

Ontwerp zuivering Soerendonk, duurzaam en klaar voor KRW

INTRODUCTIE

De Buulder Aa is één van de bovenlopen van de Dommel. Het riviertje ontspringt op de grens met België en komt na 30 km uit in de Strijper Aa. Dergelijke bovenlopen worden als zeer waardevol beschouwd. Vaak zijn het kleine, snelstromende rivieren met schoon en helder water en een unieke flora en fauna. 's Winters traden ze vaak buiten hun oevers, immer verder boetsierend aan de beekdalen waarin ze stromen. De Buulder Aa in zijn huidige vorm staat helaas ver af van de natuurlijke vorm, vooral door menselijk ingrijpen in de vorige eeuw. Waterschap De Dommel heeft tal van projecten op stapel staan om de kwaliteit van de Buulder Aa te verbeteren. Het doel is het bereiken van een goede chemische en ecologische toestand van de Buulder Aa in 2015, conform de Kaderrichtlijn Water (KRW).

De rioolwaterzuivering (rwzi) Soerendonk lost het gezuiverde rioolwater op de Buulder Aa. Deze zuivering, gebouwd eind jaren zestig en uitgebreid rond 1980, is verouderd. Hoewel de huidige effluenteisen worden gehaald, is de rwzi qua arbo- en hinderaspecten niet meer van deze tijd. Verdergaande verwijdering van nutriënten uit het afvalwater is nu niet mogelijk. Waterschap De Dommel heeft daarom besloten de bestaande installatie te vervangen door een nieuwe. Er is niet gekozen voor afvoeren van het rioolwater naar rwzi Weert en opheffen van deze kleine rwzi vanwege het belang van het effluent voor de Buulder Aa. Zonder het effluent valt de Buulder Aa namelijk bijna droog in de zomer hetgeen funest zou zijn voor vissen en waterplanten. Tijdens droge zomersituaties bepaalt de rwzi dus zowel de basisafvoer als de watersamenstelling van de beek en is dus cruciaal voor het functioneren van de watergebonden natuur. Daarom zijn voor de nieuwe rwzi ten aanzien van de effluentkwaliteit vergaande eisen gesteld, niet alleen ten aanzien van nutriënten (N=5 en P=0,25 mg/l) maar ook ten aanzien van de ecologische waarde.

Waterschap De Dommel wil een goede rentmeester zijn door onder andere gebruik te maken van milieuverantwoorde, duurzame materialen en spaarzaam om te gaan met energie. Daarbij hoort ook het creëren en beheren van een omgeving met een dusdanige kwaliteit dat huidige en toekomstige generaties er graag willen wonen en werken en er ruimte is voor de ontwikkeling van natuurwaarden. Deze ambities van het waterschap zijn waar haalbaar verwerkt in het ontwerp van de nieuwe rwzi Soerendonk.

De ontwerpcapaciteit van deze nieuwe rwzi is vastgesteld op 42.000 iec (136gTZV). Er is gekozen voor een conventioneel proces met bio-P. Voor het bereiken van een effluentkwaliteit geschikt voor de ecologie van het beekdal, zijn zandfilters en een waterharmonica toegevoegd. In afbeelding 1 is een ‘artist impression’ van de rwzi weergegeven met korte toelichtingen. In dit artikel worden de verscheidene bijzondere aspecten verder toegelicht.



Afbeelding 1: Ontwerpschets rwzi Soerendonk met bijzondere aspecten toegelicht. Installatieonderdelen: 1 influentgemaal; 2 fijnroosters en zandvanger; 3 anaërobie tank en voordennitrificatie; 4 oxidatiesloot; 5 nabezinktanks en retourslibgemaal; 6 zandfilters; 7 flowformcascade; 8 vlooienvijvers; 9 moerassloten met riet en ondergedoken waterplanten; 10 biotoopvijver; 11 vistrap; 12 technisch gebouw met o.a. slibindikker, blowerruimte en chemicaliëndosering.

GEHEEL NIEUWE RWZI, NAAST DE OUDE

Een groot deel van het huidige rwzi terrein is onbebouwd. Toch is het merendeel daarvan niet beschikbaar voor de nieuwe rwzi aangezien het onderdeel uitmaakt van de ecologische hoofdstructuur. Om deze reden en omdat de waterharmonica een groot oppervlak in beslag neemt, is nieuw terrein aangekocht ten westen van en grenzend aan het oude rwzi terrein (zie afbeelding 2).

Van de oude rwzi wordt alleen het bedrijfsgebouw, na renovatie, gehandhaafd. De oude nabezinktanks kwamen ook in aanmerking voor hergebruik maar hier is na uitgebreide studie niet voor gekozen. Hergebruik bleek nauwelijks kosten te besparen en vergt meer energie door extra pompen vanwege een ongunstige

hoogteligging. Daarnaast zou handhaving de plaatsing van de nieuwe installatieonderdelen en de waterharmonica en de bouwfasering bemoeilijken. De overige onderdelen, zoals een clarigester, oxidatiebed en een schreiberinstallatie, waren dusdanig verouderd dat handhaving niet haalbaar was. Een groot voordeel van de gekozen layout is dat de fasering tijdens de bouw zeer eenvoudig is. De oude rwzi kan ongestoord in bedrijf blijven tot de nieuwe rwzi (excl. waterharmonica) bedrijfsklaar is. Vervolgens levert de oude rwzi terrein voor de waterharmonica.

Conform de bedrijfsfilosofie van Waterschap De Dommel, zal de nieuwe rwzi een onbemande rwzi zijn. Dit wil zeggen dat veel aandacht is besteed aan procesautomatisering en on-line metingen.



Afbeelding 2: Google Earth afbeelding van de huidige rwzi Soerendonk.

ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN

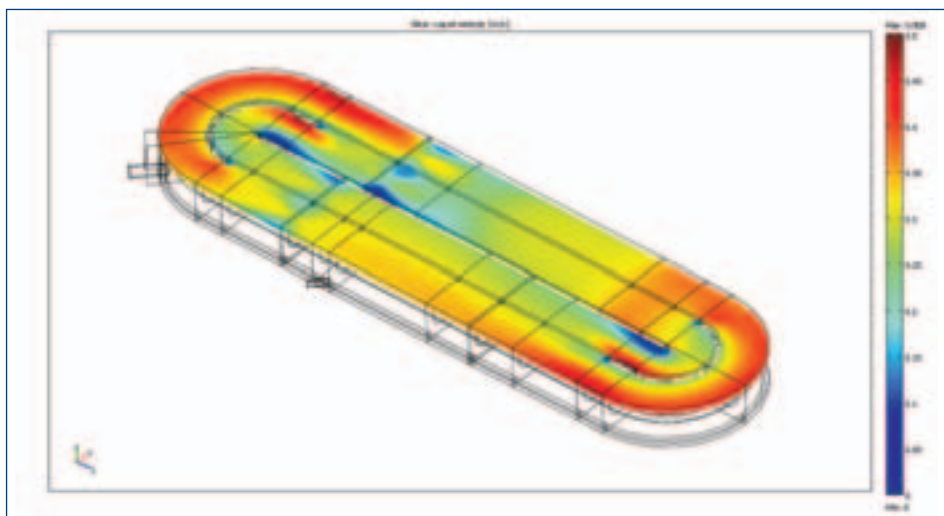
Een van de grootste energieverbruikers op rwzi's is de belichting. Verantwoordelijk voor ongeveer 70% van het totale energieverbruik. Aan de keuze van het beluchtingsysteem is dan ook een uitvoerige studie met een LCA (life cycle analysis) vooraf gegaan. Gekozen is voor het meest energiezuinige beluchtingsysteem in de oxidatiesloot; turbocompressoren en plaatbeluchtingselementen. Een bewuste keuze voor energie. De investerings- en exploitatiekosten zijn namelijk hoger ten opzichte van puntbelichting en belichting met rootsblowers en bellenbelichting vergt ten aanzien onderhoud een grotere inspanning dan puntbelichting (een niet onbelangrijk punt voor een onbemande rwzi).

Daarnaast is uitvoerig aandacht besteed aan het optimale aantal beluchtingsplaten in relatie tot het energieverbruik. Bij de berekening van de compressorcapaciteit en de hoeveelheid beluchtingsplaten is uitgegaan van een energetisch optimale situatie gedurende 'normale' meest voorkomende omstandigheden.

Hierdoor neemt het aantal platen in de oxidatiesloot toe en neemt het energieverbruik af. Een investering voor een lager energieverbruik.

Voor het ontwerp van de oxidatiesloot is een CFD-modellering uitgevoerd. Voornaamste doel was de energie-inbreng voor de voortstuwers te verifiëren en te optimaliseren. Naar aanleiding van de modellering is de configuratie van de oxidatiesloot aangepast (een langere middenwand en een 50/50 verdeling van de kanaalbreedten in de bochten). Daarnaast bleek de locaties van de invoeren en aflaten weinig of geen invloed te hebben op de stromingspatronen. Gekozen is voor vier voortstuwers waarvan twee een regelbaar toerental hebben. Dit biedt de juiste mix tussen bedrijfszekerheid en kansen tot energiebesparing.

Ook het hydraulisch ontwerp is geoptimaliseerd om onnodige pompverliezen te voorkomen.



Afbeelding 3: Resultaat CFD-modellering 4 m vanaf de bodem.

Naast energiebesparing is ook gekeken naar de mogelijkheden voor opwekking van duurzame energie op het rwzi terrein. Gekozen is voor energieopwekking met zonnepanelen. Alle beschikbare daken worden bedekt met zonnepanelen. Dit levert ca. 5% van het totaal te verwachten energieverbruik van de rwzi Soerendonk op. Windenergie was geen optie, aangezien solitaire grote turbines niet worden toegestaan door de provincie Noord-Brabant. De kleine windturbines de zgn. Turby's, bleken pas echt rendabel te worden wanneer ze op aanzienlijke hoogte worden opgesteld, wat niet wordt toegestaan vanwege het bestemmingsplan.

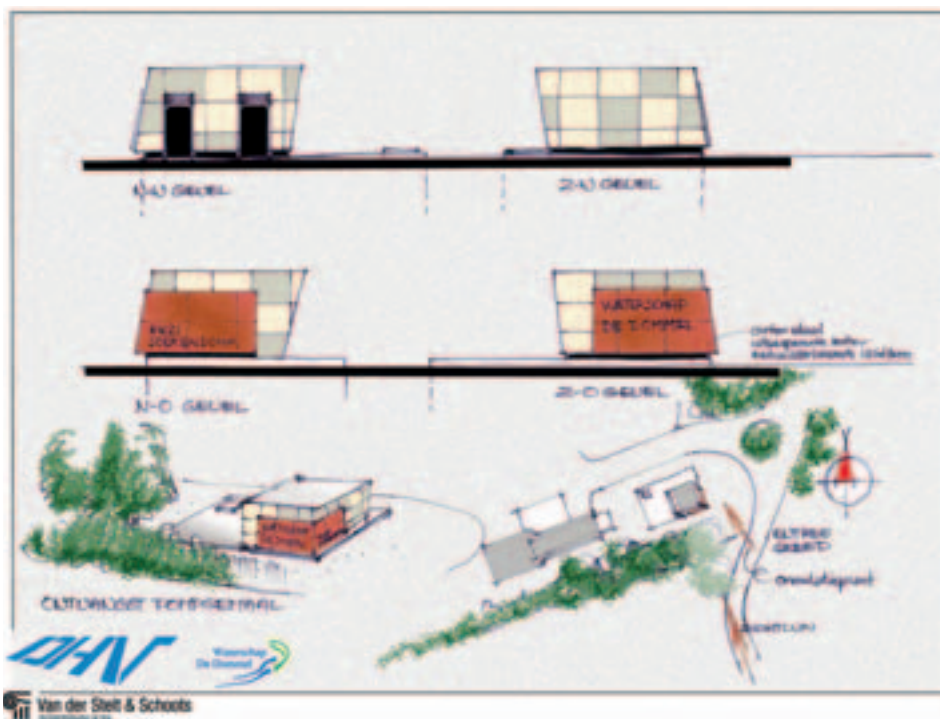
DUURZAAM BOUWEN

Waterschap De Dommel wil als overheidsorganisatie een voorbeeldfunctie bekleden voor de regio. Met duurzaam bouwen wil het waterschap op een praktische en concrete manier een zichtbare bijdrage leveren aan duurzaamheid. Waar mogelijk zal worden gekozen voor duurzame materialen en/of hergebruikte materialen. Het asfalt van de huidige wegen wordt bijvoorbeeld hergebruikt bij

de aanleg van nieuwe wegen. Voor de nieuwe civiele constructies wordt hergebruikt betongranulaat gebruikt. Het beton van de oude zuivering kan eveneens een tweede leven beginnen in andere civiele werken. Verder zal restwarmte van apparaten worden benut voor gebouwverwarming en wordt energiezuinige verlichting toegepast.

Voor een aantal specifieke bouwkeuzes zijn LCA-analyses gebruikt om onderbouwd tot een duurzame keuze te komen. Zo kwam bijvoorbeeld uit een LCA analyse naar voren dat een kunststof afdekking van de anaërobe tank aanzienlijk minder milieubelasting kent dan een betonnen of aluminium afdekking. Met name de score op uitputting fossiele brandstoffen en smog is lager.

Met het hydraulisch ontwerp en de hoogteligging van de installatieonderdelen is rekening gehouden met het negatieve effect van grondwateronttrekking tijdens de bouw op de omliggende natuur; de ecologische hoofdstructuur en de Bulder Aa. Bij de bouw is zo min mogelijk grondwater onttrokken.



Afbeelding 4: Schets ontwerp entree en influentgemaal.

ZANDFILTRATIE

De zand-(multimedia)-filtratiestap is bedoeld voor vergaande fosfaatverwijdering uit het effluent van de nabezinktanks tot lage concentraties. Deze verwijdering gebeurt op twee manieren: een deel van het fosfaat wordt verwijderd door de verwijdering van zwevende stof waarin fosfaat gebonden is en een deel wordt verwijderd door opgelost fosfaat te binden aan en uit te vlokken met een metaal-

zout. Minimaal kan 1,5x de DWA (1,5x340 m³/h) door het zandfilter. Afhankelijk van het type en de staat van het filterbed kan een groter debiet worden verwerkt. Volgens het ontwerp bedraagt het maximale debiet bijna 1.000 m³/h.

Voor de keuze van het type zandfilter en het filtermateriaal zijn uitvoerige systeemkeuze studies en proefonderzoeken uitgevoerd. Uit deze onderzoeken kwam een vastbed filter met een onderdrainsysteem van Leopold ITT met een enkellaags zandfilter (2,0-3,15mm) en PAC (poly aluminium chloride) dosering als het meest optimaal naar voren. Maar gezien eventuele toekomstige strengere KRW-eisen ten aanzien van bijvoorbeeld hormonen of andere microverontreinigingen en nieuwe inzichten, is het ontwerp van de zandfilterinstallatie zo flexibel mogelijk gemaakt zodat het geschikt is voor toekomstige trends. Zo zijn de water- en luchtterugspoelfaciliteiten zodanig ontworpen dat ze geschikt zijn voor verschillende filterbedhoogten en materialen, zoals enkel- en dubbellaags zand- en actiefkool filters.

WATERHARMONICA

Een bijzonder element in het ontwerp van de nieuwe rwzi Soerendonk is de waterharmonica met een daarin geïntegreerde flowformcascade. Deze ecologiserende nabehandeling verwijdert de bacterieresten uit het effluent van de zandfilters en zorgt voor beluchting en introductie van beekeigen flora en fauna. Een viertal ambities ligt ten grondslag aan het ontwerp:

- 1) verbetering van de effluentkwaliteit
- 2) landschappelijke inpassing en versterking van de natuurwaarden
- 3) waterberging in het beekdal
- 4) contact met het publiek.

Het ontwerp en de werking van de Waterharmonica is beschreven in het artikel: Primeur op rwzi Soerendonk, H₂O 16/17-2009. Door innovaties in het ontwerp is het ruimtebeslag, het voornaamste nadeel van de waterharmonica's, fors kleiner. De flowformcascade tussen de zandfilter en de vlooienvijvers is een wereldprimeur. Het effluent zal een ritmische behandeling ondergaan, die niet alleen het zuurstofgehalte verhoogt, maar waarvan ook een stimulerende werking op de ecologie van de Waterharmonica en de beek wordt verwacht. Het innovatieve karakter van de Waterharmonica Soerendonk vormde aanleiding om het ontwerp te subsidiëren vanuit het Innovatieprogramma 2008 van Kaderrichtlijn Water. De daarbij opgedane kennis wordt in het kader van het Europese Interreg IVa-programma Interactief Waterbeheer uitgewisseld binnen de grensregio Vlaanderen-Nederland.

Door werk met werk te maken levert de Waterharmonica tevens een belangrijke bijdrage aan de waterberging. De herinrichting van het terrein is aangegrepen voor natuurontwikkeling. Verder is er ruimte voor recreatie en educatie. Bijna het hele terrein van de Waterharmonica zal toegankelijk worden voor publiek. Via fiets- en wandelpaden, een brug en een trekpunt kunnen de verschillende biotoopsecties worden bezocht.

ASSETMANAGEMENT

Levensduur, onderhoudbaarheid en Total Cost of Ownership zijn belangrijke onderwerpen geweest bij de keuze van type en aantal apparaten en instrumenten. In het bestek is dit vertaald naar minimumkwaliteitseisen ten aanzien van beschikbaarheid en service-eisen. In het ontwerp is assetmanagement een waardevolle bijdrage geweest bij de keuze tussen pompen of vijzels, oppervlakte- of bellenbeluchting en hark- of stappenroosters. Meest opmerkelijk is misschien de afweging tussen het gebruik van pompen of vijzels voor het influent- en het retourslibgemaal. Waar het projectteam aanvankelijk een voorkeur voelde voor vijzels, vanwege betrouwbaarheid en onderhoudsbehoefte, bleek dat dit gevoel door de cijfers niet werd onderbouwd. Uit de database van Onderhoud kwam naar voren dat de kosten en intensiteit van onderhoud van pompen gunstiger is, zodat voor pompen is gekozen. De achtergrond voor dit verschil is een andere onderhoudsstrategie. Waar vijzels periodiek preventief onderhoud vragen, blijven pompen draaien totdat ze kapot gaan en vervangen of gerepareerd worden. Betere arbo-omstandigheden bij het onderhoud aan pompen is een bijkomend voordeel.

Bij de afweging van het type beluchting kwam de voorkeur van het projectteam wel overeen met de cijfers. Oppervlaktebeluchting heeft lagere 'levensduurkosten' (de optelsom van de investeringen, onderhoudskosten en energie) en is minder storingsgevoelig. Bellenbeluchting kent echter een lager energieverbruik en scoort daardoor beter op het gebied van duurzaamheid. Het bestuur van het waterschap heeft op deze gronden de hogere kosten van bellenbeluchting goedgekeurd.

*Mark Janssen,
Waterschap De Dommel
Eric van der Zandt en Debby Berends,
DHV B.V.*