

Energieverbruik van het Nederlandse waterbeheer

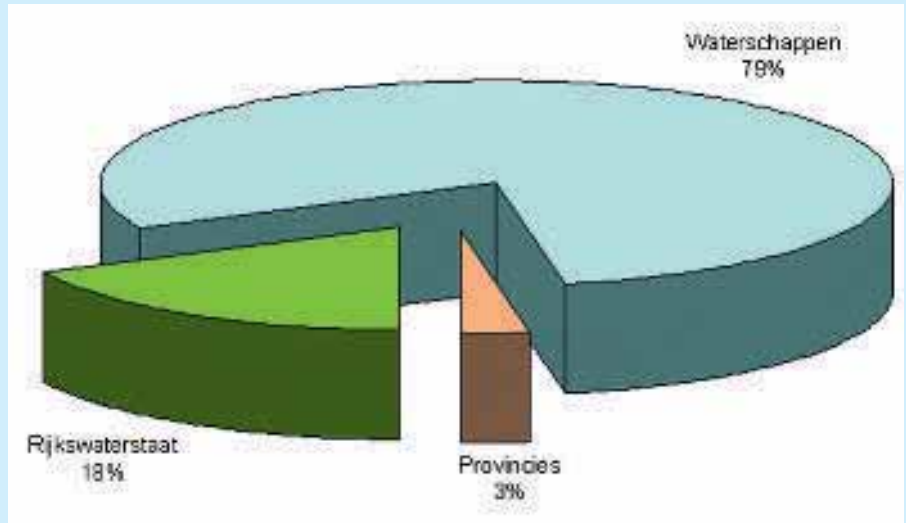
De Nederlandse regering wil dat in 2020 een vijfde van alle benodigde energie afkomstig is uit duurzame bronnen. In een land dat zo rijk is aan water, is het opwekken van energie uit water een interessante optie om bij te dragen aan die doelstelling. Verschillende onderzoeken, haalbaarheidsstudies en proefprojecten lopen inmiddels bij diverse waterschappen en Rijkswaterstaat. Maar wat wordt momenteel aan energie verbruikt in het waterbeheer?

Samen met Rijkswaterstaat en Grontmij inventariseerde Deltares het energieverbruik van het kwantitatieve beheer van het oppervlaktewater in Nederland. Rijkswaterstaat, provincies en waterschappen leverden de gegevens over het energieverbruik aan. Gezamenlijk verbruiken zij zo'n 176,8 GWh per jaar om de nationale en regionale watersystemen op (streef)peil te houden.

Mogelijkheden tot energieopwekking

De laatste jaren verschijnen geregeld publicaties over energieopwekking uit water. Voor duurzame energieproductie uit water zijn diverse concepten en technieken beschikbaar. Elektriciteit is bijvoorbeeld te produceren uit de stroming in rivieren, getijverschillen en golven. Daarnaast zijn zoet-zoutgradiënten in de toekomst te gebruiken voor het opwekken van elektriciteit. Thermische energie is te winnen uit het temperatuurverschil van het oppervlaktewater met de omgeving. Hiermee zijn gebouwen te koelen en te verwarmen. Uit de rapportage 'Water als bron van duurzame energie - Inspiratieatlas van mogelijkheden' van Deltares (2008) blijkt dat maar liefst tien procent van de Nederlandse elektriciteitsvraag uit water is te halen. Het totale energiepotentieel is nog veel groter, maar niet alle energie is technisch of maatschappelijk gezien winbaar.

Al in 2006 richtte Rijkswaterstaat zich op het thema 'Energie uit water'. Dat gebeurde binnen het programma Waterinnovatie Rijkswaterstaat (WINN). WINN stimuleert ontwikkelingen en faciliteert de implementatie van nieuwe technieken om energie uit water op te wekken. Deltares is uitvoerende partij in dat programma en betreft marktpartijen in de uitvoering van de projecten. Daarbinnen is het energieverbruik om het Nederlandse watersysteem te beheren onderzocht. Agentschap NL, destijds nog SenterNovem, verrichtte in 2005 een inventarisatie naar het energieverbruik in de GWW-sector, waaronder het beheer van de watersystemen. Voor de provincies en waterschappen waren toen alleen de gegevens van een aantal beheerders en voor de belangrijkste objecten (objecten met het hoogste energieverbruik) beschikbaar. Via extrapolatie is in dat onderzoek een verbruik van de sector berekend. Vervolgens is een studie uitgevoerd om nauwkeuriger in beeld te krijgen hoeveel energie in Nederland verbruikt wordt om het kwantitatieve beheer van de nationale en regionale watersystemen uit te voeren.



Afb. 1: Verdeling van het energieverbruik in het waterbeheer tussen Rijkswaterstaat, provincies en waterschappen.

Inventarisatie energieverbruik

Grontmij benaderde Rijkswaterstaat, de provincies en de waterschappen om het jaarlijkse energieverbruik van gemalen, stuwen en sluisen aan te geven. Energieverbruik is in deze studie gezien als het totale verbruik van elektriciteit, gas en diesel door objecten die het Nederlandse watersysteem op peil houden. Onder het nationale waterbeheer wordt het door Rijkswaterstaat beheerde hoofdwatersysteem verstaan: de rivieren, de grote meren (IJsselmeer, Markermeer) en de zuidwestelijke delta. Waterschappen en provincies zijn de regionale waterbeheerders. De waterketen (drinkwater, riolering en afvalwaterzuivering) vormt geen onderdeel van deze studie, evenmin als het energieverbruik dat samenhangt met het onderhoud om de dagelijkse beheerfunctie te kunnen uitvoeren. Alleen het directe energieverbruik is geïnventariseerd; daarom is volstaan met het toepassen van verbruiksgegevens.

Het jaar 2007 is als referentie gekozen, omdat bij aanvang van de gegevenscollectie (voorjaar 2009) bij enkele organisaties het verbruik in 2008 nog niet beschikbaar was. Het gekozen basisjaar 2007 is met 920 millimeter neerslag een relatief nat jaar met een lang droog tijdvak van anderhalve maand. Dit impliceert dat in een kortere periode relatief veel neerslag is gevallen. Door enkele organisaties is het verbruik van andere jaren opgegeven, voornamelijk 2006 en 2008. De jaarsom aan neerslag is in deze jaren met 765 millimeter in 2006 en 828 millimeter in 2008 ongeveer gelijk aan het langjarig landelijk gemiddelde van 797

millimeter. Voor het gebruik van de verschillende jaren met verschillende neerslag-sommen is het energieverbruik niet gecorrigeerd.

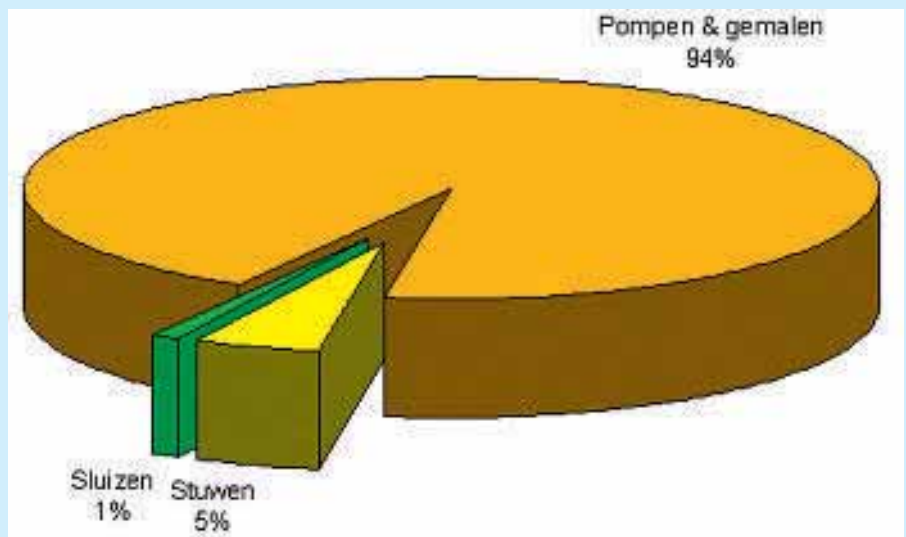
Vanuit verschillende databanken zijn gegevens over energieverbruik ontvangen. Het energieverbruik van Rijkswaterstaat is volledig bekend. De gegevens van de provincies en waterschappen bleken echter in de beschikbare tijd niet compleet te maken. Om toch een volledig beeld van het energieverbruik te krijgen, is voor de ontbrekende gegevens een schatting gemaakt. Indien de gegevens van 2007 niet of slechts deels bekend zijn, is dit gedaan door te kijken of het energieverbruik van een ander jaar bekend is, met de voorkeur voor de jaren 2006 tot en met 2008. Bleken deze eveneens niet beschikbaar, dan is een op een technische beoordeling gebaseerde schatting van het energieverbruik gemaakt, mede gebaseerd op basisgegevens van de objecten. Basisgegevens zijn bijvoorbeeld de capaciteit van een gemaal of het aantal schuttingen van een sluis.

Het energieverbruik is voor circa 82 procent van de waterbeherende objecten van waterschappen en provincies gebaseerd op het gemeten energieverbruik en is slechts beperkt aangevuld met op kengetallen gebaseerde energieverbruiken. De tabel toont de herkomst van gegevens, onderverdeeld naar organisatietype en op basis van het aantal organisaties, en geeft een beeld van de mate van betrouwbaarheid van de gegevens over het energieverbruik.

Rijkswaterstaat, de provincies en de waterschappen verbruiken samen ongeveer 176,8 GWh/jaar om het Nederlandse watersysteem te beheren. Dit is ongeveer het equivalent van het elektriciteitsverbruik van 50.500 huishoudens (3.500 kWh per huishouden). Hiervan verbruikt Rijkswaterstaat jaarlijks 31,5 GWh (18 procent), de provincies verbruiken samen 4,7 GWh (3 procent) en de waterschappen 140,6 GWh (79 procent) (zie afbeelding 1). Het totale energieverbruik komt qua orde van grootte overeen met de schatting die Agentschap NL in 2005 maakte. De betrouwbaarheid van de nieuwe studie is groter vanwege het feit dat elke organisatie afzonderlijk is benaderd en het verbruik heeft aangeleverd. Extrapolatie of kentallen zijn alleen toegepast indien (delen van) de informatie niet beschikbaar was.

De waterschappen blijken veruit de grootste energieverbruikers te zijn in het Nederlandse waterbeheer. Het grootste deel van de door hen verbruikte energie is afkomstig van pompen en gemalen (94 procent) (zie afbeelding 2). Stuwen en sluizen in het beheer van de waterschappen verbruiken relatief weinig energie. Het energieverbruik van afzonderlijke waterschappen is niet direct te vergelijken, doordat ze verschillen in grootte, (hoogte)ligging, omvang en complexiteit van het beheergebied. Wel verbruiken de waterschappen in de rivier- en kustgebieden de meeste energie. Uit de verzamelde gegevens blijkt dat meer dan 7.000 objecten zorgen voor een energieverbruik van 140,6 GWh/jaar.

Rijkswaterstaat beheert in totaal 103 'complexen', gevormd door 20 gemalen, 122 schutsluizen, 88 spuisluizen en 10



Afb. 2: Verdeling jaarlijkse energieverbruik van 140,6 GWh over de natte objecten van de waterschappen.

stuwen, waarmee het water gestuurd kan worden. Sluizen en gemalen zijn de grootste verbruikers van energie. Samen verbruiken zij zo'n 82 procent van de energie die door Rijkswaterstaat wordt verbruikt (zie afbeelding 3). De provincies beheren maar een klein deel van het Nederlandse watersysteem, waardoor hun aandeel in het energieverbruik gering is.

Gemiddeld verbruikt een complex van Rijkswaterstaat circa 0,31 GWh/jaar, terwijl de objecten in beheer van de waterschappen gemiddeld slechts 0,02 GWh/jaar verbruiken. Ondanks het feit dat het totale energieverbruik van de waterschappen hoger is, namelijk bijna 4,5 keer zo hoog, is het verbruik per Rijkswaterstaatcomplex veel hoger. Uiteraard ligt de oorzaak in de veel grotere debieten die door de Rijkswateren

stromen, die een inherent veel grotere beheerinzet vergen.

Conclusies

Rijkswaterstaat, de waterschappen en provincies verbruiken jaarlijks gezamenlijk dus ongeveer 176,8 GWh om het Nederlandse watersysteem te beheren. Van deze hoeveelheid verbruiken de waterschappen het grootste deel, namelijk 79 procent. Pompen en gemalen verbruiken in het regionale waterbeheer de meeste energie. Rijkswaterstaat is jaarlijks goed voor ongeveer 18 procent van de totale hoeveelheid verbruikte energie.

In het Nederlandse watersysteem is momenteel 37 MW aan geïnstalleerd vermogen in waterkrachtcentrales aanwezig, die jaarlijks samen een kleine 110 GWh aan elektriciteit opleveren. Als de sector actief meewerkt om de obstakels voor realisatie van extra waterkrachtcentrales te slechten, kan die ervoor zorgen dat de energie die gewonnen wordt uit het watersysteem, minimaal het totale verbruik compenseert.

**Ruben Dahm en Marcel Bruggers (Deltares)
Patricia Clevering-Loeffen en Jolien Kamermans (Grontmij)**

Afb. 3: Verdeling van het jaarlijks energieverbruik in het hoofdwatersysteem (Rijkswaterstaat), naar type object.

