

Dubbelnummer thema:  
**Klimaatverandering**

Met o.a.:

- \* Zonnepanelen op het dak: ervaringen
- \* Grootschalige energieopwekking in de gemeente Berg en Dal
- \* In gesprek met Nelson Verheul
- \* Duurzame energie uit knotwilgen
- \* Aanpassen aan klimaatverandering
- \* Ons voedsel: erwt
- \* Aardhommels en Aardmannetjes
- \* Uitnodiging Algemene Ledenvergadering

GROESBEEKS

*milieu*  
**journaal**

**2019-175/176**





**Verschijningsdatum mei 2019**

## Inhoud

Het Groesbeeks Milieujournaal is een uitgave van de Werkgroep Milieubeheer Berg en Dal en verschijnt drie keer per jaar. Kosten: minimaal 15 euro per jaar. Opgave bij het secretariaat.

### REDACTIE

Henny Brinkhof  
Niek Willems  
Willemijn van Rooij  
Peter Pouwels

### MEDEWERKERS (aan dit nummer)

Nel van den Bergh  
Anne-Marie van den Bosch

### OMSLAG

'Wilgen langs de Waal'  
Ingrid Claessen

### SECRETARIAAT

Postbus 26  
6560 AA Groesbeek  
bankrekening:  
NL17 RABO 0117 4423 05

### INTERNET

[www.wmg-groesbeek.nl](http://www.wmg-groesbeek.nl)

### PRINT

Janssen Repro, Nijmegen  
Geprint op Cyclus  
(100% gerecycled papier,  
FSC, EU Ecolabel)

### Reageren op artikelen?

[redactie@wmg-groesbeek.nl](mailto:redactie@wmg-groesbeek.nl)  
tel. 024 3974221

<b>Voorwoord van de redactie</b>	<b>3</b>
<b>Zonnepanelen op het dak: ervaringen door Nel van den Bergh en Henny Brinkhof</b>	<b>4</b>
<b>Grootschalige energieopwekking in de gemeente Berg en Dal door Henny Brinkhof</b>	<b>9</b>
<b>Uitnodiging Algemene Ledenvergadering</b>	<b>16</b>
<b>Wie kent Berg en Dal</b>	<b>17</b>
<b>In gesprek met Nelson Verheul door Willemijn van Rooij</b>	<b>18</b>
<b>Duurzame energie uit knotwilgen door Henny Brinkhof</b>	<b>20</b>
<b>Groesbeeks bos, gedicht van Anne-Marie van den Bosch</b>	<b>23</b>
<b>Aanpassen aan klimaatverandering door Nel van den Bergh</b>	<b>24</b>
<b>Ons voedsel (9): de erwt door Niek Willems</b>	<b>30</b>
<b>Aardmannetjes</b>	<b>38</b>
<b>Aardhommels</b>	<b>40</b>

## Voorwoord

Dat het klimaat verandert, staat vast. De twee belangrijkste uitdagingen zijn hoe we kunnen voorkomen dat de opwarming te veel uit de hand loopt en hoe we de gevolgen ervan zoveel mogelijk kunnen beperken. Het eerste kan door minder energie te gebruiken, door energie duurzaam op te wekken zonder dat daarbij CO<sub>2</sub> vrijkomt en door juist CO<sub>2</sub> uit de lucht te halen zodat het broeikaseffect wat minder sterk wordt. Om de gevolgen van klimaatverandering zoveel mogelijk te beperken is aanpassing van onze leefomgeving nodig. Klimaatadaptatie houdt in dat we het land zo inrichten dat we minder last hebben van de gevolgen van klimaatverandering, door maatregelen te nemen tegen langdurige hitte, droogte en wateroverlast.

Al meer dan 40 jaar besteedt het Milieujournaal regelmatig aandacht aan klimaat en milieu. Ooit leek Nederland koploper te kunnen worden, maar het tegendeel gebeurde. We hadden ons 'schone' aardgas dat in vergelijking met steenkool relatief weinig CO<sub>2</sub>-uitstoot oplevert. En we moesten groeien, want zonder groei geen vooruitgang. Maar economische groei betekent toenemende uitstoot van broeikasgassen en mensen verleiden steeds meer spullen te kopen ook al heb je er niks aan. De BV Nederland leunde achterover. Daardoor is veel tijd verloren gegaan en nu duidelijk wordt dat de klimaatverandering sneller gaat dan gedacht en tot overmaat van ramp de aardgaswinning negatieve gevolgen heeft voor de mensen die boven de gasbel wonen, moeten we vol aan de bak: we moeten klimaatneutraal worden en we moeten van het gas af.

Scholieren gaan de straat op en eisen dat er snel wat gebeurt, want zij gaan de klimaatverandering echt aan den lijve ondervinden. De hete zomer van 2018 gaf een voorproefje van wat ons te wachten staat. Het kabinet bereidt nog steeds een klimaatakkoord voor. Daartoe werd aan klimaattafels bepaald wie wat moet gaan doen. Het ambitieniveau leek hoog te liggen, maar naarmate de tijd verstrijkt worden er in politiek Den Haag openlijk vraagtekens bij geplaatst. De burger dreigt het kind van de rekening te worden, terwijl bedrijfsleven, landbouw en luchtvaart de dans ontspringen. Toen begin 2019 de energielasting fors omhoog ging, kreeg het draagvlak een knauw. De verkiezingswinst van klimaatontkenner Forum voor Democratie geeft aan hoe de aanpak van de regering richting de burger gefaald heeft. Het vertrouwen in de overheid is wederom geschaad.

Hoe nu verder? Uitleggen van het waarom van de energietransitie, de lasten eerlijk verdelen, ook eventuele lusten eerlijk verdelen, goed nadenken over welke plekken het meest geschikt zijn voor welke maatregelen. Maar daar blijft het niet bij. We moeten ook het dogma van de economische groei verlaten. We kunnen niet steeds meer blijven consumeren ten koste van klimaat en milieu en ten koste van anderen. De wereldwijde bevolkingsgroei zal moeten worden aangepakt. Er zal meer mondiaal moeten worden samengewerkt om de problemen op te lossen. Het blijft de vraag of de mensheid in staat is om dat voor elkaar te krijgen.

De redactie

---

## Zonnepanelen op het dak: ervaringen

Al bijna 10 jaar hebben wij zonnepanelen op het dak van ons huis liggen. Dankzij een subsidieregeling van de overheid konden we investeren in duurzame energie. Zonnepanelen zijn sinds die tijd stukken goedkoper geworden en de terugverdientijd ligt inmiddels onder de 10 jaar. In dit artikel bespreken we onze ervaringen met de eigen duurzame opwekking van energie.

Veertig jaar geleden werd er al over gesproken. Door de verbranding van fossiele energie zou de hoeveelheid kooldioxide in de atmosfeer toenemen en daarmee het klimaat opwarmen. Er waren toen al zonnepanelen waarmee je stroom kon opwekken, maar die waren erg duur. Ook werden de eerste windturbines geplaatst. Haast was er nauwelijks, want Nederland had immers zijn schone aardgas. Het was toen nog niet helemaal duidelijk of die klimaatverandering er wel echt aan zat te komen, hoewel de aanwijzingen groot waren. Sinds die tijd is de zekerheid dat de bevrediging van onze energiehonger met fossiele brandstoffen leidt tot opwarming van de aarde alleen maar toenomen. Het is zelfs duidelijk dat er sprake is van een zichzelf versterkend proces. Als ijskappen smelten kaatsen ze minder licht terug en wordt het warmer; als de permafrost van toendra's verdwijnt, komt er veel methaangas vrij. Dat is een nog veel sterker broeikasgas dan CO<sub>2</sub>.

Hoe langer we wachten hoe moeilijker het wordt om het tij te keren. Na lang dralen en steggelen hebben politici uiteindelijk in 2015 in Parijs een akkoord ondertekend om de uitstoot van broeikasgassen in te perken. Het streven is de temperatuurstijging van de aarde te beperken tot maximaal 2°C ten

opzichte van het pre-industriële tijdperk, en bij voorkeur onder de 1,5°C te houden. Vanaf 2020 treedt het akkoord in werking en moet er actie komen. Nederland wil in 2030 de CO<sub>2</sub>-uitstoot met 49% verminderen. Vermindering van het energiegebruik o.a. door woningisolatie en duurzame energieopwekking met o.a. zonnepanelen en windturbines vormen de belangrijkste pijlers om dat doel te bereiken.

### Stroomproducent worden

In 2008 hebben wij subsidie aangevraagd in het kader van de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE). Daar was toen een beperkt budget voor beschikbaar dat op de eerste dag van openstelling van de regeling al werd overschreden. Wij waren er op tijd bij en kregen subsidie toegezegd. In 2009 hebben we de zonnepanelen op het dak laten leggen. Dat kostte wel enige moeite, want het viel toen in Nederland niet mee om aan zonnepanelen te komen. Er waren gewoon geen aanbieders in de wijde omgeving te vinden. Uiteindelijk zijn we uitgeweken naar een bedrijf in Wesel in Duitsland waar toen al enorme hoeveelheden zonnepanelen op daken werden geplaatst.

Na een aantal weken kwam een vrachtwagen een groot pakket brengen, bestaande uit vijftien polykristallijne zonnepanelen van het merk Yingli, montagemateriaal voor de bevestiging op het dak, kabels en een omvormer van het merk SMA. Polykristallijne zonnepanelen zijn herkenbaar aan de blauwe, soms wat vlekkerige kleur; tegenwoordig kiezen veel mensen voor monokristallijne panelen die egaal donker van kleur zijn; dat vindt men vaak mooier. Dat type paneel heeft een iets beter rendement, maar is ook iets duurder. Destijds waren de 'zwarte' panelen veel duurder dan de blauwe die toen ook al niet goedkoop waren. Omdat wij genoeg dakruimte hadden, voldeden de polykristallijne panelen aan onze behoefte.

Goed, we hadden de panelen naast het huis staan, toen moesten ze het dak nog op en dat bleek een nieuwe uitdaging. Onze Duitse leverancier van de zonnepanelen schrok hiervan terug toen hij de foto's zag van de dakconstructie. In Duitsland zijn daken berekend op het kunnen dragen van een flinke sneeuwlast, in Nederland hoeft dat niet. Ook lokale dakdekkers durfden het niet aan, want ze hadden er geen ervaring mee. Via een tip

*In 2009 hebben we vijftien zonnepanelen op het dak laten leggen, gericht op het zuiden met een bijna ideale hellingshoek van 30°.*



van een van hen vonden we een bedrijf uit Kleve dat ze snel en vaardig plaatste. Een Groesbeeks installatiebedrijf, waarvoor de materie ook nog relatief nieuw was, heeft de omvormer geplaatst en de kabels correct aangesloten in de meterkast. Heerlijk was het om de draaischijf van de stroommeter de andere kant op te zien lopen! Een half jaar later werd deze ouderwetse ferrarimeter vervangen door een digitale stroommeter. En toen waren we er nog niet. Liander kwam een stroomproductiemeter plaatsen. Omdat we SDE-subsidie kregen, moesten we ons als 'stroomproducent' aansluiten bij Certiq. Dat is een certificeringsorganisatie die namens de overheid certificaten voor duurzaam opgewekte energie afgeeft. Het werkt als volgt: Liander komt jaarlijks de bruto stroomproductie bij ons noteren en geeft die door aan Certiq die daarvoor certificaten afgeeft en tevens de subsidieuitkerende instantie Agentschap NL (toen nog SenterNovem



*De omvormer zet de opgewekte gelijkstroom van de zonnepanelen om naar wisselstroom voor het net. Onze 'Sunny Boy' van het merk SMA heeft zijn taak in de afgelopen 10 jaar vlekkeloos uitgevoerd.*

geheten) informeert waarna wij de SDE-subsidie ontvangen. Dit was toen een nieuwe systematiek en in het eerste jaar ging het meteen al mis. Door fouten in het systeem kwam de meterstand niet bij Certiq terecht en kon SenterNovem geen subsidie uitkeren. Ook ontstond er een probleem bij Nuon die de teruggeleverde stroom niet wilde vergoeden omdat er kennelijk iets fout zat in de administratie. Daarna duurde het jaarlijks maanden voordat er een uitbetaling volgde. Een goed moment dus om dat bedrijf vaar-

wel te zeggen en over te stappen naar het meer duurzame Greenchoice die wel tegelijkertijd de afgenomen en teruggeleverde stroom op dezelfde factuur kan zetten. Nederland is nu 10 jaar verder en we kunnen wel stellen dat de zonnepanelenmarkt volwassen is geworden. Het kopen en laten plaatsen van een installatie met zonnepanelen is een relatief eenvoudige klus geworden.

### **Stroomopwekking door zonnepanelen**

Zonnepanelen wekken gelijkstroom op die, voordat hij geschikt is voor het stroomnet, omgevormd moet worden naar wisselstroom. Dat gebeurt in een omvormer. Een klein deel van de opgewekte elektriciteit gaat daarbij als warmte verloren.

Zonnepanelen leveren niet continue dezelfde hoeveelheid stroom. Dat is afhankelijk van de hoeveelheid zonlicht die op het paneel valt. Schijnt de zon in een strakblauwe, onbewolkte lucht, dan produceren ze de meeste energie. Is het bewolkt, dan daalt de stroomproductie met wel 90%. Het aantal uren zon is dus van belang, maar je hebt er geen invloed op. Het aantal zonuren per dag fluctueert door het jaar heen. In de winter is dit veel lager, omdat de dagen korter zijn. De stroomproductie in de donkere maanden, van oktober tot maart, bedraagt bij ons slechts 10% van wat jaarlijks wordt opgewekt. Ook kan er 's winters sneeuw op de panelen liggen, waardoor ze zelfs op een stralende dag niets produceren. Op hete zomerdagen kunnen panelen warm worden en daardoor minder stroom produceren.

De richting waarin de panelen staan is uiteraard van belang. Staan ze pal op het zuiden gericht, dan leveren ze de meeste stroom. Dan moet je wel net het geluk hebben dat je dak de goede kant op wijst. Zijn de panelen meer naar het oosten gericht, dan leveren ze in de ochtend wel veel stroom, maar in de loop van de middag als de zon er niet meer rechtstreeks op schijnt, loopt de productie sterk terug. Je zult dan meer zonnepanelen moeten plaatsen om aan dezelfde stroomproductie te komen als wanneer ze op het zuiden gericht zouden zijn.

Ook de hellingshoek is van belang. Staan de panelen op het zuiden gericht, dan is in ons land een hellingshoek van 35° het beste. Staan ze naar het oosten, dan is platter beter, want dan krijgen ze langer licht. In dat geval is een hellingshoek van 13° optimaal. Het

op het zuiden gerichte dak waarop wij onze panelen hebben liggen, heeft een bijna ideale hellingshoek van 30°. Bij een relatief kleine hellingshoek zijn zonuren in de winter minder effectief, omdat de zon dan veel lager staat en de lichtinval op de panelen ongunstiger is.

### Het effect van schaduw

Tenslotte is er nog de schaduwfactor. Onze panelen zijn in serie geschakeld. Dat betekent dat ze als het ware een kring vormen waarin de per paneel opgewekte spanning wordt opgeteld. Samen produceren ze een hoge spanning waardoor er minder energieverlies door de weerstand in het systeem optreedt. Het nadeel is wel dat als één paneel minder goed produceert, de andere panelen daardoor beïnvloed worden en ook minder spanning opwekken. Valt er bijvoorbeeld schaduw van een boom op een van de panelen, dan hebben de andere daar ook last van; in totaal wordt er dan veel minder stroom opgewekt. Ook als de zonnepanelen onder verschillende hellingshoeken staan opgesteld, krijg je te maken met dit probleem.

De oplossing daarvoor is het parallel schakelen van de panelen. Het nadeel daarvan is dat ieder paneel een eigen omvormer nodig heeft en het hele systeem veel duurder wordt. Toen wij de panelen kochten, was de parallelle optie er nog niet. In onze situatie staan er wel enkele bomen in het zicht van het dak, maar ze staan op voldoende afstand: eentje op ca. 20 meter, eentje op ca. 40 meter en verderop nog een stel. Ze geven alleen bij lage zon in de winter schaduw, maar die is beperkt omdat er dan geen blad aan de bomen zit. Bovendien is de stroomproductie in de donkere wintermaanden toch al relatief gering. Belangrijker is of er bomen of andere objecten zijn die in de zomer schaduw op de zonnepanelen werpen,

want in de zomermaanden wordt verreweg de meeste stroom opgewekt. Staan er dus bomen in de buurt, dan is het een afweging of het verlies aan jaarlijks productievermogen zwaarder weegt dan de extra kosten van parallelschakeling van je systeem. Ook vuil en stof op de zonnepanelen kunnen in theorie tot capaciteitsverlies leiden, maar onze ervaring is dat dit probleem in de praktijk niet optreedt: de regen spoelt de panelen telkens weer schoon.

### Het rendement

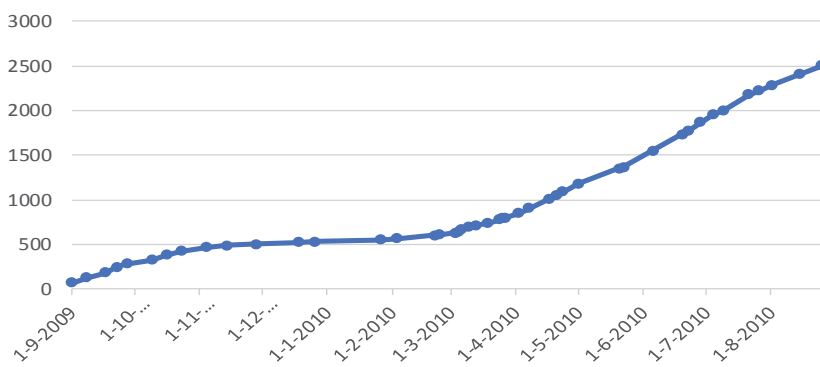
Met onze zonnepanelen produceren wij iets meer stroom dan we zelf gebruiken. Het piekvermogen per paneel (formaat 131 bij 99 cm) is 180 Wp (Wattpiek); dat was toen de capaciteit van een standaardpaneel. Onder piekvermogen wordt het vermogen (= energie per tijdseenheid) verstaan dat geproduceerd wordt onder standaardomstandigheden, o.a. een lichtinval van 1.000 Watt per m<sup>2</sup> en een paneeltemperatuur van 25°C. In werkelijkheid wordt die lichtinval bijna niet gehaald, dus het werkelijk geproduceerde vermogen ligt veelal lager. Het totale piekvermogen van onze installatie is dus 15 X 180 Wp = 2.700 Wp of 2,7 kWp.

Om nu te berekenen hoeveel stroom je daar jaarlijks gemiddeld mee kunt opwekken, wordt het piekvermogen vermenigvuldigd met het jaarlijks aantal zgn. vollasturen. Dat is de tijdsduur waarin de energiebron effectief op vol vermogen energie heeft geproduceerd. In Nederland is het aantal vollasturen voor zonnepanelen als norm vastgesteld op 850 uur (en bijvoorbeeld voor windturbines op 2.000 uur). Een zonnepaneel met een piekvermogen van 100 W wekt per jaar dus gemiddeld 85 kWh op, uiteraard onder de omstandigheid dat het paneel optimaal is geplaatst.

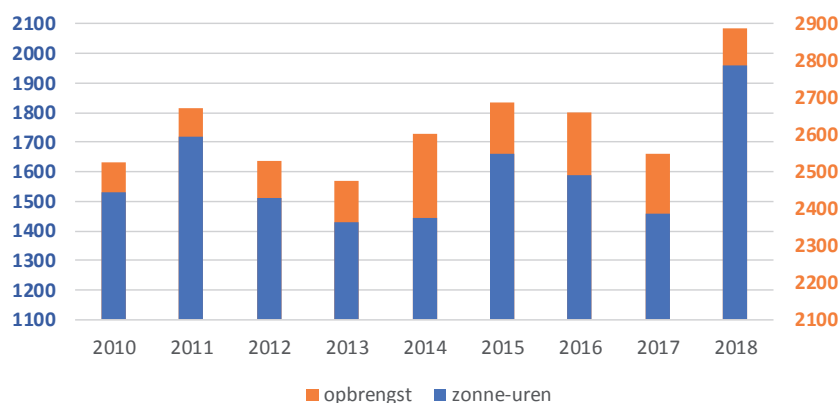
Zo komen wij thuis op een te verwachten gemiddelde jaarlijkse energieproductie van 2,7 kWp x 850 = 2.295 kWh.

We hebben in het eerste jaar vaak, op willekeurige data, de meterstanden genoteerd; tegenwoordig kun je de productie digitaal volgen. Dit leverde het volgende beeld (links) op. Waar de grafiek het steilst is, levert hij de meeste stroom. Is de helling flauw, dan is de productie gering. Van 16 oktober 2009 tot 3 maart 2010 was de productie gering, slechts 245 kWh in 138 dagen. Dat is gemid-

*Som van de energieproductie (kWh) van onze zonnepanelen in het eerste jaar, vanaf 1 september 2009. In de wintermaanden blijft de productie achter, om vanaf half maart flink te stijgen.*



## Opbrengst (kWh) en aantal zonne-uren



*Er is een rechtstreeks verband tussen het werkelijk aantal zonne-uren en de gerealiseerde stroomproductie (in kWh) van onze zonnepanelen. Hoe meer zonuren, hoe meer stroom er is opgewekt.*

deld 1,77 kWh per dag. Vanaf maart neemt de productie snel toe naar 2.188 kWh in 227 dagen. Gemiddeld is dat 9,64 kWh per dag. Op zonovergoten zomerse dagen produceren de panelen tot wel 18 kWh per dag. De totale opbrengst is niet elk jaar hetzelfde. Dat hangt grotendeels af van het weer, namelijk van het aantal zonuren (aantal uren dat de zon heeft geschinen, zonder wolken voor de zon). In de bovenstaande grafiek zie je de jaarlijkse opbrengst en het aantal zonuren. De opbrengst schommelt tussen 2.500 kWh en 2.900 kWh per jaar, het aantal zonuren tussen 1.400 en 1.950 per jaar. Het jaar 2018 was wat zonuren en energieproductie betreft een topjaar. Maar ook in de andere jaren hebben we telkens meer stroom kunnen produceren dan volgens de officiële norm te verwachten zou zijn (2.295 kWh per jaar); kennelijk is die norm aan de conservatieve kant.

Afgezien van de administratieve strubbelingen bij de start van ons project hebben we in de afgelopen 10 jaar nooit technische problemen gehad met onze installatie. Geen omkijken naar, het loopt allemaal als een zonnetje! We hebben zelfs niet de indruk dat de panelen al veel in kwaliteit achteruitgaan. Op onze Yingli panelen zit een normale fabrieksgarantie van 5 jaar. Daarnaast is er een vermogensgarantie: de fabrikant garandeert dat de panelen na 10 jaar nog steeds een opbrengst hebben van 90% van het oorspronkelijke rendement, en na 25 jaar een opbrengst van minstens 80%. Volgens de fabrieksspecificatie hebben deze panelen bij aanvang een rendement van 13,9%; dat wil zeggen dat ze 13,9% van het beschikbare zonlicht kunnen omzetten in elektriciteit. Het kan op enig moment voor ons gun-

stig zijn om de panelen te vervangen door nieuwe met een hoger rendement. Tegenwoordig zit een standaardpaneel van 165 bij 99 cm op een piekvermogen van 280 tot 320 Wp. Omgerekend naar het formaat van onze panelen (131 bij 99 cm) correspondeert dat met een piekvermogen van minstens 220 Wp, een stuk hoger dus dan onze panelen uit 2009 (piekvermogen 180 Wp, rendement 13,9%). Er zijn inmiddels ook zonnepanelen te koop met een piekvermogen van meer dan 400 Wp (rendement 20% of hoger), maar daar hangt natuurlijk wel een prijskaartje aan. Als je weinig geschikte dakruimte hebt, kan het een optie zijn.

### Nog steeds afhankelijk van het net

Hoewel wij iets meer stroom produceren dan we momenteel gebruiken, betekent dat niet dat we niet meer afhankelijk zijn van het elektriciteitsnet. Als de zonnepanelen geen of te weinig stroom leveren, betrekken we gewoon stroom van het net. En in de zomer als de zon schijnt, leveren we overdag veel stroom terug aan het net. Dat betekent dat er andere energiebronnen nodig zijn, niet alleen voor de 'duistere' perioden, maar ook om momenten van piekverbruik op te vangen. Dat kan groene stroom zijn van windturbines, maar omdat het niet altijd waait blijven ook andere bronnen noodzakelijk bijvoorbeeld groene stroom uit het buitenland zoals 'witte steenkool' (waterkracht) uit Noorwegen. Omdat ook die bronnen niet onbeperkt voorhanden zijn, blijven voorlopig conventionele centrales noodzakelijk om de stroomzekerheid te waarborgen.

### Eigen opslag van geproduceerde stroom

Elektriciteit heeft als nadeel dat het moeilijk is op te slaan. Eenmaal opgewekt, moet het meteen gebruikt worden. Je kunt het wel opslaan in grote batterijen of accu's, maar de opslagcapaciteit daarvan is vooralsnog beperkt. Bovendien zijn ze duur. Een groeiend probleem is ook dat het elektriciteitsnet een grote toevoer van stroom op windrijke en zonnige dagen niet aankan. In sommige delen van het land speelt dit al. Begin dit jaar werd bekend dat de netbeheerder in Groningen en Drenthe voorlopig geen nieuwe aansluitingen van zonnepanelen op grotere daken zoals bij boeren, bedrijven en sportverenigingen accepteert vanwege dreigende overbelasting van het net. Ook



*Een voorbeeld van donkere, monokristallijne zonnepanelen. Ze vallen minder op dan de blauwe panelen en hebben daarom de voorkeur van veel woningeigenaren die gaan verduurzamen.*

grootschalige zonneparken zijn om die reden niet mogelijk in bepaalde gebieden. Om klaar te zijn voor de energietransitie zullen netbeheerders dus hun netwerk moeten gaan versterken.

De particuliere stroomopwekker zou twee dingen kunnen (gaan) doen:

1. De opgewekte stroom meteen zelf gebruiken, zodat deze niet het net op gaat. Je kunt bijvoorbeeld elektrische apparaten op die tijden laten werken wanneer de zon schijnt zoals de (af)wasmachine. Beter nog is een boiler op eigen stroom voor de dagelijkse warmwatervoorziening, daarmee bespaar je dus ook een deel van het jaar op je gasverbruik (bij een combiketel). Hiervoor is de regelbare techniek al beschikbaar. Zeker wanneer de huidige salderingsregeling – voor de teruggeleverde stroom ontvang je hetzelfde bedrag als je betaalt voor de afgenomen stroom – in de nabije toekomst wordt vervangen door een minder gunstige regeling, kan het verstandig zijn om in dit soort oplossingen te investeren.

2. De opgewekte stroom zelf opslaan in bijvoorbeeld accu's (kan ook van elektrische auto zijn). Deze optie is vooralsnog erg duur en omdat de volle accu slechts enkele dagen stroom kan leveren, kom je er de winter niet mee door. Een andere optie kan zijn dat je er water of een andere opgeslagen vloeistof mee verwarmt die in de winter de warmte weer afgeeft aan je verwarmingsinstallatie. Ook de productie van waterstof kan een vorm van opslag zijn. Dergelijke oplossingen staan echter nog in de kinderschoenen.

### **Energietransitie komt op gang**

Toen wij in 2009 onze zonnepalen installeerden, waren we niet helemaal de eerste

in onze straat. Iemand had er al vier op het dak van een schuurtje liggen. Daar bleef het bij tot in 2017. Toen begon de energietransitie op gang te komen, mede door de snel dalende prijzen van zonnepanelen. In onze straat van 38 huishoudens hebben nog minstens 8 huishoudens sinds 2017 zonnepanelen op hun daken gelegd. Dat wil zeggen dat 26% van de huishoudens in onze straat nu zonnepanelen heeft. En hopelijk blijft het daar niet bij. De prijs van zonnepanelen is sterk gedaald en het rendement per paneel is beter geworden. Volgens Milieu Centraal is de terugverdientijd van zonnepanelen ongeveer 9 jaar. Dat is een rendement van 6% op de investering. Uiteraard hangt de terugverdientijd van de lokale situatie af: bij een ongunstige dakligging moet je meer of hoogproductieve panelen plaatsen voor dezelfde stroomproductie en ben je dus duurder uit. Maar ook dan blijft het een rendabele investering. Dus doe je het niet voor het milieu, doe het dan voor je portemonnee! Op de website [www.zonatlas.nl](http://www.zonatlas.nl) kun je een globale indicatie krijgen of jouw dak geschikt is voor zonnepanelen en hoeveel stroom je ermee zou kunnen opwekken.

Het is wellicht een open deur: de bevolking betrekken bij de energietransitie. Veel mensen zijn bereid positief mee te werken. Uit gesprekken op straat of op verjaardagen merk je dat veel mensen ermee bezig zijn, maar ook dat men er vaak niet verder mee komt. Er zijn nog te veel vragen. Dat los je niet op met een loket op afstand, maar er zal echt naar de mensen toe moeten worden gegaan. Bijvoorbeeld door per straat of wijk een avond te beleggen om over de mogelijkheden te praten, ideeën op te doen en te kijken hoe zaken praktisch aangepakt kunnen worden. Zelf energieproducent zijn is niet alleen goed voor het milieu en portemonnee. Je gaat je ook meer verdiepen in je eigen energieverbruik. Het zet aan tot nadenken over verdere vermindering van het energiegebruik. En mogelijk leidt het tot verdere stappen op het pad van verduurzaming, bijvoorbeeld om het gasgebruik steeds meer te vervangen door zelf opgewekte stroom.

Nel van den Bergh en Henny Brinkhof



## Grootschalige energieopwekking in de gemeente Berg en Dal

Veertig jaar geleden, na de oliecrisis van 1973 en in een tijd van allerlei milieuproblemen, waren klimaat en groene energie al een hot item. De alternatieve linkse hoek dacht volop na hoe we op een duurzame manier onze energievoorziening konden veiligstellen. Nederland liep toen voorop met innovaties. Daarna kreeg het neoliberale gedachtegoed de overhand. Wat opwekking van duurzame energie betreft bungelt Nederland nu onderaan het Europese lijstje. Daar lijkt verandering in te komen, want er zijn ambitieuze plannen gemaakt. De vraag is alleen: zijn die uitvoerbaar?

Na 40 jaar pappen en nathouden is de te realiseren opgave inmiddels zo groot als een berg geworden. Daardoor is het nog moeilijker om de ambitie waar te maken. Om alvast een idee te geven van de omvang: in de gemeente Berg en Dal zou alleen al vóór 2023 zo'n 180 ha aan zonnepanelen moeten worden gelegd om aan de afgesproken verplichting van 16% duurzame energie te kunnen voldoen. Dat is al over 4 jaar!

De plannen en ambities komen voort uit het Kyoto Protocol, een voorloper van het Klimaatakkoord van Parijs. Binnen de EU zijn afspraken gemaakt over terugdringing van de uitstoot van broeikasgassen, en ook binnen Nederland zelf. In 2013 hebben 47 organisaties onder leiding van de SER (Sociaal Economische Raad) met de overheid het zgn. Energieakkoord gesloten. Daarin staat uitgewerkt hoe men de klimaatdoelen in ons land denkt te gaan bereiken, bijvoorbeeld door de aanleg van windmolenparken op zee. De provincies hebben toegezegd om vóór 2020 6.000 MW (megawatt) aan windenergie op land te realiseren. Dat gaat niet lukken, onder andere door verzet van omwonenden tegen windmolenparken. Daardoor ontstaat vertraging, maar meestal geen afstel. Ook zijn er delen van het land waar het stroomnet door de sterk wisselende toevoer van wind- en zonne-energie overbelast dreigt te raken. Waarschijnlijk blijft het opgestelde vermogen eind 2020 steken op 5.150 MW. Het kabinet heeft de provincies daarom verplicht om het vermogen aan windenergie dat ze niet realiseren in 2020 binnen drie jaar alsnog dubbel op te wekken.

### Lokaal maatwerk of juist verrommeling?

In Gelderland is het landelijke Energieakkoord uit 2013 vertaald in een Gelders

Energieakkoord met als belangrijkste doelstellingen een energiebesparing van 1,5% per jaar en een toename van het aandeel hernieuwbare energieopwekking in Gelderland naar 14% in 2020 en 16% in 2023. Deze ambities zijn vervolgens op het bordje van de gemeenten gelegd. Recent kwam in het nieuws dat de gemeente Heumen overweegt om drie windturbines van maar liefst 240 m hoog te plaatsen nabij de A73. Ook Beuningen heeft het plan opgevat om een aantal grote turbines langs de A73 bij Ewijk te plaatsen. De grote hoogte, dus het grote vermogen van de turbines, zou nodig zijn omdat ze op een relatief windluwe plek zouden komen te staan. Dat illustreert meteen het probleem waar veel gemeenten voor gesteld worden door het van bovenaf delegeren van de energieopgave. Het goede ervan is dat iedereen verantwoordelijk wordt voor het samen behalen van de doelstellingen. Als alleen de rijksoverheid zou bepalen waar grote windmolenparken en giga-zonneparken komen te liggen, kun je nog meer verzet verwachten. Gemeenten kunnen lokaal maatwerk verrichten en lokale afwegingen maken, binnen de kaders die door de provincies in de omgevingsvisie zijn vastgesteld. Tegelijkertijd betekent het dat niet de meest geschikte locaties worden uitgekozen, want dat zijn de plekken waar het het hardst waait of de zon het meest schijnt. En het brengt het risico van wildgroei en verrommeling van het landschap met zich mee. Dat kan een bedreiging zijn voor het behoud van oude cultuurlandschappen. Wordt er gekozen voor de meest geschikte locaties of voor locaties die toevallig op dat moment beschikbaar zijn bijvoorbeeld bij stoppende agrarische bedrijven of die aangeboden worden door projectontwikkelaars die snel met subsidie een project willen realiseren, om het even waar het ligt?

### Actieplan Duurzaamheid 2019-2023

De energieopgave is dus gedelegeerd aan provincie en gemeenten die de energietransitie moeten vertalen in beleid. Ook de gemeente Berg en Dal is aan de slag gegaan. De gemeenteraad heeft in 2017 de 'Energievisie 2017-2020' vastgesteld. Kern van deze visie is de ambitie om 'energieneutraal' te worden. Energieneutraal betekent dat alle voor burgers en bedrijven benodigde energie duurzaam wordt opgewekt binnen



*Fraaie vergezichten maken het landschap van Groesbeek zeer aantrekkelijk en geliefd bij inwoners en toeristen.*

het grondgebied van de gemeente. Onder benodigde energie verstaat men het gebruik van gas, elektriciteit en brandstoffen voor vervoer, van zowel burgers als bedrijven. De energie die gebruikt is om elders in binnen- of buitenland spullen te maken, van grondstoffen tot consumentenartikelen, zit dus niet in deze optelsom. Wat er wel in zit, is een deel van het energiegebruik van de scheepvaart op de Waal. Maar liefst een kwart van de berekende CO<sub>2</sub>-uitstoot in onze gemeente is daarvan afkomstig! We hebben er geen enkele invloed op, maar moeten wel op ons grondgebied de uitstoot compenseren met duurzame energieopwekking.

Hoe de energievisie omgezet kan worden naar concrete maatregelen is verwoord in het 'Actieplan Duurzaamheid 2019-2023' dat de gemeenteraad eind januari 2019 heeft aangenomen. In het actieplan geeft de gemeente aan hoe zij de noodzakelijke energietransitie in Berg en Dal wil realiseren. Men wil in 2050 klimaatneutraal zijn en bij voorkeur al in 2040. In het coalitieakkoord staat dat er in 2023 16% van de energie duurzaam moet worden opgewekt. Volgens adviesbureau Royal HaskoningDHV dat de Energievisie 2017-2020 voor de gemeente heeft opgesteld, bedroeg het percentage duurzame energie in 2015 zo'n 4,7%. Driekwart daarvan is afkomstig van houtkachels. Volgens de databank van de Klimaatmonitor zou in 2016 slechts 3,6% duurzaam worden opgewekt. Waar dit verschil in zit is onduidelijk, maar de conclusie is er niet minder om: er is nog een lange weg te gaan.

### Besparen en opwekken

Energie besparen is een belangrijke manier om de doelstelling te halen. Door jaarlijks 1,5% te besparen, wordt in 2050 de helft van de energieopgave gerealiseerd. Besparing wordt bereikt door woningisolatie, zuiniger leven, efficiëntere apparaten en verlichting. Momenteel loopt de praktijk achter op de ambitie en wordt in onze gemeente jaarlijks ca. 1% energiebesparing bereikt.

Als de besparingsdoelstelling wordt gehaald, moet de andere helft van de energieopgave worden gerealiseerd door middel van duurzame energieopwekking. Op het grondgebied van de gemeente. Dat komt voor 2050 neer op 1.875 TJ (terajoule) die jaarlijks duurzaam moet worden opgewekt. In onderstaande tabel uit het actieplan is deze ambitie vertaald naar hectares zonnepanelen en aantallen windturbines. Dat zijn niet de enige bronnen van duurzame energieopwekking, maar op deze manier ontstaat wel een beeld van wat er volgens de klimaatplannen nodig is.

Waarschijnlijk kunnen de meeste mensen zich niet voorstellen hoe het landschap er uit ziet als hier over 10 jaar maar liefst 42 grote windturbines zouden staan te draaien. Het alternatief, 450 hectare aan zonneparken, klinkt ook nog niet erg aantrekkelijk, zeker als je bedenkt dat er hier ca. 3.600 ha land- en tuinbouwgrond is. En daar blijft het wellicht niet bij, want misschien moet er op het grondgebied van Berg en Dal ook duurzame energieopwekking voor Nijmegen gaan plaatsvinden. De rijksoverheid heeft het land

*Doelstellingen voor energiegebruik en duurzame opwekking in de gemeente Berg en Dal tot 2050. Overgenomen uit: Actieplan Duurzaamheid 2019-2023.*

Berg en Dal	2023	2030	2050
Energiegebruik	Maximaal 2.819 TJ	Maximaal 2.536 TJ	1.875 TJ
Noodzakelijke duurzame opwekking	451 TJ	1.126 TJ	1.875 TJ
Omgerekend naar hectare zonnepanelen	180 ha (1,8 km <sup>2</sup> )	450 ha (4,5 km <sup>2</sup> )	750 ha (7,5 km <sup>2</sup> )
Omgerekend naar aantal grote windturbines	17 windmolens	42 windmolens	69 windmolens



namelijk verdeeld in regio's die de duurzame energieopwekking regionaal moeten oplossen. De regio Arnhem Nijmegen waar Berg en Dal bij hoort, is verplicht om in 2020 aan het rijk te laten weten hoeveel duurzame energie zij gezamenlijk gaat opwekken. Vinden de minister en de provincie Gelderland dit bod onvoldoende, dan kunnen zij de opgave naar boven bijstellen. In het actieplan van Berg en Dal lezen we dat het in onze regio de uitdaging is om gemeenten met een grote energievraag (onder andere Arnhem, Nijmegen en Renkum) te helpen ook hun doelstellingen te halen. Voor Berg en Dal kan dat betekenen dat hier méér duurzame energie moet worden opgewekt dan voor de eigen doelstelling nodig is.

### **Draagvlak is cruciaal**

Gaat de gemeente Berg en Dal op grote schaal aan de zonneparken en windturbines? Beide vormen van energieopwekking hebben invloed op de inrichting van onze leefomgeving. Het is daarom van groot belang dat er bij de bevolking draagvlak is voor zulke maatregelen. Dat draagvlak heeft het afgelopen half jaar een flinke knauw opgelopen. In januari bleek ondanks de belofte van belastingverlaging de energiebelasting flink gestegen. Voor de meeste mensen pakte de totale belastingdruk ondanks deze verhoging positief uit, maar desalniettemin ontstond er maatschappelijke onrust. Toen kwam ook nog aan het licht dat bij de klimaattafels, in aanloop naar het landelijke Klimaatakkoord dat de energietransitie verder vorm moet geven, bepaalde maatschappelijke groepen waren gespaard, namelijk bedrijfsleven, luchtvaart en landbouw. Daardoor nam de weerstand tegen de klimaatplannen bij gewone burgers verder toe. De milieubeweging en vakbonden hadden de klimaattafels om die reden al eerder verlaten. Bij veel mensen groeide het gevoel dat zij moeten opdraaien

voor de kosten van de transitie. Dat vermoeden bleek terecht na doorrekening van de klimaatplannen door het Planbureau voor de Leefomgeving. Vlak voor de provinciale verkiezingen maakte het kabinet een draai en beloofde dat ook het bedrijfsleven door middel van een energietax een grotere bijdrage moet gaan leveren. Ook zou de energiebelasting voor de burger vanaf volgend jaar naar beneden gaan. Dat hielp niet meer, het wantrouwen was gezaaid en veel draagvlak voor de energietransitie is inmiddels verdampt. De klimaatontkenners van Forum voor Democratie wonnen de provinciale verkiezingen en werden de grootste partij, ook straks in de Eerste Kamer. Na de verkiezingen bleek overigens het kabinetsplan om het bedrijfsleven mee te laten betalen veel milder uit te pakken voor de vervuilende bedrijven. Deze ontwikkelingen zullen ongetwijfeld invloed hebben op de realisering van de energieambities en het tempo ervan. Verlaging van de energiebelasting betekent dat er minder geld naar de energietransitie gaat. Regeringspartijen gaan al schuiven in de richting van een onse minder.

Ook in de gemeente Berg en Dal kreeg van alle partijen Forum voor Democratie van de kiezers de meeste stemmen, ca. 14,5%. Tellen we daar de stemmen bij op van partijen die in het verleden nooit echt enthousiast zijn geweest over duurzaamheid, dan gaat het om meer dan de helft van de stemmers in onze gemeente. Dat wil natuurlijk niet meteen zeggen dat al deze mensen absoluut tegen maatregelen zijn om klimaatverandering tegen te gaan, maar het is wel een signaal dat er ook hier heel hard moet worden gewerkt aan draagvlak. Ook omdat er onder burgers die wel volmondig voorstander zijn van de energietransitie, net zo goed zorgen leven: over mogelijke aantasting van de leefomgeving, landschap en natuur door de komst van windturbines en zonneparken.

### Draagvlak door profijt

Draagvlak kan groeien wanneer de bevolking meeprofiteert van de opbrengst van zonneparken of windturbines. Dat kan door burgers mee te laten investeren via coöperaties waarin zij financieel deelnemen. Het zou ook bespreekbaar moeten worden dat gemeenten of andere overheden zelf als investeerder optreden zoals vroeger normaal was bij nutsbedrijven (water, gas, elektra, vervoer, post etc.). De overheden hebben de naam geldverslinders te zijn, de verkoop van Nuon bewijst dat het ook anders kan. De provincie Gelderland had 44% van de aandelen in handen van dit energiebedrijf dat zij in 1915 had opgericht onder de naam PGEM (N.V. Provinciale Geldersche Electriciteits-Maatschappij en later Provinciale Gelderse Energie Maatschappij) en dat in 1994 overging in Nuon. Toen Nuon in 2009 werd verkocht aan het Zweedse Vattenfal, leverde dat de provincie 4,4 miljard euro op. De provincie wil dat geld nu grotendeels in de energietransitie steken. Het is dus niet per definitie zo dat overheden niet kunnen ondernemen, iets wat ons de laatste decennia is aangepaard en geleid heeft tot grootschalige privatisering. Het voordeel van overheidsdeelname is dat het profijt ten goede kan komen aan de gemeenschap en niet in de zakken verdwijnt van ondernemingen en hun aandeelhouders. Overheidsdeelname kan zo draagvlak vergroten. Een particuliere investeerder verplichten om een deel van de opbrengst ten goede te laten komen aan de bevolking is waarschijnlijk wettelijk onmogelijk, hooguit behoren vergoedingen aan gedupeerden nog wel tot de mogelijkheden in geval van duidelijke schade of verlies van woongenot.

### Geen windturbines

Momenteel lijkt er voor de plaatsing van windturbines binnen de gemeente (politiek) weinig steun, daarom wordt voor de peri-



*Relatief kleine windturbines in Flevoland*

ode tot 2023 uitgegaan van zonne-energie als duurzame energiebron om de doelstellingen te verwezenlijken. Windmolenparken zijn omstreden, overal waar ze worden aangelegd stuiten ze op (vaak tevergeefs) verzet. Er zijn ook gemeenten die een of enkele windturbines plaatsen zoals bijvoorbeeld Nijmegen heeft gedaan met vier molens langs de A15. Een verklaring voor het geringe lokale draagvlak is zeker ook te vinden in de ervaringen met het plan voor plaatsing van twaalf enorme windturbines in het Reichswald die het landschapsbeeld in Groesbeek zouden gaan overheersen. Dit plan heeft tot grote onrust onder de bevolking in de grensstreek geleid, zelfs bij voorstanders van groene energie. Uiteindelijk is het niet doorgegaan, mede door toedoen van de internationale actiegroep 'Tegenwind in het Reichswald' waarin ook de WMG deelnam. Wat we geleerd hebben van dit windenergieproject is dat je kritisch moet blijven kijken en doordrongen moet zijn van de gevolgen van dit soort grote ingrepen.

### Wel zonnepanelen

Geen windturbines dus, maar zijn zonnepanelen dan een reële optie? Om alleen al de doelstelling voor 2023 te halen zou er op korte termijn maar liefst 180 ha aan zonnepanelen moeten worden gelegd. Nu zijn daken de ideale plek voor zonnepanelen. Het is namelijk ongebruikte ruimte, in tegenstelling tot zonneparken die op landbouwgrond worden aangelegd. In dat geval concurreren twee ruimte vragende activiteiten met elkaar, het kan niet allebei op dezelfde plek. Volgens de gemeente zijn er tot 2018 weliswaar veel zonnepanelen op daken gelegd, maar gaat dat naar schatting toch maar om totaal 2 ha. Dat is iets meer dan 1% van het geschikte dakoppervlak. Deloitte heeft berekend dat in de gemeente Berg en Dal 180 ha dak geschikt is om zonnepanelen op te plaatsen. Daarmee zou de eerste stap van de energietransitie gehaald kunnen worden. De gemeente gaat er echter van uit dat het tot 2023 niet lukt om die 100% te halen. Het zou al een hele prestatie zijn als tegen die tijd 40% van de geschikte daken is voorzien van zonnepanelen, zo denkt men. In dat geval ligt er voor 75 ha aan zonnepanelen op daken. Worden grote parkeerplaatsen bij sporthallen etc. volgelegd (bedoeld wordt een overkapping boven het parkeerterrein), dan levert dat nog 5 ha extra op. In de ogen van de gemeente is



*Windturbinepark op zee bij IJmuiden. Windturbines op zee zijn vanwege de goede windcondities inmiddels zo rendabel dat er geen subsidie meer voor nodig is.*

het daarom noodzakelijk dat er zonnepanelen op de grond worden geplaatst. Er wordt daarbij gedacht aan drijvende panelen op plassen en zonneparken op land. Locaties die met name genoemd worden zijn vuilstort De Dukenburg (naast De Bruuk) en binnendijkse plassen in de polder. Ook wil men een 'pilot' (proef) uitvoeren met een goed ingepast zonnepark op het land, op een gemeentelijk grondperceel in de Duffelt. Het doel daarvan is een voorbeeld te geven van een 'landschappelijk goed ingepast zonnepark'. Naast zonnepanelen op daken van parkeerterreinen wil men verder stimuleren dat asbestdaken (van vaak leegstaande stallen) gesaneerd worden en vervolgens belegd met zonnepanelen.

Naast aansturen op meer zonnepanelen wil de gemeente werk maken van het aanboren van andere energiebronnen zoals warmtewinning uit de aarde (geothermie), inzetten op isolatie, aardgasvrij bouwen, infrastructuur vergroenen (meer fietsen, beter openbaar vervoer, meer laadpalen), circulaire economie (afvalloze gemeente door hergebruik materialen), klimaatbestendig maken (droogte tegengaan, overstroming tegengaan, meer bomen). Voor al deze onderwerpen zijn actiepunten beschreven in het plan. Ook voorlichting speelt daarbij een grote rol. De nota is zeer ambitieus en bevat veel concrete punten waaraan gewerkt kan worden. Opvallend is dat de gemeente bij al deze plannen aanjager is en niet zelf investeert in projecten. De vraag is of dat voldoende is om de doelen binnen de gestelde termijnen te verwekelijken, of dat de gemeente zelf ook initiatiefnemer van projecten moet zijn en daarmee de regie steviger in handen moet nemen.

#### **Locatieafwegingen**

Wat zonnepanelen betreft, moet de eerste prioriteit zijn het vol krijgen van de geschikte daken. Zo staat het ook in de energievisie van de gemeente. Daarna moet gekeken wor-

den naar andere locaties, in eerste instantie restruimtes zoals geluidswallen en -schermen langs snelwegen, onbebouwde stukken grond bij verkeersknooppunten, braakliggende industrie- en bedrijventerreinen en voormalige vuilstortplaatsen. Ook diepe zand-, klei- en grindwinningsplassen zou je daartoe kunnen rekenen, omdat ze door hun diepte vaak beperkte kwaliteit voor natuur hebben. Daarna pas komt landbouwgrond in beeld, en dan bij voorkeur de ecologisch minst waardevolle. Zo zou de volgorde in de locatieafwegingen moeten zijn.

De gemeente wil nu in ieder geval relatief kleinschalig aan de slag met zonnepanelen op land of water. Vuilstort De Dukenburg, een plas in de polder en het compensatiegroen in de Duffelt lijken goede opties, want daarmee kun je zien hoe het er op verschillende locaties uit komt te zien en hoe je zonnepanelen het beste landschappelijk kunt inpassen. Het kan een leerproces zijn waarin ook de bevolking wordt meegenomen. Op grond van de opgedane ervaring kun je vervolgens het actieplan aanpassen.

#### **Landschappelijke inpassing**

In het actieplan staat dat in de gemeente Berg en Dal nieuwe initiatieven (voor zonneparken) mogelijk zijn, 'maar zij moeten wel een bijdrage leveren aan het versterken van de ruimtelijke kwaliteit'. Wat dat concreet betekent qua voorwaarden die aan initiatiefnemers van zonneparken gaan worden gesteld, is iets waar je nu al over na moet nadenken. De gemeente Berg en Dal is beroemd vanwege zijn gevarieerde en heuvelachtige landschap dat gewaardeerd wordt door inwoners en bezoekers. Rivierengebied en stuwwal verlenen het een speciaal karakter dat we moeten behouden. Het heuvelachtige karakter maakt het moeilijker om zonneparken aan het oog te onttrekken, omdat er vanaf hoger gelegen plaatsen op uitgekeken kan worden. Smaken verschillen, maar een mooi uitzicht en zonneparken gaan meestal niet



*Berg en Dal telt momenteel één zonnepark(je). Met 96 panelen is het niet groot, maar het begin is er.*

samen. Landschappelijke inpassing is daarom noodzakelijk. Een zonnepark zou omgeven moeten worden door bomen en struiken zodat het aan het zicht onttrokken wordt. Aan de zuidkant en zuidoost- en zuidwestkant kan het struweel zijn dat niet te hoog mag worden in verband met schaduwwerking op de panelen. Aan de andere (noord-) zijde mag de begroeiing wel hoger zijn en bomen bevatten die een brede bosstrook vormen. Het kan ook een brede houtwal zijn. Struweel, bosschage of houtwal moet breed genoeg zijn zodat je er in de winter niet doorheen kunt kijken. Een eventueel hekwerk om diefstal van panelen te voorkomen zou in de groenstructuur geïntegreerd dienen te worden.

Een dergelijke landschappelijke inpassing kan een inbreuk betekenen op een voorheen open (polder)landschap, maar het kan juist ook als een verrijking worden beschouwd. Dat hangt van de lokale situatie af.

### Natuurwaarden

Een zonneveld beperkt op zich de beschikbare ruimte voor flora en fauna. Regenwater valt niet meer egaal verdeeld over de grond; onder de panelen wordt het kurkdroog en is het te donker voor planten die niet meer tot bloei komen. Dat is nadelig voor insecten en insecteneters zoals vogels, amfibieën en kleine zoogdieren. Omdat een zonnepark vaak omgeven is door een hoog hekwerk, is het terrein per definitie niet meer toegankelijk voor grotere zoogdieren zoals het ree. Bij grote velden zou dat een reële belemmering kunnen zijn voor de bewegingsruimte van grofwild in het vrije veld.

Zonneparken kunnen bij een juiste inrichting wel natuurwaarde krijgen. Het gaat dan niet alleen om het struweel of bos dat er voor de landschappelijke inpassing omheen ligt, maar ook om het zonnepark zelf. Maar dat gaat niet vanzelf, er moet voldoende ruimte voor zijn. Zorg dat er voldoende licht op de grond kan komen, de panelen moeten dus niet te dicht op elkaar staan. Nog beter

is het als ze meedraaien met de zon. Ook moet regenwater onder de panelen kunnen komen bijvoorbeeld via goten, zodat er een vegetatie tot ontwikkeling kan komen. Als de panelen wat verhoogd staan of meedraaien met de zon is het misschien mogelijk met schapenbegrazing de begroeiing te beheren. Door een (kleine) poel aan te leggen kun je de natuurwaarde van een terrein al enorm verhogen. Voor dassen kan het probleem van het dichte hekwerk worden opgelost met dassenkleppen in het hekwerk.

Bij de aanleg van zonneparken wordt veelal gekozen voor standaardpanelen die niet met de zon kunnen meedraaien en die een standaardvermogen hebben. Er komen steeds meer panelen op de markt met een hoger piekvermogen en die wel meedraaien. Daardoor kan er meer stroom worden opgewekt op een kleinere oppervlakte.

### Pilots

De locaties die de gemeente aandraagt in haar actieplan geven de mogelijkheid om te experimenteren met bovenstaande voorwaarden:

#### 1. Voormalige stortplaats De Dukenburg

(ca. 1 ha) is eigendom van de gemeente. Het terrein steekt ca. 10 m boven de omgeving uit. Hierdoor is het waarschijnlijk vrij eenvoudig om het zonnepark te onttrekken aan het zicht. Er zou geen fel schitterend vlak zichtbaar mogen zijn vanaf de stuwwal. Landschappelijke inpassing is een must voor zonneparken in een heuvelachtig landschap als dat van de gemeente Berg en Dal.

#### 2. Compensatiegroen in De Duffelt (ca. 2,5 ha)

Nabij de oude zandwinplas De Zeelt bij Leuth heeft de gemeente een stuk landbouwgrond van 4,5 ha aangekocht. Dit is bedoeld om het verlies van bos als gevolg van de aanleg van het vrijliggend fietspad langs de Heumense Baan-Rijlaan in Groesbeek te compenseren. Hiertoe worden op die locatie boschages aangelegd. Er is echter meer grond

aangekocht dan benodigd. Dat deel (2,5 ha) wordt nog niet ingericht, maar zou als landbouwgrond verpacht kunnen worden. De gemeente wil dit terrein nu gebruiken voor een 'pilot' (proef) met een landschappelijk goed ingepast zonnepark. De geplande boschages zullen het park aan het oog onttrekken. Hier kan men experimenteren met zowel inpassingsgroen als natuur in de zonneweide zelf.

Het voordeel van beide locaties is dat ze eigendom zijn van de gemeente waardoor ze zich goed lenen voor ontwikkeling door burgercoöperaties.

**3. Drijvende zonnepanelen in de polder** (ca. 21,5 ha) zijn een goede optie om te kijken hoe deze vorm van energieopwekking werkt, want hier is sprake van een combinatie met natuur. De gemeente denkt dat daarom maximaal de helft van de wateroppervlak kan worden volgelegd met zonnepanelen. Er is echter nog weinig onderzoek naar gedaan. De voormalige zandwinplassen worden door overwinterende ganzen gebruikt als slaapplek. Van belang is te onderzoeken hoe watervogels reageren op de zonnepanelen. Hebben duikende vogels er last van en wat gebeurt er met het waterleven? Een voordeel van drijvende zonnepanelen is dat ze gekoeld worden door het water en daardoor meer stroom kunnen leveren. Ook het installeren van met de zon meedraaiende panelen is een optie die meer stroom oplevert.

Ook zonnepanelen op daken van parkeerterreinen zijn een goede optie om nader te onderzoeken. Vaak zijn parkeerplaatsen saai, kaal, winderig en in de zomer heet. Welke parkeerterreinen komen in aanmerking voor overkapping met zonnepanelen? Vinden we het mooi? Zo niet, kan het zichtbeeld dan

*Op diepe plassen zoals De Zeelt bij Leuth kunnen drijvende zonnepanelen mogelijk efficiënt zonnestroom opleveren.*



aantrekkelijker worden gemaakt? Bijvoorbeeld met bomen. Bijkomend voordeel is dat die ook nog CO<sub>2</sub> vastleggen.

### Kansenkaart

Binnenkort wil de gemeente de zgn. Kansenkaart Duurzame Energie vaststellen, via een inspraakprocedure gevolgd door vaststelling door de gemeenteraad. Daarop worden de locaties aangegeven waar grootschalige opwekking van duurzame energie (zon, wind, biomassa?) mag gaan plaatsvinden, binnen de kaders die de provincie Gelderland heeft gesteld in de Omgevingsvisie. Vooruitlopend daarop zijn vorig jaar avonden georganiseerd waar inwoners met elkaar konden praten over locaties die zij wel of niet geschikt achten en waarom wel of niet. Een aantal burgers, grondeigenaren en raadsleden heeft deelgenomen aan deze ontwerpessies. De meningen bleken flink uiteen te lopen. Van grote concentraties van zonneparken tot juist verspreiding van kleinschalige installaties. Dicht bij de kernen of juist in het agrarisch gebied waar niemand er hopelijk last van heeft. Aandachtspunten die verder werden genoemd zijn landschappelijke inpassing, verdeling van baten en rekening houden met natuurwaarden, toerisme en gezondheid.

Haastige spoed is zelden goed, dat geldt ook voor de energietransitie. Je zou kunnen zeggen dat we al 40 jaar lang te veel hebben gedraald en dat we nu toch echt aan de slag moeten gaan. Op zich klopt dat, maar niet tegen iedere prijs. Natuur en landschap moeten niet verder in het nauw komen. Het zou juist mooi zijn als die kunnen profiteren van de te nemen maatregelen. Er moet draagvlak voor zijn en ook blijven. Dat is een uitdaging waar hard aan moet worden gewerkt. We hebben dat gezien in Duitsland waar mensen overvallen zijn door parken met enorme windturbines die hun woonplezier bedierven. Daarom is het goed om eerst met pilots te werken en daarvan te leren hoe het wel en hoe het niet moet. Als blijkt dat de pilots succesvol zijn, kan er misschien al voor 2023 tot opschaling elders in de gemeente worden overgegaan.

Henny Brinkhof



## Uitnodiging Algemene Ledenvergadering Werkgroep Milieubeheer Berg en Dal

Hierbij nodigt het bestuur van de Werkgroep Milieubeheer Berg en Dal de leden van de vereniging uit voor de jaarvergadering 2019.

### Algemene Ledenvergadering

Datum: woensdag 19 juni 2019, 19.00 uur

Locatie: De Tullekesbôm (naast parkeerterrein Treffers), Nijerf 9, 6562 PK Groesbeek

### Agenda

1. Opening door de voorzitter
2. Mededelingen
3. Jaarverslag 2018 en financieel jaarverslag 2018
4. Stand van zaken lopende projecten
5. Samenstelling bestuur
6. Rondvraag

ad 5. Belangstellenden voor een bestuursfunctie kunnen zich vooraf melden bij Jo de Valk (voorzitter), tel 024 3975845.

### Excursie Koningsven

Aansluitend (ca. 19.30 u) : Vertrek voor een excursie (per fiets/auto) naar het natuurgebied Het Koningsven. In een deel van dit gebied, De Diepen, is na 10 jaar voorbereiding vorig jaar een ambitieus natuurontwikkelingsproject van start gegaan. De grond is geplagd waarna maaisel is opgebracht van De Bruuk en de natuurpercelen van SLOG. We gaan zien hoe het gebied er na de inrichting uitziet en hoe de natuur zich er ontwikkelt. Henny Brinkhof zal ons daar een rondleiding geven.

Na de excursie sluiten we af met een drankje in de Tullekesbôm.

### Graag aanmelden

I.v.m. zitplaatsen, koffie/thee etc. stellen we het op prijs als u zich van tevoren aanmeldt wanneer u de vergadering wilt bijwonen. Wilt u daarbij ook aangeven of u deel wilt nemen aan de excursie.

Aanmelden bij secretaris Joost Buers, per email: [j.buers@hetnet.nl](mailto:j.buers@hetnet.nl) of telefonisch op 024 6841108 of 06 5554 7856.



In de laatste paar milieujournals schoot 'Wie kent Berg en Dal' er bij in vanwege ruimtegebrek, maar deze keer zijn we er weer.

We staan op een kruispunt van asfaltwegen op een overgang in het landschap. In zuid-zuidwestelijke richting zien we hoge bomen staan langs de op een verhoging liggende asfaltweg, links een dubbele rij, rechts een enkele. Het zijn essen, te herkennen aan hun geveerde bladeren. Hoewel de es geplaagd wordt door de essentaksterfte, zien deze bomen er nog vrij goed uit. De weg en zijn flankerende bomen buigen na 50 m af naar rechts. Tussen de bomen zien we de beboste stuwwal als een groene muur bijna binnen handbereik liggen.

Naar rechts draaiend, dus richting het westen, zien we eerst een greppel en dan een ca. 15 m brede ruige graszone. Het is een ecologische verbindingzone, bedoeld voor vleermuizen die de bomenrij gebruiken als bakken en boven de ruige strook insecten kunnen vinden. In de verte de contouren van een buiten gebruik genomen energiecentrale en twee boogbruggen. Mooi is de overgang te zien van de stuwwal naar het vlakke land waarin wij staan.

Dan zien we een asfaltweggetje dat ook is opgehoogd, met aan beide zijden een met riet begroeide greppel. De bermen zijn boomloos. De wegberm of de strook aan de overkant van de greppel zou wellicht geschikt kunnen zijn voor het planten van knotbomen voor energiewinning. Rechts ervan zien we in de verte een populierenbosje waar 40 jaar geleden nog wielewalen broedden. Ze zijn er al lang niet meer, net zoals de grutto's die destijds in de weilanden broedden. Zelfs om patrijzen te zien te krijgen moet je geluk hebben. Daar staat

## WIE KENT BERG EN DAL

tegenover dat je wel grauwe ganzen, ooievaar of blauwborst kunt waarnemen. Vóór het populierenbosje zien we akkers en weilanden elkaar afwisselen en rechts van het bosje zien we nog een schoorsteen van een steenfabriek. Aan de knik in de schoorsteen kun je zien dat ook deze niet meer in gebruik is.

Draaien we verder naar rechts, dan kijken langs alweer een verhoogde weg met aan weerskanten een watergang. Aan de linkerkant van de weg staat een lange rij knotwilgen, en verderop ook in de rechterberm. Mits goed geknot hebben deze bomen een meerwaarde voor de natuur, vogels kunnen erin nestelen. Het takhout zou geschikt kunnen zijn voor gebruik als duurzame biobrandstof.

Rechts van de weg een weiland waar zomers koeien lopen. Aan het feit dat niet alles kaal afgevreten is en er nog groene plukjes staan, kun je zien dat het weiland nog enige natuurwaarde heeft. Op de achtergrond wat huizen en bosjes, bomen en nog een schoorsteen.

Verder naar rechts zien we een boerderij en tussen groene bomen de spits van een oud kerkje dat met een paar huizen op een natuurlijke verhoging ligt. De naar het oosten lopende weg vanaf de kruising loopt er doorheen. Rechts van deze weg, die ook hoger ligt dan het omringende land en ook voorzien is van greppels, doemt de stuwwal weer op. In het weiland staat een enkele losse eik en verderop wat wilgen.

Net voordat we weer bij onze uitgangspositie zijn, vangen we nog een glimp op van een nieuw natuurterrein dat te herkennen is aan de afwisseling van struwelen en rietruigte. Nog niet zo lang geleden lagen hier nog weilanden, maar een particulier heeft stukje bij beetje het cultuurland opgekocht en teruggegeven aan de natuur.

Oplossing mailen naar:  
[redactie@wmg-groesbeek.nl](mailto:redactie@wmg-groesbeek.nl)

## In gesprek met Nelson Verheul

**Dit interview werd gepland op de vrijdag na de Provinciale Statenverkiezingen. Waarin de partijen Groen Links en het Forum voor Democratie een groot succes hebben behaald. Met tegengestelde visies op thema's als duurzaamheid en klimaat. Wat betreft het thema klimaat lijkt de stralende zon op deze warme lentedag het succes voor Groen Links vandaag toch effe gelijk te geven...**

Nelson Verheul is sinds mei 2018 in onze gemeente werkzaam als wethouder voor Groen Links. Zijn portefeuille bestaat uit het coördineren van het thema duurzaamheid, en verder milieu, klimaat, energie, afval, wonen, ruimtelijke ordening, grondzaken, vergunningverlening en handhaving en ICT. Woonachtig in Nijmegen (overigens niet ver van de gemeentegrens met Berg en Dal) en getrouwd met Hennie Roorda, heemraad van Waterschap Rivierenland en lijsttrekker voor Water Natuurlijk. Ze hebben vier kinderen.

Nelson werd geadopteerd en kwam als zesjarig jochie samen met zijn iets oudere broer vanuit Colombia bij zijn nieuwe pleegouders in de omgeving van Tiel wonen. Vanuit een zeer arme omgeving kwam hij in een klap terecht in een traditioneel Nederlands gezin. Zijn nieuwe ouders waren christelijk en liberaal gezind. Na de lagere school in Varik doorliep hij de middelbare school in Tiel en raakte er geleidelijk geïnteresseerd in de politiek. Een blauwe maandag is hij zelfs lid geweest van de JOVD in Tiel. Na de middelbare school ging hij studeren in Nijmegen.

Tijdens zijn studie beleidswetenschappelijke milieukunde ontwikkelde hij een passie voor duurzaamheid, gezien vanuit een bezorgdheid voor wat mensen de planeet allemaal kunnen aandoen. Nelson kwam in deze periode min of meer in conflict met zichzelf en ging zich bezighouden met structurele vragen over het gebruik van onze planeet. Zoals de grote tegenstellingen die er in onze wereld bestaan in de omgang met energiebronnen. En in de omgang met afval: wat gebruiken wij heel achteloos, wat gooien wij hier allemaal weg wat in andere gebieden van de wereld nog met veel zorg gebruikt wordt, of waaraan een groot gebrek is? Waarom vinden wij het hier steeds meer toelaatbaar, de verspilling van energie, van materialen, van voedsel? Het lijkt alsof we blind worden voor, of te makkelijk gewend

raken aan zaken als verspilling en vervuiling. Wil men niet (meer) nadenken, wil men niet meer zijn eigen verantwoordelijkheid nemen en wordt de mens steeds gemakzuchtiger? Nelson vindt de druk van de marktwerking in de huidige tijd erg groot: we verliezen de kijk op wat er achter de schermen gebeurt bij de productie van allerlei dingen. De invloed van marketing is onmiskenbaar heel belangrijk geworden. Het eerlijke product - zonder poespas - wordt steeds schaarser.

Na zijn studie solliciteerde Nelson bij het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en volgde daar een paar jaar een Rijkstraining om er op verschillende afdelingen mee te draaien en vervolgens vast in te stromen bij VROM als rijksambtenaar. Ook aan een uitwisseling van een half jaar in Washington D.C. nam hij deel. Na deze periode kreeg hij een functie op de afdeling Klimaatverandering en Industrie.

In 2010 werden delen van het ministerie VROM samengevoegd met Verkeer en Waterstaat tot het nieuwe ministerie van Infrastructuur en Milieu. Om vervolgens verder te worden opgesplitst tot Infrastructuur en Waterstaat. Het uitgedeelde onderdeel Klimaat, waar Nelson het grootste deel van zijn carrière gewerkt had, kwam terecht bij Economische Zaken. Het was nogal een verandering in werksfeer door de fusie die plaatsvond tussen de 'milieumensen' en de mensen van waterstaat.

Inmiddels was Nelson lid geworden van GroenLinks en in 2011 meteen tot Statenlid van Gelderland gekozen. In 2015 werd hij lijsttrekker en fractievoorzitter. De combinatie van een jong gezin, een drukke baan in Den Haag en een intensieve politieke functie bracht hem ertoe om een interne overstap te maken van het beleidsdepartement naar de uitvoeringsorganisatie Rijkswaterstaat in Utrecht. Hoewel het politieke werk zijn passie was en erg interessant, kostte het zoveel tijd naast het vaderschap en zijn baan bij Rijkswaterstaat, dat hij begin 2017 heeft moeten besluiten daarmee te stoppen. Echter, in de gemeente Berg en Dal waren na de gemeenteraadsverkiezingen het CDA, Groen Links en Polderbreed als grootste partijen uit de bus gekomen. Groen Links had de kans om in het College van B & W te komen. Via zijn

*Wethouder Nelson Verheul in de groenstrook tussen het gemeentehuis en de protestantse kerk in Groesbeek*



contacten bij Provinciale Staten kwam Nelson in contact met de fractie van GroenLinks Berg en Dal. Hij gaf aan opnieuw beschikbaar te zijn voor de politiek in de functie van wethouder met als portefeuille duurzaamheid en klimaat. Groen Links kwam in het College met Nelson Verheul als wethouder.

We praten verder over de manier waarop duurzaamheid een manier van leven kan worden. Hoe bewustmaking werkt, en hoeveel moeite het soms kost veranderingen voor elkaar te boksen. Uit een onderzoek dat Nelson in het verleden op het ministerie van Economische Zaken uitvoerde, bleek bijvoorbeeld dat daar 's nachts ongeveer evenveel elektriciteit werd verbruikt als overdag. Dit bleek te liggen aan grote energievreters die continue draaien zoals luchtinstallaties, koelkasten, koffieapparaten en stand-by functies van ICT-middelen. Een vreemde gang van zaken natuurlijk. De apparatuur wordt er vaak zelfs op gebouwd.

Een ideale situatie voor energieverbruik zou zijn dat je nul overhoudt: consumeer precies evenveel als je zelf duurzaam opwekt. Dit vraagt allereerst dat je zoveel mogelijk bespaart en inzicht hebt aan wat je dan nog aan energie nodig hebt. Dit geldt natuurlijk voor vele situaties. Er is een grote overvloed

aan van alles, en we staan er gewoon niet te veel bij stil. Maar toch kan dan het ideaal zijn: als er energie nodig is, dan zo schoon en zo gezond mogelijk voor mens en dier en hun omgeving! En met zo min mogelijk uitstoot van schadelijke stoffen. Gebruik alle mogelijke duurzame energiebronnen zoals zonnepanelen en windmolens, maar ook het produceren van biogassen uit afvalwater bijvoorbeeld. Alles wat je produceert, zou ook zo lokaal mogelijk inzetbaar moeten zijn om onnodige transportverliezen zoveel mogelijk te voorkomen. En wat betreft windmolens, hoe hoger hoe meer energieopbrengst, en de plaatsing: een zo goed mogelijke door-dachte locatie waarbij alle belangen, zoals die van omwonenden, landschap, biodiversiteit en klimaat tegen elkaar worden afgewogen. Het is volgens Nelson niet altijd mogelijk om alle belangen op elke locatie even zwaar te laten wegen. En gezien een levensduur van vijftien jaar is een windmolen of zonnepark niet voor eeuwig.

We gaan het afwachten hoe de wethouder zijn duurzaamheidsplannen voor Berg en Dal verder vorm gaat geven.

Met dank voor ons gesprek,  
Willemijn van Rooij

## Duurzame energie uit knotwilgen

Energieopwekking uit biomassa is in het algemeen omstreden, omdat het vaak niet echt duurzaam is. Bij de teelt van landbouwgewassen voor biobrandstof en de productie van biogas uit mest zijn vraagtekens over de werkelijke duurzaamheid te plaatsen. Elders worden er bossen gekapt om onze energiecentrales op papier te vergroenen. Toch is het wel mogelijk om duurzaam hout te produceren dat naast energie ook nog natuurwaarde geeft: wilgenhout.

Veel van onze groene energie wordt niet door windturbines of zonnepanelen opgewekt, maar verkregen uit biomassa. In 2017 bedroeg het aandeel biomassa in de duurzame energieopwekking volgens het CBS maar liefst 61%. Onder biomassa wordt verstaan alle plantaardige en dierlijke materiaal dat als grondstof dient voor energieopwekking of direct als biobrandstof kan worden gebruikt. Het gaat om een scala van toepassingen, van winning van biogas uit vergisting van gft-afval of mest en verbranding van hout(resten) in elektriciteitscentrales tot productie van ethanol en andere biobrandstoffen uit landbouwgewassen en resten daarvan.

### Koolstofschuld

Energie uit biomassa staat ter discussie omdat het vaak niet klimaatneutraal is. Zo worden in de VS en Canada bossen gekapt voor de productie van houtpellets. Deze korrels dienen als bijstook in Nederlandse kolencentrales waardoor deze, op papier althans, een stuk minder CO<sub>2</sub> uitstoten. De centrales ontvangen daarvoor van de overheid miljarden euro's subsidie. Maar in de praktijk is de CO<sub>2</sub>-winst gering. Stel, we kappen een boom van honderd jaar oud om deze op te stoken in de centrale. De boom heeft gedurende honderd jaar CO<sub>2</sub> vastgelegd. Deze CO<sub>2</sub> komt bij verbranding in één keer in de lucht. We planten een vervangende boom op de plek van de gekapte boom. Dan duurt het weer honderd jaar voordat deze boom alle CO<sub>2</sub> heeft vastgelegd die vrijkwam bij de verbranding van de oude boom. Deze tijdsvertraging tussen het vrijkomen en weer vastleggen van de CO<sub>2</sub> wordt de 'carbon debt' (koolstofschuld) genoemd. Afhankelijk van het soort bos en de bomen kan een berekening worden gemaakt van het aantal jaren dat het duurt om de ontstane koolstofschuld weer af te lossen. Bomen kappen en verbranden om in 2050 klimaatneutraal te zijn, werkt dus niet, in de

tussenliggende tijd komt er netto juist meer CO<sub>2</sub> in de lucht. Het helpt wel om nieuwe bomen aan te planten op plaatsen waar ze al lang niet meer staan, zonder te kappen. Dan wordt er jaarlijks gemiddeld 20 kg CO<sub>2</sub> per boom vastgelegd.

Structurele houtkap en afvoer van het hout hebben nog een groot nadeel: daardoor worden mineralen uit het systeem verwijderd, waardoor de bossen op de lange duur gebreken gaan vertonen en minder vitaal worden. Dit speelt sterk bij tropische regenwouden. Alle nutriënten zitten daar in de woudreuzen; de bodem zelf is zeer voedselarm. Verwijderen van de bomen is daar al snel funest voor het ecosysteem.

### Biomassa uit de landbouw

Bio-ethanol die bijgemengd wordt in benzine is minder duurzaam dan het lijkt, omdat deze biobrandstof vaak gemaakt wordt van koolzaad. Dat kost enorm veel landbouwgrond. Wordt er palmolie voor gebruikt, dan gaat dat vaak samen met ongewenste boskap. Dat is de belangrijkste reden waarom vorig jaar in Europees verband is besloten het beleid te wijzigen en de import van palmolie t.b.v. productie van biobrandstof (nu nog 50% van de import) aan banden te leggen; in 2030 is deze biobrandstof niet meer toegestaan.

Ook de productie van biogas uit mestvergisters, waarbij mest omgezet wordt tot aardgas, lijkt in eerste instantie in orde. Het gaat immers om een restproduct waar een nuttige toepassing voor is gevonden. Maar als je het hele plaatje van de veehouderij bekijkt, komt het beeld er anders uit te zien. Het meeste voer voor de (intensieve) veehouderij die mest levert aan deze mestvergisters, komt uit het verre buitenland en is vaak op niet duurzame wijze geteeld. Een voorbeeld daarvan is de grootschalige teelt van herbicideresistente sojabonen in Brazilië die per schip naar Europa worden vervoerd. Om de vergister goed te laten werken moet er bovendien mais worden toegevoegd die voor dit doel moet worden geteeld en daarmee legt deze vorm van biomassa nog meer beslag op landbouwgrond.

Biomassa uit afval zoals gft, sloophout, snoeiafval en plantenresten uit de landbouw is wel duurzaam te noemen. Het aandeel daarvan is echter (nog) gering. Moeten we dan biomassa als duurzame energiebron afschrijven? Niet helemaal.

### Biomassa uit knotwilgen

In Zweden wordt al tientallen jaren snel groeiend wilgenhout gebruikt als biomassa. Na de oliecrisis van 1973 is men daarmee gaan experimenteren. Het areaal bedraagt zo'n 15.000 ha. Het wilgenhout wordt in Zweden als hakhout geteeld. De wilgen staan in rijen dicht op elkaar aangeplant en worden om de 2 tot 4 jaar volautomatisch geoogst, dat wil zeggen laag afgezaagd. De wilgentenen gaan meteen door een verhakselaar, vergelijkbaar met het oogsten van snijmais. Deze wilgenteelt levert gemiddeld 10 ton droge stof per hectare per jaar op.

Ben Braster, mede-inwoner van de gemeente Berg en Dal en misschien wel dé wilgenexport van Nederland, heeft hier in 2014 een studie naar verricht. Braster komt tot de conclusie dat dergelijke wilgenplantages in Nederland minder rendabel zijn vanwege de hoge grondprijs. Als je als overheid deze vorm van biomassa zou willen stimuleren, kost dat veel subsidie.

Anders ligt dat voor de knotwilg. Zou het hout van knotwilgen gebruikt kunnen worden voor biomassa? Deze voor Nederland zo karakteristieke boom werd vroeger door boeren aangeplant. Iedere 6 jaar werden ze

geknot. De takken die daarbij vrijkwamen konden gebruikt worden als brandhout en geriefhout. In de regel bevinden de knotten van knotwilgen zich op een hoogte van 2 meter. Ze zijn dan buiten bereik van koeien en paarden. Knotwilgen hebben veel voordelen. Ze staan meestal in wegbermen, op grond die in bezit is van gemeenten, provincie of Rijk. Je hoeft geen infrastructuur aan te leggen om ze te oogsten, want de wegen liggen er al. Knotwilgen zijn ook goed voor de biodiversiteit. Er groeien vaak andere planten op en de holttes die in de knot ontstaan vormen nestgelegenheid voor vogels. De bermen krijgen genoeg licht om de bermflora en -fauna in stand te houden. Ook is de schaduwwerking op naburige landbouwpercelen beperkt, omdat de bomen vanwege het knotten niet al te hoog worden.

### Hoeveel energie levert een knotboom?

Ben Braster rekende uit dat 7 jaar oude knotwilgen ongeveer 40 kg droog hout per jaar produceren. Meestal wordt 20 kg als jaarlijkse bijgroei aangehouden bij gewone bomen bijvoorbeeld in het bos, maar wilgen groeien hard, vooral als ze solitair staan zoals knotwilgen en geen concurrentie van andere bomen

*Knotwilgen langs de Kouwedijk in de Ooijpolder. Een fraai landschappelijk beeld, goed voor de natuur en mogelijk een bron van duurzame biomassa.*





*Contouren van de gemeente Berg en Dal met daarin met rood aangegeven de wegen waarlangs mogelijk nieuwe knotbomen voor biomassa zouden kunnen worden aangeplant. Totaal ca. 90 km lengte aan wegberm.*

ondervinden. Bovendien staan ze vaak op vruchtbare grond. Een productie van 40 kg droog hout is equivalent aan 20 m<sup>3</sup> aardgas. In 1995 stonden er volgens Braster in Nederland ca. 400.000 knotwilgen. Hij schatte het aantal in 2014 hoger in, maar officiële cijfers zijn er niet. Bij een intensievere benutting van de geschikte ruimte zouden dat er gemakkelijk tussen tien of honderd keer zoveel kunnen worden. Als we uitgaan van vijftig keer zoveel, dan zou het om 2 miljoen knotwilgen kunnen gaan, equivalent aan 80 miljoen kuub aardgas.

Wanneer de takken van knotbomen worden geoogst, blijven de stam en de uitdijende knot staan. Dat deel van de boom wordt steeds dikker en zwaarder en legt daarbij CO<sub>2</sub> vast. Een 2 meter hoge dikke wilg van ca. 30 jaar met een doornede van 70 cm met een flinke knot erop heeft ongeveer 1 kuub hout. Die weegt gedroogd ongeveer 450 kg. Daarmee is ongeveer 250 kg CO<sub>2</sub> opgeslagen. Dat is omgerekend 7,5 kg per jaar (de wortels niet meegerekend).

Wilgen groeien het best op vochtige lemige

tot kleiige bodems. Het is een boom van de polder. Toch kan het knotprincipe ook op andere, drogere of juist nattere plaatsen toegepast worden, want ook eiken, elzen en essen zijn geschikt als knotboom. Het heeft natuurlijk niet veel zin om bomen die al in wegbermen staan te kappen en te vervangen door knotbomen. Juist in bermen waar momenteel niets staat, zouden knotten aangeplant kunnen worden. Een welkom bijeffect is dat knotbomen zorgen voor extra verkoeling, zodat ze ook nog bijdragen aan klimaatadaptatie. En natuurlijk zorgen ze voor verfraaiing en vergroening van het landschap.

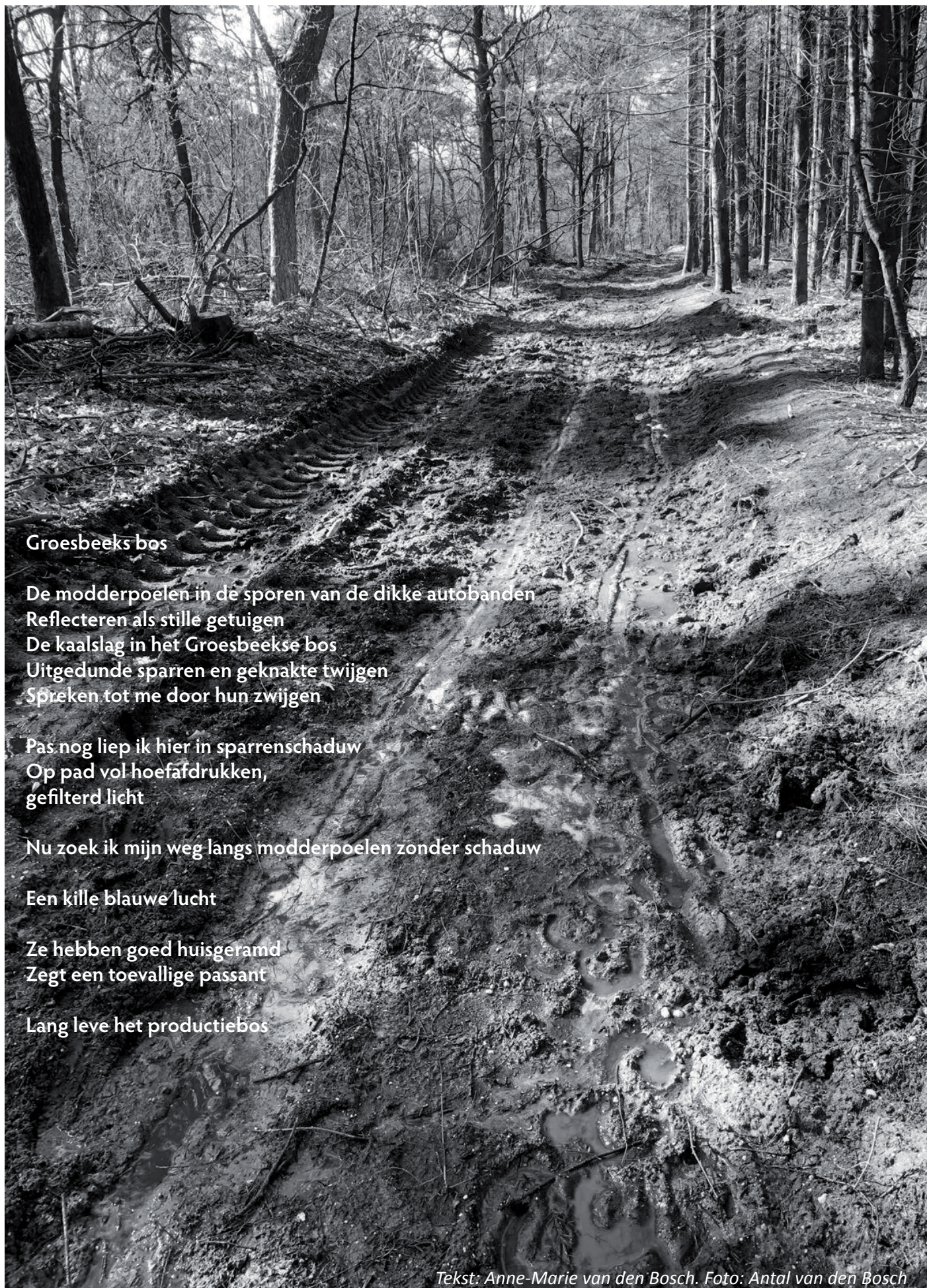
### **De mogelijkheden in Berg en Dal**

Op het grondgebied van de gemeente Berg en Dal zijn er tamelijk veel openbare wegen zonder bomen. Soms staan er aan één kant geen bomen, soms aan beide kanten niet. Om te bepalen hoeveel ruimte er zou zijn voor knotwilgen heb ik globaal alle geasfalteerde wegen in de gemeente bekeken en opgemeten hoeveel plek er is voor eventuele nieuwe aanplant. Het gaat om een globale berekening, geen rekening is gehouden met de breedte van bermen en andere details. De Bandijk langs de Waal heb ik niet meegerekend, daar is het helemaal niet toegestaan om bomen te planten. In totaal kom ik op 90 km wegberm die ruimte kan bieden aan nieuwe knotbomen. Bij een plantafstand van 6 meter zouden er 15.160 knotbomen aangeplant kunnen worden. Jaarlijks zouden die 15.160 x 40 = 607 ton hout opleveren, dit is equivalent aan 303.000 m<sup>3</sup> aardgas. Dat komt overeen met het huidige gemiddelde gasverbruik van 192 woningen (1.580 m<sup>3</sup> per woning) in de gemeente Berg en Dal. De stammen en knotten van die bomen hebben dan samen jaarlijks ook nog 15.160 x 7,5 = 113.700 kg oftewel 113,7 ton CO<sub>2</sub> vastgelegd.

Henny Brinkhof

### **Bronnen**

Ben Braster m.m.v. Toon de Goede, 2014. Energie uit jong wilgenhout, een nieuwe kans voor de knotwilg! Stichting Salicetum europeum.



### Groesbeeks bos

De modderpoelen in de sporen van de dikke autobanden

Reflecteren als stille getuigen

De kaalslag in het Groesbeekse bos

Uitgedunde sparren en geknakte twijgen

Spreeken tot me door hun zwijgen

Pas nog liep ik hier in sparrenschaduw

Op pad vol hoefafdrukken,  
gefilterd licht

Nu zoek ik mijn weg langs modderpoelen zonder schaduw

Een kille blauwe lucht

Ze hebben goed huisgeramd

Zegt een toevallige passant

Lang leve het productiebos

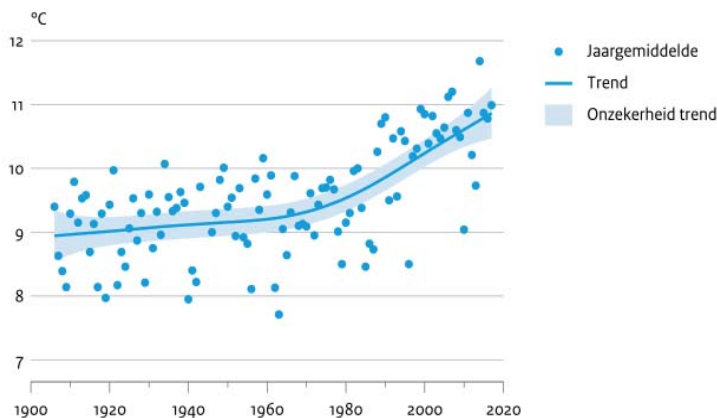
## Aanpassen aan klimaatverandering

Het klimaat verandert. Dat is een gegeven waar zelfs de klimaat-scepticus niet omheen kan. Integendeel, een beetje klimaatontkenner haalt er tegenwoordig graag de ijstijden bij om aan te tonen dat het klimaat altijd onderhevig is geweest aan veranderingen en dat er nu dus ook niets nieuws onder de zon is. Het eerste is juist, het tweede niet. Of de mensheid er in zal slagen haar CO<sub>2</sub>-uitstoot in te dammen en de schade te beperken, staat nog lang niet vast. We kunnen ons maar beter voorbereiden op de gevolgen van de klimaatverandering die ons nu al te wachten staan: wateroverlast, droogte en hittestress.

Dit artikel gaat over klimaatadaptatie: de aanpassing van onze leefomgeving waardoor de samenleving minder kwetsbaar wordt voor de gevolgen van klimaatverandering. In het Groesbeeks Milieujournaal 173 schreef ik over de energietransitie, de thans nog moeizame overgang van het gebruik van fossiele energiebronnen, met de daarmee gepaard gaande uitstoot van broeikasgassen, naar hernieuwbare bronnen zoals water-, wind- en zonne-energie. In het Klimaatakkoord van Parijs uit 2015 hebben 195 landen afgesproken dat de temperatuurstijging op aarde ruim onder de 2°C moet blijven ten opzichte van het pre-industriële tijdperk (vóór 1880). Het streven is de stijging te beperken tot 1,5°C, maar dat wordt eigenlijk al niet meer haalbaar geacht. In oktober 2018 publiceerde de IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, opgericht door de VN met het doel de beschikbare kennis op het gebied van klimaat, klimaatverandering en de gevolgen ervan te evalueren) het 'Special Report on Global Warming of 1.5°C'. Daarin waarschuwt zij dat de gevolgen en de kosten van klimaatverandering bij een temperatuurstijging van 1,5°C veel groter

Jaargemiddelde temperatuur in Nederland in de periode 1906 -2016  
Bron: KNMI, PBL

Jaartemperatuur op vijf KNMI-hoofdstations



zullen zijn dan eerder verwacht. En we zijn inmiddels hard op weg naar die anderhalve graad: de wetenschappers van het IPCC verwachten dat dit al binnen 20 jaar het geval zal zijn wanneer de wereld er niet slaagt om een wezenlijke reductie in de uitstoot van broeikasgassen te realiseren. Slaagt die reductie wel, dan wordt de opwarming weliswaar vertraagd maar is deze toch onvermijdelijk, aldus de klimaatexperts.

### Weer of klimaat

Veel mensen zullen de hete, droge zomer van 2018 beschouwen als een teken dat het klimaat verandert en dat het steeds warmer wordt. Voor de klimaatontkenners is de extreme koude die eind januari 2019 Noord-Amerika teisterde een signaal dat er juist geen sprake is van 'global warming' (opwarming van de aarde). Zo simpel echter ligt het in beide gevallen niet. Je kunt niet zomaar een uitschieter van het weer toeschrijven aan verandering van het klimaat. Het is voor een goed begrip belangrijk om onderscheid te maken tussen weer en klimaat. Het weer is de toestand van de atmosfeer op een bepaald moment. Die toestand kun je beschrijven in termen als temperatuur, neerslag, luchtvochtigheid, windsnelheid en -richting, bewolking en luchtdruk. Het klimaat is het gemiddelde weer over een periode van minstens dertig jaar. Daarbij gaat het niet alleen om de gemiddelde waarden van bijvoorbeeld temperatuur of neerslag, maar ook om de extreme waarden en de spreiding van de waarden rond het gemiddelde. In het ene klimaattype kunnen vaker extreme waarden (naar boven en beneden) voorkomen dan in het andere, terwijl ze beide op dezelfde gemiddelde waarde zitten. Alleen de gemiddelde waarde zegt dus niet alles.

In Nederland heerst een 'gematigd zeeklimaat' (volgens de gangbare klimaatclassificatie van Köppen-Geiger). Gematigd, omdat de temperatuurverschillen tussen de seizoenen niet erg groot zijn. En zeeklimaat vanwege de invloed van de zee waardoor de neerslag ongeveer verspreid over het hele jaar valt en er in de droogste maand (in ons geval april) nog minimaal 30 mm valt. De nabijheid van de Noordzee is cruciaal, want die zorgt het hele jaar voor een matiging van de temperatuur, zowel naar boven als naar beneden. In de zomer is het zeewater relatief koud en zorgt wind van zee dus voor afkoeling. De hoogste



### Klimaatverwachting

Dit zijn de algemene klimaatveranderingen die volgens de KNMI'14-klimaatscenario's verwacht kunnen worden in Nederland:

- De temperatuur blijft stijgen
- Zachte winters en hete zomers komen vaker voor
- De neerslag en extreme neerslag in de winter nemen toe
- De intensiteit van extreme regenbuien in de zomer neemt toe
- Hagel en onweer worden heviger
- De zeespiegel blijft stijgen
- Het tempo van de zeespiegelstijging neemt toe
- De veranderingen in windsnelheid zijn klein
- Het aantal dagen met mist neemt af en het zicht verbetert verder
- De hoeveelheid zonnestraling nabij het aardoppervlak neemt licht toe

(bron: KNMI, overgenomen van [www.klimaatscenario's.nl](http://www.klimaatscenario's.nl))

temperaturen van ons land worden meestal in Oost-Brabant en Noord-Limburg gemeten, niet aan de kust. In de winter is het zeewater juist relatief warm ten opzichte van het land. Het winterweer in de kustgebieden is gemiddeld genomen zachter dan in het oosten van het land.

### Grotere kans op extreem weer

Volgens het IPCC bedraagt de gemiddelde temperatuurstijging wereldwijd nu ca. 1°C ten opzichte van 1880. In Nederland is de jaargemiddelde temperatuur tussen 1906 en 2016 met 1,9°C (+ 0,6°C onzekerheidsfactor) toegenomen. Welke gevolgen heeft deze (voortgaande) temperatuurstijging en kunnen we ons daarop voorbereiden? In 2014 heeft het KNMI een viertal klimaatscenario's opgesteld, gebaseerd op de meest recente wetenschappelijke inzichten. Hierin staan de aannemelijke klimaatveranderingen in Nederland beschreven, afhankelijk van de mate waarin de wereldtemperatuur stijgt (gematigd of warm) en de mogelijke verandering van het luchtstromingspatroon (lage of hoge waarde). Volgens deze zgn. KNMI'14-klimaatscenario's krijgen we te maken met hogere temperaturen, een sneller stijgende zeespiegel, nattere winters, heviger buien en kans op drogere zomers.

De zeespiegel stijgt omdat warmer zeewater een groter volume heeft – water zet uit als het warmer wordt – en omdat gletsjers en ijskappen o.a. op Groenland en Antarctica smelten. Het smelten van drijvend zeeijs zoals rond de Noordpool heeft geen effect op de zeespiegel, zoals iedereen weet die vroeger goed heeft opgelet tijdens de natuurkunde-

les (denk aan de Wet van Archimedes).

De kans op extreem weer neemt toe als gevolg van de toename van waterdamp in de lucht. Warme lucht kan meer waterdamp bevatten dan koude lucht. Daardoor kan er meer regen in korte tijd vallen. Bij hogere temperaturen neemt de opwaartse luchtstroom toe en ontstaan grotere wolken: de warme lucht stijgt op en koelt af, de gasvormige waterdamp condenseert dat wil zeggen slaat als kleine druppeltjes water neer op stofdeeltjes in de lucht. Zo ontstaan wolken. Vergelijk het met de condens die bij warm douchen (dus warme stoom) ontstaat op de relatief koude badkamertegels en spiegel. Condenseren – het overgaan van de gas- of dampvorm naar vloeistof – is het omgekeerde van verdampen – van vloeistof naar gas. Bij het condenseren van waterdamp komt energie of warmte vrij. Hoe meer waterdamp condenseert, hoe groter het temperatuurverschil tussen de wolk en de omgeving. Daardoor ontstaan er meer verticale bewegingen in de wolk. Dat heeft tot gevolg dat er vaker zware regenbuien zullen optreden, met vaker onweer, zware windstoten en (grotere) hagelstenen.

### Klimaatadaptatie

De kans op extreem weer neemt dus toe: heviger buien, drogere en hetere zomers. We kunnen in de toekomst dus vaker wateroverlast, droogte en hitte verwachten. Bovendien hebben we te maken met een stijgende zeespiegel die in het westen van het land voor toenemende verzilting van het grondwater kan leiden. Om Nederland 'klimaatbestendiger' te maken is de rijksoverheid vanaf 2007,

en later ook provincies, waterschappen en gemeenten, bezig met de ontwikkeling van strategieën, beleid en onderzoek naar klimaatadaptatie. Dit draait om de vraag hoe we de samenleving kunnen aanpassen aan klimaatverandering en de negatieve effecten ervan zoveel mogelijk kunnen verminderen. Klimaatadaptatie beslaat een heel breed terrein, van gezondheidszorg (bijv. meer ziekten door hittestress, allergieën, huidkanker) tot infrastructuur, transport en landbouw (o.a. mislukte oogsten, hitte in de stal). Denk aan de schade die hevige onweersbuien zouden kunnen aanrichten aan bijvoorbeeld de stroomvoorziening. Wie of wat in Nederland is er nu niet afhankelijk van elektriciteit?! De langdurige droogte van afgelopen zomer, met de daarmee gepaard gaande daling van de grondwaterstand, blijkt een enorm risico te zijn voor de fundering van honderdduizenden woningen. Spoorwegen en bruggen kunnen bij grote hitte teveel uitzetten en daardoor problemen voor het verkeer geven. Een ander voorbeeld is de binnenvaart die vaker te maken gaat krijgen met een heel hoge of juist lage waterstand in de rivieren waardoor er niet gevaren of gelost kan worden. De kans op overstromingen neemt toe door hoge piekafvoeren in de grote rivieren, in combinatie met een stijgende zeespiegel. Vele Limburgers ligt de overstroming van de Maas in 1993, toen hele dorpen onderliepen, nog vers in het geheugen. De schade aan woningen en

infrastructuur bedroeg toen meer dan 250 miljoen euro. Dat moeten we in de toekomst voorkomen en er is al het nodige aan gedaan, met dijkverzwaring en het aanleggen van nevengeulen waardoor de grote rivieren meer ruimte krijgen.

Zoals het in het blijde ambtenarenjargon tegenwoordig gebruikelijk is, mogen we niet meer spreken van problemen maar alleen nog van 'uitdagingen' en 'kansen'. Ook bij het onderwerp klimaatadaptatie ziet men kansen, bijvoorbeeld omdat de te nemen klimaatmaatregelen tevens een verbetering kunnen opleveren van de kwaliteit van de leefomgeving en openbare ruimte. Een voorbeeld daarvan is hittebestrijding in de stad door meer groen aan te leggen en bomen te planten die voor schaduw zorgen. Daardoor ontstaat tegelijkertijd een aantrekkelijker leefomgeving. Ook zouden warmere zomers positief kunnen uitwerken voor bijvoorbeeld de recreatiesector omdat meer mensen in eigen land op vakantie zouden willen gaan.

#### In de gemeente Berg en Dal

De negatieve effecten van klimaatverandering op de economie en samenleving kunnen we in ons welvarende landje waarschijnlijk redelijk goed tegengaan door tijdig maatregelen te nemen. In 2014 hebben rijk, provincies, gemeenten en waterschappen in het zgn. Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie de lijnen uitgezet voor de aanpak van de gevolgen van klimaatverandering. Uiterlijk in 2020 moeten

*In de afgelopen jaren is in het centrum van Groesbeek meer groen verdwenen dan erbij gekomen is. Op de foto's het uitzicht op de Dorpsstraat en het gemeentehuis vanaf de oude spoorlijn, in 2006 (links) en 2019 (rechts). De platanen aan het Marktplaatsplein zijn in 2015 gekapt. Hopelijk kan er bij de herinrichting van het plein weer groen terugkomen.*



provincies en gemeenten de gevolgen en effecten van klimaatverandering meenemen in hun beleid en handelen. Met als resultaat dat Nederland uiterlijk in 2050, maar bij voorkeur in 2035 'klimaatbestendig' is. Dat geldt dus ook voor de gemeente Berg en Dal. Hoe men dat wil aanpakken staat voor onze gemeente beschreven in de zgn. RAS Rijk van Maas en Waal die begin 2019 ter goedkeuring is voorgelegd aan de betrokken partijen (inmiddels goedgekeurd door het gemeentebestuur van Berg en Dal). RAS staat voor Regionale Adaptatie Strategie. Deelnemers zijn de zeven gemeenten in het Rijk van Nijmegen en het Land van Maas en Waal, alsmede de provincie Gelderland en het Waterschap Rivierenland. Het is een document dat aangeeft hoe overheden en andere betrokken partijen ervoor kunnen zorgen dat onze regio zich goed en tijdig aanpast aan het veranderende klimaat. Het voert te ver om alle actiepunten hier te gaan opnoemen, ik beperk me tot een paar hoofdlijnen die betrekking hebben op de ruimtelijke ordening en onze eigen leefomgeving.

#### **Hoosbuien ter plekke opvangen**

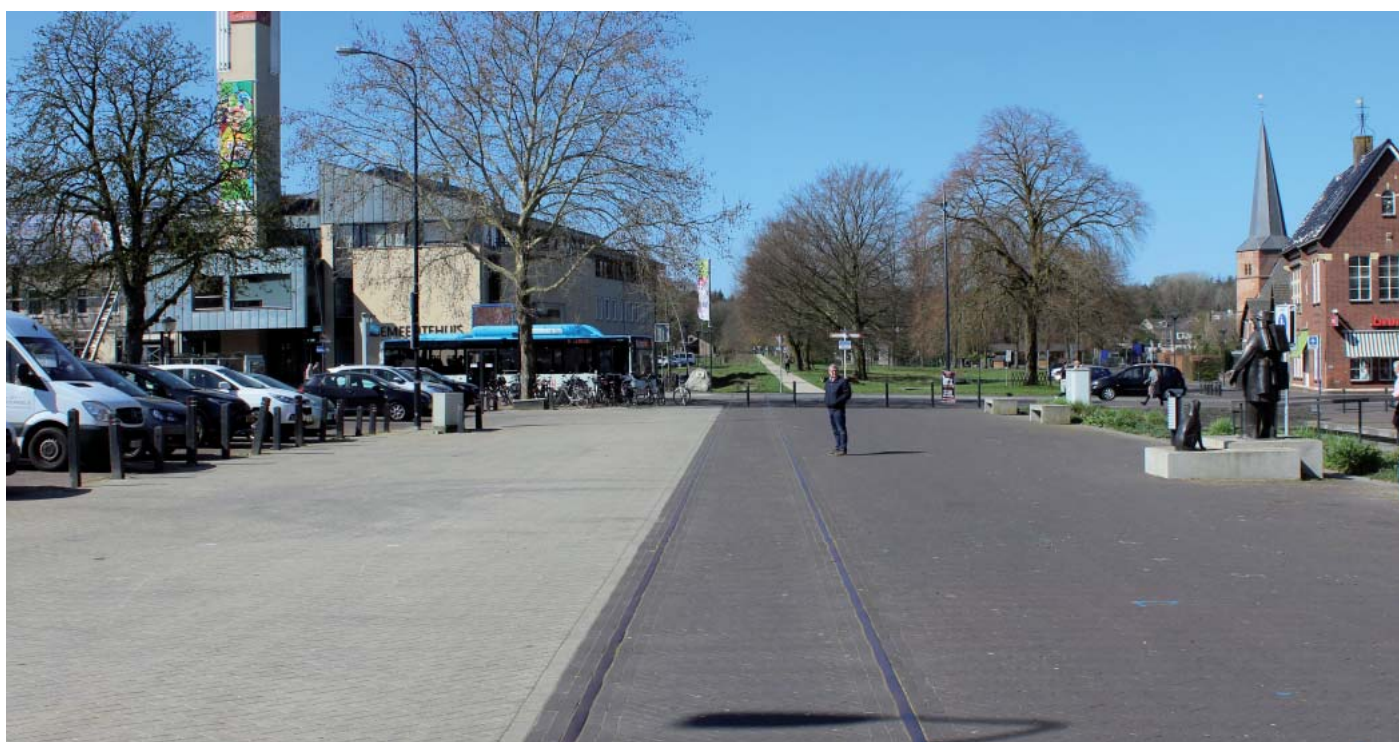
We kennen allemaal de beelden van de 'zwevende' putdeksels wanneer het riool de afvoer van het vele water van een wolkbreuk of zware hoosbui niet meer aankan en het water uit de putten spuit. Deels heeft dat te maken met het heuvellandschap waarin we wonen: water zoekt altijd het laagste punt

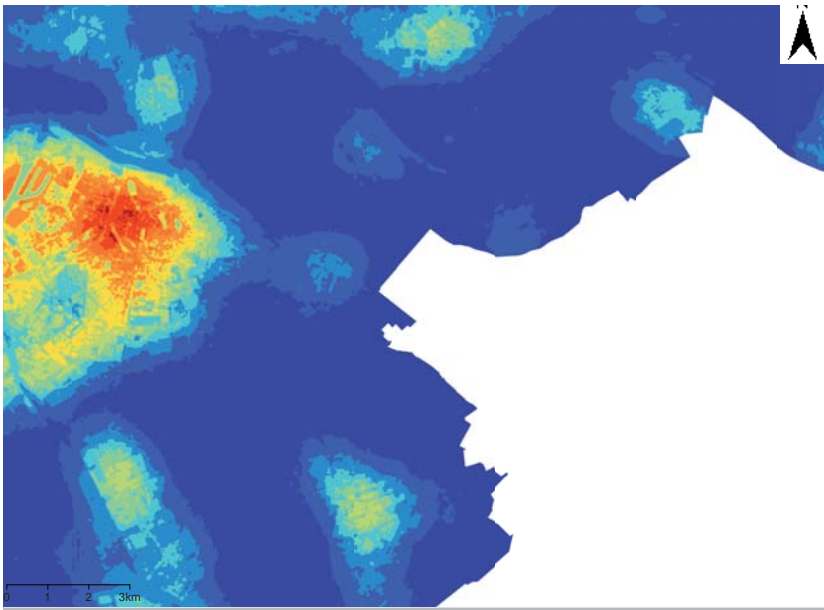
op. Berucht was het riool- en straatwater dat vanaf de wijk Stekkenberg massaal naar beneden kwam en in het dorpscentrum van Groesbeek opborrelde en soms zelfs straten blank zette. Dat is nu hopelijk verleden tijd, dankzij de aanleg in de nieuwe wijk Stekkenberg van een afzonderlijk buizen- en infiltratiesysteem dat regenwater niet meer via het riool afvoert, maar ter plekke opvangt en in de bodem laat wegzakken. Ook elders werkt de gemeente aan verbetering van het rioolstelsel en de daarvan gescheiden opvang en afvoer van regenwater. Is jouw straat aan de beurt voor vervanging van het riool, vraag dan nadrukkelijk bij de gemeente naar de mogelijkheden van afkoppeling van regenwater.

De wateroverlast bij hoosbuien in de Bredeweg en Beek moet op een andere manier worden opgelost. In beide gevallen gaat het niet om regenwater dat vanaf de bebouwde omgeving komt, maar om modderstromen die van het agrarisch cultuurland resp. bos op de omringende heuvels naar beneden komen zetten. Om dit probleem op te lossen is retentie (al dan niet tijdelijke wateropvang) in agrarisch gebied resp. in het bos nodig.

#### **Water vasthouden tegen verdroging**

Er zitten meer voordelen aan afkoppeling van regenwater dan alleen de bestrijding van wateroverlast. Het ter plekke opvangen van regenwater en in de bodem laten wegzakken van regenwater is namelijk ook gunstig





*Deze kaart geeft het stedelijk hitte-eiland effect in onze regio weer. Links Nijmegen, linksonder Malden en rechts daarvan Groesbeek. Rechtsboven Millingen a/d Rijn. Donkerblauw is geen opwarming, donkerrood (in centrum Nijmegen) is meer dan 2°C hogere gemiddelde luchttemperatuur. Ook in onze dorpen is het effect meetbaar (1°C).*

*Bron: Atlas Natuurlijk Kapitaal*

voor het tegengaan van verdroging. Anders dan vaak wordt gedacht vormt langdurige droogte een grotere bedreiging dan wateroverlast. Dit speelt vooral in het lage deel van Nederland, waar een lage grondwaterstand in veen- en kleibodems tot bodemdaling en paalrot van funderingen kan leiden. Op zandgronden is dat niet aan de orde. Maar verdroging veroorzaakt ook andere schade bijvoorbeeld aantasting van de kwaliteit van natte natuurgebieden waardoor bijzondere planten en dieren zouden kunnen verdwijnen. De drinkwatervoorziening kan in gevaar komen. En de land- en tuinbouw lijdt natuurlijk ook schade, door verdroging van gewassen. Wellicht kan eerder opgevangen water van hevige regenbuien in de toekomst gebruikt worden voor beregening of aanvulling van de grondwaterstand. Er wordt zelfs gedacht aan gebruik van het water dat de waterzuiveringsinstallatie verlaat. Dan moet dat water wel schoner zijn dan thans het geval is; met name resten van medicijnen vormen een toenemend probleem.

#### **Vorbij de waterzuiveringsinstallatie**

Een derde voordeel van afkoppeling van regenwater is dat er geen piekafvoeren bij de waterzuiveringsinstallaties arriveren waardoor die niet meer goed kunnen functioneren. Het is volstrekt nutteloos om schoon regenwater via een waterzuiveringsinstallatie te laten lopen. Bij teveel wateraanvoer gaat het vuile water te snel door de verschillende zuiveringstrappen, met als gevolg dat er een grote massa, onvoldoende gezuiverd water wordt geloosd. Achter de waterzuiveringsin-

stallatie kan dan wateroverlast ontstaan. Dit is de afgelopen tien jaar enkele keren gebeurd in de Leigraaf waarbij omringend, laaggelegen land tijdelijk overstroomde met vervuild water. Ook het natuurperceel Kaalbroek, een schraalgrasland met klokjesgentianen, blauwe knoop en orchideeën, is daarbij ondergelopen. Een zeer ongewenste situatie.

Tenslotte, nog een voordeel: opgevangen regenwater dat in onze eigen woonomgeving wegzakt in de bodem, zorgt op hete dagen voor verkoeling. Het verdampen van water kost energie die onttrokken wordt aan de lucht.

De conclusie is dat het zo snel mogelijk afvoeren van water naar de grote rivieren eigenlijk het domste is wat we kunnen doen in deze tijd van klimaatverandering. We moeten juist het water zo lang mogelijk vasthouden.

#### **Hitte-eilanden**

Hete zomers zullen vaker gaan voorkomen, zo voorspelt het KNMI in haar klimaatscenario's. We zullen er vooral last van gaan krijgen in de bebouwde omgeving. Want daar is het vaak warmer dan in het omringende landelijk gebied. Dit verschijnsel wordt het 'hite-eiland effect' genoemd. Dit is het gemiddelde verschil in luchttemperatuur tussen de stedelijke en omliggende landelijke gebieden. Het bebouwd en verhard oppervlak absorbeert meer zonlicht dan een groene omgeving en houdt warmte ook langer vast. Het stedelijk hitte-eiland effect is 's nachts het sterkst; het zorgt ervoor dat de luchttemperatuur 's nachts minder daalt. Op zomeravonden van hete dagen kun je vaak nog goed de warmte voelen die van bakstenen gebouwen of het asfalt straalt. Ook waait het in de stad minder en is het er droger en daardoor warmer (want minder groen aanwezig, dus minder verdamping dus minder afkoeling). Het temperatuurverschil tussen stad en buitengebied bedraagt in Nederland gemiddeld een paar graden, maar kan onder bepaalde omstandigheden oplopen tot wel 8°C, zo heeft TNO in 2012 onderzocht.

In onze dorpskernen zal het zo'n vaart niet lopen, maar ook hier kan het op tropische dagen onaangenaam heet worden, zeker als de hitte een aantal dagen aanhoudt. De beste remedie hiertegen is minder versterking en meer vergroening. Bomen zorgen voor schaduw, groen zorgt voor verkoeling, want planten verdampen water en dat kost

energie die onttrokken wordt aan de lucht. Het is daarom verstandig om bij de inrichting van de openbare ruimte, en ook in de niet-openbare buitenruimte van o.a. scholen, zorginstellingen en bedrijven, en in onze eigen tuinen, meer rekening te houden met de gevolgen van klimaatverandering. Dat wil zeggen: meer groen en bomen aanplanten, verharde oppervlakken alleen aanleggen als het noodzakelijk is. Dat is bovendien beter voor de natuur zoals vlinders en insecten. Een groene leef- en werkomgeving is ook bewezen beter voor het welzijn en de gezondheid van mensen. Uitzicht op groen geeft minder stress. Helaas hebben veel mensen dat nog niet door. Sterker nog, er wordt wat afgeklagd over blad dat van de bomen valt.

### Zelf aan de slag

Als burgers met een huis en tuin kunnen we zelf ook ons steentje bijdragen aan klimaatadaptatie. Hoewel, steentje? Liever niet. De verstening van de bebouwde omgeving is juist contraproductief voor het opvangen van hoosbuien, het tegengaan van droogte en



*Voorbeeld van een versteende tuin. Veel mensen schijnen het prachtig te vinden, maar zo'n tuin is slecht voor de klimaatadaptatie. Ook de natuur heeft er niets aan.*

het bestrijden van hitte. Helaas is de trend om de tuin te verstenen hardnekkig. Nu is grind weer in de mode en dat is weliswaar iets beter dan tegels, want regenwater kan als de tuin goed is aangelegd wegzakken tussen het grind. Jammer genoeg zie je dat grind dan vooral verschijnen op plekken waar voorheen planten stonden, vooral in voortuinen. Kennelijk is het lucratieve handel voor de hoveniersbedrijven en tuinrichters. Wat kunnen we dan wel doen? Minder steen, meer groen, zo simpel is het. En afkoppeling van het regenwater, zodat dit op eigen ter-

rein wordt opgevangen, in een regenwater-vijvertje of een ondiepe bezinkplek. Je kunt het ook eerst opvangen in een regenton. De gemeente zou daarbij kunnen helpen door voorlichting te geven over hoe regenwater kan worden afgekoppeld van het riool. Er zijn ook gemeenten die jaarlijks korting op de rioolheffing geven aan huishoudens die hun regenwater hebben afgekoppeld. Mensen denken vaak dat een onderhoudsvriendelijke tuin vooral uit bestrating bestaat, maar ik betwijfel dat als ik zie hoeveel mannen ieder voorjaar druk in de weer zijn met een hogedrukspuit en azijn om hun tegels schoon te krijgen. Want netjes moet het zijn, geen onkruidje wordt getolereerd. Hopelijk komt de natuurlijke tuin weer snel in de mode!

Stichting Operatie Steenbreek is een initiatief dat in 2015 is gestart om een halt toe te roepen aan de toenemende verstening van onze leefomgeving. In het algemeen bestuur zitten vertegenwoordigers van o.a. Vogelbescherming, IVN, KNNV, ANWB, Groei & Bloei, Boomfeestdag en Entente Florale. Het is dus een breed gedragen initiatief. Operatie Steenbreek helpt gemeenten in het proces van vergroening van de openbare en niet-openbare ruimte. Hoofddoel is om bewoners en bedrijven enthousiast te maken voor het groener maken van hun tuin of bedrijfstuin. Daarvoor kunnen workshops, voorlichtingscampagnes, lokale groepen etc. worden ingezet. Inmiddels zijn meer dan 70 gemeenten aangesloten bij Operatie Steenbreek. Het is een goed idee als Berg en Dal zich hierbij zou aansluiten. Want vanzelf gaat het niet.

Nel van den Bergh

### Bronnen

[www.knmi](http://www.knmi)  
[www.klimaatsscenarios.nl](http://www.klimaatsscenarios.nl)  
[www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)  
[www.operatiesteenbreek.nl](http://www.operatiesteenbreek.nl)

Naar een klimaatbestendige regio...  
 Regionale Adaptatie Strategie Rijk van Maas & Waal Nijmegen, februari 2019.

## Ons voedsel: de erwt

Dit is deel 9 van een reeks artikelen over ons voedsel. Ik wil in deze serie belangrijke voedingsmiddelen, van zowel plantaardige als dierlijke oorsprong, nader bekijken door een biologenbril. Maar ik zal ook de cultuur-, dieet- en milieuaspecten niet verwaarlozen.

In deze aflevering kijken we naar de vlinderbloemigen, speciaal naar de bij ons zo geliefde erwt. Ik weet niet of u er wel eens bij stil heeft gestaan, maar mensen eten en gebruiken al duizenden jaren lang allerlei vlinderbloemigen. Vroeger meer dan nu, maar ook tegenwoordig nog zijn we behoorlijk afhankelijk van allerlei planten uit deze zeer grote familie.

### Van voedsel tot inkt en verfstof

Als we alleen al kijken naar wat we in onze mond stoppen, is de lijst lang: linzen, kikkererwten (hummus), kapucijners, peulen, sugarsnaps, sperziebonen, witte bonen, bruine bonen, zwarte bonen, kidneybonen, tuinbonen, pinda's, mung bonen (taugé), fenegriek en vooral heel erg veel soja. Die laatste vooral indirect als veevoer, maar gelukkig ook steeds vaker als vleesvervanger. Luzerne kennen veel mensen ook, het werd vroeger voor veevoer geteeld. Tegenwoordig zie je het vaak als kiemgroente. Dan heet het alfalfa, zodat de hipsters het idee hebben dat ze een superfood uit de VS aan het eten zijn in plaats van Europees koeienvoer. Mensen die biologisch-dynamisch zijn (opgevoed) kennen zeker ook carob. Dat zijn geroosterde en verpulverde zaden van de johannesbroodboom die als cafeïnevrije cacaoovervanger worden gebruikt. Vanwege het grote waterbindende vermogen wordt het ongeroosterde poeder ook als verdikkingsmiddel aan allerlei producten toegevoegd, te herkennen aan de vermelding van additief E410 op de ingrediëntenlijst. Vaker staat het vermeld als johannesbroodpitmeel, want 'E' staat bij veel mensen voor 'eng'.

We consumeren vlinderbloemigen niet alleen als peul of zaad, want ook zoethout (een wortelstok), rooibos (takjes) en tamarinde (vruchtpulp) zijn vlinderbloemig. En ook klaver en acacia komen via de bijenkorf in onze maag. Andere bekende planten uit deze familie zijn brem, wikke, lupine, lathyrus, blauwe- en goudenregen en robinia (valse acacia). Verwarrend is dat acaciahoning afkomstig is van robinia (valse acacia) en niet



De erwt, schoolvoorbeeld van een vlinderbloemige plant

van de 'echte' acacia, ook een vlinderbloemige, die meer een savanne-boom is. Die acacia zien we hier wel in de handel als de snijbloem mimosa, maar acacia is helemaal geen lid van het plantengeslacht Mimosa! Kruidje-roer-mij-niet is dan weer wél een mimosa. En een vlinderbloemige.

Andere producten van vlinderbloemige plantensoorten zijn Arabische gom in bijvoorbeeld Oost-Indische inkt en indigo, de verfstof die uw spijkerbroek blauw kleurt (tegenwoordig vaker chemisch nagemaakt). Oudere mensen kennen nog wel het poedervormige insecticide Derris of Rotenon, onder andere gebruikt tegen hoofdluis, schurft en vlooiën. Ook al van een vlinderbloemige plant.

### Vele vlinders

Al met al bevat de vlinderbloemigenfamilie rond de 750 plantengeslachten met bijna 20.000 bekende soorten. De familie is daarmee een van de grootste successen in de plantenevolutie. Alleen de asterfamilie en de orchideeënfamilie bevatten meer soorten. De naam vlinderbloemige is gekozen vanwege de opvallende bloemvorm, niet omdat de bloemen vlinders aantrekken. Sterker nog, ik

denk dat vlinders niet eens krachtig genoeg zijn om de bloem te openen om bij de nectar te kunnen.

Plantenbiologen hebben bij uitzondering twee wetenschappelijke namen goedgekeurd voor de vlinderbloemigenfamilie: Fabaceae en Leguminosae. In oudere boeken lees je ook nog wel eens Papilionaceae. De eerste naam is afgeleid van het voormalige plantengeslacht *Faba* waartoe de tuinboon behoorde, de tweede naam betekent iets als 'peulachtigen'. Papilionaceae heeft als stamwoord een letterlijke vertaling van vlinder. Modern DNA-onderzoek toont aan dat de familie monofyletisch is, wat inhoudt dat alle huidige soorten van een enkele voorouder soort afstammen. Die voorouder van alle Fabaceae leefde vermoedelijk in het Jura of het Krijt, misschien wel meer dan 100 miljoen jaar geleden. Toen was het supercontinent Pangea uit elkaar aan het vallen en lagen de continenten nog vrij dicht bij elkaar. Mogelijk geholpen door vogels wist de voorouder alle tegenwoordige werelddelen te bereiken. De explosie in vele verschillende soorten is van duidelijk latere datum, pas rond 60 miljoen jaar geleden.

*Wortelknolletjes: deze miljoenen jaren oude symbiose tussen plant en bacterie is de sleutel tot het succes van de vlinderbloemigen.*

#### Typisch vlinderbloemige kenmerken

De voorouder was naar ik aanneem klein en kruidachtig, maar tegenwoordig vinden we ook vele andere, één- en meerjarige groeivormen: bomen (tot wel 80 meter hoog!), struiken, lianen en epifyten.

Overkoepelende kenmerken zijn de peulvormige vruchten, de typische bloemvorm, het in deelblaadjes verdeelde blad, en de blaadjes aan de hoofdstengel bij de basis van de blad- en bloemstengel. Die laatste worden steunblaadjes genoemd en zijn bijvoorbeeld bij de erwt groot en zeer prominent aanwezig. In duo zijn ze bijna stengelomvattend. Op de prent op de linkerpagina zijn de steunblaadjes rechtsonder goed te zien. De peul van vlinderbloemigen is ontogenetisch (= qua ontwikkelingsgeschiedenis) een dubbelgevouwen en aan de rand dichtgegroeid blad. De zaden groeien aan de middennerf in dit dubbelgeslagen blad. Als je peulen of snijbonen 'afhaalt', trek je eigenlijk de taaie nerf uit dit blad.

Op al deze genoemde kenmerken zijn er natuurlijk uitzonderingen binnen deze grote en oude familie. Niet alle soorten hielden vast aan het traditionele patroon. Vele soorten zoals de erwt hebben bijvoorbeeld bladranken in aanvulling op de deelblaadjes. Deze ranken zitten aan de top van elk blad en zijn feitelijk omgebouwde deelblaadjes. *Acacia* en *mimosa* hebben totaal andere, bolvormige bloemen en bij o.a. *acacia*, *robinia* en *kruidje-roer-mij-niet* zijn de steunblaadjes doorns geworden. Sommige soorten hebben op bepaalde bladeren nectarplekjes die vooral door mieren worden bezocht. In ruil daarvoor zorgen de mieren voor insectenbestrijding. Kijk maar eens bij een tuinboon. Bij enkele *acacia*soorten zijn de doorns opgeblazen, hol en voorzien van een gaatje. Ook weer om mieren te plezieren, maar nu met een nestgelegenheid.

#### Wortelknolletjes

De kern tot het succes zijn echter niet deze kenmerken, of de samenwerking met mieren. Het is de ondergrondse samenwerking met bodembacteriën uit het geslacht *Rhizobium*. Die leven in speciale knobbeltjes aan de wortels van vlinderbloemigen, meestal wortelknolletjes genoemd. Stoffen uit de wortel zetten de bacterie aan tot het uitscheiden van stoffen. Die stoffen op hun beurt zetten de plant weer aan tot het vormen van wortelharen die om de bacterie heen krullen en deze 'vangen'. Uiteindelijk ontstaan zo de knobbeltjes met daarin de bacterie en alle nakomelingen ervan.

De bacteriën in de knobbeltjes vangen stikstof uit de lucht en leggen deze vast als





*Pisum sativum ssp. elatius*, de wilde voorouder van onze erwt. *Elatius* betekent 'hoger'.

Foto: Bülent Bicici

nitraat of ammonium. Dit doen ze alleen in associatie met de plant, niet als ze vrij in de bodem leven. De stikstofverbindingen worden vervolgens met de plant 'geruild' tegen suikers. Omdat het stikstoffixatieproces gevoelig is voor te veel zuurstof, heeft de plant in de knobbeltjes zelfs een eiwit dat zuurstof wegvangt! Dit is een aan hemoglobine verwant, en eveneens roodgekleurd, eiwit genaamd leghemoglobine ('leg' van Leguminosae).

De symbiotische stikstofvoorziening heeft een enorme evolutionaire en ecologische invloed. Het biedt de vlinderbloemigen een groot voordeel op plekken waar stikstof schaars is. Zelfs op voedselrijke grond. Stikstof hoeft namelijk niet in absolute zin schaars te zijn, het kan ook schaars zijn in verhouding tot de andere aanwezige plantenvoedingsstoffen zoals fosfaat. In dat geval is stikstofgebrek voor andere planten een remmende factor, al voordat alle voeding op is. Maar de vlinderbloemige met zijn inwendige stikstofbron kan gewoon op de resterende voedingsstoffen doorgaan met groeien en bloeien.

Als de vlinderbloemige sterft en verteert, dan profiteren ook andere planten van de opgeslagen stikstof die vrijkomt in de bodem. Omdat de vlinderbloemige net als andere planten eiwitten maakt van de opgenomen stikstof, betekent het ook dat dieren en mensen in hun eigen ontwikkelingsgeschiedenis konden profiteren van het symbiotische werk van de vlinderbloemigen, door deze planten te eten en zo aan een belangrijk deel van hun eiwitten te komen.

#### **Bij de eerste landbouwers**

Erwten eten we in Europa al heel erg lang, ze werden meer dan 8.000 jaar geleden

al gedomesticeerd in het Midden-Oosten. In Zwitserland zijn er archeologische vondsten van de erwt uit de steentijd (ca. 5.000 jaar oud) dus kennelijk waren ze toen al zo populair dat mensen de zaden meenamen naar nieuwe vestigingsplaatsen. Nederland volgde niet veel later: de eerste landbouwers in het zuiden van Nederland, uit de bandkeramiekcultuur, teelden naast tarwevarianten al erwten en linzen.

De term domesticatie houdt in dat mensen een samenwerkingsverband aangaan met een wilde soort. Deze soort krijgt na verloop van tijd, door selectie door mensen, eigenschappen die afwijken van de wilde voorouder. Bij dieren kan je bijvoorbeeld denken aan het afzwakken van vlucht- en bijtgedrag, bij planten aan grotere vruchten of het verlies van kiemrust waardoor het zaad op elk gewenst moment gezaaid kan worden. Omdat mensen de voortplanting en verspreiding van de gedomesticeerde soort bevorderen maakt het niet meer uit of een veranderde eigenschap in de vrije natuur nog concurrentiekrachtig is of niet.

Na een aantal jaren is het resultaat dat planten die door een mutatie de zaden beter vasthouden een selectief voordeel krijgen. Want die worden vaker niet opgegeten. Meer nieuwe planten hebben de mutatie in de volgende generatie, en na een tijdje vallen de zaden niet meer. Mensen moesten overschakelen van meppen naar plukken en dorsen. Misschien gingen mensen daarna de verzamelde zaden ook elders uitzaaien, misschien geïnspireerd door het kiemen van bij de hut geknoeiide zaden. Mensen waren in die tijd nomaden, maar als je weet dat je elk jaargetijde naar een bepaalde plek terugkeert dan is zaaien niet onlogisch. Als het drukker wordt in een gebied, en je niet per se weg hoeft, is het logischer om bij je ingezaaide planten te blijven en ze te beschermen met een afrastering. Zo ontstaat uiteindelijk een dorpje met boeren.

#### **In combinatie met graan**

Deze overgang van een nomadisch bestaan naar landbouwer op een vaste plaats vond aan het einde van de steentijd overal op aarde plaats, hier met tarwe en erwten, in Azië met rijst en sojaboon, in Amerika met mais en witte bonen. Ook op andere plaatsen, zoals in Afrika en Nieuw-Guinea, vonden domesticaties plaats (tef, gierst, banaan,



sago). Het meeste landbouwsucces zien we op plekken waar een graan en één of meer vlinderbloemigen werden gedomesticeerd. Dat komt omdat die samen een goede combinatie van zetmeel, vet en aminozuren (bouwstenen voor eiwitten) bieden. Zonder vlinderbloemige in het dieet kan graan alleen geen compleet palet aan aminozuren bieden en krijgen mensen gebreksziekten. Tenzij er extra geïnvesteerd kan worden in jacht en visserij. Maar die hebben een minder zekere opbrengst en kosten ook meer moeite.

### Een soort met vele varianten

De erwt heet in de wetenschap *Pisum sativum*. *Pisum* betekent erwt en stamt van het in de Romeinse tijd gelatiniseerde Griekse 'Pison' (erwt). De soortaanduiding 'sativum' betekent gecultiveerd. Deze naam zien we veel bij land- en tuinbouwgewassen. In het Nederlands is erwt een raar woord met die onuitgesproken w na de r. Dit komt



*Mendel had keuze genoeg, alleen al de variatie in zaadvorm bij *Pisum sativum* is enorm.*

*Foto: Jean Weber*

omdat tussen de r, de w en de t vroeger nog klinkers stonden. Bijvoorbeeld in een Vlaams dialect is dat nog te zien: 'ereweete'. Oorspronkelijk is dit woord een verbastering van 'ervum' (Latijn) en 'erebinthos' (Grieks). De Duitsers hielden met 'Erbse' de Griekse b aan in plaats van de Latijnse v/w.

Ervum was bij de Romeinen echter niet de naam voor erwten maar voor linzenwikke. Linzenwikke was een van de eerste gedomesticeerde peulvruchten, maar vanwege de bitterheid en lichte giftigheid moesten deze 'erwten' meermalen gekookt en afgegoten worden. Linzenwikke is nog wel in gebruik als veevoer voor herkauwers, die in hun pens korte metten maken met de gifstoffen. De wilde vooroudersoort van de erwt wordt aangeduid met de naam *Pisum sativum*

elatus. Die extra naam duidt een ondersoort (subspecies) aan. Soms zie je dan ook *Pisum sativum* ssp. *elatus*. De betekenis van *elatus* is eenvoudigweg 'hoger', er is namelijk ook een ondersoort *humile* wat 'lager' betekent. Voor rassen en variëteiten wordt meestal de afkorting 'var.' gebruikt. Bijvoorbeeld *Pisum sativum* var. *saccharatum* voor de suikererwt. Het is letterlijk dezelfde soort, maar een variant met iets andere eigenschappen. Zo zijn peultje, sugarsnap (suikererwt), spliterwt en kapucijners botanisch allemaal *Pisum sativum*, alleen de var-aanduiding is anders. Het peultje is een erwt die voor de zaadvorming geen harde vliezen vormt in de peul, en licht zoet is. De sugarsnap vormt deze vliezen zelfs niet als de zaden al veel groter zijn. Als u hem niet kent: de sugarsnap is een kruising tussen peultje en erwt: een soort opgeblazen (met kleine erwten), knapperig peultje. De meeste mensen zullen hem kennen uit de oosterse wokmix, het is echter een Amerikaanse vinding uit de jaren zeventig. De spliterwt is geen botanische variëteit, maar een culinaire. Het is een rijpe gewone gele of grijsgroene erwt waarvan de zaadhuid is verwijderd en de twee zaadlobben zijn gesplitst. De kapucijner wordt geteeld om zijn bruine of paarsige kleur en grote, melige en gemakkelijk te bewaren zaden. Tegenwoordig zijn ze ook groen uit de diepvries te krijgen, maar er is dan geen enkel verschil meer met de groene erwten in het vak ernaast. Naast deze varianten zijn er nog talloze die er op het bord hetzelfde uitzien en dus dezelfde naam hebben in de winkel. Maar ze hebben bijvoorbeeld paarse in plaats van witte bloemen of ze vertonen dwerggroei, of ze hebben zaden die, als ze rijp en gedroogd zijn, gekreukt zijn in plaats van glad.

### Kruisingsproeven

Erwten zijn meestal zelfbestuivend. Bijen en hommels lijken maar weinig interesse te hebben voor de bloemen. Gregor Mendel, zoals we van de middelbare school waarschijnlijk nog weten, ontdekte het bestaan van genen na kruisingsproeven met erwtenrassen. Dit kruisen was voor Mendel letterlijk monnikenwerk, waarbij elk bloempje geopend moest worden om stuifmeel van een andere variëteit op de stamper te penselen. Ook de bloemen voor zelfbestuiving moesten ondanks de beperkte aandacht van bestuivers, toch met gaasjes tegen kruisbestuiving

beschermd worden. Via Mendel stond de erwt dus aan de basis van onze kennis over genetica.

### Gebrek aan mest

Erwten, linzen en wikkesoorten werden eeuwenlang gebruikt in de landbouw als nateelt of wisselteelt met graansoorten en knollen. De oogst was voor menselijke consumptie of voor het vee dat ook het stro kon eten. De stoppels werden na de oogst ondergeploegd en het volgende jaar profiteerde het graan van de vrijgekomen stikstof. Die stikstof konden de boeren in het verleden slechts beperkt aanvullen met mest. Eeuwenlang was de veestapel namelijk beperkt en mest dus schaars. Boeren moesten zelfs de beerputten uit de stad en de drek van de straat of uit de grachten inzetten tegen het mesttekort. Lang gingen schepen met turf naar de steden toe, en op de terugweg brachten ze stratenmest mee.

Begin 20ste eeuw lukte het mensen om stikstof uit de lucht efficiënt vast te leggen, in een energieongunstig proces. Maar het leverde ons wel de nitraten voor de kunstmest die we nodig hadden om honger te overwinnen. Keerzijde was dat ook springstoffen en buskruit op nitraten zijn gebaseerd en dus voedde het proces ook de oorlogen in die tijd. Voorheen kwam alle nitraat (voor kruit en akker) uit dagbouw mijnen in de Chileense kustwoestijn. Oudere lezers kennen de term chilisalpeter nog wel (salpeter = nitraat), een van de eerste minerale meststoffen. In Chili was al het gewonnen nitraat

*Het half-bladloze erwtenras Tiberius van LG Seeds werd in 2015 getest voor de biologische teelt, waarvoor maar weinig rassen beschikbaar zijn.*



*Chilisalpeter, een fossiele grondstof waar eeuwenlang om werd gevochten*

uiteindelijk een restproduct van de poep ('guano') die duizenden jaren lang door viserende zeevogels op de droge woestijnkust was gedeponeerd.

### Erwtenteelt in Nederland

Wisselbouw is tegenwoordig veel minder gangbaar, dus waar komen de erwten nu vandaan? Natuurlijk uit de moestuin, de erwt is een van de vroegst zaaibare groenten omdat ze best wat vorst kan verdragen en ook niet veel warmte nodig heeft om te groeien. Veel moestuiniers zaaien daarom erwten zodra ze de lentekriebels krijgen, soms al in februari. Groene erwten voor de conservenindustrie (blik en diepvries) komen meestal van Nederlandse of Duitse akkers. Erwten zijn het zoetst en minst melig direct na de oogst, dus je moet er niet te ver mee slepen. Dit is ook de reden dat je bij de groenteboer geen ongedopte erwten tegenkomt, die liggen te lang en verliezen te veel kwaliteit ten opzichte van diepvrieserwten die vaak al een paar uur na het oogsten ingevroren zijn.

Gedroogde erwten (ook voor spliterwtenproductie) kunnen van veel verder komen, per schip. Lijstaanvoerder Canada bijvoorbeeld produceerde in 2008 maar liefst 35 miljoen ton.

Na de oorlog is de erwtenenteelt in Nederland gestimuleerd door de overheid in een poging de relatief dure invoer van plantaardige eiwitten voor de veeteelt te beperken. Vooral in Zuidwest-Nederland en Groningen sloeg het aan. Erwtenteelt bleek echter arbeidsintensief en slecht mechaniseerbaar. In de zeventiger jaren was de animo al weer flink afgenomen. Vooral omdat de erwtenenteelt moest concurreren met de graanteelt die beter mechaniseerbaar was en in die tijd ook meer geld



*Reliëf van de 'erwtman' op de Sint-Jan in Den Bosch. Erwtten waren hem te min. De kans is groot dat dit reliëf niet middeleeuws is, maar een toevoeging die in de 19de eeuw is gemaakt bij de restauratie van de kathedraal.*

opbracht. In de tachtiger jaren was er weer een toename in de erwtenenteelt door een EU-subsidie, bedoeld om de ontstane graanberg te laten slinken en de import van soja te beperken.

#### **Half-bladloze rassen**

Een opvallende innovatie in de erwtenenteelt was de introductie van half-bladloze rassen. Ik kon eerst mijn ogen niet geloven: hoe kan het nou dat planten met minder bladeren beter produceren? Het antwoord ligt in de teeltwijze op de akker. Daar groeien erwtenplanten dicht op elkaar zonder het rijshout of gaas dat in de moestuin gebruikelijk is. Planten, meest dwergassen met kort stro, ondersteunen elkaar door 'de ranken ineen te slaan'. Door de dichte begroeiing en het vochtige microklimaat tussen de planten waren er veel problemen met schimmels. Zoals al gezegd heeft de erwt twee soorten blad: het veervormige blad met deelblaadjes en ranken en het zeer sterk ontwikkelde steunblad aan de stengel. Het lukte telers om alle deelblaadjes van het veervormige blad van de erwt volledig om te vormen tot ranken. Hierdoor ondersteunen de planten elkaar nog beter zodat het gewas niet gaat liggen. Ook komt de wind beter tussen de planten waardoor schimmels geen kans krijgen. Hoog en droog! De steunbladen nemen bij deze rassen alle fotosynthese voor hun rekening.

Peulen en sugarsnaps zijn een ander verhaal, die zie ik altijd in de supermarkt met verre landen zoals Kenia op de verpakking. Ze moeten snel op het bord, dus dat betekent

invliegen. Erwtten kunnen niet goed tegen tropische warmte en luchtvochtigheid, dus ik hoop maar dat ze daar het product zijn van het koelste seizoen of de hoogstgelegen streken en niet van intensief fungicidegebruik. Mensen die niet zonder peultjes kunnen, kunnen ze beter zelf kweken op een stukje grond of in een pot op het balkon. Leerzaam, goedkoop, hartstikke mooie planten en bloemen. En je krijgt tenminste weer wat seizoensgevoel terug, anders ga je nog denken dat het normaal is om alle groenten in alle seizoenen vers te kunnen kopen. De luxe van vandaag is de gewoonte van morgen, dus beter voorkomen dan genezen. U kunt nu nog net zaaien, bijvoorbeeld het ras 'Lage grijze roodbloeiende'.

#### **De erwtenman**

Euwenlang waren erwten saai voedsel voor de gewone mens. Het is niet voor niks dat erwten voorkomen in vele sprookjes en sagen, denk aan de prinses op de erwt, Assepoester (die dwarsgezeten werd met de opdracht om erwten te schonen) en aan de Bossche 'erwtman'. Hij is het onderwerp van een korte sage over een man die, omdat ie inmiddels meer was gaan verdienen als kathedraalarchitect, geen erwten meer bliefde, hij vond het beneden zijn stand. Het



*Peultjes: vermoedelijk in de 16de eeuw in Nederland uitgevonden, maar nu vaak uit Kenia ingevlogen.*



*Een gedurfde salade van rauwe erwten-scheuten. De meeste recepten gebruiken geen rauwe scheuten maar Chinees geïnspireerde geroerbakte scheuten met knoflook.*

beeldje op een steunbeer van de beroemde Sint-Janskathedraal is trouwens enkel een verwijzing naar de eigenlijke erwtenman, die elders staat afgebeeld op een reliëf op de zijkant van een steunbeer terwijl hij een pot erwten omschopt. De sage is niet exclusief uit Den Bosch en wordt ook elders bij andere kathedraal verteld.

### Eenpotsgerecht

Het alomtegenwoordige eenpotsgerecht uit de middeleeuwen was 'potagie'. Het was heel dikke soep of brij van gekookte granen, knollen en stukgeslagen erwten. Daar gingen dan de smaakmakers van het seizoen bij, zoals kruiden en bladgroente van berm, bos en erf. Als het er was, kon er ook nog vlees, vis of gebeente bij. Urenlang stond het boven



*Engelsen eten graag groene erwtenpuree bij hun fish and chips. Het is vermoedelijk ontstaan uit de puree van gele spliterwten van vroeger: 'pease pudding'.*

smeulend vuur te pruttelen, terwijl het gezin uit werken was. Bij thuiskomst werd het gegeten met of meestal óp grof brood van rogge. Kliekjes werden elke dag weer aangevuld met nieuw water en ingrediënten. Zo kwamen mensen aan de noodzakelijke eiwitten en 4.000 kilocalorieën per dag om te overleven. Ik denk dat vooral de winters erg saai waren. In dat verband: de paardenbloem heet met zijn wetenschappelijke naam *Taraxacum officinale*, en dat laatste betekent 'geneeskrachtig'. Waartegen helpt het dan? Nou, tegen de scheurbuik die de mensen kregen aan het einde van de winter. Paardenbloem was gewoon het eerste eetbare groen en door het te eten kreeg je eindelijk weer wat vitamine C binnen.



*Dhal (linksonder op het bord) is een gekruide puree van linzen, erwten of mungbonen (de boontjes waar taugé uit gekiemd wordt). Vaak geserveerd als dip voor plat brood.*

Veel Europese landen hebben nog een nakoemling van potagie in hun nationale keuken. De onze is erwtensoep. Het grove brood uit het verleden is bij ons nu vervangen door pannenkoeken of door roggebrood met katenspek. Maar ook andere bekende dikke maaltijdsoepen en brijen zoals Hongaarse goulashsoep, Servische bonensoep en Franse cassoulet zijn allemaal nazaten van potagie vermoed ik. De al genoemde combinatie tussen aminozuren uit graan en peulvruchten is hier de sleutel tot de voedzaamheid, want oorspronkelijk zal er weinig vlees in de soep hebben gezeten en waren roggebrood en pannenkoek waarschijnlijk spekloos. Meer voorbeelden van graan-peulvrucht combinaties vinden we over de hele wereld: hummus met pita (Midden-Oosten), bonen met rijst (Cariben), chapati met dhal (India en omstreken), maïstortilla met bonen (Midden-Amerika), ugali met gekookte pinda's (Afrika) en tempeh of tofu met rijst (Indonesië, Indochina). Overall kwamen mensen tot dezelfde conclusie: peulvruchten met graan zijn voed-

zaam, prima als je geen geld hebt voor (veel) vlees. Wist u trouwens dat onze snert ook in Suriname populair is? Wel met gele pepers, en rijst in plaats van pannenkoeken. Al deze gerechten zijn prima voor een vleesloze of vleesarme dag, van harte aanbevolen.

### Een culinaire stap vooruit

De peulvruchten in deze gerechten zijn allemaal gedroogd en rijp, Groene, onrijpe verse erwten waren oorspronkelijk een Italiaans luxe modevoedsel dat hier populair werd via het 17de eeuwse Franse hof. Normaal aten mensen van stand geen erwten, maar een inventieve kok wist er iets bijzonders van te maken en het sloeg aan. Mensen dachten toen over onrijpe erwten hetzelfde als mensen nu denken over onrijpe tomaten: kan je dat wel eten? Krijg je er geen buikpijn van? Bij de tomaat is het vertrouwen er nog



*Duitse 'erbswurst', ooit bedacht als legervoedsel in 1889. Het bestond in oorsprong uit geperste blokken erwtenmeel en rundervet en was een van de allereerste industriële kant-en-klaar gerechten. In kokend water levert een blok een snelle erwtensoep. Het 'worst' slaat enkel op de verpakkingsvorm.*

niet, maar bij de erwt is geen twijfel: de hele plant is eetbaar. De bloemen kun je gerust gebruiken om salades te decoreren. Erwten-scheuten zijn als 'pea shoots' een groente van sterrenrestaurants en van peulenschillen kun je soep maken als je de harde vliezen er uitzeeft. Diepvrieserwten hoef je nauwelijks te koken, je kunt ze ook rauw eten. Spliterwten waren na de middeleeuwen een culinaire stap vooruit qua kooktijd en bereidingstijd. Linzen zijn klein en plat, dus die kun je koken zonder ze uren te hoeven weken, maar bij erwten, bruine bonen en kerkers (kikkererwten) ontkom je er niet aan. De oorzaak? In principe zijn alle hele gedroogde en rijpe peulvruchten intacte en kiemkrachtige zaden. Dit betekent dat de zaadhuid nog functioneel is en een regulerende barrière vormt tussen de zich ontwikkelende kiem en de boze buitenwereld. De zaadhuid

vertraagt de wateropname. Spliterwten lijken qua vorm en grootte veel op linzen. Ze hebben geen zaadhuid meer, daardoor zijn ze sneller gaar hoeven ze niet te worden geweekt. Maar ze koken wel stuk, dus het wordt soep of puree. Als er hele erwten of bonen in uw recept nodig zijn, maar u heeft weinig tijd dan heb ik een tip: als je de droge peulvruchten voor het weken even aan de kook brengt, dan verliest de zaadhuid zijn functie en kan de weektijd worden teruggebracht naar enkele uren.

### Gezondheid

De zaadhuid van erwten en bonen is voor mensen net als bijvoorbeeld tarwezemelen onverteerbaar. Maar ze is wel waardevol als voedingsvezel. De meeste mensen kunnen wel wat extra voedingsvezel gebruiken en erwten en andere peulvruchten zijn een prima bron, van alle groenten en granen zelfs de beste bron. Het mooie is dat ook zonder de zaadhuid de hoeveelheid voedingsvezel nog groot is. Over de gezondheidseffecten van voedingsvezels kunnen we nog veel leren, het is door de variatie aan vezels een ingewikkeld onderwerp. Maar vast staat dat peulvruchten hier de baas zijn. Ook de voedselindustrie haakt hier aan, want waar gezondheid en onduidelijkheid elkaar raken valt veel geld te verdienen met twijfelachtige gezondheidsclaims. Zo wordt erwtenvezel soms toegevoegd aan 'witte' broodproducten om het vezelgehalte kunstmatig op te krikken. Mensen wordt zo voorghouden dat ze eigenlijk een volkorenproduct hebben aangeschaft. Maar in werkelijkheid hebben ze een volledig geraffineerd voedsel gekocht, met een groots op de verpakking vermeld excuus-ingrediënt.

Wees dus niet in de bonen, dop je eigen peultjes en haal je vezels uit hele peulvruchten. Maar overdrijf het niet, want elk erwtje geeft zijn concertje!

Niek Willems

zaterdag 5 januari 2019

Zaterdag ochtend bij de tollekesbom verzameld, al snel richting Merlijn



Op de parkeerplaats nog een grote steen gezien uit de ijstijd en daar deelde pepijn nog een lollie uit met 6 poten voor zijn verjaardag. De lollie was wel handig want bij de dassenburcht mondjes dicht!!!



vanaf Merlijn over de Kartenspielerweg naar een dassenburcht!



Geen boswachter dus van het pad af. De burcht is heel groot en uitgestrekt met veel hopen botten haren en zelfs een schedel.



Dwars door het bos langs een hoog hek die nog even gerepareerd moest worden, we kwamen daar ook loopgraven tegen en nog een spelletje gespeeld, 10 tellen in de rimboe.



Op naar Merlijn met veel friet, lekker drinken, gezellig gezeten bij het vuurtje. Na de frietjes buiten nog met sterretjes en herinneringen van de beste natuurmomenten van het jaar.



Als laatste nog naar het varken die de frietjes kreeg die over waren, uiteindelijk kwam hij naar buiten.



Kortom een erg geslaagde middag - avond!!

Groetjes Joep & Emanuel





2019

We begonnen het jaar net als vorig jaar met het mierenonderzoek in het Groesbeeks bos; we vonden wel 50 mieren nesten in een klein gebiedje. Toen het voorjaar begon gingen we naar de Biessael en vonden de Gulden sleutelbloem. Op de Mookerschans beklommen we de uitkijktoren. Tijdens NLdoet maakten we insectenhôtels en toen de lente zomers werd, gingen we naar de Sint-Jansberg en het Koningsven. Hieronder een foto-impressie.



Mierenhoppen worden opgespoord en met een gps-apparaat vastgelegd



De hoogte wordt gemeten



Al in januari de eerste mieren!



Een Alpenwatersalamander in de Leemkuil

Met de fiets de Sint-Jansberg op



Uitzichtoren op de Mookerschans



Gulden sleutelbloem

Nieuwe natuur in het Koningsven

