

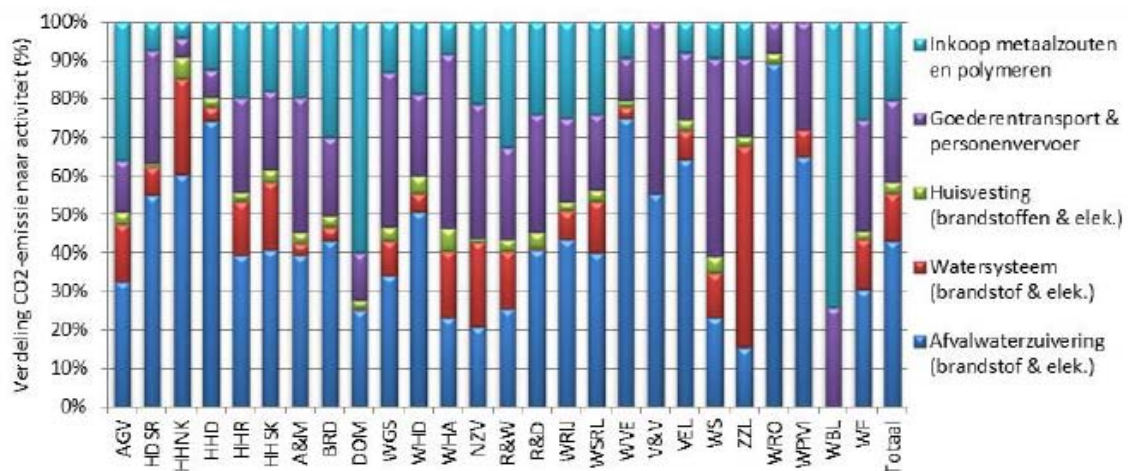
Kansen voor energiebesparing poldergemalen waterschap Zuiderzeeland

Rada Sukkar (Tauw), Hans Kuipers (waterschap Zuiderzeeland)

Het beheersgebied van het waterschap Zuiderzeeland bestaat voornamelijk uit diepe polders. Daardoor is het onontkoombaar om overtollig water te verpompen, met een hoog energiegebruik als gevolg. Waterschap Zuiderzeeland verbruikt dan ook de meeste energie voor het houden van droge voeten. In het kader van het Klimaatakkoord hebben de waterschappen een afspraak met het Rijk gemaakt om in 2020 30% energie-efficiënter en zuiniger te werken. Mede daarom heeft waterschap Zuiderzeeland samen met Tauw BV onderzoek gedaan naar mogelijkheden het energieverbruik van de bemalingstaak te reduceren.

Deze verkenning is gericht op het verkleinen van de hoeveelheden te verpompen water, het verlagen van de opvoerhoogte, het optimaliseren van het energiegebruik van pompen en waterhuishoudelijke maatregelen.

Globaal is het energieverbruik van waterschap Zuiderzeeland verdeeld over drie activiteiten: afvalwaterzuiveringen, watersysteem en overig. In afbeelding 1 is het energieverbruik in termen van CO₂-emissie weergegeven voor alle waterschappen in Nederland.

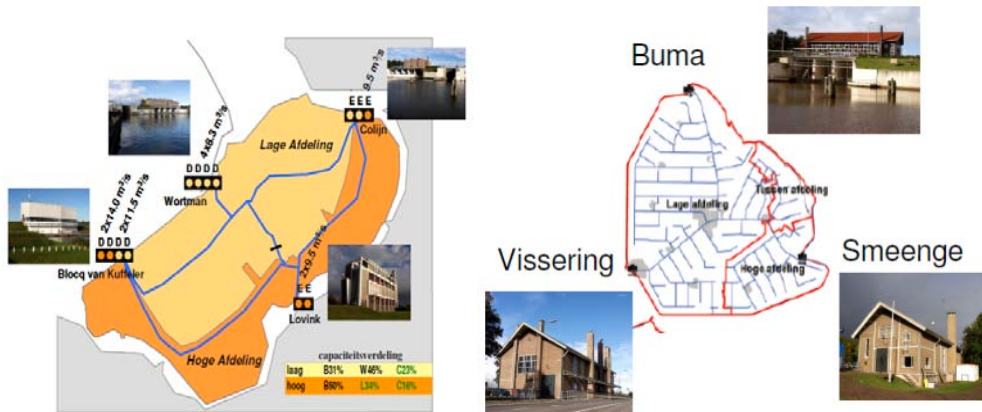


Afbeelding 1. Verdeling CO₂-emissie naar activiteiten voor alle waterschappen [bron: klimaatmonitor 2011]

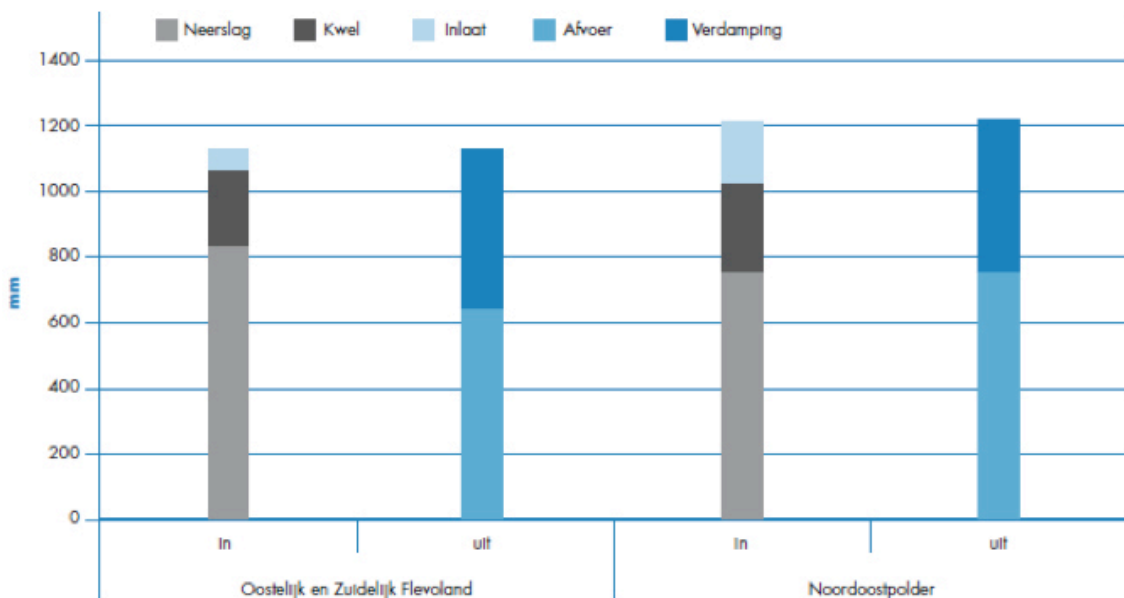
Uit afbeelding 1 blijkt dat bij waterschap Zuiderzeeland de meeste CO₂ vrijkomt bij activiteiten gerelateerd aan het watersysteem. Grotendeels wordt dit veroorzaakt door het energieverbruik voor de bemalingstaak. In het kader van het Klimaatakkoord hebben de waterschappen een afspraak met het Rijk gemaakt om in 2020 30% energie-efficiënter te werken. Een belangrijke vraag is dan ook of de bemalingstaak hierin een substantiële rol kan

spelen. Mede daarom heeft waterschap Zuiderzeeland samen met Tauw onderzoek gedaan naar mogelijkheden de de bemaling energiezuiniger te maken.

De polders Zuidelijk en Oostelijk Flevoland en de Noordoostpolder zijn voorzien van samen zeven grote poldergemalen, die voortdurend paraat zijn om overtollig water uit de diepe polders te verpompen (afbeelding 2). Het betreft hier voornamelijk neerslag, kwel- en inlaat-water zoals te zien is in afbeelding 3.



Afbeelding 2. De zeven poldergemalen van Flevoland, waterschap Zuiderzeeland

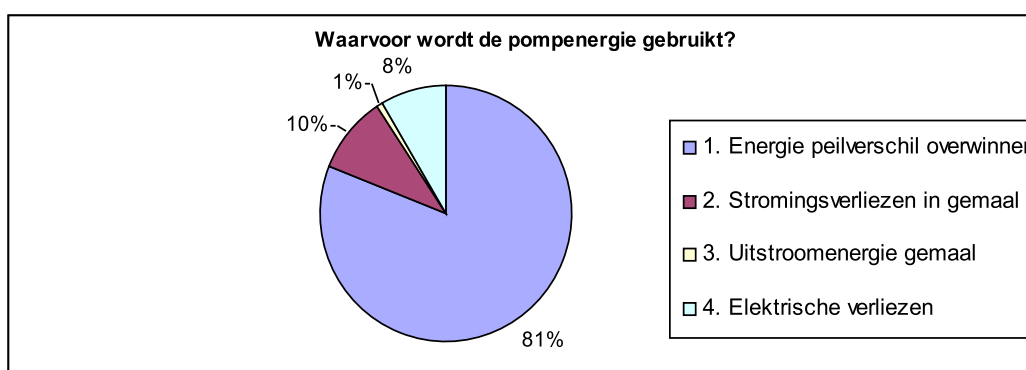


Afbeelding 3. Waterbalans Zuidelijk en Oostelijk Flevoland en de Noordoostpolder, 2006

Er kan er vanuit gegaan worden dat, naarmate de input van kwel, neerslag en inlaat verlaagd wordt, het energiegebruik van de gemalen ook daalt. Dit is dus het eerste aandachtspunt van deze verkenning.

De verdeling van het energiegebruik van de poldergemalen is weergegeven in afbeelding 4. Hieruit blijkt dat het overbruggen van het peilverschil het meest energie vraagt. De opvoerhoogte is moeilijk te verlagen, gezien de ligging in diepe polders en de vastgestelde peilbesluiten. Echter, vanwege de grote hoeveelheden te verpompen water is het de moeite waard om het effect van minimale verlaging van de opvoerhoogte te onderzoeken. Dat betekent dat het tweede aandachtspunt waarop gefocust moet worden, het verlagen van de opvoerhoogte is.

Een derde aandachtspunt is het optimaliseren van de gemalen door het verminderen van de te overwinnen weerstanden in de opvoerroute.

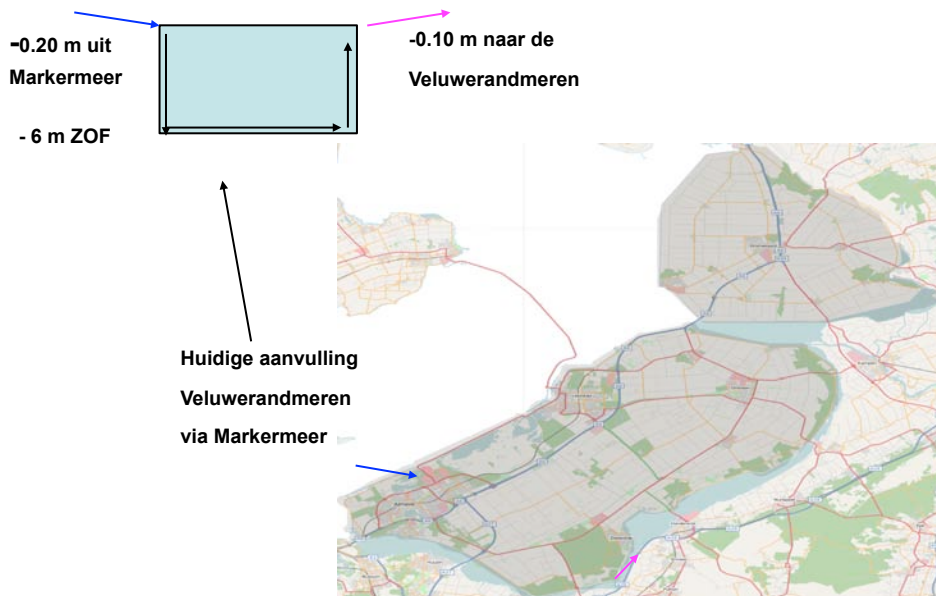


Afbeelding 4. Verdeling energiegebruik van een gemaal bij 5 meter peilverschil

Resultaten verkenning

Uit de verkenning van kansen voor energiebesparing voor poldergemalen komen de volgende aspecten en mogelijke maatregelen naar voren:

1. In droge perioden wordt water in grote hoeveelheden vanuit onder andere het Markermeer ingelaten. Het wordt weer uitgeslagen via het gemaal Lovink bij Harderwijk om de Veluwerandmeren aan te vullen dan wel door te spoelen. Dit vloeit voort uit afspraken met Rijkswaterstaat (waterakkoorden). Aanbevolen wordt om aanvulling vanuit de IJssel te verkennen (afbeelding 5). Ook in de Noordoostpolder worden flinke hoeveelheden water ingelaten. Aanbevolen wordt om hier kritisch naar te kijken.
2. Daarnaast kan met het inlaten van water ook duurzame energie opgewekt worden. Zo is gekeken naar het opwekken van energie op de waterinlaat Lemmer-Rutten en is een studie uitgevoerd naar het toepassen van Vivace, een Amerikaans waterkrachtstelsel dat duurzame energie opwekt in langzaam stromende wateren door gebruik te maken van wervelingen van water rond een aantal cilinders.
3. Het inschakelen van de gemalen is onder normale omstandigheden gerelateerd aan het daluurtarief voor elektriciteit. Op deze manier wordt tegen de laagst mogelijke kosten bemalen maar kan wel van invloed zijn op de kweldruk. Er kan meer kwel doorsijpelen, die weer moet worden uitgemaal. Nader onderzoek moet uitwijzen waar het optimum ligt ten aanzien van kosteneffectiviteit en energie-efficiency.



Afbeelding 5. Aanvullen Veluwerandmeren via de IJssel (ZOF = Zuidelijke Flevopolder)

4. Van de zeven gemalen van het waterschap zijn Colijn en Buma het meest in bedrijf. Het ligt voor de hand om vooral op deze gemalen te focussen en die zo optimaal mogelijk te laten draaien. Voor Buma kan het energieverbruik met circa 5% worden teruggedrongen door de koelers in de perskoker aan te passen. Deze veroorzaken extra weerstand in de perskoker. Daarnaast kan de nullast van een elektrisch gemaal mogelijk worden teruggebracht door anders om te gaan met de stilstandverwarming van de motoren. Naar verwachting is verdere besparing haalbaar door de terugslagkleppen te balanceren of te voorzien van een aandrijving, de krooshekken goed schoon te houden en mogelijk vlakker en strakker te bemalen. Ook hiervoor geldt dat meer inzicht moet worden verkregen in de doelmatigheid en kosteneffectiviteit. Pompen die energetisch minder gunstig presteren, kunnen eventueel worden uitgerust met een frequentie-omvormer. Daarmee kan een energetisch gunstiger werkpunt bereikt worden. Verder kan het interessant zijn om de belasting en inzetduur af te stemmen op het optimale werkpunt van de gemalen.
5. Het verhogen van het waterpeil met 10 cm remt de kwelstromen, verkleint de opvoerhoogte van gemalen en geeft ruimte voor scenario's waarbij gemalen continue op afgevlakte sterkte draaien. Deze maatregel heeft ook nadelen en praktische onmogelijkheden. Een mogelijk neveneffect is opbrengstderiving. Ook hier geldt dat de kosten en de baten goed inzichtelijk moeten worden gemaakt om na te gaan of een peilverhoging van 10 cm daadwerkelijk doelmatig is.
6. Er is ook gekeken naar maatregelen die invloed hebben op kwel en verdamping. Zo is gebleken dat meer drinkwaterwinning uit de polder nauwelijks effect heeft op de kweldruk. De verdamping kan vergroot worden door meer plasdras zones langs waterlopen in te richten. Daar voorziet het project duurzame oevers in feite in. Het waterschap streeft ernaar om in de periode 2012-2015 ruim 180 km waterlopen duurzaam in te richten.

7. Grotere maatregelen, zoals het vervangen van de motoren, de aandrijvingsconstructies en de pompen voor de gemalen Colijn en Lovink, kunnen een positieve bijdrage leveren aan het verlagen van het energieverbruik. Met behulp van van rekenmodellen als 'life cycle costing' (LCC) en 'total cost of ownership' (TCO) kan het juiste tijdstip worden bepaald waarop een investering het meest doelmatig en efficiënt is.
8. De gemalen Wortman en Visserring zijn niet elektrisch aangedreven. Gemaal Wortman, dat als noodgemaal dienst doet, draait op diesel. Minimale inzet van dit gemaal is gewenst om het primair energieverbruik te verlagen. Gemaal Vissering op Urk beschik over twee door aardgas aangedreven pompen en één door diesel aangedreven pomp. De restwarmte van dit gemaal wordt geleverd aan het nabijgelegen industrieterrein. Deze maatregel draagt in positieve zin bij aan vermindering van het energieverbruik. Uit een LCC-berekening is gebleken dat het vervangen van de drie motoren van dit gemaal in de nabije toekomst doelmatig is. Dit biedt een kans om in te zetten op het laagst mogelijke energieverbruik.

Conclusie en vervolg

Voor alle maatregelen zijn de energie-effecten (in kWh per jaar), de kosten, de neveneffecten en de realisatietermijn globaal in beeld gebracht. Sommige maatregelen zijn snel te realiseren, zoals het verminderen van de nullast. Andere kunnen pas op de lange termijn gerealiseerd worden, zoals het vervangen van pompen. Ook zijn er maatregelen die mogelijk niet gerealiseerd kunnen worden, zoals bijvoorbeeld het verhogen van het waterpeil. Met de maatregelen die op korte en langere termijn gerealiseerd kunnen worden, kan de bemalingstaak van waterschap Zuiderzeeland tussen de 5 en 8% energie- efficiënter worden uitgevoerd. Dit is 5-10% van de door waterschap Zuiderzeeland te realiseren energiebesparing in verband met het Klimaatakkoord.