

# Samenvatting van de brochure

## Schothorst – Zuid van het aardgas af



Samengesteld door Warmtestem

Wim Sopjes  
Herman Koolstra

warmtestem 

[www.warmtestem.nl](http://www.warmtestem.nl)

Warmtestem is een groep bewoners in Schothorst die zoveel mogelijk zeggenschap wil als de wijk aardgasvrij wordt. Niemand kent de huizen, straten en buurten van Schothorst zo goed als haar bewoners. Het is dus niet meer dan logisch als wij zoveel mogelijk te zeggen hebben over wat er in onze omgeving verandert.

## Een 'nul-op-de meter' huis?



gigantisch tekort. Energiemaatschappijen zullen dan weinig geld over hebben voor de zomer stroom maar wel veel willen krijgen voor stroom in de winter. Ergo: energie neutraal wordt niet kosten neutraal.

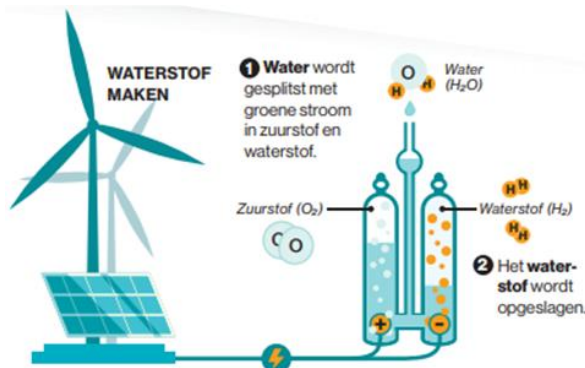
- Het grote probleem van de toekomst is de energieopslag. Accu's kunnen maar een beperkte hoeveelheid energie opslaan. Zelfs een Tesla accu slaat slechts genoeg energie op voor een paar dagen gebruik. Waterstof is mogelijk wel een optie voor grootschalige energieopslag maar dat lukt niet thuis.

- Nul op de meter kan als u genoeg zonnepanelen heeft om uw stroomverbruik af te dekken. Niet alle daken zijn daar groot genoeg voor.

- Zelfs al dekt u uw energie behoefte af, het meeste wekt u op in de zomer terwijl het meeste wordt gebruikt in de winter.

- Er is een grens aan het salderen. Als iedereen een nul op de meter huis heeft is er 's zomers heel veel stroom over en 's winters een

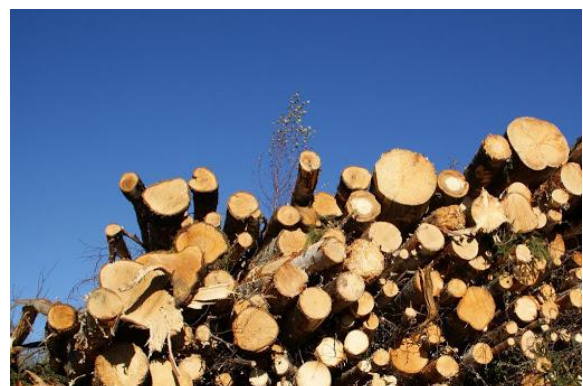
## Verwarmen met waterstof



- Een veel gehoorde opmerking is waarom stappen we niet over op waterstof. Waterstof kan groen gemaakt worden en kan door een (aangepast) gasnet. Maar het is duur om waterstof gewoon te verbranden in een gasketel. Het is energie zuiniger de waterstof eerst weer om te zetten naar stroom en dan met een warmtepomp te verwarmen, dan verbruik je slechts de helft van de energie.

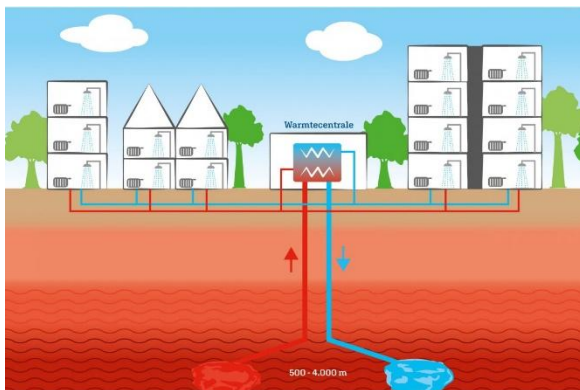
## Verwarmen met biomassa

- Het gebruik van biomassa is nogal controversieel en er zijn veel uitgesproken meningen. Ons inziens lijkt dat vooral te komen door de verschillende uitgangspunten. We noemen er drie:
- Ten eerste, als je alleen kijkt naar de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die vrijkomt voor het produceren van een bepaalde hoeveelheid warmte dan kom bij biomassa twee keer zoveel CO<sub>2</sub> vrij.



- Als je naar het proces kijkt en niet meer snoeit dan er jaarlijks bij komt dan is dit vanuit het proces bekeken CO<sub>2</sub> neutraal.
- Als je kijkt vanuit het perspectief van de aarde ( lijkt ons het beste) dan vergelijk je het verbranden van biomassa met andere processen zoals compostering of het niet snoeien. Met composteren vergelijken is mogelijk, in dat geval bespaar je iets CO<sub>2</sub> ten opzichte van aardgas. Het vergelijken met achterlaten in het bos is nog niet mogelijk. Er is te weinig bekend hoeveel CO<sub>2</sub> in de grond wordt opgeslagen en hoeveel methaan mogelijk vrij komt.

## Geothermische energie



- Geothermische energie is een CO<sub>2</sub> arme verwarmingsmogelijkheid. Het probleem is dat geothermische bronnen niet overal eenvoudig bereikbaar zijn. De initiële investering is groot en het risico is hoog. Maar als het er is, zijn de variabele kosten van de energie bijzonder laag. Wel moet bij koud weer worden bijgestookt. Het is dus CO<sub>2</sub> arm, niet CO<sub>2</sub> neutraal.

## Warmtepompen

- Warmtepompen zijn de meest energie zuinige machines om het warm te krijgen omdat ze niet energie maken door verbranding maar feitelijk warmte verplaatsen, identiek aan het proces van een koelkast. Hoewel de pure verwarmingskosten laag zijn, zijn de investeringen kosten fors.
- Warmtepompen hebben een aantal bijzonder eigenschappen. Ten eerste zijn ze efficiënter in het overbruggen van kleine temperatuursverschillen dan van grote. Verder neemt de efficiëntie bij zeer koude buitentemperaturen sterk af. Belangrijk dus te zorgen dat de warmtepomp genoeg capaciteit heeft om bij een koude winter nog genoeg warmte te leveren. Ook de radiator kant verdient aandacht. Het best werkt een warmtepomp met een zo groot mogelijke radiator (Bij voorkeur vloerverwarming) zodat de afgifte kant met een lage temperatuur kan werken.



- Wij rekenden drie soorten warmtepompen door, ten eerste de meest voorkomende de lucht-water warmtepomp, buiten staat dan een radiator met ventilator die warmte uit de buitenlucht onttrekt. Dit soort warmtepomp is het minst duur. Ten tweede een warmtepomp die is aangesloten op het grondwater, een water-water warmtepomp dus. Deze zijn het duurste in aanschaf maar hebben het hoogste rendement. En ten derde een airco. Onder voorwaarden kan een airco ook worden gebruikt voor verwarming, het is wel een andersoortige warmte, alleen warme lucht geen stralingswarmte. Er moet wel goed worden gekeken naar de specificaties om zeker te weten dat de airco ook nog goed verwarmd bij lage buitentemperatuur. Een voordeel is dat de installatie meestal wat makkelijker is dan van een warmtepomp.

## Warmtenet

Warmtenetten hebben een aantal voordelen en nadelen: we zetten ze even op een rij:

- Lage investering voor de klant, alleen een warmtewisselaar nodig.
- Gecentraliseerde opwekking gebeurt met hoog rendement systemen.
- Centrale systemen zijn sneller om te zetten naar een andere brandstof of bijvoorbeeld naar geothermische warmte.
- Als er restwarmte (of geothermie) aanwezig is kan gebruik worden gemaakt van goedkope energie.

Er zijn echter ook nadelen:

- Er zijn warmteverliezen in het net.
- Vaak geen flexibiliteit t.a.v. leverancier.

## Kostenvergelijking

We hebben de diverse investeringskosten bepaald en hanteren daarvoor een afschrijving in tien jaar. Voor de variabele kosten is het huidige gasverbruik omgerekend naar een geschat elektriciteitsverbruik door warmtepompen. De resultaten staan in onderstaande tabel.

| Gas Verbruik per jaar | Kosten gas per jaar | Kosten Warmtenet per jaar | Kosten warmtepomp Lucht-water per jaar | Kosten Airconditioning per jaar | Kosten Warmtepomp grondwater per jaar |
|-----------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1800                  | € 1931              | € 2082                    | € 1835                                 | € 1935                          | € 2339                                |
| 1500                  | € 1692              | € 1839                    | € 1671                                 | € 1771                          | € 2224                                |
| 1200                  | € 1453              | € 1596                    | € 1507                                 | € 1607                          | € 2110                                |
| 900                   | € 1213              | € 1352                    | € 1342                                 | € 1442                          | € 1995                                |
| 600                   | € 974               | € 1109                    | € 1178                                 | € 1278                          | € 1880                                |

De belangrijkste bevinding is dit: U heeft als bewoner wat te kiezen. De kosten van een eigen warmtepomp en warmtenet verschillen niet veel en vallen feitelijk binnen de marges van de nauwkeurigheid waarmee we dit kunnen berekenen. Er zullen ook individuele verschillen zijn, sommige huizen hebben nog veel extra aanpassingen nodig om over te stappen op een eigen warmtepomp en bij andere kan het er zo in. Wel moet u de grotere initiële investering kunnen ophoesten en zal uw huis genoeg geïsoleerd moeten zijn om verwarming met warmtepomp mogelijk te maken. Dit zal niet voor iedereen makkelijk zijn.

## CO<sub>2</sub> uitstoot

Wat doen de verschillende opties voor de CO<sub>2</sub> uitstoot. Hieronder staat een schatting waarbij we voor een warmtenet met biomassa uitgaan zijn dat het snoeihout anders was gecomposteerd waarbij ook een groot deel wordt omgezet in CO<sub>2</sub>. Voor de elektrische warmtepompen gaan we uit van de gemiddelde CO<sub>2</sub> uitstoot van Nederlandse elektriciteitscentrales.



| Kuub Gas Verbruik | Kg CO <sub>2</sub> Gas ketel | Kg CO <sub>2</sub> Warmte-net met biomassa | Kg CO <sub>2</sub> Warmte-pomp COP 3.5 | Kg CO <sub>2</sub> Warmte-pomp COP 5 |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 1800              | 3240                         | 2160                                       | 2641                                   | 1849                                 |
| 1500              | 2700                         | 1800                                       | 2201                                   | 1541                                 |
| 1200              | 2160                         | 1440                                       | 1761                                   | 1232                                 |
| 900               | 1620                         | 1080                                       | 1320                                   | 924                                  |
| 600               | 1080                         | 720                                        | 880                                    | 616                                  |

## Isolatie



- Isoleren is de manier om direct de CO<sub>2</sub> uitstoot te verminderen.
- Het is goed te bedenken dat mensen behoefte hebben aan een bepaalde behaaglijkheid en niet noodzakelijk een bepaalde temperatuur. Een lekkere trui is waarschijnlijk het goedkoopste isolatiemiddel.

- Het isoleren van dak, spouw en kruipruimte is relatief goedkoop en verdient dus het snelst terug.
- Er is veel te winnen door isoleren gezamenlijk te doen met burens.
- Wat u bespaart met isoleren hangt heel sterk af van hoe heet u stookt en wat voor een winter het is. Warm stoken in een koude winter vraagt twee keer zoveel energie als niet te warm stoken in een warme winter.
- Voor de precieze getallen wat er bespaard kan worden per soort isolatie verwijzen we naar de tabellen van de brochure.

## Isolatiekosten

Een klein overzicht van isolatiekosten:

### Dakisolatie

| Soort dakisolatie               | Prijs tussenwoning* | Prijs per m <sup>2</sup> * |
|---------------------------------|---------------------|----------------------------|
| Binnenzijde schuin dak isoleren | € 2.300             | € 35 per m2                |



#### Subsidie dakisolatie mogelijk?

Kan je subsidie voor je dakisolatie krijgen? Ontdek alles over de SEEH-subsidie (en ISDE-subsidie). Wil je dakisolatie subsidie ontvangen? Dan gelden de volgende voorwaarden:

- ✓ Minstens 2 energiebesparende maatregelen
- ✓ Maatregelen worden uitgevoerd door erkende vakman
- ✓ Dakisolatie heeft Rd waarde van minimaal 3,5
- ✓ Dak of zoldervloer is volgens minimale

oppervlakte geïsoleerd

- ✓ Voldoe je aan alle voorwaarden? Voor de dakisolatie ontvang je € 30 subsidie per m2, voor de zoldervloerisolatie ontvang je € 8 subsidie per m2.

### Vloerisolatie

| Soort                       | Prijs per m2* |
|-----------------------------|---------------|
| Kosten kruipruimte isolatie | € 30 – 50     |
| Bodemisolatie               | € 15 – 30     |
| Vloer isoleren bovenkant    | € 50 – 70     |



## Spouwmuur isoleren



### Heb ik een spouw? Wat is bouwjaar van woning?

Voor 1920: geen spouwmuur, buitenmuren of binnenmuren isoleren.

1920 – 1975: doorgaans een spouwmuur. Vaak nog niet geïsoleerd of na-isolatie nodig.

Na 1975: meestal enige spouwmuur isolatie aanwezig. Laat adviseren over optie om na te isoleren.

## Vensters en glas

Veruit het duurste deel van isolatie zijn de ramen. De goedkoopste optie is alleen glas vervanging maar niet elk nieuw glas past in het oude kozijn. Veruit het duurste is complete vervanging met kunststofkozijnen. Hieronder staan prijzen van diverse glassoorten en kozijnen. De montagekosten variëren sterk naar gelang het plaatsen op een moeilijke of makkelijke plek is en het tegelijk vervangen van meerdere ramen, of samen met de burens, is natuurlijk goedkoper.

### Kosten kozijnen vervangen

| Soort kozijn (100 x 100 cm) | Prijs kozijn excl. montage |
|-----------------------------|----------------------------|
| <u>Kunststof kozijn</u>     | € 175 – 375                |
| <u>Houten kozijn</u>        | € 200 – 400                |
| <u>Aluminium kozijn</u>     | € 250 – 500                |
| <u>Stalen kozijn</u>        | € 275 – 575                |

*\* Indicatie prijs kozijnen vervangen exclusief plaatsing. Incl. HR++ glas en btw.*

### Kosten glas per m<sup>2</sup> exclusief montage

| Soort glas      | Prijs |
|-----------------|-------|
| Dubbel glas     | € 60  |
| HR+ glas        | € 70  |
| HR++ glas       | € 75  |
| Driedubbel glas | € 75  |

### Wat zijn de kosten per uur?

De kosten van een glaszetter per uur liggen op dit moment rond de 40 euro tot 45 euro per uur. Je kunt een glaszetter ook per vierkante meter geplaatst glas betalen. Je moet dan rekenen op een investering van 40 euro tot 70 euro per vierkante meter.

**Voor meer uitgebreide informatie ook t.a.v. subsidie en bespaar tips kijk in de brochure**  
**Schothorst – Zuid van het aardgas af**