

# Waterkracht

Innovatief, simpel en effectief



*Een watermolen, Meindert Hobbema, 1665*

**D66 Statenfractie  
Kees de Wit  
Oktober 2007**

## Inhoudsopgave

1.	Inleiding	p. 3
2.	Stroomgebied de Dommel	p. 4
3.	Stroomgebied de Maas	p. 7
4.	De voordelen	p. 8
5.	Enkele technische gegevens	p. 9
6.	Te nemen stappen	p.11
7.	Andere innovatieve toepassingen Waterkracht	p.12

## 1. Inleiding

D66 heeft innovatieve oplossingen hoog in het vaandel staan. Soms is het nodig daarvoor naar de toekomst te kijken maar soms ook moet je weer terug naar oude kleinschalige technieken. Dan zit het innovatieve element in het (h)erkennen van de waarden van oude methodieken. Staatsecretaris Van Geel heeft in de vorige kabinetsperiode veelvuldig aangegeven dat voor het opwekken van schone energie alle soorten technieken naast elkaar gebruikt moeten worden om te kunnen voldoen aan de stijgende energiebehoefte. Alleen inzetten op grootschalige technieken als zonne-energie, windmolens of biomassa is absoluut onvoldoende. Dat betekent dat ook naar kleinschalige opwekkingstechnieken onderzoek gedaan moet worden.

De D66-fractie van Noord-Brabant heeft gekeken naar de mogelijkheden van het gebruik van waterkrachtcentrales bij verval in kanalen en rivieren, met name in Oost-Brabant. Duidelijk is dat Brabant nu het geld met het water laat wegstromen! Het is namelijk heel goed mogelijk (en lonend!) om goedkoop energie op te wekken door gebruik te maken van het relatief kleine verval in de kanalen, beken en rivieren, vooral in Oost-Brabant.

Daarvoor is echter wel een andere houding van de provincie nodig. De provincie dient alert te zijn bij het bouwen van sluizen en andere waterwerken in de kanalen en rivieren. Met de rijksoverheid moeten plannen gemaakt worden om bij de te bouwen en/of te renoveren sluizen meteen waterkrachtcentrales aan te leggen. Verder zal de provincie als grootaandeelhouder van Essent moeten zorgen dat Essent investeert in deze vorm van energie zoals Nuon dat bijvoorbeeld al wel doet.

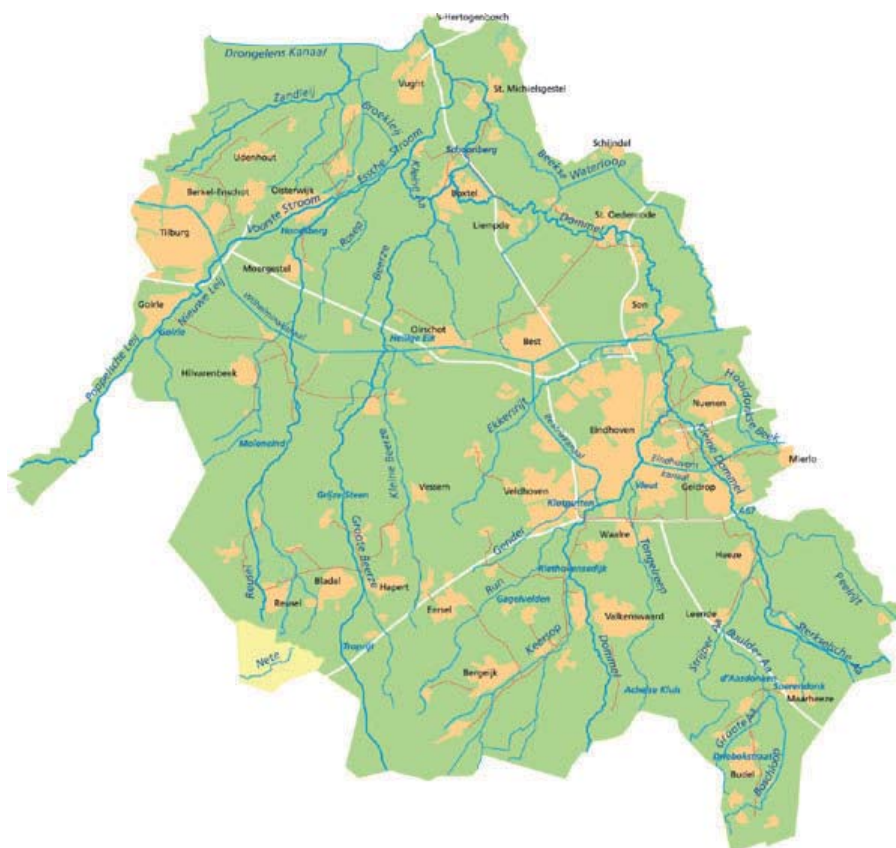
D66 biedt PS en GS met deze studie een overzicht aan van situaties en mogelijkheden om waterkracht toe te passen in Brabant als middel tot energieopwekking. Innovatie door (h)erkenning van oude technieken die op vernieuwde wijze kunnen worden toegepast. Daarmee kan schone energie worden opgewekt en kan Brabant een bijdrage leveren aan haar doelstelling milieubewust en innovatief te zijn.

D66 zal tijdens de begrotingsbehandeling op 9 november 2007 een motie indienen om verder te gaan met de resultaten van dit onderzoek. Daarmee kan deze studie ook als onderlegger voor die motie beschouwd worden. Wij hopen uiteraard dat alle andere fracties zich achter het doel 'schone en goedkope energie' zullen stellen en dat we er statenbreed verder mee kunnen gaan.

D66 Noord-Brabant

## 2. Stroomgebied de Dommel

Ooit hebben in het stroomgebied van de Dommel tussen de Belgisch-Nederlandse grens en de Maas veertig watermolens gestaan. Het verval over dit traject bedraagt 27 meter. De meeste molens werden gebruikt voor het malen van graan maar de opgewekte energie werd ook gebruikt voor andere industriële processen, waaronder het slaan van olie en het vollen van wol.



*Het stroomgebied van de Dommel*

Op de bovenloop van de Dommel en de Tongelreep (Warmbeek), in België staan sinds lange tijd watermolens. Enkele molens, waaronder de Dommelse en de Collse worden nog steeds voor het malen van graan of het slaan van olie gebruikt. Net als de meeste nog in gebruik zijnde windmolens worden ze bediend door vrijwillige molenaars en is het gebruik dus veelal beperkt tot de weekeinden.

### **Particulier initiatief**

Particulier initiatief heeft er voor gezorgd dat op tenminste 2 plaatsen langs de Dommel op moderne wijze de beschikbare energie de hele week wordt gebruikt.



*De Volmolen bij Riethoven*

1. De Volmolen (tussen Riethoven en Waalre) is omgebouwd tot electriciteitscentrale waarbij twee modern uitgevoerde schepraders een generator aandrijven. De afstelling van de stuw wordt op afstand geregeld door Waterschap de Dommel

2. Bij de Hooydonkse molen is een modernere toepassing van waterkracht geplaatst: een schroef van Archimedes met generator, die een hoger rendement heeft (kostprijs 150 000 euro).

Voor de Spoordonkse molen bestaan ook (particuliere) plannen groene energie op te wekken.



*De Hooydonkse molen*

Op grond van de gegevens van Hooydonk kan vanaf die plaats tot Den Bosch tenminste een vermogen van 80 kW geplaatst worden. Er wordt dan geen rekening gehouden met het water dat benedenstrooms nog in de Dommel stroomt en evenmin met de bovenstrooms gelegen stuwen in de Dommel en de Keersop.

Ook voor de Tongelreep zijn er voldoende mogelijkheden. Het verval tussen de grens en Eindhoven is groot genoeg voor 4 molens op basis van de gegevens van de Dommel. In de Warmbeek heeft, bovenstrooms van de samenvloeiing met de Oude Beek en de Beverbeekloop, een molen gestaan. Verder komen letterlijk op de grens, dus bij het beginpunt van de Tongelreep, de Prinsenloop en de

Stokkenloop daar nog bij zodat er voldoende debiet (hoeveelheid water) moet zijn.

**Gemengd gebruik.**

Bij de molens die nog ambachtelijk gebruikt worden (Dommelen, Coll etc) kan, net zoals bij Hooydonk, een schroef van Archimedes worden geplaatst. De schroef kan dan in bedrijf zijn op dagen dat er niet gemalen of geslagen wordt. Of in de stroomgebieden van andere Brabantse beken voldoende verval en debiet beschikbaar is zal onderzocht moeten worden.



*Limburgse molen met gemengd gebruik*

### 3. Stroomgebied De Maas

Een andere belangrijke bron van waterkracht kan de Maas zijn! Naast sluis 17 en 18 van de Zuidwillemsvaart bij Lozen, vlak voor de grens met Nederland, en Bocholt staan sinds 2000 waterkrachtcentrales. Dat is niet zo verwonderlijk want de Zuidwillemsvaart is hydrologisch gezien een gekanaliseerde tak van de Maas die bij Maastricht op een hoogte van 44+ NAP wordt afgetakt en bij den Bosch op 6 + NAP weer in de Maas uitstroomt. Een zijtak stroomt via kanaal Bocholt-Herentals en het Albert-kanaal naar Antwerpen. Een andere zijtak is het Wilhelminakanaal.

Op grond van de gegevens van Lozen en Bocholt kan berekend worden dat langs de Zuidwillemsvaart en andere kanalen in Brabant een vermogen van ongeveer 1200 kW beschikbaar is. Dat is voldoende om het gebruik van tenminste 2500 gezinnen te dekken. Immers al het water dat bij Lozen de grens overkomt stroomt in de Maas terug bij Den Bosch en/of Geertruidenberg. Verder heeft de Zuidwillemsvaart, via het kanaal Wessems-Nederweert, nog een tweede verbinding met de Maas. Via die verbinding kan extra water de vaart in- of uitstromen en dus is in het Brabantse deel wellicht meer water beschikbaar dan de 5 m<sup>3</sup>/sec die via Lozen binnenkomt.



Een eerste gelegenheid om ook in Brabant deze Maaskracht te gebruiken staat voor de deur. Binnenkort worden de sluisen 4, 5 en 6 van de Zuidwillemsvaart vernieuwd. Het is relatief goedkoop om daar tegelijk een waterkrachtcentrale te bouwen. De sluisen 10 t/m 13 zijn recent gerenoveerd en daarbij is dus helaas die kans gemist.

Eén nieuwe sluis in het Wilhelminakanaal die de sluisen 2 en 3 gaat vervangen moet in 2011 gereed zijn. Er is dus nog tijd om ook daar een waterkrachtcentrale te bouwen. De tussengelegen sluisen 7, 8 en 9 van de Zuidwillemsvaart worden door de aanleg van het kanaal oostelijk van Helmond vrijwel niet meer gebruikt. Dit omleidingskanaal kent een sluis die dicht bij de bebouwing ligt en dus ideaal is voor het plaatsen van een kleine centrale.

## 4. De voordelen

### **Laag transportverlies**

De in grote centrales opgewekte elektrische energie moet naar de gebruiker gebracht worden en wordt, om teveel transportverliezen te voorkomen, via hoogspanningsleidingen gevoerd. Dat betekent dat eerst omhoog (tot max. 380 kV) en later weer omlaag getransformeerd wordt naar 220 V. Toch treedt in de leidingen en de transformatoren verlies op dat in de vorm van warmte weglekt.

Kleinschalige waterkrachtcentrales en ook zonnepanelen op de daken van huizen wekken elektriciteit op vrijwel ter plaatse van de gebruiker en hebben dus geen transport- en transformatieverliezen. Bij in grote windmolenparken opgewekte elektriciteit zijn die verliezen er wel.

### **Piekgebruik**

Overdag is meer energie nodig dan 's nachts. Waterkracht kan goed anticiperen op dit piekgebruik. Door overdag elektriciteit op te wekken met waterkracht en de nacht te gebruiken om bovenstrooms weer water op te stuwen, zoals bij het Albertkanaal, kan mogelijk economisch een hoger rendement gehaald worden. De waterbergingsvijvers (retentiegebieden), zoals tussen Leende en Valkenswaard langs de Tongelreep, kunnen daarbij wellicht een rol spelen.

### **Voorspelbaarheid**

Een voordeel van waterkracht t.o.v. windenergie is gelegen in de veel grotere voorspelbaarheid van de schommelingen in het aanbod en de stuurbaarheid daarvan. Daardoor hoeft minder reservevermogen beschikbaar te zijn. In het specifieke geval van de relatief beperkte beschikbaarheid in Brabant is die invloed echter gering.

## 5. Enkele technische gegevens

### Verval

Dit is bepaald op basis van stafkaarten die de landhoogte, dus niet de waterhoogte, aangeven. De hieronder vermelde gegevens dienen dus meer als indicatie dan als basis voor het bepalen van het beschikbare waterverval en daarmee, samen met het debiet, het bruto beschikbare vermogen.

		<b>+NAP</b>
<b>Zuidwillemsvaart</b>	Maastricht	44
	Lozen	37 (Grens)
	Den Bosch	6 (Brug A2)
<b>Wilhelminakanaal</b>	Aarle	14 (Zuidwillemsvaart)
	Geertruidenberg	2
<b>Dommel</b>	Achterste Brug	32 (Graaf van Loon)
	Venbergen	25
	Dommelen	22
	Loon	21
	Volmolen	19
	Gennep	17
	Woensel	15
	Hooydonk	13
	Den Bosch	5 (Vughterbrug)
<b>Tongelreep</b>	Beverbeek	34 (Warmbeek)
	Achelse Kluis	27 (grens)
	Eindhoven	16
<b>Kleine Dommel</b>	Kasteel Heeze	20
	Molen Geldrop	17
	Coll	15
	Opwetten	14

Senternovem steunt een onderzoek waarbij het mogelijk lijkt te worden dat al bij een halve meter hoogteverschil elektrische energie kan worden opgewekt.

### Visveiligheid

In het Albertkanaal worden vijzels (schroef van Archimedes) gebruikt om het peil in de kanaalvakken te regelen. Er mag namelijk niet teveel water door dit kanaal vloeien (in het kader van afspraken met Nederland over peil van de Maas i.v.m. scheepvaart).

Als er voldoende water beschikbaar is, wordt de draairichting omgekeerd en zo ook stroom opgewekt (De Ingenieur; 25 mei 2007)  
Deze vijzels zijn visveilig.

	<i>Vermogen</i>	<i>Productie</i>	<i>Verval</i>	<i>Waterdebiet</i>
<b>Loon</b> (schatting)	6 kW		0,8 m	2m <sup>3</sup> /sec
<b>Volmolen</b>	9 kW		1,2 m	3m <sup>3</sup> /sec
<b>Hooydonk</b>	18,5 kW	40 gezinnen	1,2 m	
<b>Lozen</b>	100 kW	800 Mwh/jaar 240 gezinnen	2,84 m	5m <sup>3</sup> /sec.
<b>Bocholt</b>	60 kW	450 Mwh/jaar 140 gezinnen	1,75 m	5m <sup>3</sup> /sec

Vermeldenswaardig is verder dat de productie van de Volmolen wordt afgenomen door Nuon en die van de Hooydonkse molen door Greenchoice. Essent speelt bij deze molens dus geen rol! Juist als grootaandeelhouder kan de Provincie Essent bewegen om Waterkracht-projecten te starten.

## 6. Te nemen Stappen

1. Vaststellen van debiet en verval (= beschikbaar bruto vermogen) op diverse punten in de Brabantse beken en kanalen.
2. Bepalen van de plaatsen waar waterkrachtcentrales economisch zinvol zijn.
3. Bepalen van het type van de aandrijving van de generatoren in die gevallen waar alleen elektrische energie wordt opgewekt. Daarbij ook rekening houden met aanpassing aan historische gebouwen. De keuze van een lelijk stalen huisje, zoals in Lozen en Bocholt, moet in ieder geval voorkomen worden. Bij het gebruik van het verval in de kanalen zal een moderne oplossing gekozen worden. Bij oude molens kunnen de oude schepraders gebruikt worden maar waarschijnlijk is een oplossing zoals bij de Hooydonkse molen gunstiger.
4. Financiëerings- en beheersregelingen opstellen. Opbrengst in de eerste plaats gebruiken voor onderhoud van historische molens. Zie alweer Hooydonk.



*Het lelijke stalen huisje bij Lozen*

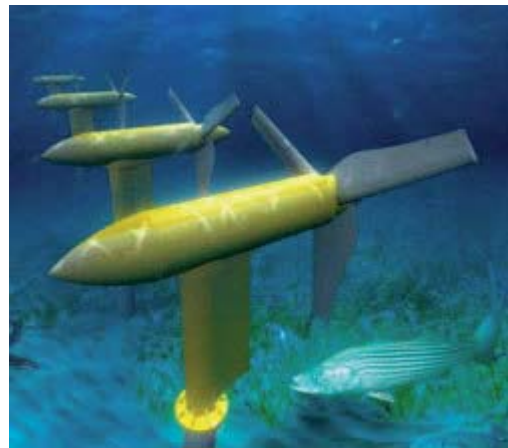
## 7. Andere innovatieve toepassingen Waterkracht

Ook in de Verenigde Staten van Amerika wordt gewerkt aan het kleinschalig gebruik van in waterstromen beschikbare energie. Op grote schaal wordt geëxperimenteerd met zogenaamde 'onderwatermolens'.

### **Getijdencentrale East River New York**

*Technisch Weekblad 23 juni 2007 blz 4*

6 free-flow turbines van 35 kW  
Eén turbine voor onderzoek  
 $5 \times 35 = 175$  kW productievermogen  
77% productietijd.  
Gewicht per turbine 4000 kg  
Diameter 5,3 m  
Uitbreiding tot 300 stuks?  
→ 10 MW 8000 huishoudens



*De onderwatermolens in de East River*