

Projectbladen Waterschappen

Bundeling van de projectbladen
Klimaatmonitor Waterschappen
verslagjaren 2017 – 2021

Unie van Waterschappen

September 2022



Overzicht van de projectbladen in deze bundel

1.	Waterschap Scheldestromen	Adaptieve regeling van poldergemalen
2.	Waterschap De Dommel	Energiefabriek Tilburg
3.	Waterschap Aa en Maas	RWZI 's-Hertogenbosch
4.	Waterschap Rijn en IJssel	Inzet hybride bellenbeluchting Zutphen
5.	SNB	Hogedruk en tegendruk turbines
6.	Waterschap Drents Overijsselse Delta	Het nieuwe draaien en monitoring brandstofverbruik
7.	Hoogheemraadschap van Rijnland	Zonneweide AWZI Katwijk
8.	Hoogheemraadschap van Delfland	Ombouw tijdelijke bemalingsinstallatie van diesel naar elektrisch
9.	Waternet	Gisting in serie op de RWZI Amsterdam-West
10.	HVC	Windmolenpark Gemini
11.	Waterschap Scheldestromen	Duurzame afzet hout
12.	Waterschap Noorderzijlvest	Verduurzaming hulpstoffen in de rwzi
13.	Waterschap Vallei en Veluwe	Bio Energie Centrale Harderwijk (BECH)
14.	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Energiefabriek
15.	Waterschap Rivierenland	Zonnepark en waterberging Wijk en Aalburg
16.	Hoogheemraadschap van Rijnland	Emissievrij baggeren Langeraaarse Plassen
17.	Waterschap De Dommel	Realisatie Spinderwind door 10 energiecoöperaties
18.	Wetterskip Fryslân	Lauwersmeerdijk
19.	Waterschap Drents Overijsselse Delta	Inzet materieel HVO
20.	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht	Afdekking slibbuffer Amsterdam-West om uitstoot broeikasgas te reduceren
21.	Waterschappen Brabantse Delta, De Dommel en Aa en Maas	De kracht van inkoop
22.	Hoogheemraadschap van Delfland	Houtrust: CO2 afvang uit RWZI
23.	Waterschap Rivierenland	Van Afvalwater naar Gaslevering
24.	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Duurzame koeling voor schakelruimtes
25.	Diverse waterschappen	Zonneweides op rwzi's

Project Waterschap Scheldestromen Adaptieve regeling van poldergemalen

De poldergemalen zijn verantwoordelijk voor 40% van het energieverbruik van het waterschap Scheldestromen. Het waterschap heeft een nieuwe regeling ontwikkeld die niet alleen automatisch kan inspelen op hoog- en laagwater, maar ook op de weersomstandigheden. Dit levert zowel energiebesparing als een betere waterafvoer op, dus minder kans op wateroverlast. Daarnaast is het goed voor de vismigratie en gaat het verzilting en verdroging van de bodem tegen.



De regeling werkt autonoom, dus er is geen centrale aansturing van de gemalen; het besturingsprogramma van ieder gemaal detecteert zelf de getijden en de weersomstandigheden (op basis van de eigen niveaumetingen). Er kan in bijzondere gevallen wel gebruik gemaakt worden van automatische gebiedsregelingen of het handmatig op afstand ingrijpen, maar dat is voor deze regeling in principe niet nodig.

De gemalen draaien nu bijna alleen nog maar met laag water, wat een aanzienlijke energiebesparing oplevert.

Voor de poldergemalen die op getijdenwater lozen is de besparing 15-25%. Goed voor een besparing van miljoen kilowattuur energie per jaar. Dat is genoeg om ruim 330 huishoudens van energie te voorzien.

Elektriciteitsbesparing: 1 miljoen kWh/jaar

CO₂-reductie: 526 ton CO₂/jaar

Project Waterschap De Dommel Energiefabriek Tilburg

Het zuiveringsslib van alle afvalwaterzuiveringsinstallaties van Waterschap De Dommel is de input voor de energiefabriek. Het slib wordt voorbehandeld in de Cambi installatie, een grote 'snelkookpan'. In deze installatie wordt onder invloed van een hoge druk en temperatuur het slib gekraakt. Bij het kraken van de biomassa komt extra eenvoudig vergistbaar materiaal vrij. Deze wordt vervolgens naar de gisting verpompt. Hierin zitten bacteriën die de vrijgekomen biomassa omzet in biogas. Het vergisten van de vrijgekomen biomassa duurt 15 a 20 dagen. Het biogas wordt gebruikt voor de productie van stoom voor het cambi proces en als brandstof voor de gasmotoren die er elektriciteit van maken. Tevens wordt biogas aan een naastgelegen bedrijf geleverd. Zij wekken het biogas op naar groengas, wat op het centrale gasnet wordt gezet.



Biogasproductie 2017: 6,2 miljoen m³
(geprognostiseerde jaarproductie vanaf 2019: 9 miljoen m³)

CO₂-reductie 2017: 8.176 ton CO₂/jaar

Project Waterschap Aa en Maas RWZI 's-Hertogenbosch

De zuivering in 's-Hertogenbosch speelt sinds het voorjaar van 2018 een belangrijke rol in duurzame energievoorziening. Het waterschap grijpt de renovatie aan om zoveel mogelijk biogas te halen uit het slib, het restproduct van een zuivering.

Het biogas is bestemd voor de Heineken Brouwerij 's-Hertogenbosch en voor de Afvalstoffendienst van de gemeente 's-Hertogenbosch. Heineken gebruikt het biogas voor het verwarmen van water voor het brouw- en verpakkingsproces. De Afvalstoffendienst laat haar vuilniswagens op het groene gas rijden. De opwekking van het biogas komt mede tot stand dankzij de warmte uit de biomassacentrale van de Afvalstoffendienst.

Deze Bossche samenwerking is een uniek, duurzaam initiatief. Het waterschap levert net zoveel biogas als het gemiddeld gasverbruik van zo'n 3000 huishoudens per jaar. Heineken neemt vanaf 2019 jaarlijks 4,7 miljoen kuub biogas af. De Afvalstoffendienst jaarlijks circa 600.000 m³. Goed voor ruim 30 schone vuilniswagens in en om 's-Hertogenbosch.



Biogasproductie per jaar:

- 0,6 miljoen m³ inzet in eigen WKK
- 4,7 miljoen m³ doorlevering naar Heineken
- 0,6 miljoen m³ doorlevering naar Afvalstoffendienst

CO₂-reductie: 7.781 ton CO₂/jaar

Project Waterschap Rijn en IJssel Inzet hybride bellenbeluchting Zutphen

RWZI's dragen voor een belangrijk deel bij aan het energieverbruik van de waterschappen. Het merendeel van het energieverbruik op deze RWZI's is nodig voor het beluchten van het afvalwater.

Waterschap Rijn en IJssel heeft daarom in 2017 een onderzoek laten uitvoeren naar besparing op kosten en energie bij de inzet van (hybride) bellenbeluchting ten opzichte van puntbeluchting. Puntbeluchting wordt als een minder efficiënte manier van beluchting gezien. Een alternatief hiervoor is bellenbeluchting. Bij bellenbeluchting perst een persluchtcompressor op de bodem van de zuiveringsinstallatie lucht in beluchtings-elementen (membraan met tientallen kleine gaatjes) waardoor kleine belletjes opstijgen naar het wateroppervlak. Bij deze manier van beluchting wordt de energie effectiever ingezet. Het is echter ook mogelijk een hybride variant toe te passen, bestaande uit een basis bellenbeluchting, aangevuld met een deel van de bestaande puntbeluchting in het geval van maximale aanvoer.



Uit het onderzoek zijn drie voordelen naar voren gekomen.

1. Waterschap Rijn en IJssel kon circa 1,6 miljoen kWh per jaar besparen (40% op het huidige energieverbruik van de RWZI) met een hybride bellenbeluchting, bij gelijkblijvende operationele kosten. De investering voor aanpassing naar de hybride bellenbeluchting in Zutphen zou € 2,2 miljoen bedragen ten opzichte van de puntbeluchtervariant.
2. De hybride bellenbeluchting van de RWZI Zutphen was daarnaast verantwoordelijk voor circa 90% van de algehele MJA3 energiebesparingsdoelstelling van 2% per jaar t/m 2020.
3. Verder was de netto contante waarde over de levensduur van een hybridebeluchting installatie ook positiever ten opzichte van een geoptimaliseerde puntbeluchting of volledige bellenbeluchtingsinstallatie.

Op basis van deze bedrijfseconomische afwegingen heeft Waterschap Rijn en IJssel besloten om de hybride bellenbeluchting toe te passen. De investering hiervoor is uiteindelijk gelijktijdig met de uitrol van de procesautomatisering binnen de RWZI uitgevoerd.

En, dat is goed uitgekapt: vanaf oktober 2017 tot november 2018 heeft Waterschap Rijn en IJssel al 1,8 miljoen kWh bespaard, 12,5% meer dan uit het onderzoek naar voren kwam.

Elektriciteitsbesparing per jaar: 1,8 miljoen kWh/jaar

CO₂-reductie: 947 ton CO₂/jaar

Project SNB Hogedruk en tegendruk turbines

SNB verwerkt zuiveringsslib van waterschappen en bedrijven. Dit gebeurt in de slibverwerkingsinstallatie op Moerdijk door monoverbranding, een bewezen effectieve en duurzame methode. De aandeelhouders bestaan uit vijf waterschappen.

SNB heeft in 2015 nieuwe hogedrukstoomketels en een stoomturbine voor elektriciteitsopwekking geplaatst en in 2016 een nieuwe tegendrukturbine om meer elektriciteit op te wekken met de geproduceerde stoom. Door deze laatste maatregel is SNB in 2017 nagenoeg energieneutraal.



Met de installatie van hogedrukstoomketels in de lijnen 2 en 3 is de stoomdruk opgevoerd van 10 naar 60 bar. Een turbine die vanaf 60 bar elektriciteit produceert zorgt ervoor dat de slibverwerkingsinstallatie al voor 95% in de eigen stroombehoefte voorziet. Het laatste zetje naar 100% energieneutraal verwerken van slib is in oktober 2016 gegeven met de ingebruikname van een tegendrukturbine. Dat is een kleine turbine die vanaf 10 bar elektriciteit produceert. De totale hoeveelheid elektriciteit die de slibverwerkingsinstallatie nu genereert is vergelijkbaar met het stroomverbruik van bijna 10.000 huishoudens.

Uit de hoge druk stoom wordt met de turbines naast de elektriciteit ook lage druk stoom geproduceerd. Deze lage druk stoom wordt grotendeels gebruikt om het slib voor te drogen, maar ook nuttig ingezet bij de terugwinning van grondstoffen. In 2017 werd op deze wijze 115.706 GJ warmte bij de terugwinning van grondstoffen ingezet.

Elektriciteitsbesparing: 27,9 miljoen kWh/jaar

Warmtebesparing: 115.706 GJ/jaar

CO₂-reductie: 21.952 ton CO₂/jaar

Waterschap Drents Overijsselse Delta Het nieuwe draaien en monitoring brandstofverbruik

Bij het Waterschap Drents Overijsselse Delta is men bezig met het verminderen van de emissies van het brandstofverbruik uit vrachttransport en onderhoud. Zo is er in 2018 voor de collega's van het waterschap de cursus 'Het Nieuwe Draaien' aangeboden. Het is de ambitie om deze cursus ook in 2020 aan te bieden, om zo blijvend aandacht hiervoor te houden. Daarnaast wordt ook per afdeling het brandstofverbruik administratief gemonitord. Met deze maatregel is naar schatting in 2018 een besparing van ruim 6.500 liter diesel gerealiseerd.

Daarnaast is men aan het onderzoeken hoe per voertuig inzicht verkregen kan worden in het verbruik.

Verder draait het machinepark van waterschap Drents Overijsselse Delta op duurzame groene diesel (HVO). HVO staat voor Hydrotreated Vegetable Oil. Voordeel van deze biodiesel is dat de verbranding in de motor gelijk is aan de verbranding van fossiele diesel. Voor het gebruik van dit product is ook geen aanpassing van de motor nodig. Het waterschap eist ook van de bedrijven die voor hen werken dat ze HVO als brandstof gebruiken bij het uitvoeren van hun werkzaamheden.

Tot slot heeft het waterschap in nieuwe aanbestedingen van voertuigen de voorkeur opgenomen dat deze voertuigen elektrisch of met waterstof aangedreven moeten worden. Op die manier hoopt het waterschap de komende jaren een flinke daling in CO₂-emissies te bewerkstelligen.



Besparing op diesel: 6.500 liter

CO₂-reductie: 21 ton CO₂

Hoogheemraadschap van Rijnland Zonneweide AWZI Katwijk

In september 2018 is de zonneweide naast afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) Katwijk in gebruik genomen. De locatie waarop deze is gerealiseerd, was tot dan een grasland van ongeveer 2 hectare groot. Inmiddels is de zonneweide gerealiseerd met daarop 5.572 zonnepanelen. Het totaal vermogen is 1.504.440 Wp (Wattpiek).

Op jaarbasis verwacht Rijnland een opbrengst van 1.365.000 kWh. Dit komt overeen met een totaal aan elektriciteitsverbruik van 450 huishoudens. Deze opbrengst dekt ongeveer 30% van de totale energiebehoefte van de AWZI.

Ondanks dat de totale opbrengst niet voldoende is om de gehele AWZI te laten werken, wordt toch nog 50% - 60% terug geleverd aan het net. Reden hiervoor is dat overdag soms meer energie opgewekt wordt dan de AWZI direct kan gebruiken. Voor de energie die niet direct gebruikt kan worden heeft de AWZI nog geen opslagmogelijkheden beschikbaar.

De investering van Rijnland voor dit project was ca. € 2.352.000,--. Voor dit project ontvangt Rijnland een subsidiebedrag van ongeveer € 1.575.000,--. Het uiteindelijke bedrag wordt bepaald aan de hand van de werkelijke opbrengst in kWh van de zonneweide. Deze is afhankelijk van de hoogte van de energieprijzen gedurende de looptijd van de subsidie (15 jaar). Momenteel krijgt Rijnland minder per opgewekte kWh omdat de energieprijzen gestegen zijn. Het subsidiebedrag per kWh wordt jaarlijks bepaald.

De zonneweide wordt voor 15 jaar onderhouden door een aannemer waarmee ook een opbrengstgarantie is overeengekomen.



Opbrengst: 1.365.000 kWh

CO₂-reductie: 886 ton CO₂ (op basis van emissiefactor grijze stroom)

Hoogheemraadschap van Delfland Ombouw tijdelijke bemalingsinstallatie van diesel naar elektrisch

De tijdelijke bemalingsinstallaties (TBI's) van Hoogheemraadschap van Delfland worden jaarlijks meerdere keren ingezet voor projecten, werkzaamheden aan gemalen of bij wateroverlast. TBI's voorzien van dieselmotoren zorgen echter vaak voor hinder door geluid en stank van uitlaatgassen. Door bij twee TBI's de dieselmotoren te vervangen door elektromotoren worden klachten van omwonenden voorkomen.

Uiteraard moet er een 70 kW stroomvoorziening in de buurt zijn, maar in een regio als Delfland is dat vaak geen probleem. Bijkomend voordeel van de elektrische pompinstallaties is dat deze op afstand bediend kunnen worden, waardoor de controle door personeel op locatie niet meer nodig is. Ook dit levert weer een extra besparing op. In totaal kan daarmee € 6.000,- maand worden bespaard. En niet onbelangrijk: per TBI wordt per uur 13 liter diesel bespaard, wat overeenkomt met 42 kg minder CO₂ uitstoot per uur! Wanneer een TBI een aantal weken staat te draaien loopt dat dus flink op.

Oud:



Nieuw:



Besparing: 13 liter diesel per uur dat de installatie draait.

CO₂-reductie: 42 kilogram CO₂ per uur dat installatie draait.

Waternet Gisting in serie op de RWZI Amsterdam-West

Waternet werkt namens het waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de gemeente Amsterdam. Waternet streeft naar klimaatneutraliteit en heeft daarom in 2014 het k2020 programma gestart met als doel een verlaging van de klimaatvoetafdruk van 50 kton CO₂-eq/jaar in 2020 t.o.v. 2014. Onderdeel van dit programma is de verlaging van de broeikasgassenuitstoot in de nagisting en het verhogen van biogasproductie door het in serie schakelen van de drie gistingstanks van RWZI Amsterdam-West. Daarnaast leidt het beter vergisten van het slib tot minder uitgegist slib wat een kostenreductie tot gevolg heeft.

De meeste slibgisting installaties in Nederland bestaan uit een aantal tanks die gelijktijdig (parallel) worden bedreven. Ter verhoging van de biogasproductie worden door de waterschappen voorbehandelings-technieken zoals thermische drukhydrolyse ingezet. Deze technieken vergen meestal een grote investering.

Een simpele goedkope manier om meer biogas uit slib te halen, is door de slibgistingstanks na elkaar te voeden in plaats van parallel. Bij de centrale slibverwerking van Waternet op RWZI Amsterdam-West, de grootste slibgisting van de Nederlandse Waterschappen, is aangetoond in een model (in BioWin) én d.m.v. praktijkproeven dat een verhoging van de biogasproductie van circa 5 tot 10% haalbaar zou zijn.

Ondertussen is de gisting één volledig jaar in serie geschakeld (2018). Op basis van biogasproductie, slibproductie en aanvoer in 2018 is een inschatting gedaan naar de opbrengsten en besparing.



Opbrengsten: circa 0,3 miljoen Nm³ biogas/jaar
circa 11% lagere slibproductie (ton d.s./i.e.)

CO₂-reductie: circa 3 kton CO₂-eq/jaar

HVC Windmolenpark Gemini

HVC is een overheidsvennootschap van 44 gemeenten en 6 waterschappen (Hoogheemraadschap van Rijnland, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard, Waterschap Hollandse Delta, Waterschap Rivierenland en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier).

De opdracht van HVC is om bij te dragen aan een duurzame samenleving, en om gemeenten en waterschappen te ondersteunen bij het behalen van hun milieu- en klimaatdoelstellingen. Hiervoor ontwikkelt het bedrijf projecten op het gebied van duurzame energie waarbij de duurzaamheidscredits naar rato worden toegewezen aan de aandeelhouders.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is rechtstreeks aandeelhouder, de overige vijf waterschappen zijn via de Gemeenschappelijke Regeling Slibverwerking 2009, aandeelhouder van HVC. Gezamenlijk hebben de deelnemende waterschappen 12,2 procent van de aandelen. HVC verwerkt een groot deel van het zuiveringsslib van de deelnemende waterschappen en wekt hierbij energie op. Daarnaast is HVC ook eigenaar van andere installaties waarmee duurzame energie wordt opgewekt, waaronder een aantal windparken en zon-pv projecten.

Realisatie vond plaats in de jaren 2014 - 2017. In 2017 was het park volledig operationeel. Het jaar 2018 is daarmee het eerste volledige exploitatiejaar geweest van het windpark. Hierbij gaat het om een windpark met in totaal 150 windmolens op zee (85 kilometer ten noorden van de Groningse kust) met een totale capaciteit van 600 MW. HVC heeft een aandeel van 10% in het windpark en investeerde in totaal € 50 miljoen.

HVC heeft recht op 15% van de totale opbrengst van het windpark. Voor de waterschappen betekent dit dat zij in 2018 een opbrengst van 43.197 MWh aan zichzelf mochten toerekenen.



Bron foto: www.hvcgroep.nl

Opbrengst: 43.197.000 kWh

CO₂-reductie: 28.035 ton CO₂

Waterschap Scheldestromen Duurzame afzet hout

Waterschap Scheldestromen heeft naast de reguliere waterschapstaken een belangrijke wegen-beherende taak. Het gaat om bijna 4.000 km aan wegen met daarlangs ruim 400 kilometer aan wegbeplanting en ruim 125.000 bomen. Veel van deze beplanting en bomen zijn karakteristiek voor het Zeeuwse landschap en worden dan ook met zorg beheerd. Naast de reguliere snoeiwerkzaamheden wordt jaarlijks ook een aantal bomen gerooid (en vervangen door nieuwe aanplant) als dit vanwege verkeersveiligheid of om andere redenen noodzakelijk is.

Vanaf 2018 stuurt waterschap Scheldestromen, in samenwerking met de aannemer, op de duurzame afzet van het bij de rooiwerkzaamheden vrijkomende hout. Een deel van het hout (stamhout en een deel van het tophout) wordt afgezet als hoogwaardige (meubelindustrie) of laagwaardige grondstof (spaanplaat en papier). Een ander deel wordt afgezet in de vorm van houtsnippers als brandstof voor energieproductie. Dat laatste is waar het ooit allemaal mee begonnen is. Zeeland kent van oudsher weinig bossen en om vanaf de middeleeuwen steden en dorpen van stookhout te voorzien werden struiken en bomen aangeplant langs de wegen. Iets wat met de komst van kolen en gas langzaam vergeten is geraakt.

Waterschap Scheldestromen hecht veel waarde aan het duurzame groenbeheer en vervolgens de duurzame verwerking. Daarom is het ook expliciet onderdeel gemaakt van het streven naar een energieneutrale bedrijfsvoering in 2025. Derhalve wordt het in de klimaatmonitor ook gerapporteerd als duurzame energieproductie. In 2019 had deze stroom biomassa een energiewaarde gelijk aan 22% van het primair energieverbruik van het waterschap.



Energiebesparing:	51 TJ	gelijk aan 1.600.000 m ³ aardgas
CO ₂ -reductie:	2.843 ton CO ₂	vergelijkbaar met 355 huishoudens (gas en elektriciteit)

Waterschap Noorderzijlvest

Verduurzaming hulpstoffen in de rwzi

In 2017 is bij Noorderzijlvest een project gestart om de veel gebruikte IJzer(III)chloride (FeCl_3) te verduurzamen. IJzerchloride wordt veel gebruikt als “hulpstof” in rioolwaterzuiveringen. Noorderzijlvest gebruikt het in de sliblijn om het slib te ontwateren. Daarnaast wordt het gebruikt in de waterlijn om primair slib makkelijker af te scheiden en geconcentreerd te kunnen vergisten. Op de rioolwaterzuivering in Garmerwolde gaat het over drie volle vrachten, overeenkomend met zo'n 75 ton per week.

Eerst is gekeken naar het ijzererts, dat uit Noorwegen komt. IJzer zit deels als ijzer(II) en deels als ijzer(III) in erts. Mede hierdoor kon een inschatting gemaakt worden hoe het product ongeveer geproduceerd wordt. De gedachte was om een eenvoudigere ijzerchloride te ontwikkelen, op basis van de natuurlijke verschijningsvorm van ijzer. De leverancier omarmde het idee en er werd een plan opgemaakt om het “vereenvoudigde” product te maken: ijzer($\text{II}\frac{1}{2}$)chloride.

Met het eerste proefproduct wat door de producent gemaakt is ontwaterde het slib even goed: voor het gebruik in de zuivering natuurlijk een belangrijke eis. Uiteindelijk is het gelukt om met de producent en de leverancier samen het product nóg een stap verder te brengen. De productie slaagde. Met een knipoog naar de frisdranken is het product $\text{Fe}_{2.5}$ light genoemd, kortweg ijzer-light: ook hier gebruiken we minder “calorieën” voor de productie.

Het eerste doel was verduurzaming van de sliblijn, maar ook in de waterlijn bleek de werking even goed als het conventionele ijzer(III)chloride. Noorderzijlvest gebruikt het nieuwe product inmiddels al geruime tijd in de water- en sliblijn, naar volle tevredenheid.

Wat levert het op

Bij de productie van ijzerchloride wordt ook zoutzuur (HCl) gebruikt. Voor de productie van ijzer-light is 17% minder zoutzuur nodig en 27% minder chloorgas (Cl_2). Het is daarnaast 7% geconcentreerder per ton, zodat het ook nog eens minder wegtransport oplevert. Daarnaast is bij de verwerking van het slibfiltraatwater minder natronloog (NaOH) nodig voor pH-compensatie. Dat voordeel is begroot op 17% en blijkt in de praktijk ook zo uit te komen.

Het waterschap hoopte tenslotte met dit nieuwe product ook het gehalte chloride in de slibkoek te kunnen verlagen. Uiteindelijk wisten we een reductie van 17% te realiseren: van 0,66% naar 0,47% chloride, bij gelijkblijvend drogestof-gehalte van de koek. Hiermee kunnen we een beter slib-eindproduct op de markt aanbieden.

Met steun van RVO heeft CE-Delft onderzoek gedaan naar de GER-waarde (Gross Energy Requirement - maat voor de bruto primaire energie-inhoud van een stof) van ijzer-light. De conventionele ijzer(III)chloride heeft een GER-waarde van 16,3 MJ per kilo, ijzer-light heeft een GER-waarde van 6,6 MJ per kilo: een vermindering van 60%! Kanttekening hierbij is dat de GER-waarde van conventionele ijzer(III)chloride is bepaald op basis van generieke gegevens. Voor de GER-waarde van het product ijzer-light is een specifieke analyse uitgevoerd. De producent vindt de GER-waarde van het conventionele ijzer(III)chloride hoog en schat een lagere GER-waarde in van ongeveer 10 MJ per kilo.

Een eenvoudigere productie laat zich vanzelfsprekend ook vertalen naar verminderde emissie van broeikasgassen. De impact op klimaatverandering van de productie van 1 ton ijzer-light is berekend op 0,35 ton CO_2 -equivalenten. Van de conventionele ijzer(III)chloride betrof dat 0,53 ton CO_2 -eq. per ton (puur) product. Hier komen de bijkomende voordelen van het 7% geconcentreerder product en de 17% verminderde toepassing van natronloog (beiden met minder tonnen productie en minder transport tot gevolg) nog bij.

Noorderzijlvest ziet de toepassing van ijzer-light als een belangrijk stap naar duurzamer werken en naar verdere vermindering van het gebruik van chemicaliën in de toekomst.

Energiebesparing:	18 TJ	gelijk aan 565.000 m ³ aardgas
CO_2 -reductie:	417 ton CO_2	vergelijkbaar met 52 huishoudens (gas en elektriciteit)

Waterschap Vallei en Veluwe Bio Energie Centrale Harderwijk (BECH)

De overheid wil dat Nederland in 2050 honderd procent circulair is in het gebruik en verbruik van zijn grondstoffen en fossiele energiebronnen. Waterschap Vallei en Veluwe wil dat vanaf 2030 alle medewerkers denken en werken volgens de principes van een circulaire economie en CO₂-neutraal. Het realiseren van circulaire- en energie opgaven doet het waterschap graag met partners.

Productie van groengas

Waterschap Vallei en Veluwe heeft samen met de private partner Jan Bakker Duurzaam Midden BV het initiatief genomen om een bio-energiecentrale te bouwen in Harderwijk op het terrein van de rioolwaterzuivering. De centrale, bestaande uit drie vergistingstanks met een na-vergistingstank, is in 2019 in bedrijf gegaan en is ingericht op een groengasproductie van 8 miljoen kuub per jaar.

Afval bestaat niet meer

Deze centrale bestaat uit een vergistingsinstallatie die biomassa door vergisting verwerkt tot groengas en bodemverbeteraars. Hiervoor worden mest (65.000 ton/jaar) en restproducten uit de voedingsindustrie en de agrarische sector (35.000 ton/jaar) gebruikt.

Het biogas wordt opgewerkt tot groengas dat wordt geleverd aan het aardgasnet. Hiermee kan voor 5.000 huishoudens in de aardgas behoefte worden voorzien. Het vergiste materiaal wordt verwerkt tot steekvaste digestaat, een bodem-verbeteraar die in de (internationale) landbouw wordt gebruikt.

Samenwerking overheid en bedrijfsleven

Het was in 2016 voor het eerst in Nederland dat een waterschap een partnerschap oprichtte met een private partner (beide 50% aandeelhouder). Jan Bakker en waterschap Vallei en Veluwe werken al tientallen jaren samen en met dit partnerschap combineren beide partijen hun kennis en kunde.

De totale investering is € 15 miljoen met een terugverdientijd van 7,5 jaar.



Energiebesparing: 253 TJ

gelijk aan 8.000.000 m³ aardgas

CO₂-reductie: 14.331 ton CO₂

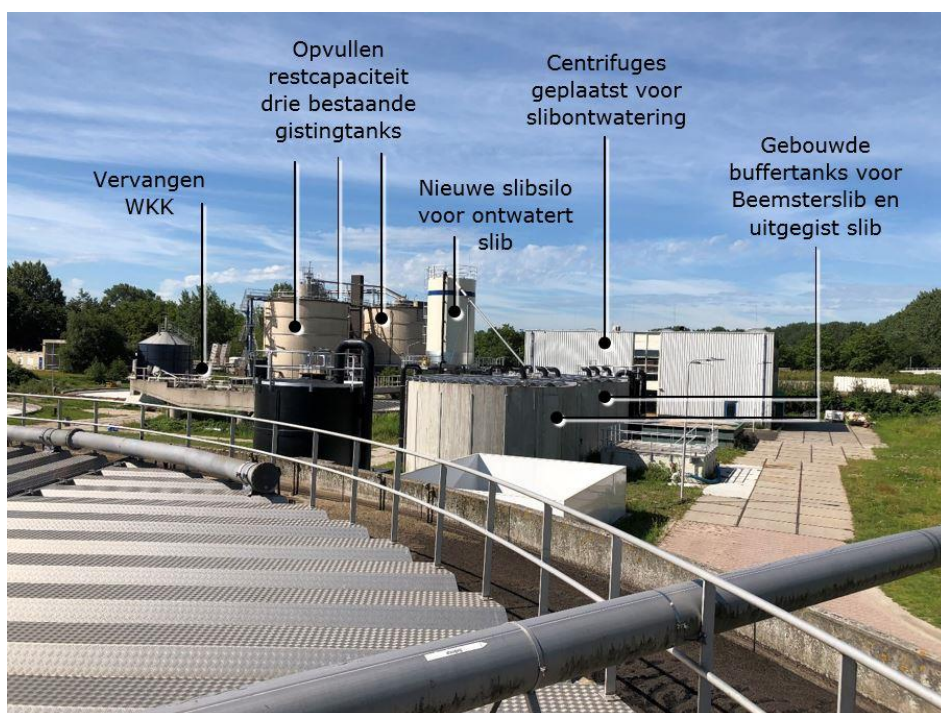
vergelijkbaar met 1.791 huishoudens (gas en elektriciteit)

Waterschap Hollands Noorderkwartier Energiefabriek

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) vergist ongeveer 45% van het zuiveringsslib dat de 15 rwzi's produceren. Daar heeft HHNK vijf slibgistingsinstallaties voor in bedrijf. In 2014 is onderzocht hoe dat aandeel kan worden vergroot, bijvoorbeeld door het bijbouwen van extra gistingscapaciteit of het doen van een voorbewerking op het slib (zoals TDH). Voor rwzi Zaandam-Oost is ervoor gekozen het gistingsproces te optimaliseren, waardoor er capaciteit beschikbaar komt om slib uit rwzi Beemster mee te vergisten. Vanaf 2019 zijn daarvoor onder andere de volgende maatregelen uitgevoerd:

- het plaatsen van een buffertank voor ingedikt slib, dat per as wordt aangevoerd vanuit rwzi Beemster;
- het realiseren van een buffertank voor uitgegist slib;
- het plaatsen van een nieuwe WKK, ter vervanging van twee oude (grotere capaciteit en efficiëntere omzetting);
- het vervangen van de CV-installatie;
- het vervangen van de warmtewisselaars van de gisting.

Aanvullend is er op rwzi Zaandam-Oost een slibontwateringsinstallatie neergezet (centrifuge). Daarmee beperken we het aantal slibtransporten van uitgegist slib naar de slibdrooginstallatie in Beverwijk. Tevens worden er in het kader van het Klimaat- en Energieprogramma circa 3.000 zonnepanelen op het terrein van de zuivering geplaatst. Met de zonne-energie en de extra energie uit biogas wordt rwzi Zaandam-Oost energieneutraal.



rwzi Zaandam-Oost	oude situatie	nieuwe situatie	eenheid
Te vergisten hoeveelheid slib	1.900	3.700	ton ds/jaar
Biogasproductie	810.000	1.370.000	m ³ /jaar
Opwek met zonnepanelen	0	775.000	kWh/jaar
In te kopen elektriciteit	2.100.000	0	kWh/jaar

Energiebesparing: 20 TJ
gelijk aan 412.000 m³ aardgas en 775.000 kWh elektriciteit
CO₂-reductie: 1.241 ton CO₂
vergelijkbaar met 155 huishoudens (gas en elektriciteit)

Waterschap Rivierenland Zonnepark en waterberging Wijk en Aalburg

In maart 2020 heeft waterschap Rivierenland het zonnepark Wijk en Aalburg in gebruik genomen. De voormalige zuivering op dit terrein, opgeheven vanwege centralisatie van diverse zuiveringen, is gesloopt en vervangen door een rioolgemaal. Op het vrijgekomen terrein is een zonnepark aangelegd en gelijktijdig is het terrein ingericht als waterberging voor opvang van water bij extreme of langdurige regenval. Het terrein is ca. 2 ha groot, waarvan ca 1,2 ha is ingericht als bergingsgebied. Binnen het bergingsgebied zijn 2700 zonnepanelen geplaatst in een zuid-opstelling met een totaal vermogen van 850 kWp.



Onder de zonnepanelen kan een waterlaag van ca. 90 cm opgevangen worden, waarbij maximaal ca. 11.000 m³ water geborgen kan worden.

Op jaarbasis verwacht Waterschap Rivierenland een jaarlijkse elektriciteitsproductie van ca. 800.000 kWh. Met de duurzame opwekking van elektriciteit op dit zonnepark wordt jaarlijks ca. 519 ton CO₂-uitstoot vermeden.

De aanleg van dit zonnepark past in de ambitie van Waterschap Rivierenland om in 2030 energieneutraal te zijn. Om deze ambitie te realiseren, legt Waterschap Rivierenland in totaal 20-25 zonneparken aan, die samen ca. 22.000.000 kWh moeten opwekken. Dit is ca. 40% van het totale jaarlijkse elektriciteitsgebruik van het waterschap. Nog eens 40% is afkomstig uit de energiefabrieken (vergisting van slib en omzetten in biogas). De resterende 20% komt uit een windturbine en innovaties.



Energiebesparing:	7 TJ	gelijk aan 800.000 kWh
CO ₂ -reductie:	519 ton CO ₂	vergelijkbaar met 65 huishoudens (gas en elektriciteit)

Emissievrij baggeren Langerse Plassen

Hoogheemraadschap van Rijnland

Het water in de Langerse Plassen is door de vele algen in het water, maar ook door zwevend slib, troebel en groen. Het Hoogheemraadschap van Rijnland wil de waterkwaliteit en ecologie in de Langerse Plassen verbeteren. Met het baggeren van de noordelijke plas, de aanleg van slibberging en de aanleg van een natuurzone van bijna vier hectare wil het Hoogheemraadschap dit bereiken.

Uit de Noordplas wordt zowel verspreidbare baggerspecie (ca. 375.000 m³) als niet verspreidbare baggerspecie (ca. 20.000 m³) verwijderd. De schone baggerspecie wordt stikstof-uitstootvrij ontgraven met een elektrische cutterzuiger en gaat via een persleiding naar weilanddepots. De niet verspreidbare baggerspecie wordt ontgraven met een (diesel) kraan op ponton en via kleine boten naar een overslaglocatie gebracht. Vanaf daar wordt het per vrachtwagen afgevoerd naar een verwerker.

Midden in de plas wordt een slibvang gegraven met een diameter van 200 meter. De grond die hierbij vrijkomt, wordt verwerkt in een nieuw te realiseren natuurzone van ca. vier hectare. Het grootste deel van dit gebied blijft gewoon water.

Het idee is dat lichtinval op de bodem voor de ontwikkeling van plantengroei zorgt. In de

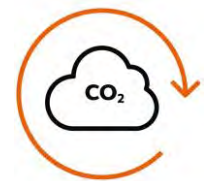
plas bereikt het zonlicht de bodem niet, door het diepe en troebele water. Het gebied wordt daarom ondieper gemaakt, zodat de waterbodem naar het licht wordt gebracht. Slechts enkele delen komen boven water te liggen.

Het ontgraven van de slibvang gebeurt ook uitstootvrij met een elektrische kraan. De werkzaamheden zijn gestart in mei 2021 en zullen gereed zijn medio 2023.

Het grootste deel van het werk wordt dus elektrisch uitgevoerd. Dat draagt bij aan stikstof uitstootvrij werken. Om ook de CO₂-uitstoot te verlagen is de stroom die wordt gebruikt geen reguliere stroom, maar groene stroom afkomstig uit Nederlandse windparken.

Om de werkzaamheden elektrisch uit te kunnen voeren, wordt er een aansluiting gemaakt aan het elektriciteitsnetwerk vanaf de weg. Deze voedt vanaf de kant de stroom naar twee trafostations (zie afbeelding) op het water, die op hun beurt het materieel voorzien van stroom.

Gebaseerd op de Aerius berekening die voorafgaand aan het project is uitgevoerd, zal er 425 ton CO₂ worden bespaard door het vermijden van dieselgebruik.



CO₂-reductie:

425 ton

(als gevolg van vermijden
dieselgebruik)



Huishoudens:

Reductie CO₂-uitstoot
van 53 huishoudens
(gas + elektriciteit)

Realisatie Spinderwind door 10 energiecoöperaties

Waterschap De Dommel

Waterschap De Dommel hecht veel waarde aan een goede samenwerking met de omgeving. Voor de energietransitie betekent dit onder andere dat ze lokale energiecoöperaties stimuleren om duurzame energie-opwek te realiseren op haar locaties. In de afgelopen jaren heeft dat geresulteerd in een waterkrachtcentrale in de Dommel (Dommelstroom), een zonneweide op rwzi Haaren (Zonmaatje) en een windpark op en nabij rwzi Tilburg (Spinderwind). Het laatste project is in 2020 in bedrijf gekomen en wordt hier nader toegelicht.

Waterschap De Dommel heeft samen met de gemeente Tilburg en Attero de mogelijkheid verkend voor een windpark op de Spinder ten noorden van Tilburg. Gezamenlijk hebben ze zorg gedragen voor de haalbaarheid studies en de MER-procedure. De partijen waren ervan overtuigd lokale coöperaties de mogelijkheid te bieden om het volledige park op te richten. Hiertoe heeft gemeente Tilburg zich hard gemaakt en ervoor gezorgd dat 10 coöperaties zich hebben verenigd en samen met de Brabantse ontwikkelmaatschappij (BOM) Spinderwind B.V. hebben opgericht.

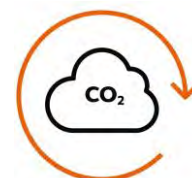
Spinderwind B.V. heeft een ontwikkelaar in handen genomen die samen met de drie initiatiefnemers de gecombineerde vergunningaanvraag (MER + omgevingsvergunning), de SDE-aanvraag en de benodigde overeenkomsten (recht van opstal) heeft begeleid.

Noemenswaardige kenmerken van het windpark zijn:

- het is geïntegreerd met het industrieterrein van gemeente Tilburg (optimale benutting ruimte);
- het park is voor 50% in eigendom van de lokale energiecoöperaties;
- het rendement van het park gaat deels naar de coöperaties voor de ontwikkeling van nieuwe duurzame energie-opwek;
- de coöperaties hebben middels keukentafelgesprekken voor draagvlak in de omgeving gezorgd (0 bezwaren; geen klachten);
- het lokale energiepark zorgt voor een verbinding tussen de bevolking en de rwzi.

Het uiteindelijke windpark bestaat uit vier turbines met een vermogen van 3,6 MW per turbine en een rotordiameter van 117 meter. Van het gehele park staat 30% op het terrein van de rwzi Tilburg en komt de bijbehorende elektriciteitsproductie overeen met ruim 50% van het totale energieverbruik van rwzi Tilburg (ca. 19% van het gehele waterschap). De kosten voor de drie initiatiefnemers bedroeg ruim € 200.000,- (grotendeels als voorfinanciering). Daarnaast vraagt zo'n project relatief veel overleguren om te komen tot goede afspraken en een goede voortgang gedurende een periode van 5 jaar.

**“Alleen gaat het sneller,
samen kom je verder”.**



CO₂-reductie:

4.059 ton

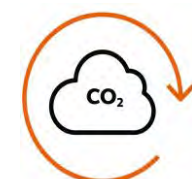
Op basis CO₂-emissiefactor grijze stroom. Gerekend met 30% van totale productie Spinderwind april 2020 t/m december 2020.



Opwekking duurzame energie:

7.300 MWh

30% van totale productie Spinderwind april 2020 t/m december 2020.



Huishoudens:

Reductie CO₂-uitstoot van 585 huishoudens (gas + elektriciteit)

Lauwersmeerdijk

Wetterskip Fryslân

De Lauwersmeerdijk van Wetterskip Fryslân wordt over een lengte van 4,4 km versterkt binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Met behulp van DuboCalc, een softwaretool om milieukosten van GWW werken te berekenen, is inzichtelijk gemaakt wat de behaalde besparing in CO₂-uitstoot en Milieukostenindicator (MKI) van het huidige ontwerp is ten opzichte van een fictieve traditionele dijkversterking

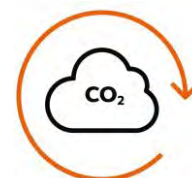
De versterking is integraal opgepakt, waarbij ook de steenzetting grotendeels vernieuwd is en een verborgen harde bekleding onder het gras op het buitentalud is aangebracht. Bij het ontwerp zijn verschillende ontwerp-optimalisaties doorgevoerd en is veel materiaal hergebruikt. Zo zijn voor de steenbekleding 'Verkalitblokken' gebruikt i.p.v. de gebruikelijke 'Basaltonzuilen'. Verkalitblokken haken rondom in elkaar, waardoor het geheel sterker is en de blokken minder dik kunnen zijn, wat dus beton bespaart. Daarnaast zijn de koperslakblokken uit de oude steenbekleding en de asfaltbekleding hergebruikt in het nieuwe ontwerp. Naast ontwerpoptimalisaties zijn ook meer door duurzaamheid gedreven keuzes gemaakt, zoals het voorschrijven van blauwe diesel en cementvrije doorgroei-stenen.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van DuboCalc. Naast de equivalente hoeveelheid vrijgekomen CO₂, geeft DuboCalc een zogenaamde Milieukostenindicator (MKI-waarde, de financiële waarde van milieuschade). De MKI-waarde is een maat voor diverse klimaat belastende stoffen die tijdens de gehele levenscyclus vrijkomen, omgerekend naar een fictief geldbedrag. Zo staat 1 ton vrijkomend CO₂ gelijk aan 50 euro MKI-waarde.

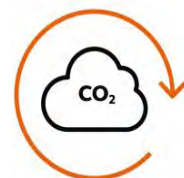
Uit de DuboCalc-berekening volgt dat de totale hoeveelheid bespaarde CO₂ in het huidige ontwerp gelijk is aan 3.724 ton CO₂ en de reductie in MKI-waarde € 785.110. Dit betreft 30% respectievelijk 41% van de totale uitstoot. De grootste besparingen in CO₂-uitstoot en MKI-waarde zijn met name in het hergebruik en slim ontwerpen van de bekledingen te vinden: de toepassing van Verkalitblokken als steenbekleding levert een bijdrage in CO₂ en MKI-besparing van respectievelijk 28% en 23%.

Het voorschrijven van blauwe diesel en cementloze doorgroei-stenen heeft (bij dit project) het kleinste aandeel in de besparing, waarbij blauwe diesel 2% bijdraagt aan zowel de CO₂ als MKI-besparing.

De totale dijkversterking van het huidige ontwerp heeft een berekende CO₂-uitstoot van 8.590 ton en een MKI-waarde van € 1.112.708,-.



CO₂-reductie:
3.724 ton



Huishoudens:
Reductie CO₂-uitstoot
van 465 huishoudens
(gas + elektriciteit)



Inzet materieel HVO

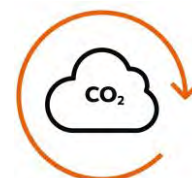
Waterschap Drents Overijsselse Delta

Het waterschap Drents Overijsselse Delta heeft een overstap gemaakt van diesel naar HVO-diesel.

Door het gebruik van duurzame HVO-diesel (Hydrotreated Vegetable Oil) voor het machinepark daalt de uitstoot van CO₂ van het waterschap aanzienlijk. Omdat HVO een CO₂-reductie oplevert van minstens 89% in vergelijking met normale diesel, past het gebruik van HVO prima binnen de doelstelling om duurzaam te werken. Inmiddels zijn de duurzamere machines voorzien van een sticker.

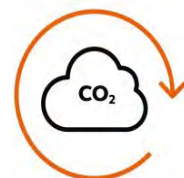
Naast minder CO₂-uitstoot is er een ander voordeel van HVO, deze brandstof is beter voor de motoren. Hierdoor zijn de onderhoudskosten op de lange termijn lager. Ook is het verbruik van deze brandstof efficiënter en hoeft er minder AdBlue toegevoegd te worden. AdBlue is een toevoeging aan diesel en wordt toegepast om de uitstoot van stikstofoxiden uit de uitlaat van zware dieselvoertuigen te verminderen.

De extra kosten van HVO laten zich niet exact uitrekenen doordat de brandstofkosten behoorlijk fluctueren. HVO is ongeveer 15 tot 20 cent per liter duurder. Met een verwachte afname van ca. 500.000 liter zal de financiële impact per jaar maximaal 500.000 liter x € 0,20 = € 100.000,- zijn.



CO₂-reductie:

1.580 ton
(bij verwachte afname
van 500.000 liter)



Huishoudens:

Reductie CO₂-uitstoot
van 198 huishoudens
(gas + elektriciteit)



CO₂-prijs:

€ 63,- per ton CO₂-eq

Afdekking slibbuffer Amsterdam-West om uitstoot broeikasgas te reduceren

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht

Bij het vergisten van rioolslib komt biogas vrij, wat bestaat uit methaan en CO₂. Nadat het slib is uitgegist, wordt het tijdelijk opgeslagen in een buffer. We noemen dit het uitgegiste slibbuffer (USB). In de slibbuffer komt nog altijd een kleine hoeveelheid biogas vrij.

Bij rwzi-west wordt nu het uitgegist slibbuffer afgedekt, met als doel het vermijden van de emissie van het broeikasgas methaan.

Dit wordt gecombineerd met het terugplaatsen van (nieuw ontwerp) mengers in de USB voor het in suspensie houden van het struviet waardoor de frequentie van het reinigen van de USB lager wordt.

Daarnaast wordt de USB aangesloten op de groengasinstallatie.

Voor de business case zijn naast kosten voor de afdekking (investering, energieverbruik en onderhoud) ook baten meegenomen, als gevolg van het inzetten van biogas in de groen gas installatie en door verlaging van netto broeikasgasemissies in de vorm van methaan. Bij het bepalen van deze verlaging is rekening gehouden met een verhoging van het elektriciteitsverbruik en de bouw van de afdekking (d.w.z. impact van het beton).

De productie van het biogas als gevolg van het afdekken van de USB bedraagt afgerond 270.000 Nm³ per jaar. De inschatting van deze productie is gebaseerd op metingen van nagistingspotentieel van uitgegist slib en

biogas-metingen op de afzuiging van de USB.

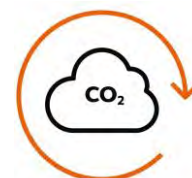
Er is uitgegaan van een prijs van 25 eurocent/m³ biogas. Daarnaast is het methaangehalte ca. 60% en er is uitgegaan van 28 kg CO₂-eq/kg methaan.

De netto vermeden broeikasgasemissie is ca 3.000 ton CO₂-eq/jaar met een opbrengst van biogas van circa € 70.000 per jaar.

De totale kosten (investering en energie, met een verlaging van onderhoud kosten en hogere gasopbrengst) zijn netto circa € 127.000,- per jaar. De investeringskosten zijn in totaal € 3.200.000,- (exclusief BTW).

Zonder een CO₂-prijs toe te passen, is deze business case niet rendabel.

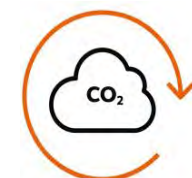
Echter, als de terugverdientijd op vijf jaar zou worden gesteld, is het break-even punt bereikt bij een CO₂-prijs van 8 euro/ton CO₂-eq. Bij het toepassen van een CO₂-prijs van 100 euro/ton CO₂-eq is de terugverdientijd ca. vijf maanden.



CO₂-eq-reductie:
3.000 ton/jaar



Opwekking duurzame energie:
6 TJ/jaar
(270.000 Nm³ biogas)



Huishoudens:
Reductie CO₂-uitstoot
van 375 huishoudens
(gas + elektriciteit)

De kracht van inkoop

Waterschap Aa en Maas
Waterschap Brabantse Delta
Waterschap de Dommel

De energieleverancier is een belangrijke partij in de energietransitie. Door slim aan te besteden kan de energieleverancier betrokken worden bij het behalen van zowel je eigen als de regionale klimaat- en energiedoelen.

In 2021 hebben de drie Brabantse waterschappen de aanbesteding voor de levering van duurzame elektriciteit succesvol afgerond. Voor een periode van 10 jaar wordt duurzame elektriciteit uit Nederland ingekocht, waarbij gefaseerd de elektriciteit geleverd wordt vanuit nieuwe duurzame energie-opwekinstallaties. Dit wordt ook wel additionele duurzame energie genoemd. De drie Brabantse waterschappen kopen hiermee duurzame elektriciteit in wat aantoonbaar bijdraagt aan de verduurzaming van de (regionale) elektriciteitsvoorziening.

Door specifieke voorwaarden op te nemen in de uitvraag heeft een unieke aanbesteding plaatsgevonden. Vanaf 2022 worden de nieuwe energieparken gefaseerd aangelegd. Daarbij worden de parken gerealiseerd met minimaal 50% financiële participatie uit de omgeving (lokale eigenaarschap) en met het behoud van de bodemkwaliteit en ecologie. Minimaal 50% -en bij voorkeur 100%- van de parken worden gerealiseerd in de provincie Noord-Brabant. Tenslotte mogen de drie Brabantse waterschappen afzonderlijk participeren in de te realiseren energieparken.

Via kwartaalbesprekingen met de leverancier bespreken we de voortgang en de mogelijkheden.

De te realiseren energieparken dragen daarmee bij aan zowel de doelen uit de Regionale energiestrategieën (RES-en), als aan het eigen doel voor een *Energie- en klimaatneutraal waterschap*.

Via een innovatieve aanbesteding van elektriciteit hebben de drie Brabantse waterschappen met Greenchoice een partij gecontracteerd die, naast de levering van duurzame elektriciteit, ook een strategische partner van de waterschappen is geworden voor de energietransitie in de omgeving.

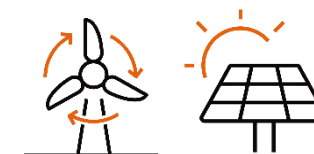
Enkele kenmerken aanbesteding:

contractvolume	120 GWh per jaar
een vaste prijs voor	GvO's; leveranciersprijs
fixatie kWh-prijs	hoog- en laagtarief
	maximaal 3 jaar vooruit op advies van de waterschappen (5-10 prijskliks per jaar)
saldering	tot 10 % van het totale inkoopvolume
contractduur	10 jaar plus 2 keer 5 jaar optioneel
additionele opwek	ca. 16 windturbines e/o 160 ha zon (ecologisch ingericht)



Collectieve inkoop

Meer slagkracht in gesprek met energieleverancier



Lokaal opgewekt

Minimaal 50% en bij voorkeur 100% lokaal opgewekte elektriciteit



GvO's

Een vaste prijs voor GvO's

Houtrust: CO₂ afvang uit RWZI

Hoogheemraadschap van Delfland

Hoogheemraadschap van Delfland is, samen met samenwerkingspartner Delfluent Services, in 2019 gestart met het idee voor een complete integrale verduurzaming van afvalwaterzuiveringsinstallatie Houtrust. Deze zuivering stamt oorspronkelijk uit 1967 en is sindsdien meerdere malen onder handen genomen.

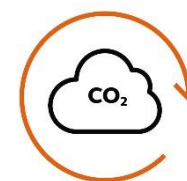
Belangrijk onderdeel van deze verduurzaming is de productie van groen gas. Op Houtrust is hiervoor in 2020 een installatie gebouwd die het biogas wat vrijkomt bij de vergisting van slib, om te zetten naar groen gas. Deze installatie is in 2021 opgeleverd.

Op Houtrust is in 2021 een hoeveelheid van ruim 2 miljoen Nm³ groen gas geproduceerd, wat vervolgens aan het gasnet in de regio Den Haag is geleverd. Het groen gas wordt uiteindelijk voor mobiliteitsdoeleinden ingezet als vervanging van diesel.

Om het biogas (wat grotendeels bestaat uit methaan en koolstofdioxide) naar groen gas op te kunnen werken, moet een hoeveelheid CO₂ uit het biogas worden verwijderd. Dit is daarmee een restproduct van de groengasinstallatie.

Bij Houtrust is er voor gekozen om de gasvormige CO₂ die vrijkomt als restproduct van de groengasinstallatie vervolgens vloeibaar te maken. Hierbij gaat het op jaarbasis om meer dan 2.000 ton CO₂. Deze vloeibare CO₂ wordt geleverd aan de glastuinbouw. In de glastuinbouw wordt namelijk extra CO₂ gedoseerd voor optimale groei van planten. Met de nuttige toepassing van de CO₂ uit biogas in de glastuinbouw wordt het verbruik van fossiel CO₂ verdrongen.

Om het einde van het project te vieren, is de waterslagtoren beschilderd door het kunstenaarsduo Karski&Beyond. Het vrolijke tafereel stelt een schonere wereld voor.



CO₂-reductie:

5.770 ton

(als gevolg van vermijden dieselgebruik)



Huishoudens:

Reductie CO₂-uitstoot van
720 huishoudens
(gas + elektriciteit)

Van Afvalwater naar Gaslevering

Waterschap Rivierenland

RWZI Sleeuwijk van Waterschap Rivierenland (WSRL) is omgebouwd tot een energiefabriek: Energiefabriek West. WSRL heeft als doelstelling om al het zuiveringsslib dat vrijkomt bij het zuiveren van afvalwater te vergisten. Een groot deel van dit slib werd al vergist. Het slib vanuit de Zuid-Hollandse en Brabantse zuiveringen werd echter nog steeds zonder vergisten afgevoerd voor slibverbranding. Om ook dit slib te vergisten heeft het waterschap op de RWZI Sleeuwijk een slibgisting gebouwd. In deze gisting wordt ongeveer 35% van het slib afgebroken. Hierbij wordt biogas geproduceerd.

Om maximale duurzaamheidswinst te behalen wordt het biogas opgewerkt tot (groen) aardgas. Biogas is grofweg een mengsel van methaan (CH_4), koolstofdioxide (CO_2) en waterstofsulfide (H_2S). Om te voldoen aan aardgaskwaliteit worden eerst vervuilingen uit het biogas verwijderd met actief kool. Hierna wordt met membranen het teveel aan CO_2 verwijderd. Tenslotte wordt de bekende aardgas-reuk toegevoegd.

Het geproduceerde groene aardgas wordt rechtstreeks in het aardgasnetwerk in gevoed. De Gasunie stelt strenge eisen aan de kwaliteit van het aardgas. Om aan te tonen dat het waterschap aan deze eisen voldoet, wordt de kwaliteit continu gemeten. Jaarlijks produceert WSRL met de Energiefabriek ongeveer 1.300.000 m³ aardgas

Het vergisten van slib gebeurt bij ongeveer 36 graden. Normaal wordt het slib hiervoor opgewarmd door het verstoken van biogas. Bij de Energiefabriek West wordt het slib opgewarmd door gebruik te maken van restwarmte in het effluent (Aquathermie). Hiermee zorgt het waterschap ervoor dat al het geproduceerde biogas omgezet kan worden in groen aardgas.

Om ook in strenge winterperioden voldoende warmte te hebben is voor de warmtepiekvraag een elektrische boiler geplaatst. Alle benodigde elektriciteit wordt op het terrein van de RWZI opgewekt met zonnepanelen. Op het terrein liggen in totaal 8000 panelen; goed voor een jaarlijkse opwek van ca. 2.600.000 kWh.

Zo maakt Waterschap Rivierenland uit afval (zuiveringsslib) met behulp van duurzame energie groen gas!



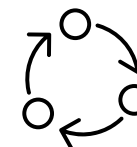
Groen gas uit zuiveringsslib

Ca. 1,3 miljoen m³/jaar



Levering aardgasnetwerk

Productie groen aardgas genoeg voor ca. 1000 huishoudens



Slimme processen

Benodigde proceswarmte wordt teruggewonnen uit het gezuiverde rioolwater. Benodigde elektriciteit wordt lokaal opgewekt met zonnepanelen.

Duurzame koeling voor schakelruimtes

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) heeft in 2021 bij een drietal zuiveringen de MCC-ruimte opgeknapt (motor control center). Dit zijn de ruimtes waar de schakel- en besturingskasten voor het zuiveringsproces staan opgesteld, maar ook de frequentieregelaars van de diverse motoren/pompen op het terrein. Daarbij is ook de benodigde koeling aangepast. Gekozen is voor het systeem van Duraflow, dat vergeleken met conventionele koeling 90% minder energie vraagt. Voor de koeling wordt gebruik gemaakt van een phase change material (PCM), dat een faseovergang heeft bij 25°C. Ter illustratie, water is ook een PCM maar dan met een faseovergang bij 0°C. Bij de faseovergang van vast naar vloeibaar wordt warmte uit de omgevingslucht opgeslagen in het PCM. Ondertussen wordt de omgevingslucht gekoeld doordat de opgeslagen koude vrijkomt. Zodra de temperatuur van de omgevingslucht daalt, stolt het PCM materiaal en wordt de opgeslagen warmte weer aan de omgeving afgegeven.

Voor de schakelruimtes die HHNK heeft opgeknapt lag het energieverbruik van de koeling op ongeveer 200 MWh per jaar. Met de PCM-koeling daalt het verbruik naar 15 MWh per jaar. Ten opzichte van het totale elektriciteitsverbruik van HHNK is dat een energie-efficiëncyslag van 0,25%. De investering in deze duurzame koeling is wel tweemaal hoger dan de conventionele variant, maar door de energiebesparing verdient het zich in 5 jaar terug. Het PCM-koelsysteem is een door de RVO erkende energiebesparende maatregel.



Energiebesparing

90% energiebesparing
t.o.v. conventionele koeling



Energie-efficiency

Energie-efficiëncyslag van 0,25%



Slimme investering

Terugverdientijd van 5 jaar

Zonneweides op rwzi's

Diverse waterschappen

De waterschappen willen in 2025 energieneutraal zijn. Om dit te bereiken investeren de waterschappen zowel in het verminderen van het energieverbruik als het opwekken van duurzame energie.

Het afgelopen jaar is een flinke impuls gegeven aan de opwekking van duurzame energie door de realisatie van zonnepanelen op rioolwaterzuiveringen (rwzi's). Bij de rwzi's is vaak ruimte om deze zonnepanelen op eigen, nog onbenutte, grond te plaatsen en daarnaast kan de opgewekte elektriciteit deels ter plekke worden ingezet voor het eigen zuiveringsproces. Waar dat niet kan, wordt de opgewekte elektriciteit teruggeleverd aan het net. In 2021 bouwden elf waterschappen zonneparken op het terrein bij de rioolwaterzuiveringsinstallaties.

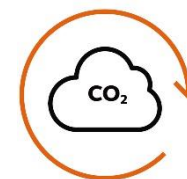
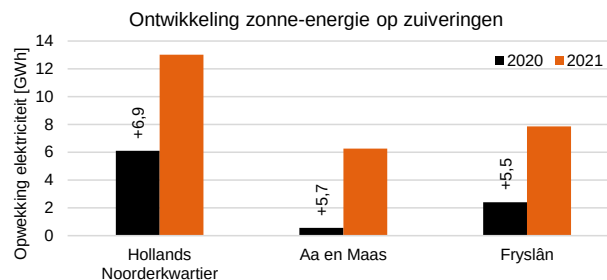
In 2021 is bijna 70 GWh (oftewel 362 TJp) aan elektriciteit opgewekt middels zonnepanelen op de zuiveringsterreinen van de waterschappen (de totale eigen opwekking van duurzame energie was 3.943 TJp).

Er zijn diverse waterschappen die de aanleg van de zonnepanelen op de rwzi's op een gestructureerde wijze aanpakken.

Zo heeft waterschap Aa en Maas in 2019 het besluit genomen om te investeren in zonneweides op haar zeven rioolwaterzuiveringen. De aanleg van de zonneweides is ingepland, in uitvoering of klaar. Naar verwachting zullen in 2023 alle zonneweides gerealiseerd zijn.

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft ook op diverse zuiveringen zonnepanelen geplaatst. In 2021 is bijvoorbeeld het zonnepark op Wevershoof gerealiseerd, met een omvang van 17.570 zonnepanelen. In 2021 was de opbrengst daarvan 3.535.009 kWh.

Ook bij Wetterskip Fryslân zijn duidelijk de inspanningen zichtbaar van het gerealiseerde project waarbij op 13 zuiveringen in totaal 32.570 zonnepanelen zijn geplaatst.



CO₂-reductie:

38.590 ton
(Op basis CO₂-emissiefactor
grijze stroom.)



**Opwekking zonne-energie
op rwzi:**

69.406.735 kWh

Opdrachtgevers

Unie van Waterschappen, Den Haag



Nederlandse Waterschapsbank N.V., Den Haag



Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

Contactpersonen

Cindy Goorts

Adviseur Milieu en Duurzaamheid

M 06 2706 1596

E cindy.goorts@arcadis.com

Rens Kolkhuis Tanke

Projectmanager

M 06 2706 0260

E rens.kolkhuistanke@arcadis.com
