

# Iedereen een energie-opwekkend huis met superbatterij

Doe-het-zelf-wonen, van off-grid tot nul op de meter

**ARTIKEL** Het dak vol zonnepanelen en een elektrische auto voor de deur die tevens als batterij voor je huis dient. Aflevering 1 van de Groene Revolutie: doe-het-zelfwonen.

Buiten is het 32 graden, binnen blaast de warmtepomp aangenaam koele lucht door de plafondgaten. In Melderslo, in de gemeente Horst aan de Maas, tapt Peter Slijpen een glas koud mineraalwater uit zijn koelkast. Hij laat ook een glas kraanwater proeven. 'Dat is gezuiverd regenwater dat ik via het dak terugwin. Er zit een wat vreemd smaakje aan, maar het is onschuldig. Het komt door de vertering van oude boombladeren.'

Op deze tropische dag in Noord-Limburg gaat Slijpen voor in een rondleiding over een 12 hectare groot landgoed. Het is een voormalig boerderijcomplex met varkensstallen, verlaten campingveldjes en veel weiland. Overal zijn kruiden, vruchtbomen en struiken aangeplant. Afvalwater uit toilet en douche wordt gezuiverd door rietplanten in een moerasachtig bassin.

## De groene revolutie - maar hoe dan?

De overgang naar een duurzame economie in Nederland is nu echt ingezet. [We volgen het vallen en opstaan van pioniers en andere aanjagers op de voet.](#)

Maar wat het meest opvalt, is het strakke houten huis met de verkoelende warmtepomp. Op het dak natuurlijk zonnepanelen. 'Sustainer Home' heet het concept. Slijpens woning is geheel off-grid. Dat betekent: hij heeft geen aardgasaansluiting en geen stroomaansluiting. Slijpens woning beschikt evenmin over een waterleiding en riool.

Hebben we hier te maken met een zonderlinge kluizenaar, met een catweazle-kop en sandalen? Nee, Peter Slijpen, 59 jaar, is ex-ict-ondernemer en haalt de verslaggever met een Mercedes van het treinstation.

Maar Slijpen heeft wel een droom. Met het kapitaal dat hij achttien jaar geleden verwierf door de verkoop van zijn bedrijf koopt hij overal landbouwgrond op. In de omgeving heeft hij nu drie percelen van 12, 13 en 8 hectare. Op elke hectare wil hij een gezin huisvesten, in Sustainer Home-woningen. 'Met de opbrengst van het land, wat kippen en varkens kunnen mensen, jong en oud, voor elkaar zorgen, natuur ontwikkelen en het platteland levend houden', zegt hij. 'Maar het moet wel comfortabel zijn. We gaan niet meer op een poepdoos zitten.'

De woningen hebben geen aansluiting op het net nodig omdat de 42 vierkante meter zonnepanelen voldoende energie opwekken. Ook in de winter als het vriest en de zon niet schijnt? 'Kom', zegt Peter Slijpen en we volgen hem naar de technische ruimte in

zijn 50 vierkante meter grote woning. Hij wijst op vijf batterijen. 'Lithium-ion accu's. Zing ik het twee weken mee uit. Peperduur ja, weet ik wel, en het kost veel energie om ze te maken, maar ze worden ongetwijfeld goedkoper en slimmer. En je kunt ze eindeloos opladen.' En schijnt de zon weken niet, is er ook nog een houtkachel.

Slijpen redeneert vooral praktisch met zijn off-gridproject. 'Ik wil dat mensen in de natuur kunnen terugkeren. Het is voor gemeenten onmogelijk om energie-infrastructuur aan te leggen op al die hectaren.'

## Legostenen



© Marcel van den Bergh / de

## Volkskrant

De off-gridhuizen hoeven niet per se in landelijk gebied te liggen. In hartje Utrecht staat net zo'n woning. Rabobank Groenhuis heet het glazen geval, pal naast de Jaarbeurs. Net als in Limburg bevat de woning driedubbelglas. Medewerkers uit de Rabobanktorens verderop leggen hier potentiële kopers van een energieneutraal huis uit dat ze 0,5 procent korting krijgen op hun hypotheekrente. In dezelfde koelte als in Limburg legt Gert van Vugt, medebedenker van de Sustainer Home-huizen, uit dat het modules zijn van 2,5 bij 3,5 meter. 'Je schroeft ze als legostenen aan elkaar, en we kunnen ook de hoogte in, zoals op de Campus in Delft gebeurt', zegt Van Vugt (28), van origine socioloog.

Het houten skelet van de modules bestaat uit dunne, op elkaar gelijmde laagjes. 'Ze worden in een fabriek gefreesd, zodat er amper zaagverlies is. Daarna gaan de legostenen op een oplegger naar de bouwlocatie, waar we ze in twee weken afbouwen, inclusief de installaties', zegt Van Vugt. De fundering staat op enorme schroeven tot 2 meter, of in geval van klei, een betonnen heipaal van 12 meter. 'De constructie is stormbestendig.'

De kosten vallen mee. Voor 1.300 tot 1.400 euro per vierkante meter, exclusief de kosten van de kavel, heb je een energieneutrale woning. Het kleinste maatje, 60 m<sup>2</sup>, komt dus op 80 duizend euro. Van Vugt heeft 150 orders lopen, onder meer in zelfbouwwijken als Oosterwold in Almere.

Achttien zonnepanelen (30 m<sup>2</sup>) zijn voldoende voor de 60 m<sup>2</sup> in Utrecht. 'Door het driedubbelglas en de goede isolatie is er nauwelijks behoefte aan verwarming. Zuinige apparatuur als koelkast en ledverlichting en recycling van ventilatiewarmte maken dat je maximaal twee weken per jaar een energieprobleem hebt.'

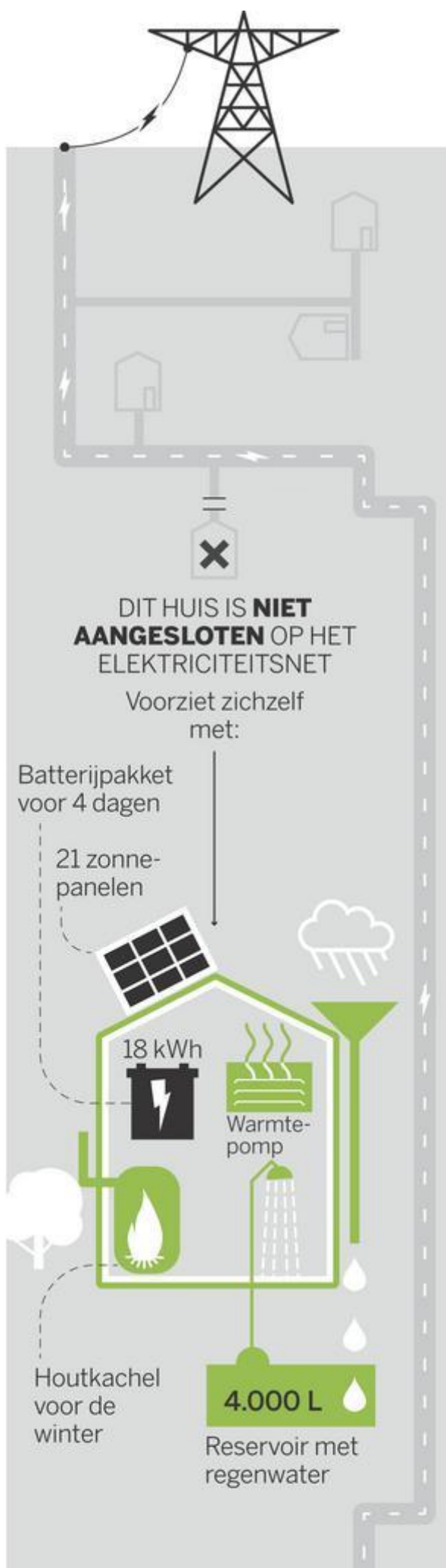
Betere batterijen of accu's vormen de oplossing voor opslag van zonnestroom,

waardoor mensen zoals Peter Slijpen geheel autarkisch (onafhankelijk) kunnen wonen. Toch zal deze manier van wonen slechts een beperkt deel van Nederland bereiken.

Want niet iedereen zal met 60 m<sup>2</sup> legoblokken uit de voeten kunnen. Bovendien hebben de meesten al een woning. Toch zijn ook daar oplossingen voor. Het wat minder donkergroene gerecht op de menukaart van de energiezuinige woningbouw heet 'Nul op de Meter' (NOM). Ook die woningen verbruiken per saldo evenveel energie als ze opwekken. Deze woningen hebben wél een stroomaansluiting en gebruiken het elektriciteitsnet als batterij.

Bij duurzaamheidsorganisatie Urgenda is Wigger Verschoor sinds 2013 een van de drijvende krachten achter het intussen verzelfstandigde initiatief ThuisBaas. 'Voor 35 duizend euro maken wij een gemiddeld huis met een gemiddeld gezinsverbruik energieneutraal', zegt hij. 'De investering wordt in gemiddeld vijftien jaar terugverdiend.' ThuisBaas werkt alleen voor particuliere, grondgebonden woningen, dus niet voor appartementen.

Salderen



DIT HUIS IS **NIET AANGESLOTEN** OP HET ELEKTRICITEITSNET

Voorziet zichzelf met:

Batterijpakket voor 4 dagen

21 zonnepanelen

18 kWh

Warmtepomp

Houtkachel voor de winter

4.000 L

Reservoir met regenwater

Anders dan het bouw pakket van Sustainer Homes verschilt de aanpak bij ThuisBaas van woning tot woning. 'Er is wel altijd sprake van zonnepanelen op het dak of een zonne-pergola of zonne-carport op het perceel', zegt Verschoor. De woningen gaan helemaal van het aardgas af en worden geïsoleerd, maar we zetten ze niet potdicht. Onder andere warmtepomptechnieken zorgen voor warmte, koude en warm water.'

Is er in de zomer een overschot aan zonnestroom, dan levert de woning stroom aan het elektriciteitsnet. Is er in de winter een tekort, dan onttrekt het pand elektriciteit aan het net. Het verkopen en weer terugkopen van zelf opgewekte stroom heet salderen. Het valt Verschoor op dat lang niet alleen hippe, jonge mensen hun woning op deze manier energieneutraal willen maken. Hij ziet ook veel belangstelling bij ouderen. 'Kinderen zijn het huis uit en ze denken na over hoe ze de wereld willen achterlaten voor hun kleinkinderen.'

Het voordeel van Nul op de Meter is dat er geen accu's nodig zijn. Voorlopig kan het elektriciteitsnet dat beetje salderen nog goed aan. Netbeheerders als Liander en Tennet maken zich wel zorgen als straks niet een paar duizend, maar een paar miljoen van die mini-elektriciteitscentrales in huizen in hele wijken permanent energie heen en weer flipperen. Netbeheerders hebben bovendien een andere uitdaging. Ze moeten steeds meer windstroom van grootschalige parken op zee zonder brokken op land verdelen.

Om meer elektriciteitsstromen aan te kunnen, zal het net zwaarder moeten worden en slimmer moeten worden gebruikt. Kortom, fijne autarkische offgridhuizen los van het net, maar vooral ook smart grid. 'Maatregelen als het belonen van de was doen op daluren, of één uur later douchen en naar je werk gaan - en tegelijk de file vermijden - kunnen helpen om het elektriciteitsnet te ontlasten', zegt Wilfried van Sark, expert zonne-energie en smart grid aan de Universiteit Utrecht. 'Er zijn al wasmachines die zelf uitrekenen wanneer de stroom het goedkoopst is.'

Maar de grote doorbraak voor het opslaan van een surplus aan duurzame energie ligt in de elektrische auto, voorspelt Van Sark. 'De accu's van elektrische auto's kunnen de duurzame energie van eigen dak opslaan.' De potentie is enorm, zegt hij. 'Eén miljoen auto's met de huidige batterijcapaciteit hebben samen een groter vermogen dan alle huidige elektriciteitscentrales in Nederland.' In Nederland zijn nu 118 duizend auto's (deels) elektrisch, maar dat aandeel groeit snel.

Elektrificering van de mobiliteit - denk ook aan de groeiende vloot van scooters en elektrische fietsen - vergroot deze superaccu van Nederland. Het helpt volgens Van Sark ook bij het delen van de vervoersmiddelen. In een experiment in de Utrechtse wijk Lombok delen twintig gezinnen vijf elektrische auto's. 'Door onderlinge afspraken zijn er altijd auto's beschikbaar en is er altijd stroom om te koken en voor verlichting', zegt Van Sark. Ook in Utrecht Uithof, Jaarbeurs en in Zeist en Houten starten dergelijke experimenten.

## Doorbraak

Dus over een jaar of tien, twintig heeft niemand meer een gasaansluiting en wekt iedereen voldoende eigen energie op en speelt elektrisch vervoer een sleutelrol in de opslag? Dan moet er nog wel veel gebeuren. Van de acht miljoen auto's in Nederland,

is 99 procent voorlopig nog níet elektrisch. En ongeveer 95 procent van de huishoudens is nog gewoon aangesloten op het gas.

'De grote doorbraak blijft vooralsnog uit', zegt Arthur Lippus, initiatiefnemer van de beweging ANNE (Alle Nederlanders Naar Energieneutraal). 'Bewoners worden nog maar beperkt betrokken, wetten moeten aangepast en de cocktail van subtiel verschillende geloofsrichtingen als 'energieneutraal', 'NOM-woning', 'passiefhuis' en 'energienota nul-woning' is voor de leek volkomen onbegrijpelijk.'

In de ontmoetingsplaats van ANNE wil Lippus 'de zintuigen van bezoekers prikkelen' door ze energiemaatregelen in en om huis te laten ervaren.

Voor Lippus is het duidelijk dat we in Nederland moeten afrekenen met het denken in grote generieke systemen. 'Dat is na de Tweede Wereldoorlog begonnen met de wederopbouw. Grootschalige wijken met dezelfde bouw en allemaal aan het aardgas. We hebben dat tot en met de vinexwijken volgehouden. We hebben daarmee afgeleerd na te denken over wat de beste manier van energievoorziening is. Maar het gaat niet langer. Er bestaat niet één zaligmakend concept', betoogt hij.

We moeten accepteren dat de route naar energieneutrale woningen een slimme combinatie van technieken en concepten zal zijn, aldus Lippus. 'Soms kan ergens een deel van het aardgasnetwerk worden hergebruikt met biogas of synthetisch gas. Vaak kunnen wijken grotendeels op een warmtenet van warmwaterbuizen worden aangesloten. Elders kunnen woningen helemaal elektrisch. Doe-het-zelfwoonhuizen horen er ook bij. En ik zie in monumentale panden de eeuwenlang niet benutte waterkelder als een waterkoker voor warm water functioneren. Sprinklerkelders onder kantoren liggen vol water ongebruikt te wachten op warm water van de zon. Man, er is nog zo veel mogelijk.'

Aanvullingen en verbeteringen: Melderslo, woonplaats van zelfvoorzieningspionier Peter Slijpen, ligt niet in De Peel, zoals in een eerdere versie van dit artikel stond, maar aan de rand ervan, in de gemeente Horst aan de Maas.

## ABC voor doe-het-zelvers

### **Autarkisch wonen**

Autonoom wonen met eigen stroom van zonnepanelen, warmte, koude en warmwater van zon of hout(pellet)kachel.

### **Elektrische auto**

Opgeladen met zonnestroom van eigen dak, kan de accu ook dienen om een gemiddeld gezin vier dagen van stroom te voorzien.

### **Infraroodpaneel**

Moderne elektrische straalkachel die op zonnestroom werkt. Salderen Een overschot aan stroom uit het eigen huis terugleveren aan het elektriciteitsnet, om deze in een periode van (onverhoopt) tekort terug te krijgen. Per saldo is de woning ongeveer energieneutraal

### **Warmtepomp**

De krachtpatser voor de doe-alles-zelfwoner. Aan de dure kant, maar de prijs zakt als er meer energieneutrale huizen komen. Krikt met een beetje (zonne)stroom lauw

water op tot aangenaam niveau. Op hete dagen is het een airco.

**Zonneboiler/PVT-systemen**

Leiden de warmte van de zon via een tuinslang met water naar een opslagvat.  
Geschikt voor douchen, warm water.