

Op de slotconferentie *Klimaat voor Ruimte* afgelopen december barstte het van de praktische ideeën voor aanpassingen aan het veranderende klimaat. Ook scholen kwamen met creatieve oplossingen.



Klimaatbestendig inrichten, ook rondom school

Nederland zal vaker worden verrast door extreem veel én heel weinig water, maar is daarop niet goed voorbereid. Het moet over een andere boeg volgens hoogleraar duurzaam waterbeheer Toine Smits. 'We hebben de ramp van 1953 op het netvlies. Er is een reflex iedere dreiging te keren en te laten zien dat we het aankunnen. Maar alleen sturen op de klassieke aanpak van dijken en pompen werkt niet meer', aldus Smits. 'We wonen in een delta die steeds dynamischer wordt als gevolg van klimaatverandering. Een voorproefje hebben we nu al, hoewel er in mijn ogen weinig aan de hand is.' Smits doelt op de problemen in Groningen en Dordrecht tijdens de wateroverlast begin januari. Afgelopen november vielen er de hele maand slechts enkele druppels regen en was de waterstand van de rivieren extreem laag. Vervolgens was er in december bijna geen dag zonder neerslag en

na nieuwjaar goot het door. In januari kon het overtollige water niet snel genoeg worden afgevoerd en de inwoners van enkele gebieden in Groningen moesten worden geëvacueerd.

Smit vergelijkt de relatie tussen Nederlanders en het water met een gedwongen huwelijk: 'Je kunt er niet aan ontsnappen, tenzij je emigreert; maak er dan ook een goed huwelijk van!'

Deze insteek stond ook centraal tijdens de slotconferentie *Klimaat voor Ruimte, Kennis voor Klimaat*, die op 1 december jl in Amersfoort plaatsvond. Het was een druk bezochte manifestatie van wetenschappelijke instellingen, bedrijven, overheidsinstellingen en scholen.

Praktische insteek

De bijeenkomst vormde de afsluiting van het *Nationaal Onderzoeksprogramma Klimaat voor Ruimte* (2004-2011) naar de gevolgen



van klimaatverandering en de manieren om daarmee om te gaan. Universiteiten en andere kennisinstellingen, overheden, maatschappelijke instellingen en bedrijven bogen zich samen over de kansen en bedreigingen van klimaatverandering voor de Nederlandse samenleving, en de mogelijkheden het ruimtegebruik daarop aan te passen. Er kwamen uiteenlopende onderwerpen op tafel, zoals een hittekaart voor Arnhem, kustversterking bij Katwijk, een brede dijk in Streefwijk, Rotterdamse waterpleinen en een structuurvisie Zuid-Holland. Alle inspanningen waren gericht op praktische, niet-alledaagse uitwerkingen en oplossingen. Het ging er niet om de gevolgen van klimaatverandering tegen te gaan, maar juist gebruik te maken van de veranderde natuurlijke omstandigheden. De ideeën werden gebundeld in *Ruimte voor klimaat, Praktijkboek voor klimaatbestendig inrichten. Cases, Lessen, Instrumenten*. Op basis hiervan zijn ook lesprogramma's voor op school ontwikkeld.

Scholierenwedstrijd

Scholen hebben zelf ook plannen voor adaptatie ontwikkeld. *Klimaat voor Ruimte* organi-

Oranje Nassau College uit Zoetermeer. Diana en Chaymae uit 2 vwo met hun plan voor Waterafvang en recycling.



De zonnebrug

Op de Waalbrug in Nijmegen willen we zonnepanelen plaatsen. Dit lijkt erg duur maar na veel rekenen blijkt het mee te vallen. Als je tussen de bogen een vlak van aluminium spant, bereik je een oppervlak van maar liefst 6250 vierkante meter. Er passen dus veel zonnepanelen op de brug. Omdat er voertuigen over de brug rijden, moet er nog 250 vierkante meter van af en blijft er 6000 vierkante meter over. De prijs van een zonnepaneel per vierkante meter is € 292. Totale kosten € 1.752.000. De zonnepanelen leveren per jaar ongeveer 1.242.000 kWh op. Het exacte bedrag is niet te bepalen, omdat

de hoeveelheid zonneschijn per dag en per jaar wisselt. Het aantal kWh kan ruwweg tussen de 1.000.000 en 1.300.000 liggen.

In Nederland kost 1 kWh momenteel ongeveer € 0,25. Per jaar brengt de brug dus $1.242.000 \times € 0,25 = € 310.500$ op. Na ongeveer zes jaar is de investering teruggewonnen en kan de gemeente Nijmegen winst gaan maken.

Uit onze enquête is gebleken dat de inwoners van Nijmegen het een goed idee vinden zolang hun uitzicht niet belemmerd wordt. Dat hoeft ook niet want de zonnepanelen liggen strak op de brug.

De lantaarnwindmolen

Als je boven iedere lantaarnpaal een windmolentje met daaronder een klein zonnepaneel zet, wekken ze samen energie op, die opgeslagen wordt in een accu. Deze accu zit in de lantaarnpaal, waardoor niet overal lange kabels nodig zijn.

Overdag vangt het zonnepaneel de zonne-energie op en zet deze om in elektriciteit. 's Nachts en ook overdag kan het windmolentje draaien. Deze stuurt ook energie naar de accu.

In de avond stuurt de accu de energie naar de led-lamp in de lantaarnpaal. Een led-lamp heeft weinig elektriciteit nodig. Doordat er in feite twee energiebronnen zijn, is het

bijna uitgesloten dat er af en toe te weinig energie is opgewekt om de lamp te laten branden. Op de windmolen hebben we een rem gepland. Die moet voorkomen dat de molen beschadigt tijdens storm, maar zorgt dat hij nog wel kan draaien.

Een lantaarnwindmolen kost ongeveer € 8000, inclusief de onderhoudskosten en de kosten om hem te plaatsen. Per jaar wekken 500 palen ongeveer 40.000 kWh op. Dit levert per jaar een besparing op van ongeveer € 10.000 aan grijze stroom voor lantaarnpalen. [Dan ben je in 400 jaar uit de kosten, HdJ]

De zonneboiler

Wij hebben een voordelig alternatief ontwikkeld voor bestaande zonneboilers die pas na 16 jaar winst maken. Aluminium blijkt in de zon snel heet te worden. We plaatsen een aluminiumbak op het dak, die de zonne-energie gaat opvangen. De bovenkant is zwart geverfd. De afmetingen van de boven- en onderkant zijn 2 x 2,5 meter. De zijkant is 2 x 2 meter bij 0,02 meter en 2 x 2,5 meter bij 0,025 meter. Door dit bassin laten we leidingwater (13°C) lopen dat opwarmt door de zonne-energie. Dit warme water gaat naar een opslagtank. Als het water op dat moment niet wordt gebruikt, zorgt een sei-

zoenschakelaar dat het water nog een keer langs het dak stroomt, zodat het warm blijft. In de winter sluit de schakelaar de leidingen naar de zonneboiler af en gebruikt het huis de gewone cv-ketel.

Is de zonneboiler op het zuiden gericht met een hellingshoek van 35°, dan levert dat het beste resultaat op.

Deze boiler gaat € 1500-1700 kosten, inclusief installatie. De terugverdientijd is 8,5 jaar. De boiler heeft een levensduur van ongeveer 20 jaar, dus in de volgende 11,5 jaar bespaar je geld. Per boiler verdient je ongeveer € 2000 terug.

seerde ter gelegenheid van de slotconferentie een scholierenwedstrijd 'Hoe maak jij je school(omgeving) klimaatbestendig'. Van de vijftig inzendingen werden er tien genomineerd. Zeer actueel was de inzending van het Christelijk Lyceum Veenendaal, 'De nieuwe Rijn', een plan om de waterafvoercapaciteit van de Rijn te vergroten en aanpassingen te bedenken, ook voor de school, mocht het tot overstromingen komen.

De winnaar van de scholierenwedstrijd was het Stedelijk Gymnasium uit Nijmegen dat drie plannen uitwerkte om de stad en de school energiezuiniger te maken onder de voor Nijmegenaren veelzeggende afkorting NEC (voetbal!). De leerlingen introduceerden hun project tijdens de tentoonstelling op de conferentie als volgt:

'Dag meneer, heeft u zondag iemand van NEC gezien?'

'Nee, hoezo jongeman, ik houd niet zo van voetballen.'

'Nou, u ziet hier namelijk iemand van NEC, voor ons is NEC: Nijmegen Energiezuinig Centrum. Daar staan wij voor. Wij proberen de stad Nijmegen zo energiezuinig mogelijk te maken en te laten leven!'

De Nijmeegse gymnasiasten hadden drie projecten uitgewerkt: de zonnebrug (het winnende idee), de lantaarnwindmolen en de zonneboiler. De verkorte weergave staat in de kaders hiernaast.

De jury was vooral lovend over de snelheid waarmee de leerlingen hun plannen hadden uitgewerkt: in vier dagen hielden zij interviews met belanghebbenden, werkten ze een financieel kostenplaatje uit én hielden ze rekening met duurzaamheid, klimaat, politiek en draagvlak. Het Nijmeegse team ontving een prijs van € 5000 en kreeg een expert toegewezen die gaat helpen met de realisatie van een deel van het plan. Wordt vervolgd in *Geografie!* •

Meer informatie: www.klimaatvoorruiimte.nl