich op de verbetering en bescherming van de waterkwaliteit van alle Europese wateren. Voor zowel de industrie als de waterschappen kan deze wetgeving vergaande gevolgen hebben voor de zuivering en lozing van afvalwater.

De normen van de KRW zijn tot op heden nog niet geconcretiseerd; dit zal pas plaatsvinden omstreeks 2006. Tot die tijd wordt door een aantal waterschappen uitgegaan van het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR)

uit de 4^e Nota Waterhuishouding. Hierin worden extreem lage normen aangegeven voor o.a. nutriënten, pesticiden/herbiciden en zware metalen. De industrie richt zich met name op de lijst van prioritare stoffen waarvoor in principe een nul-lozing zal gaan gelden: deze producten mogen de poort niet meer verlaten.

Voor vergaande verwijdering van componenten uit het afvalwater volstaan de huidige technieken vaak niet en moeten meer geavanceerde technologieën worden ingezet. Hieronder



BCFS®-reactor Dedemsvaart

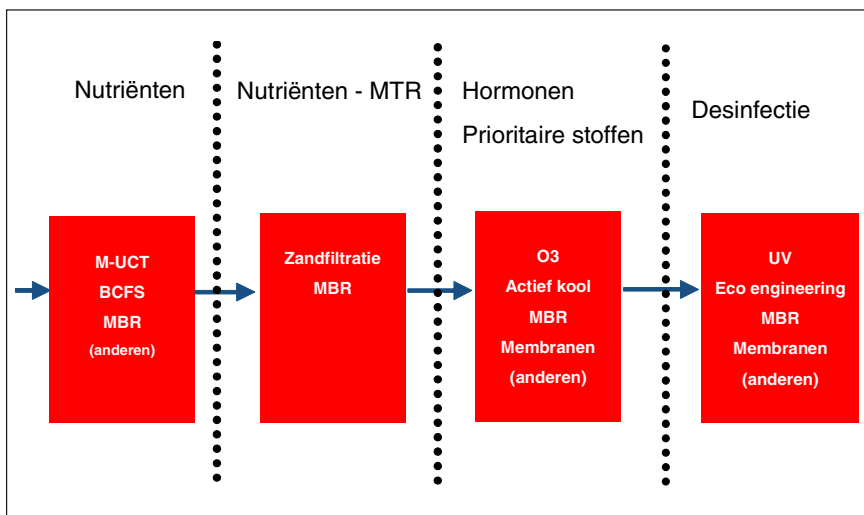
vallen bijvoorbeeld membraanbio-reactoren (MBR), actief kool, UV-desinfectie of membraanfiltratie. Afhankelijk van de te realiseren effluentkwaliteit kunnen dergelijke technieken worden ingezet, zoals is weergegeven in bovenstaande figuur. Royal Haskoning heeft met elk van de genoemde technologieën veel ervaring opgedaan en is daarmee een ideale partner om tot goede oplossingen te komen. De technologieën en de referenties worden hieronder kort toegelicht.

Biologische nutriëntenverwijdering

Voor de vergaande biologische verwijdering van stikstof en fosfaat, zoals dat vaak voor waterschappen geldt, heeft Royal Haskoning een patent op het BCFS®-proces (Biologische en Chemische Fosfaat- en Stikstofverwijdering). De specifieke configuratie van deze biologische zuiveringstechniek maakt dat nutriënten vergaand verwijderd worden. Voor het BCFS-proces is een aparte brochure beschikbaar met referentielijst.

Membraanbioreactor (MBR)

De MBR is een technologie die biologische zuivering combineert met membraanfiltratie. Doordat hogere slibgehalten worden gehanteerd en geen nabezinktanks nodig zijn kan deze installatie relatief klein worden gebouwd. Verder wordt de MBR toegepast voor vergaande verwijdering van nutriënten, zwevend stof, desinfectie doeleinden of vergaande hormoonverwijdering. Royal Haskoning heeft ervaring met zowel submerged systemen alsook met externe membraanmodules (zie hiernaast).



Filosofie Royal Haskoning

Membranfiltratie

Membranfiltratie kan uiteraard ook direct op afvalwater worden ingezet. Hierbij wordt reversed osmosis (RO) en nanofiltratie (NF) ingezet om opgeloste componenten te verwijderen of terug te winnen voor hergebruik. De meest toegepaste vorm is echter micro- of ultrafiltratie (MF of UF) voor desinfectie of de verwijdering van zwevend stof.

Zandfiltratie

Zwevend stof en nutriënten worden ook met zandfilters, in zowel continue als discontinue filters, verwijderd. Met name voor bestaande zuiveringen, waarbij de normen worden aangescherpt, kan het naschakelen van zandfilters uitkomst bieden. Ook voor proceswaterbehandeling of de opwerking van grondwater kunnen zandfilters worden ingezet.



Discontinue zandfiltratie



Membraanbioreactor

Overige technologieën

Verder kunnen voor de verwijdering van prioritair stoffen en hormonen technieken als ozon (O_3) en waterstofperoxide (H_2O_2), al dan niet in combinatie met actief kool (AK), worden ingezet. Op deze manier kunnen moeilijk afbreekbare componenten nog worden gekraakt en afgebroken/gefiltreerd. Voor desinfectie en afbraak van microverontreinigingen wordt ook de combinatie peroxide met ultraviolet

(UV)-technologie worden toegepast. Voor het polishen van effluenten en het mogelijk hergebruiken van afvalwater kan dit een interessante oplossing zijn.

Tot slot is eco-engineering in opkomst. Deze technologie richt zich op de loop van het effluent tot aan het ontvangende oppervlakte water met als doel om "gebiedsvreemd" water weer "gebiedseigen" te maken. Deze

technologie is geboren uit het feit dat de KRW zich niet alleen richt op de chemische toestand van het water (analyses), maar ook op de biologische toestand (aanwezige fauna). Voor dit doel worden technieken als bodempassages, polishing-vijvers en helofytenfilters ingezet voor verwijdering van zwevend stof en nutriënten of desinfectie doeleinden.

Referenties

Membraanbioreactor (MBR)

- MBR RWZI Maasbommel, ontwerp en bouw (2002-2004)
- MBR RWZI Beverwijk, voorontwerp (2004)
- MBR Diosynth, optimalisatie (2002-2004)
- MBR Vopak Dordrecht, voorontwerp (2003)
- MBR Slibverwerking Heerenveen, voorontwerp (2003)
- MBR Geldermalsen, systeemkeuze/voorontwerp (2003)
- MBR RWZI Zetten, onderzoek submerged UF (2001)
- TU Delft: PAO training materiaalkeuze MBR (2002)
- MBR training procesoperators Akzo (2003)

Membranfiltratie

- Verpakkingsmiddelen, voorontwerp NF (2004)
- Zuivelindustrie, voorontwerp/optimalisatie RO (2004)
- Wijnindustrie, ontwerp en bouw RO-installatie (2003)
- RWZI Eindhoven, systeemkeuze polishing met NF (2002)
- Levensmiddelen industrie, ontwerp en bouw MF (2002)
- Drinkwaterbereiding, onderzoek toepassing UF (2001)
- Afvalverwerking, ontwerp en bouw UF (2000)

Zandfiltratie

- RWZI Nijmegen, ontwerp en bouw discontinu (2004)
- RWZI Steenwijk, ontwerp en bouw continu (2004)
- Frisdrankindustrie, optimalisatie bedrijfsvoering (2004)
- RWZI Maasbommel, voorontwerp/onderzoek (2002-2004)
- RWZI Geldermalsen, systeemkeuze continu (2003)
- De Efteling, ontwerp continu filters (2002)
- RWZI Varik, systeemkeuze continu filters (2001)

Overige technologieën (UV, O_3 , AK, helofyten)

- Drinkwater, ontwerp en bouw UV-installatie (2004)
- RWZI Hapert, waterpark "De Groote Beerze" (2003)
- Drinkwater, pilot onderzoek toepassing UV (2002)
- Grondwatersanering, ontwerp actief kool install. (2002)
- De Efteling, optimalisatie helofytenfilter (2002)
- RWZI Varik, voorontwerp helofytenfilter (2001)
- RWZI Wervershoof, systeemkeuze helofyten en UV (2000)
- Drinkwater, pilotonderzoek ozon-installatie (1999)
- Drinkwater, ontwerp en bouw ozon-installatie (1998)

Royal Haskoning is een onafhankelijk, wereldwijd opererend, adviesbureau. De basis van ons bureau werd in 1881 gelegd. Inmiddels bundelen 3000 professionals gezamenlijk een brede kennis en ervaring.

Geworteld in een technische achtergrond, bestrijken wij met onze adviesdiensten het brede veld van de interactie tussen de mens en zijn omgeving op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling, infrastructuur & transport, architectuur & bouw, installatietechniek, milieu, water, kust & rivieren en maritiem.

Onze betrokkenheid met onze opdrachtgevers komt voort uit ons enthousiasme om gezamenlijk tot duurzame oplossingen te komen in een steeds veranderende complexe maatschappij.

De expertise en ervaring van onze medewerkers in uiteen-

lopende vakgebieden stelt ons daarbij in staat om alle technische, logistieke, juridische, organisatorische, sociale, milieutechnische en economische aspecten van uw project onder de loep te nemen, om vervolgens te komen met praktische en duurzame oplossingen.

Royal Haskoning heeft vestigingen en partners over de hele wereld. Vanuit onze vestigingen en projectkantoren in Europa en daarbuiten bestrijken wij alle belangrijke markten. Zo kan Royal Haskoning ter plekke multi-disciplinaire en geïntegreerde diensten aanbieden, gebaseerd op wereldwijd opgebouwde ervaring. Met onze persoonlijke dienstverlening dragen wij op een effectieve wijze bij aan een succesvolle voorbereiding, uitvoering en exploitatie van aan ons toevertrouwde opdrachten.

Nijmegen

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Tel. +31 (0) 24 328 42 84
Fax +31 (0) 24 323 93 46
info@nijmegen.royalhaskoning.com

Rotterdam

Hoofdweg 490
Postbus 8520
3009 AM Rotterdam
Tel. +31 (0) 10 286 54 32
Fax +31 (0) 10 220 00 25
info@rotterdam.royalhaskoning.com

Overige vestigingen

Amsterdam
Enschede
Goes
Groningen
's-Hertogenbosch
Maastricht
Steenwijk
Utrecht
Veendam