

**Earth Wind & Fire?**

**Warmtetransitie in Flevoland**



**GENOOTSCHAP FLEVO**

**14 maart 2023**

**Museum Nagele**

## Warmtetransitie in Flevoland – welkom

**Andries Greiner, Genootschap Flevo**

In Flevoland is de energietransitie overal zichtbaar. Windmolens en zonneparken in het landschap, zonnedaken in dorp en stad wekken duurzame stroom op. Een minstens zo groot deel van de transitie gaat zich echter afspelen achter de voordeur. Daar is verwarming zonder aardgas de grootste opgave. Besparing door isolatie is één spoor, maar is niet jaarrond voldoende. Hoe komt Flevoland en hoe komen de Flevolandse aan duurzame warmte?

In Museum Nagele als markante plek in een van de proeftuinen 'Aardgasvrije wijken' buigen vier sprekers en zeventig deelnemers, waaronder bestuurders, woningcorporaties en duurzaamheidsambtenaren, zich onder leiding van dagvoorzitter Andries Greiner over de warmte-opgave in Flevoland.

In een welkomstwoord heet de dagvoorzitter de leden van het Genootschap Flevo van harte welkom. Minstens zo gemeend zijn de woorden die hij richt tot de niet-leden: zij worden uitgenodigd zich aan te sluiten bij de vereniging. Het Genootschap Flevo is met 85 jaar de oudste vereniging in de provincie Flevoland en heeft als doel actuele onderwerpen die van belang zijn voor de ontwikkeling van de regio te agenderen en toegankelijk te maken. Vandaag: de warmtetransitie.

De voorzitter van Museum Nagele, Hester Kuper, heet de aanwezigen welkom in dit jubileumjaar. Museum Nagele wordt al 25 jaar volledig geëxploiteerd door een trouwe groep vrijwilligers. Haar woorden worden kracht bijgezet door de luidende kerkklok.



## Het belang van de warmtetransitie en waar NL staat

**Sabine Jansen, senior beleidsmedewerker energietransitie gebouwde omgeving Ministerie van BZK**

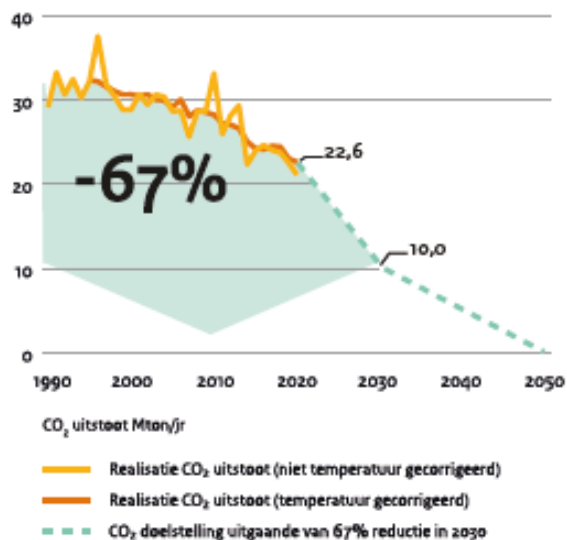


Sabine Jansen is nauw betrokken geweest bij het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW) en nu bij het landelijke Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving (PVGGO). Dit programma moet een verbreding en versnelling brengen na de pilots om wijken aardgasvrij te maken. Wonend in een PAW-wijk brengt ze ook de ervaringen als inwoner mee.

In het PVGO werken de ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening samen, maar er is ook samenwerking met Economische Zaken rond utilitaire bouw.

Versnelling van de verduurzaming in de gebouwde omgeving is nodig omdat in het Klimaatakkoord de ambities zijn versneld naar 2030 en in woningen aardgas nog het grootste aandeel in de verwarming heeft. De opgave is 30 megaton CO<sub>2</sub> verminderen.

Omdat elektriciteit niet per definitie uit een hernieuwbare bron komt en de opgave hoe dan ook fors is, is niet langer alleen aardgasvrij maken meer het doel maar ook vergroten van de energieefficiëntie. Vanzelfsprekend dient ook zuinig gebruik te worden gemaakt van duurzaam opgewekte elektriciteit. Als nieuwe maatstaf is de warmtevraag in het leven geroepen. Hierbij wordt uitgegaan van een standaard voor woningisolatie.



Sabine heeft de overstap van TU Delft naar het Rijk gemaakt, en daar gaat het niet alleen om de techniek van oplossingen maar ook hoe deze geïmplementeerd te krijgen: van beleid naar realisatie.

Handige visualisaties zijn hierbij behulpzaam, zoals de Energiebespaarschijf die op logische wijze de stappen weergeeft die een gebouweigenaar kan toepassen. De schijf is zowel voor bestaande als nieuwbouw toepasbaar.

Afbeelding 7: de energiebespaarschijf

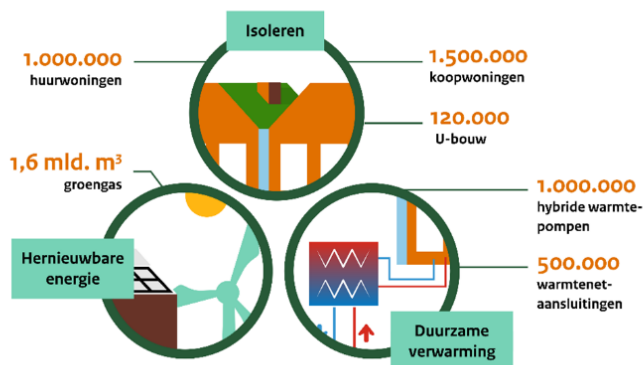


Naast een technische is er dus ook een maatschappelijke opgave. Nodig zijn dan instrumenten en afspraken, die duidelijkheid en ondersteuning geven. Het gaat daarbij om het bieden van goede randvoorwaarden, die leiden tot het goede gedrag en het boeken van resultaten met als uiteindelijk effect CO<sub>2</sub>-reductie. Instrumenten die de overheid kan inzetten zijn: ondersteunen en ontzorgen zoals met de fix-teams, subsidiëren van isolatie en installaties, beprijzen zoals in de energiebelasting, normeren door eisen te stellen aan onder meer gebouwen, en financieren door bijvoorbeeld laagrentende leningen.

PAGW, de pilots, is gestopt. Nu loopt het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie (NPLW). Dit programma is meer op afstand van de ministeries gezet om politieke verknoping tegen te gaan. Het programma is zo beter in staat om gemeenten te ondersteunen en gesignaleerde knelpunten bij de politiek te agenderen. Het NPLW zet sterk in op samenwerking.

Het NPLW hanteert vier programmalijnen: gebiedsgerichte aanpak warmtetransitie, individuele aanpak woningen, aanpak utiliteitsgebouwen, en bronnen en infrastructuur. Belangrijk onderdeel is het Nationaal isolatieprogramma. Parallel hieraan loopt innovatie in de bouw. Daar kan sneller resultaat worden geboekt.

### Beleidsinzet



In het tweede deel van haar inleiding gaat Sabine in op een aantal aspecten van meer technische aard.

Het onderscheid in de aanpak bij huurwoningen en koopwoningen is een logische maar niet altijd handig in een gemengde wijk. Voor huurwoningen zijn gemeenten en corporaties aan zet en zijn collectieve oplossingen makkelijker te realiseren. Hoe dan ook heeft de gemeente een aanwijsbevoegdheid voor welke collectieve oplossingen in welke wijken beschikbaar worden gesteld. Denk aan een warmtenet.

Een wijkaanpak is prettig voor de bewoners. In het andere geval moet ieder individueel stapsgewijze maatregelen nemen.

De eerste stappen zijn doorgaans isoleren en overstappen naar een combi van cv-ketel en warmtepomp. Isoleren is een pijnloze maatregel, die energiebesparing brengt en vaak ook meer woon- of werkcomfort. Een hybride warmtepomp versnelt de overstap en leidt niet tot een lock-in. Bij vervanging na een aantal jaar is overstappen naar all-electric en/of warmtenet altijd nog mogelijk.

Gas en stroom zijn nu nationale netten, warmte komt vaak van een lokale bron. De 'standaard' die is ingevoerd, geeft de warmtebehoefte weer, gebaseerd op de schil van het huis, op basis van een normaal geïsoleerde spouw, vloer, kozijnen e.d. Deze standaard houdt rekening levering van warmte van 50 graden (Lage Temperatuur = LT-warmtenet of elektrische verwarming met een warmtepomp.

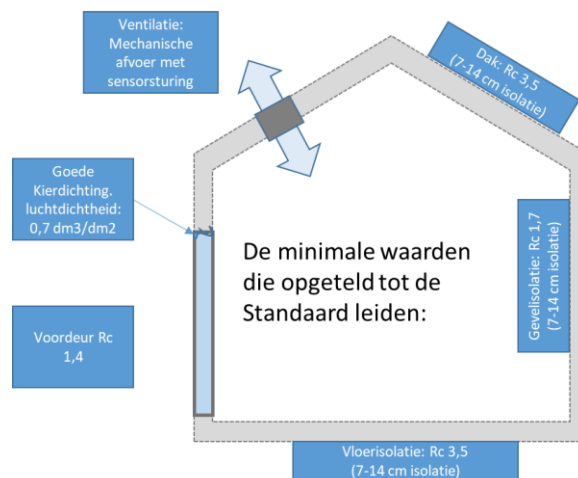
Bij LT is het water circa 50 graden, maar moet het systeem af en toe worden 'opgestookt' tot 60 graden ter vermijding van legionella.

Bij MT wordt warmte vanaf 55 tot 70 graden geleverd. Dit is direct bruikbaar en afdoende in een woning, ook voor tapwater.

Bij ZLT (zeer lage temperatuur) spreekt men van 'bronnet' en wordt warmte van 10 tot 15 graden geleverd. Hieraan moet een individuele warmtepomp worden gekoppeld voor opwaardering. Voordeel is dat een ZLT-net ook koeling kan leveren.

In de proeftuinen is de ervaring opgedaan dat LT minder verlies geeft en meer individuele vrijheid.

Aquathermie is ook een bron van warmte, maar de geleverde temperatuur is vaak minder constant. Opslag van warmte met WKO is dan nodig, en dan ook vaak nog als laatste verwarmingsstap een collectieve warmtepomp. De volgende spreker gaat dieper in op de kansen van aquathermie.



## Vragen en discussie

In antwoord op de vraag hoeveel je nu tevoren moet isoleren en of ieder dat zelf kan, wordt geconcludeerd dat hier veel werk voor de gemeenten en woningcorporaties ligt. Een wijkgerichte aanpak ligt voor de hand voor huurwoningen. Koopwoningen zullen vaker individueel een oplossing zoeken zoals hybride of all-electric verwarming.

In de inleiding is vooral gesproken over elektriciteit en dat leidt tot de vraag of het nationale programma ook rekening houdt met andere lokale warmtebronnen zoals aardwarmte, zonthermie en aquathermie. Dat blijkt wel degelijk het geval, zij het dat de gemeenten hier een beter beeld van hebben.

Waterstof en duurzaam gas worden door een deelnemer als alternatief genoemd. Waterstof lijkt echter voor woningen maar een beperkte oplossing. Waterstof is primair nodig voor industrie en vervoer. Waterstof is bovendien feitelijk niet een energiebron maar een drager. Bij de productie wordt bovendien veel elektriciteit gebruikt. Groen gas is duurzamer als oplossing, maar de productie is beperkt. De ambitie is om voor de gebouwde omgeving 2 miljard kuub groen gas beschikbaar te krijgen, onder meer als spin-off van afvalwaterzuivering.

Ook verkent een deelnemer of hij de opbrengst van zijn zonnepanelen zelf kan vasthouden, bijv. in water of een accu. De ervaring leert dat thuisbatterijen voor dag-nacht opslag geschikt zijn, maar de hele seizoen piek bufferen kan individueel nog niet. Voor een winter zou je hele kelder moeten volleggen met batterijen. Landelijk bufferen via windenergie is realistischer.

Woningcorporaties lopen tegen het probleem aan dat zij na afschaffing van de verhuurdersheffing een andere beperking hebben gekregen: de zogenoemde betaalbaarheid van huren. De aanschaf van warmtepompen of zonnepanelen voor alle woningen vergt een mega-investering, die echter niet bij de huurder in rekening mag worden gebracht. Wenselijk zou zijn dat de huurder de apparatuur in eigendom krijgt en dat de huur wordt verhoogd met een deel van de energiebesparing. Een aandachtspunt voor Aedes.

De vraag of we op schema liggen, moet Sabine helaas negatief beantwoorden. De komende zeven jaar moet nog een miljoen woningen worden aangepast. Om dat te halen is versnelling nodig, het lineaire pad voor CO2-reductie is nog niet bereikt. Betere monitoring moet het proces gaan ondersteunen.

## Hartekreet van Sabine Jansen

Tot nog toe is bij van het gas af gaan de CO2-emissie als gevolg van opwek van elektriciteit (deels fossiel) en vervaardiging en materialen van bijvoorbeeld warmtepompen niet meegerekend. Voor echte verduurzaming moeten ook de innovaties zelf nog duurzamer worden.



## Benutten van omgevingswarmte en toepassingen.

**Simon Bos, consultant Amfius**



Simon Bos is consultant bij Amfius, een dochteronderneming van Syntraal, wat weer een dochter is van Tauw.

De naam Amfius is een samentrekking van Amfibie en Celsius, en dat geeft uitstekend weer waar Amfius voor staat: winning van warmte uit water.

Aquathermie kan thermische energie uit afvalwater zijn - TEA, maar ook uit oppervlaktewater - TEO, of uit drinkwater - TED. Amfius vervult een rol als expert en als organisator/ontzorgers in projecten die aquathermie willen toepassen. Deze rol bleek in de praktijk niet te bestaan, maar onmisbaar te zijn om tot kansrijke en haalbare toepassingen te komen, bijvoorbeeld in de voedselindustrie en bij woonorganisaties. In zijn inleiding beschrijft Simon een aantal praktijkervaringen met aquathermie, met hun kansen en beperkingen. Hij zoomt daarbij ook in op de Flevolandse warmtekaart.

In de nationale opgave moet met omgevingswarmte 400 petajoule aan gas worden vervangen. Na bezuinigen door isoleren en besparen blijft een opgave van 350 petajoule over. Ongeveer 35% hiervan kan uit aquathermie komen. Aquathermie kan gezien worden als uitgestelde zonnepwarmte, opgeslagen in water.

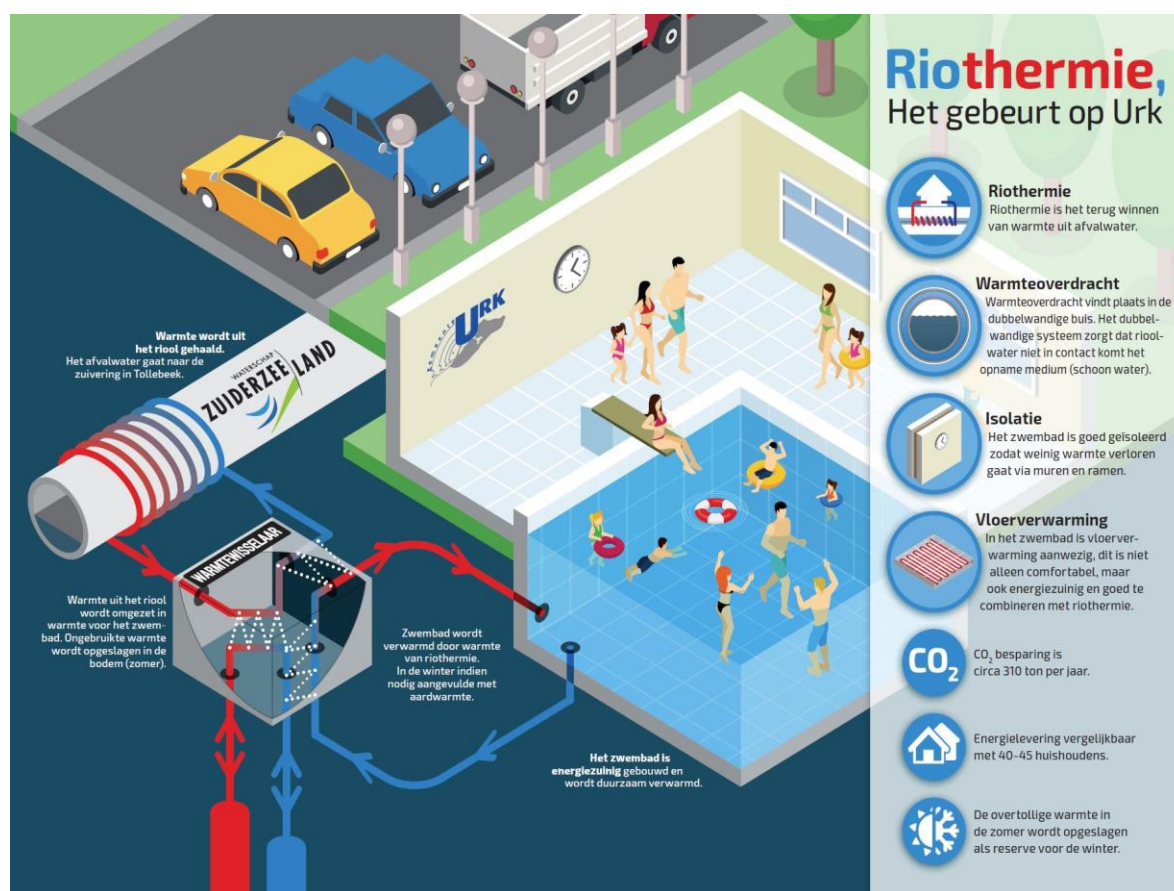
Een andere vorm van omgevingswarmte is zonthermie, opgevangen via zonnecollectoren op daken (zoals in Nagele toegepast). Simon ziet ook grote kansen voor benutting van het asfaltwegennet, dat met gemak tot 70 graden opwarmt. Wellicht te beginnen met fietspaden.

TED, thermische energie uit drinkwater is nog experimenteel. Dat heeft als oorzaak dat drinkwater een wettelijk beschermde status heeft. Het drinkwaternet behoort tot de vitale infrastructuur van Nederland. Er zijn wel wat pilots. Sanguin koelt de bloedbank met drinkwater. Ook de dierentuin Emmen gebruikt drinkwater voor koeling.

TEA, thermische energie uit afvalwater wordt al vaker toegepast en heeft een aanzienlijk potentieel. Afvalwater dat de woning verlaat is ongeveer 20 graden. Deze warmte kan deels worden benut. De 100.000 km rioolleiding in Nederland zou je kunnen zien als evenveel km warmtenet.

Het zwembad op Urk is een bekend voorbeeld. Aan het rioolwater van Urk is een bypass toegevoegd, waar via een warmtewisselaar de warmte wordt verzameld. Het hoofdriool blijft vrij voor afvoer van grote hoeveelheden neerslag.

De oplossing is gekozen vanuit de wens van de gemeente om te verduurzamen, en de hoge gasrekening te verlagen, én als win-win een alternatief te vinden voor de cv-ketel, die op omvallen stond. De gewonnen warmte wordt opgewaardeerd met een warmtepomp en gebufferd via een warmte-koude opslag (WKO).



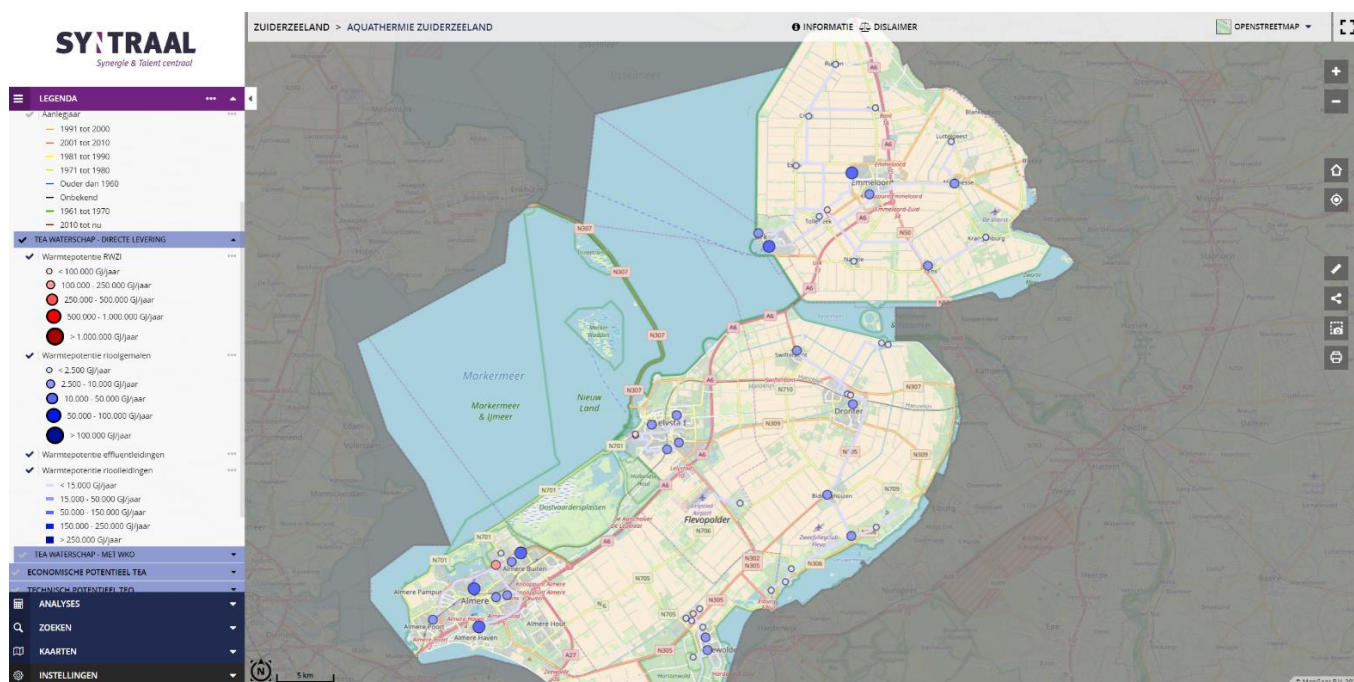
Een tweede voorbeeld is Bukslotermeer waar zes flats worden verwarmd met TEA. Dankzij de constante riooltemperatuur is een MT warmtenet mogelijk. De bypass van het riool voor de warmtewinning is een lus, die is weggewerkt onder een hondenuitlaatveld. Een flat met een centrale ketel is makkelijk aanpasbaar omdat gebruik kan worden gemaakt van één grote centrale warmtepomp en het oorspronkelijke leidingstelsel niet veel hoeft te worden aangepast.

In Velsen is sprake van een win-win situatie: gelijktijdige vervanging van het riool bij nieuwbouw heeft geleid tot een systeem dat zowel warmte als koeling kan brengen.

In zijn presentatie noemt Simon nog meer voorbeelden.



Op de warmtekaart van Flevoland is het rioolnetwerk van waterschap Zuiderzeeland en de gemeenten aangegeven, met de afvalwaterzuiveringsinstallaties (awzi's) en rioolgemalen. Dit heeft aanzienlijke potentie, maar er zijn in de praktijk wel beperkingen. In de laatste 2 km voor de zuivering mag bijvoorbeeld geen warmte meer worden onttrokken, aangezien de warmte nodig is voor het bacteriële zuiveringsproces. Een andere beperking is dat bij grotere afstanden warmteverlies optreedt. Verder bepaalt de bodemtemperatuur mede de temperatuur van het rioolwater. Het is dus zaak om logische toepassingslocaties te kiezen.



Winning van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) gaat zomers prima. In de maanden mei tot september is de watertemperatuur tussen 20 en 25 graden. Ecologisch kan het zelfs gunstig zijn; een kleine temperatuurverlaging remt ontwikkeling van blauwalg. De warmte kan dan worden opgeslagen in een WKO en later via een centraal warmtenet worden verdeeld. In principe kan TEO 's winters ook, maar warmtepompen moeten dan erg hard werken en dat is energetisch niet rendabel, en ecologisch bovendien niet wenselijk. Ter illustratie: in Scandinavië wordt warmte uit zeewater gewonnen. Er is veel mogelijk, maar niet alles is zinvol.

Flevoland heeft op zich veel potentie, met relatief ondiep water. Onttrekking van één graad warmte aan het Markermeer is theoretisch voldoende voor alle gebouwen in Flevoland. De beperkingen zitten in verlies door transport. Ook de Flevolandse vaarten zijn in principe geschikt, mits op ecologie wordt gelet.

Voor verder lezen:  
[www.omgevingswarmte.nl/zuiderzeeland](http://www.omgevingswarmte.nl/zuiderzeeland)  
<https://kaart.flevoland.nl/warmtekaart>

## Vragen en discussie

Simon beantwoordt de vraag wat de hobbels zijn die maken dat iets wat zo voor de hand ligt, nog weinig wordt toegepast met het motto 'zien is geloven'. Men moet er vertrouwen in krijgen. Op dit moment is er als voorbeeld vanwege de gasprijs veel interesse bij zwembaden. In Duitsland en Scandinavië is aquathermie gemeengoed.

Een deelnemer heeft een woning gezien die een haspel met winding in de rivier de Tjonger hangt en daar met een warmtepomp ook 's winters warmte van 60 graden mee wint. In een aantal provincies blijkt winning tot 30 kilowatt vergunningvrij zijn (dat is voldoende voor ongeveer zes woningen). Voor grotere winningen zijn richtlijnen en procedures strenger.

In nieuwbouw is een smart grid voor warmte mogelijk, mits woningen goed geïsoleerd zijn. Koeling in de zomer is vaak lastiger, omdat het bodemsysteem niet goed tegen extra warmte kan.

De discussie ontstaat of warmte per jaar goedkoper is dan traditioneel verwarmen. Dit blijkt zo te zijn, maar de terugverdientijd is wel wat langer. Denk aan aan- en afvoerleiding, warmtewisselaar, warmtepomp, evt. WKO.

In de huidige Warmtewet is de prijs van warmte gekoppeld aan de gasprijs, dat maakt de business case ideaal. In de Wet Collectieve Warmte is dit losgemaakt, maar warmtebedrijven willen wel terugverdienen. Een optie is om dan een LT-bronnet als collectieve voorziening aan te bieden en de bewoner de eindtemperatuur te laten regelen met een individuele warmtepomp.



## Hartekreet van Simon Bos

Afvalwater en oppervlaktewater bevatten veel bruikbare warmte. Aquathermie ontsluit deze bronnen via maatwerk en is gunstig in situaties op relatief kleine schaal waarbij werk met werk kan worden gemaakt. Ideaal is een appartementencomplex met een centrale verwarmingsinstallatie, waar het bestaande leidingennetwerk kan worden benut en op korte afstand een betrouwbare warmtebron aanwezig is. Denk voor aquathermie altijd in win-win.

## De route(s) naar aardgasloos verwarmen van Flevoland

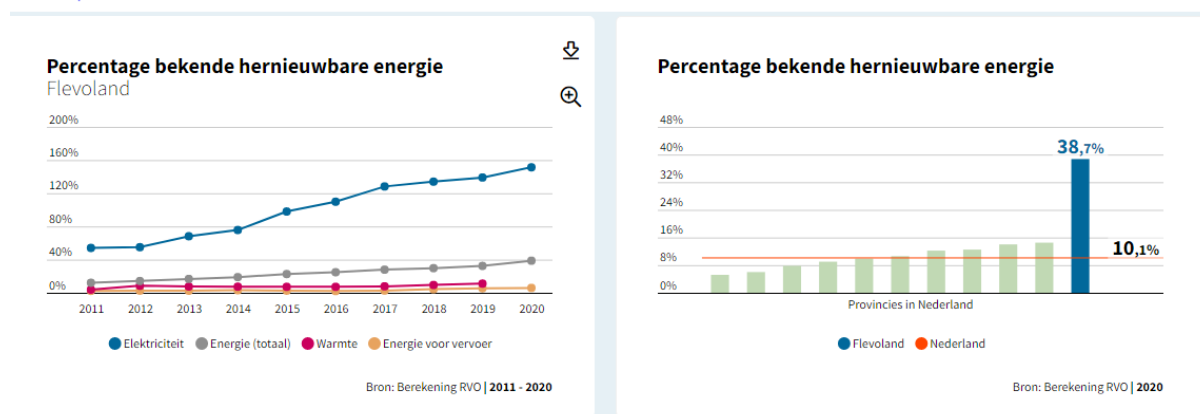
Ite Meints, duurzaamheidsregisseur van Lelystad



Ite is een Flevolander in hart en nieren, kent de meeste gemeenten ook behoorlijk goed. Dat maakt dat hij niet alleen duurzaamheidsregisseur van Lelystad is, maar ook in het provinciale netwerk actief is.

Hij neemt de aanwezigen mee in de Flevolandse warmte-opgave en de aanpak in de Flevolandse gemeenten.

Van Ite mogen we als Flevolandse trots zijn op de hoeveelheid hernieuwbare elektriciteit die in de provincie wordt opgewekt: “we doen het vet-goed”. Flevoland is dankzij dit voordeeltje ook koploper in de RES. Maar ook als koploper zijn we nog niet op de helft van het dekken van de energiebehoefte. Vervoer en verwarming zijn de sectoren die de meeste energie vragen.



Om de transitie door te voeren is samenwerking tussen overheden en organisaties cruciaal.

De gemeenten moeten duidelijkheid aan inwoners geven, de volgorde van wijken en maatregelen aangeven, de keuze voor wijkuitvoeringsplannen of vertrouwen op individuele aanpak, en ook bekendheid geven aan subsidies.

Kortom: zij moeten de route uitzetten en dat is maatwerk per gemeente. Elke gemeente heeft in 2021 of 2022 een transitievisie gemaakt.

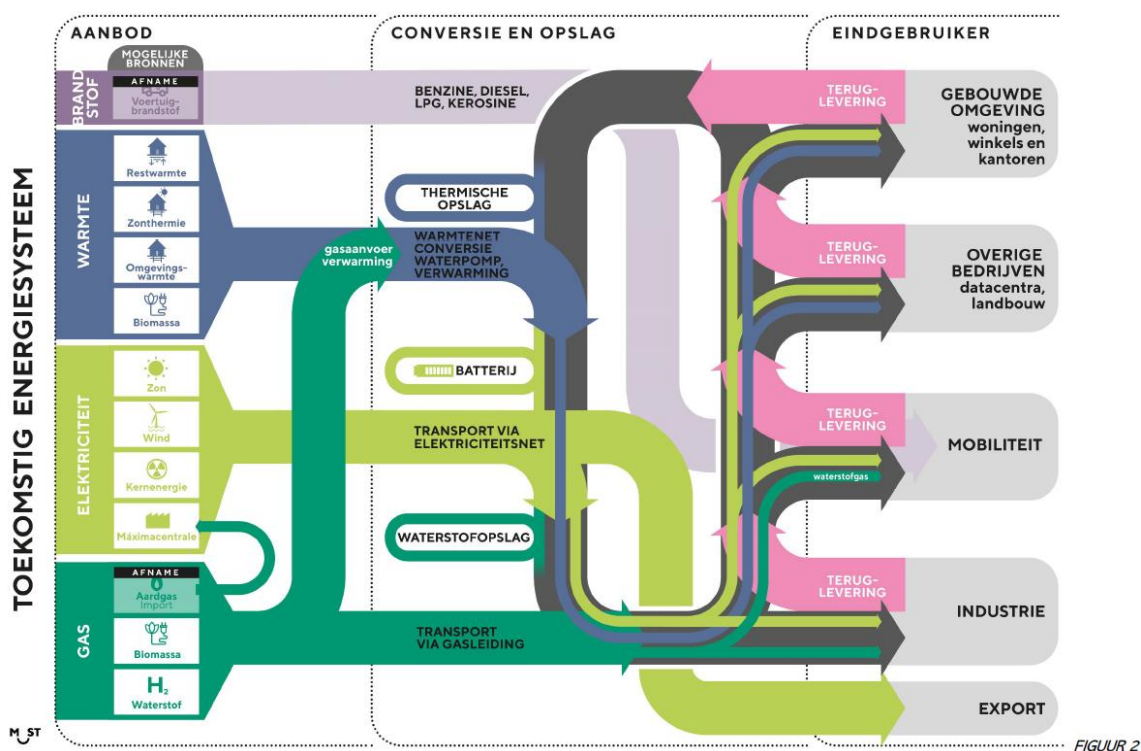
De aard van de woningen in gemeenten verschilt erg: uniform of divers, jonge of oude systemen, veel geschakelde woningen of meer vrijstaande bouw.

In Flevoland moeten 7000 woningen per jaar worden omgeschakeld om de deadline te halen. Hoewel er urgentie is kan elke woning rustig en weloverwogen de overstap maken.

In afwachting van het op orde brengen van de benodigde infrastructuur (elektriciteitsnet, warmtenet) is maximaal besparen door isolatie het credo.

Benutten van een diversiteit aan warmtebronnen ontlast het elektriciteitsnet, maar heeft ook nadelen.

De warmtetransitie maakt deel uit van de RES. In de RES staat reductie van CO<sub>2</sub>-emissie voorop. Maar dat is voor de samenleving niet genoeg: het energiesysteem moet niet alleen duurzaam zijn maar ook stabiel en betrouwbaar. Daarom pleit Ite voor een stap in het denken van techniek naar systeem.



6 Toelichting voorbereidingskaart RES Flevoland 2030+

M ST

Royal HaskoningDHV  
Enabling society together

In het systeem moeten zowel de energiebronnen en -dragers als de opslag en de gebruikers steeds in beeld zijn. Steeds moeten CO<sub>2</sub>-emissie, het gebruik door de klant, en de capaciteit van het netwerk tegen elkaar worden afgewogen.

Maar denk ook aan periodiciteit: dag en nacht, zomer en winter. Wind en zon vullen elkaar aan. Grote batterijen helpen om te bufferen. Bedrijven kunnen proberen hun bedrijfsvoering aan te passen aan beschikbaarheid van hernieuwbare energie. Flevoland werkt hier al aan.

In feite moet elke oplossing worden afgezet tegen de problemen die de oplossing weer creëert. Enkele voorbeelden: hoe energetisch verstandig is waterstof voor



woningverwarming? Kunnen zonnepanelen op dijken worden aangesloten op het net? Wat doet een zonnedak boven een winkelcentrum?

Een voorbeeld: Almere en Lelystad hebben een groot warmtenetwerk. In beide gemeenten zijn er kansen voor geothermie. Dat kan een flinke opsteker zijn voor warmte. Er blijft echter ook dan een restvraag voor elektriciteit en opslag. Andere vragen zijn: Wat doet de samenleving en wat moet men individueel doen? Wat is financieel gunstiger een collectief netwerk en/of individueel maatwerk? Hoe wordt de kostenverdeling?

Ook schaal speelt een rol: buffer je zonne-energie thuis, in de wijk of in de stad? En tijd: wat doen we over pakweg 25 jaar met windmolens en zonneparken?

Dit soort strategische vragen worden aangepakt in de RES, waar het een kwestie is van halen en brengen, de goede vragen aan elkaar stellen. Het gaat niet alleen over de periode tot 2030, maar verder tot 2050 met een agenda die ook de toekomst onderzoekt.

## Vragen en discussie

Op de vraag of de Maximacentrale nodig blijft, antwoordt Ite dat deze standby blijft om stabiliteit in productie en gebruik, en van het netwerk te borgen. Als Flevoland energieneutraal wil worden inclusief vervoer, dan is nog 60% te gaan.

Aan de orde komt de afspraak dat gemeenten geen warmte aan elkaar leveren. De reactie is dat dit ook niet zinvol zou zijn, aangezien de afstand tussen gemeenten meer dan 2 km is en de verliezen groot zouden zijn. Gelukkig delen de gemeenten wel kennis.

Een deelnemer mist kernenergie als oplossing. Dit levert zowel stroom als warmte. Kernenergie blijkt wel in beeld te zijn, maar beslissingen daarover worden door het Rijk genomen. De keus is nu voor uitbreiding in Borssele.

De provincie heeft veel ruimte gegeven voor wind en zon op land, de grens lijkt voorlopig bereikt. Ook biomassa kent bezwaren. Hoe nu verdergegaan zal worden, wordt een politiek gesprek, waarbij ook draagvlak onder de bevolking telt. Flevoland is relatief ver omdat we in het verleden veel hebben gedaan.

## Hartekreet van Ite Meints

Om verduurzaming ook volhoudbaar te maken moeten we systeemgericht gaan kijken en werken. De ambities voor CO<sub>2</sub>-emissie, energielevering en energienetwerken moeten zich stabiel tot elkaar verhouden. Bij elke technische oplossing of innovatie voor energielevering moet in beeld zijn welke vraagstukken deze oplossing weer meebrengt voor de beide andere poten: CO<sub>2</sub>-emissie en de capaciteit van de netinfrastructuur. Een driedubbele toetsing dus.



## De ervaringen in de proeftuin Aardgasvrij Nagele

Rutger Bergboer, projectleider Energiek Nagele



Last but not least en heel concreet neemt projectleider Rutger Bergboer de deelnemers mee in de ervaringen van de proeftuin 'aardgasvrije wijken' in Nagele. Rutger is vooral bekend van het theatergezelschap Prins te Paard. Hij is min of meer toevallig verzeild geraakt in de energietransitie. Zelf ziet hij wel een parallel tussen theater maken en het project Energie Nagele. In beide gevallen zorg je voor een met de groep gedeeld beeld waarmee je op pad gaat en kom je onderweg van alles tegen.

Na een korte introductie op het stedenbouwkundig experiment en huidige monumentale Nagele, vertelt Rutger hoe Dorpsbelang vanaf 2011 gezocht heeft naar een nieuw leven voor het experimentele dorp, onder meer op het gebied van duurzaamheid. Nagele met zijn platte daken en grasvelden leek ideaal als testlocatie voor hernieuwbare energie.

Samen met de gemeente Noordoostpolder en de Rijksdienst Cultureel Erfgoed (RCE) heeft Energiek Nagele een prijsvraag uitgeschreven, met een jury van deskundigen en dorpsbewoners. De prijsvraag vergde veel regelwerk vooraf, maar heeft wel een mooi concept opgeleverd: zonthermische collectoren op de voor Nagele kenmerkende platte daken, opslag van het surplus aan warmte in een goed geïsoleerd ondergronds bassin onder de voor Nagele kenmerkende grasvelden. Een gebiedsgebonden bijdrage uit het Windpark Noordoostpolder en indiening bij het PAGW leverde de benodigde financiering.

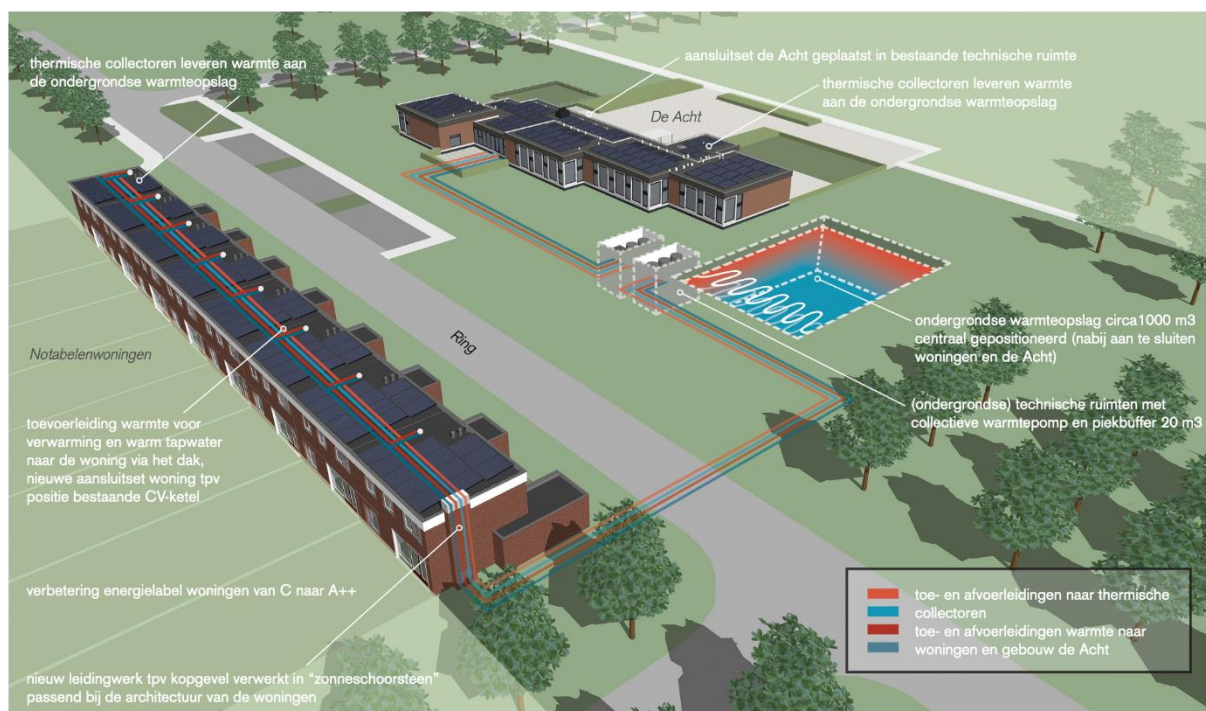
De stap naar de praktijk ging niet over rozen. Het project bleek iets té ambitieus. Voor het eerste hof was direct de moeilijkste situatie gekozen: een rijtje met zowel corporatiewoningen als particulier eigendom, plus een rijtje woningen van erfgoedorganisatie Hendrick de Keyser. Overeenstemming tussen Energiek

Nagele en Hendrick de Keyser over rechten en eigendom bleek niet haalbaar. Dit object is daarom vervangen door een voormalig, eveneens monumentaal, schoolgebouw aan hetzelfde grasveld. Woningcorporatie Mercatus en de bewoners deden graag mee. Er kwam groen licht voor de bouw aan de installaties.

Hierbij was de ambitie om de bewoners zo min mogelijk overlast te bezorgen en voor de toekomst te ontzorgen. Een slimme oplossing was om het warmtenet over het dak te laten lopen. Dit was praktisch omdat de cv-ketels op de bovenverdiepingen stonden en de rookafvoer kon worden gebruikt voor de leidingen. Elke dag kon een woning worden aangesloten. De woningen krijgen direct bruikbaar water van 65-70 graden en hebben dus geen individuele warmtepomp nodig.

De 'thermosfles' kreeg de vorm van een groot vierkant bassin onder het grasveld. Een reusachtig grid moet de isolatie beschermen en het geheel stevig maken.

De RCE heeft constructief meegedacht over oplossingen die de monumentale waarde borgen, maar het project niet te veel hinderen. Alle techniek is ondergronds uit het zicht geplaatst. De zonnecollectoren zijn plat op het dak gelegd, wat helaas wel rendement kost. Voor de leidingen is een zonneschoorsteen op de kop van het rijtje gezet.



1e pilotproject Nagele in Balans: 8 Notabelenwoningen aan de Ring en voormalig schoolgebouw "de Acht"

In het tweede deel van zijn inleiding vertelt Rutger over de beren die op het pad kwamen, variërend van regelgeving tot domme pech.

De SDE+ subsidie voor zonthermie is een perceel subsidie, het project beslaat echter meerdere percelen. RVO heeft hiervoor een oplossing gevonden.

Met elke afzonderlijke eigenaar moest een recht van opstal worden gevestigd voor de collectoren, leidingen en zonneschoorsteen.

De collectoren kwamen met het schip dat vastliep in het Suezkanaal. Doordat bij plaatsing de zomer door vertraging al half voorbij was, raakte de buffer niet goed gevuld. Een plaatselijke groenaannemer heeft warm water aangevoerd. Helaas en weinig duurzame oplossing, maar nodig om de wintertest te kunnen doen.

Een particulier met houtkachel vergde extra overtuigingskracht.

En tot overmaat van ramp recent een faillissement van de technische aannemer, met gelukkig wel een doorstart.

De pilot is gemonitord. De zonthermie is op zich een goede bron. Ook bij een vrijwel zonloze dag haalt de temperatuur op het dak de 40 graden. Aan het eind van de zomer was 1000 kuub water van 82 graden beschikbaar. Het energierendement in de winter bleek echter lager dan berekend. De collectieve warmtepomp moest 2x zoveel werken als berekend en dit betekende 2x zoveel elektriciteit inkopen. De vraag is of de businesscase in de toekomst wel uit kan. In elk geval wordt er nog geoptimaliseerd. Misschien wordt gekozen om een lagere temperatuur (50-55 graden) aan de woningen te leveren, die dan zelf voor warm tapwater moeten zorgen en meer moeten isoleren. Of de warmtepomp vooral inzetten als de elektriciteitsprijs laag is en alvast voorverwarmen: 'power to heat'. Nog mooier vindt Rutger een dorpswindmolen voor ideale mix en meer stabiliteit.

De ervaringen zijn vastgelegd in het boekje 'Anders Denken, Durven, Doen; Energietransitie in Nagele'.

In het oorspronkelijk plan was de insteek om op te schalen door het concept te gaan 'stempelen' in alle hofjes. Een enorme logistieke opgave. Creatief denken heeft geleid tot een grotere en centrale aanpak met twee winnaars. De ijsbaan wordt vol gelegd met zonthermische collectoren boven op een grote opslag en de schaatsvereniging krijgt een skeelerbaan rond de ijsbaan, die 's winters onder water kan. Voor het opschalingsproject wordt nu ook gedacht aan levering van LT-warmte, gecombineerd met een warmtepomp in de woningen.



Het beeld zegt er voor dat het zonnepark (inclusief aanheining) aan het oog onttrokken worden en biedt ruimte aan een gevarieerd binnenvijl grasland. Door het maken van een streek kan gewerkt worden met een groenere grondslagen. De benodigde technische ruimten kunnen groenere in het beeld worden opgenomen. In het midden is een tribune, die zicht biedt op het zonnepark. 's Winters biedt de tribune zicht op de kinderijsbaan, 's zomers kan deze ruimte benut worden voor buitentheater s.d.

Project: Nagele 01/2019 | 3C | © 2019 - 20 20 2022

## Hartekreet van Rutger Bergboer

Bij een experiment kunnen dingen fout gaan. Dat hebben we gezien bij de ontwikkeling van het modeldorp Nagele, dat zien we ook bij de proeftuin aardgasvrije wijk Nagele. Onderweg schakel je beren uit en duiken nieuwe beren op. Daar moet je gezamenlijk mee dealen.



## Afsluiting

Dagvoorzitter Andries Greiner sluit het binnenprogramma af met de conclusie dat de middag informatie, inzicht, antwoorden en weer nieuwe vragen heeft opgeleverd. Het antwoord op de titel van het symposium 'Earth Wind & Fire?' kan hij nu ook nu nog niet geven. 'Water' kan ook een deel van de opgave invullen.

Hij bedankt de sprekers nogmaals hartelijk voor hun inbreng, en voegt daar een bos bloemen en het boek "Eene Quaestie van Noodzakelijkheid" aan toe.

De vrijwilligers van Museum Nagele bedankt hij voor hun gastvrijheid en hun goede zorgen, en voegt ook daar bloemen en boek aan toe.

En uiteraard nodigt hij aanwezigen uit om lid te worden van het Genootschap Flevo, de vereniging die ook geheel met vrijwilligers dit symposium heeft georganiseerd.

Hij eindigt met iedereen uit te nodigen voor het drankje en hapje, die na terugkeer na het veldbezoek, in het museum worden geserveerd.

## Veldbezoek

Rutger Bergboer neemt het gezelschap mee op een korte wandeling over de projectlocatie. Alle voorzieningen zijn zo goed ingebed in de omgeving, dat ze alleen zichtbaar zijn voor wie het weet.



De enige zichtbare bouwkundige toevoeging is de zonneshoorsteen, waardoor de leidingen van en naar de daken lopen. De zonnecollectoren liggen plat op het dak. De bediening, warmtewisselaar en warmtepomp zijn onder het maaiveld geplaatst. De grote warmwateropslag is afgedekt met een grasveld. Deze grote inspanning is gedaan om het monumentale karakter niet aan te tasten.



## Colofon

© 2023 Genootschap Flevo

Tekst: R. Rijs

Foto's: C. Maris, R. van de Schans, Wikimedia – foto Museum Nagele