nul-op-de-meter en gasloos

dat kan slimmer én goedkoper!

Je huis verduurzamen? Waarom eigenlijk?

- logisch toch?
- milieu
  - CO2 uitstoot
  - fijnstofuitstoot
  - ontbossing
  - erosie
  - zeespiegelstijging
  - …
- energiebesparing
  - gas wordt duurder
  - elektriciteit wordt óók duurder
  - vraag neemt harder toe dan het aanbod
  - de Groningers..
  - …

mijn huis!

uitgangspunten maatregelen

- simpel en efficiënt
  - moet wel iets opleveren
  - geen ingewikkelde en kwetsbare techniek
- goedkoop
  - geen idioot hoge investeringen
  - waar mogelijk zelf doen
  - liefst z.s.m. terugverdienen
  - gebruik maken van subsidies
- passend bij eigen leefstijl:
  - niet altijd thuis, huis moet mogen afkoelen
  - natuurlijke ventilatie
  - klein compromis t.a.v. comfort is acceptabel

methoden

- **isoleren**
  - dak en plafonds
  - vloer(en)
  - ramen
  - (spouw)muren
  - kieren en gaten
  - verwarmings systeem
- **besparen**
  - sluipverbruik verminderen
  - zuinige verlichting en apparatuur
  - bewust omgaan met energie
  - slimme techniek toepassen (domotica)
- **(zelf) opwekken**
  - zonnepanelen
  - zonneboiler
- **verwarmen**
  - warmtepomp, infrarood, hout- of pellets, ketel of kachel? -> pelletkachel-cv

Isoleren: dak en plafonds

- zelf doen
- van binnenuit
- goedkoop
- tengels, glaswol met dampremmende folie, gipsplaat
- zolderdak en slaapkamerplafonds

isoleren: vloer

- houten vloer op houten balken
- kruipruimte met puin, maar begaanbaar
- plastic op de vloer van de kruipruimte
- Tonzon folie (luchtzakken) tussen de balken
- zoldervloer onderplaten en vinyl
- een paar graden.. pantoffeltjes!

isoleren: ramen

- nieuwe dakkapel (trespa) Visser-H ramen met HR glas
- nieuwe keukendeur met HR glas
- houten kozijnen behouden
- ramen en deuren behouden , infrezen en opdek-latten
- glas-in-lood behouden, in dubbel glas laten zetten

isoleren: verwarmings -en tapwatersysteem

- radiatorfolie
  - achter alle radiatoren
- buisisolatie
  - ook in de slaapkamers!

isoleren: gaten en kieren

- scheuren in muren repareren
- gaten (doorvoer) in vloeren etc. dichten
- deuren en ramen goed sluitend maken (tochtband niet nodig gehad)

besparen: sluipverbruik verminderen

- meten is weten (!)
- er zit een knop op (en anders maken we er een)
- (wanneer) kan het uit?
- is het nog aan?
- 3500 kWh -> 2500 kWh per jaar (gezin, 4 personen)

besparen: zuinige verlichting en apparatuur

- gloeilampen -> halogeenlampen -> spaarlampen -> led lampen
- dimmers
- apparatuur
  - heb ik er wel een apparaat voor nodig?
  - nieuwe aanschaf: check het energieverbruik
  - een laptop is zuiniger dan een pc
  - een raspberry pi is zuiniger dan een laptop
  - hoeveel levert een nieuwe koelkast eigenlijk op (en wat kost ie)?

besparen: bewust omgaan met energie

- let the sun shine in!
- dat doet de deur dicht …
- mag het licht uit? (of een beetje minder)
- electrisch of mechanisch
  - droger of droogrekje
  - stofzuigen of vegen
  - vaatwasser of afwasborstel
  - enz. enz.

besparen: slimme (en goedkope) techniek

- e-thermostaat
  - remote bedienbaar (app) en programmeerbaar (web)
  - afwezigheids detectie (bewegings + licht sensor)
- Raspberry Pi + Domoticz
  - meten is weten
  - daar kan ik op inloggen, dus dat kan ik monitoren!
  - is ie aan of uit? Ping!
  - hoeveel elektriciteit en gas? de P1 poort op de “slimme” meter.
  - hoe warm of koud is dat? 1-wire temperatuur sensoren
- klik aan…klik uit!
  - hoera voor de Action!
  - super-heterodyne zender en ontvanger
  - logica: als…dan…

zelf opwekken: zonnepanelen

- Nuon / Shell “actie”
  - 2 X 105 Wp en 2 X 115 Wp
  - 4 micro-omvormers
  - subsidie (provincie), E.P.A.
  - investering – subsidie was 400,- = ca 1,- p/wP
  - NUON “natuur stroom”: groen imago en rode cijfers
- groepsaankoop 2013
  - 12 x 250 Wp = 3000 Wp
  - Omnik 3K-TL met wifi monitoring
  - investering – subsidie – B.T.W. was 3014,- = 1,- p/wP
  - opwekking ca 3000 kWh p/j, teruglevering ca 2500 kWh p/j (verbruik nu ca 1250 kWh p/j dus negatieve electriciteitsrekening!)

zelf opwekken: zonneboiler

- overwegingen
  - ¼ van gasgebruik ging op aan warm water, de zon is gratis!
  - de zon schijnt bijna de hele zomer, maar heeft ‘s winters weinig kracht
  - een groot vat koelt langzamer af dan een klein vat en hoeft niet leeg
  - maar een te groot vat zakt door de houten vloer
- techniek
  - 200 liter boiler t.b.v. tapwater
  - 2 x spiraal (onder zonne-collectoren, boven pelletkachel-cv)
  - element 1000 W met thermostaat anti-legionella (1 X p/week > 60 gr. C)
  - 2 X vlakke plaat collector
  - Controller, temperatuursensoren, pomp, expansievat, overdrukventiel, etc.

verwarming: overwegingen

- lage belasting voor het milieu
  - geen fosiele brandstoffen (dus gasloos verwarmen)
  - dus benodigde electriciteit zelf opwekken (dus niet electrisch verwarmen)
  - minimale uitstoot, dus geen houtkachel
- lage investering en gebruikskosten
  - geen vloerverwarming, nieuwe (LT)radiatoren etc.
  - betaalbaar (en gesubsidieerd)
  - zuinig met brandstof
  - makkelijk in onderhoud, (relatief) simpele techniek
- praktisch en comfortabel
  - snel opwarmen, voornamelijk de woonkamer
  - badkamer en slaapkamers ook kunnen verwarmen
  - autonomie (moet ook in de winter een weekje weg kunnen)
  - automatisch (programmeerbaar / externe thermostaat)

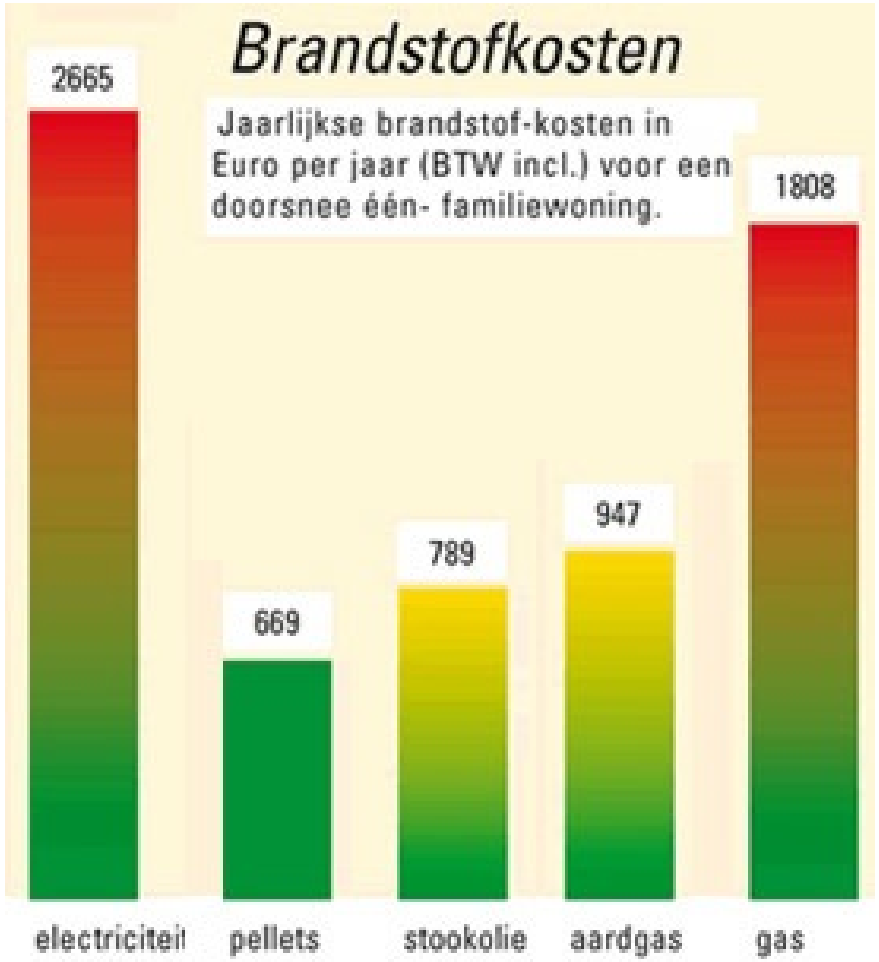
Warmtepomp?

- voordeel:
  - je stopt er 1 kWh in en krijgt er (gemiddeld) 2,5 kWh uit..
- nadelen
  - duur in aanschaf
  - dure infrastructuur nodig: vloerverwarming, convectoren etc
  - opwarming (en toegestane afkoeling) max 2 graden per dag; continu verwarming en isolatie nodig met nóg hogere RC waarden, mechanische ventilatie etc.
  - nieuwe techniek; nog niet efficiënt, lawaaierig, korte levensduur etc.
  - CFK's
  - veel (te veel) elektriciteit voor nodig; wel 30 zonnepanelen of importeren van elektriciteit uit voornamelijk gasgestookte centrales (60%)
  - omzet verlies fossiel naar electrisch + transportverlies factor 2,6

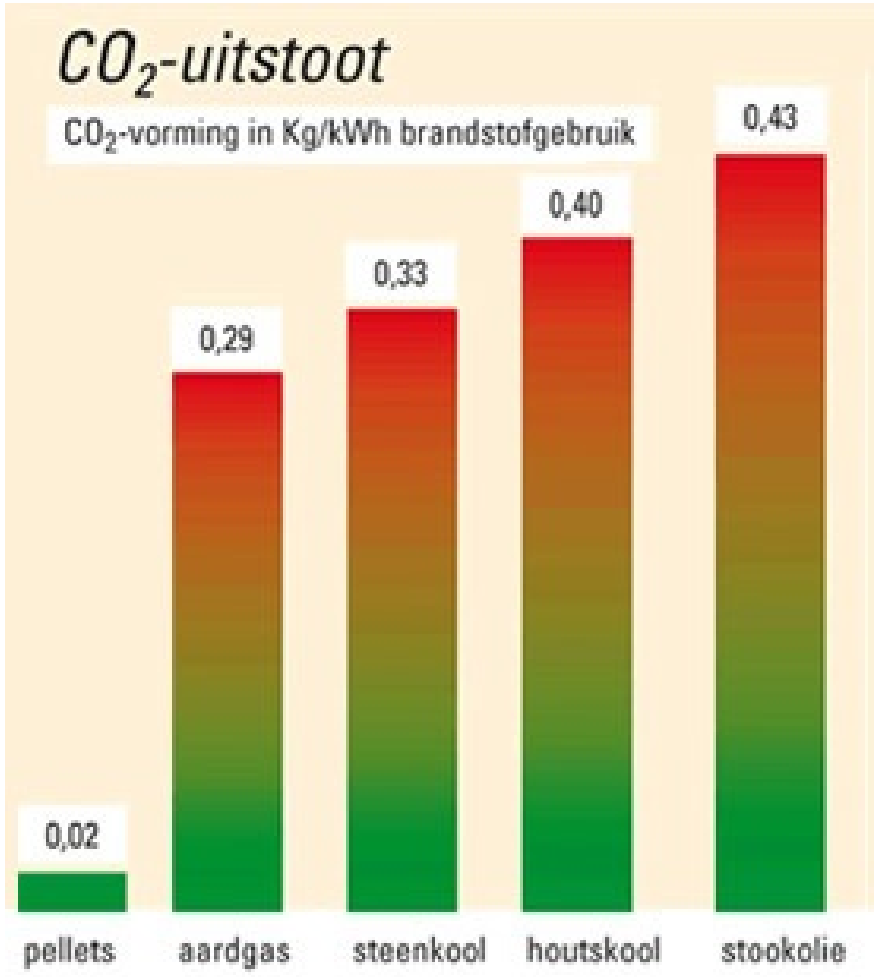
(waarom wél) een pelletkachel-cv?

- efficiente verbranding ca 95%
- minimale fijnstof uitstoot t.o.v. houtkachels en – haarden
- zeer lage CO2 uitstoot t.o.v. gas
- duurzame pellets verkrijgbaar (NEN-NTA 8080 = uit Nederlands, snoeiafval en zaagsel)
- goedkoop, ca. 2/3 t.o.v. gas
- bewezen techniek (al ca. 20 jaar in o.a. de Alpenlanden)
- gezellige warmte (kachel i.p.v. ketel)

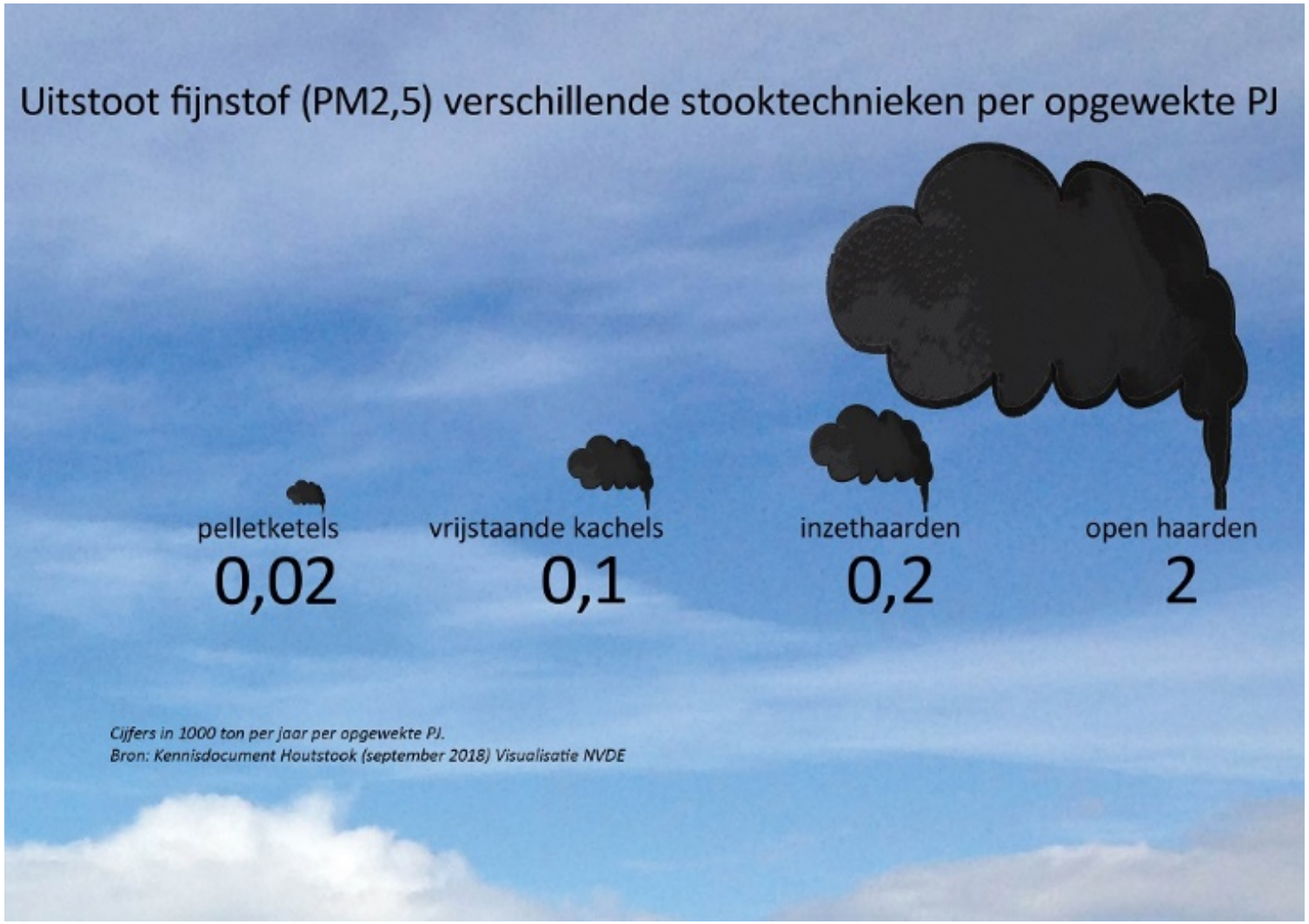
pelletkachel(-cv): brandstofkosten



pelletkachel(-cv): CO2



pelletkachel(-cv): fijnstof



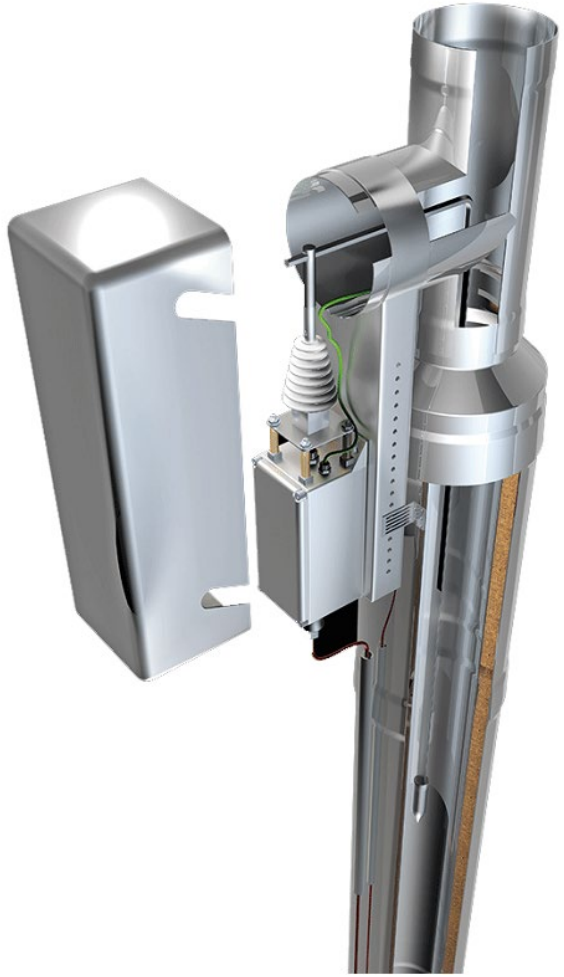
Pellets: Enplus A1 en NEN-NTA8080

- Enplus certificering staat voor **kwaliteit**:
  - houtsoorten, stofgehalte, vochtgehalte, korrelgrootte, warmte opbrengst p/kg etc.
  - Enplus: https://enplus-pellets.eu/en-in/
  - (slechts) 1 producent in Nederland: Plospan Bio-Energy BV www.plospan.nl
  - Ingetrokken: Martens Eko bv www.houtkrullen.nl Venray (100.000 ton per jaar, ½ energiecentrales ½ particulier
  - (slechts) 1 producent in België: Ecopower https://www.ecopower.be

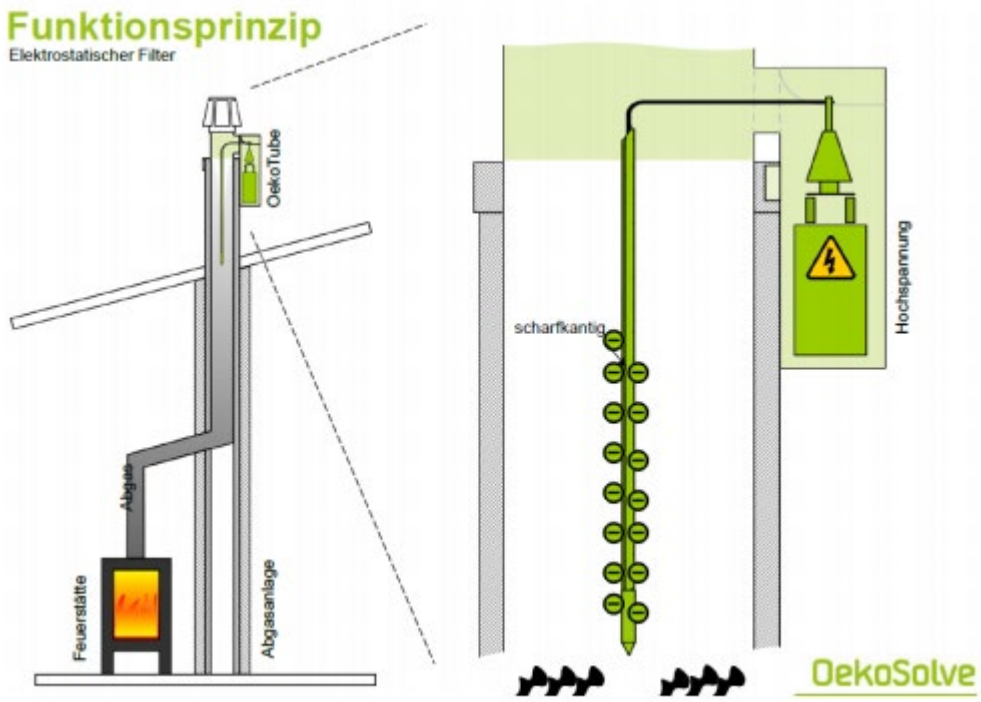
- NEN-NTA8080 certificering staat voor **duurzaamheid;**
  - gecontroleerde herkomst en toezicht op (herplant in) productiebossen
  - Brancheverenigingvoor Organische Reststoffen: https://bvor.nl/nta-8080/
  - Better Biomass: http://www.betterbiomass.com/

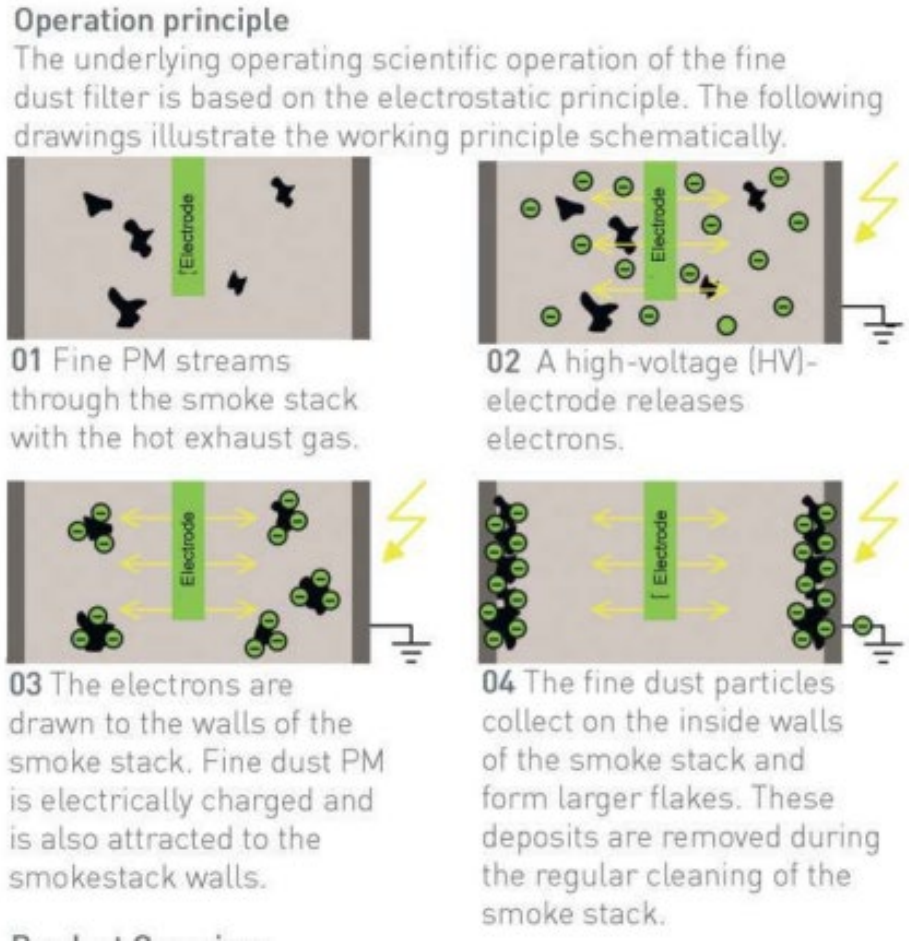
- Hoog tijd voor een **Zaanse pellet fabriek**!

electrostatisch fijnstoffilter (OekoTube)

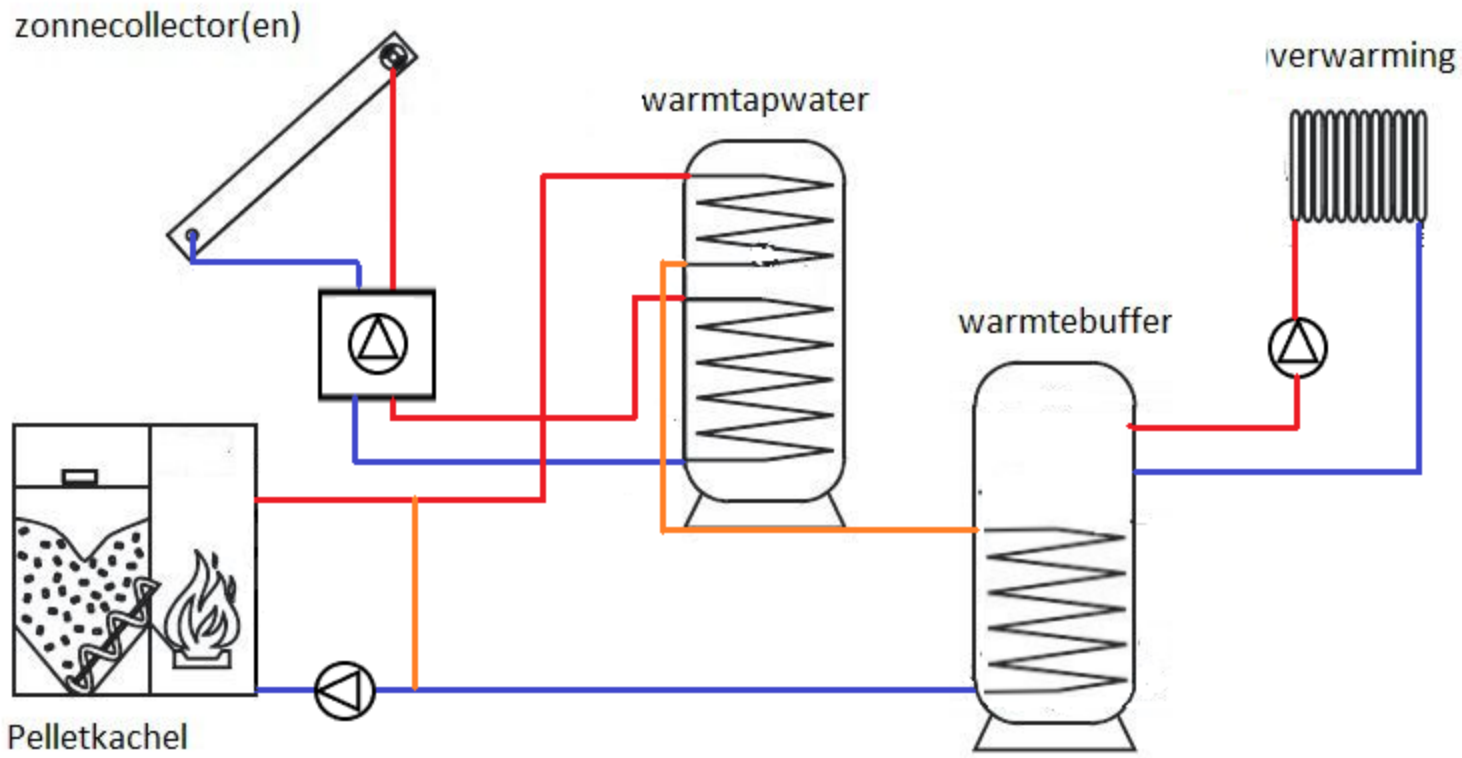


electrostatisch fijnstoffilter: werking OekoTube



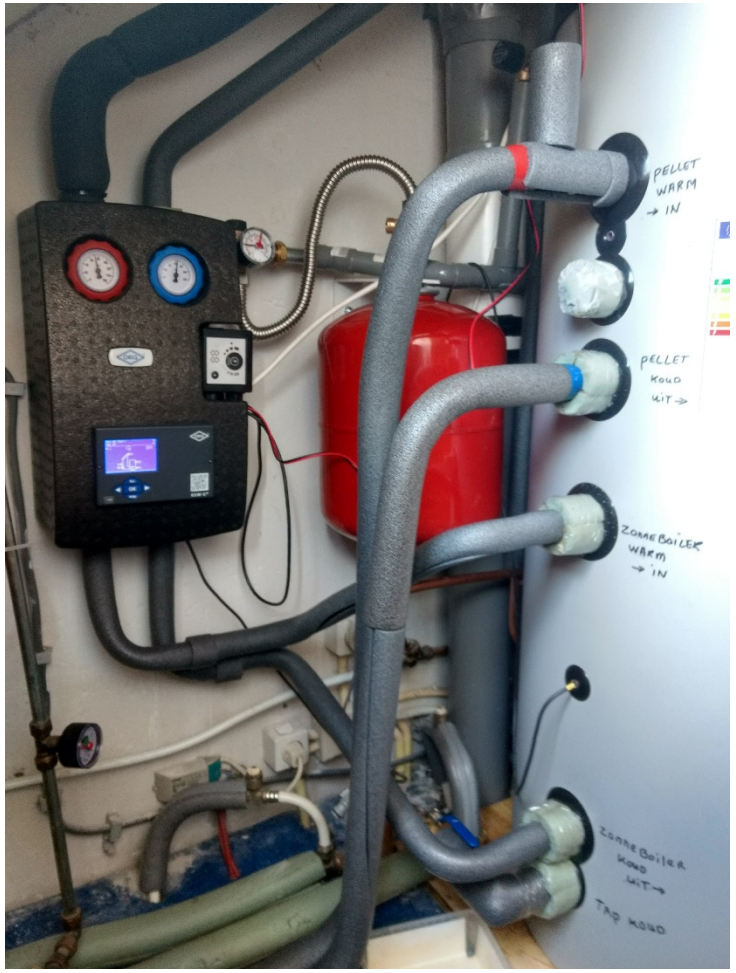


aansluitschema pelletkachel-cv –> zonneboiler –> buffer -> radiatoren



kachel-cv, fijnstoffilter, buffervat

zonnecollectoren, zonneboiler, aansluitingen



Koopje!
Pelletketel + Zonnepoiler + Warmtepomp set

https://zonneboilermagazijn.nl/zonneboiler-300-liter-met-3-hewalex-zonnecollectoren-warmtepomp-pelletketel

Complete zonneboiler installatie met 3 Solmax zonnecollectoren (conform ISDE) met een 300 liter zonneboiler, een 2,5 kW warmtepomp en een 23 kW Biodom pelletketel

Prijs:	€ 7.345,00
ISDE subsidie	€ 6.088,00
	---------- min
investering dus	€ **1.257,00**

(vergelijk de kosten voor een nieuwe CV ketel)

installatiekosten ?