

**informatieavond  
isoleren en  
energiebesparen  
van 19 oktober '22  
De Lommerd Arnhem**

**Zelf grip krijgen en houden op het isolatieproces en energiebesparing**

Dit is voor iedereen en dus ook voor ieder huis anders.

**Waar komt dit in een keer vandaan?**

Al in 1972 waarschuwde De Club Van Rome voor “de grenzen aan de groei” en de opgave van de drie transities

1. klimaatopgave : groei is een risico voor het klimaat / uitputting van de aarde en zijn natuurlijke bronnen
2. energietransitie : van het aardgas af : Groningen en het einde in zicht van fossiele brandstoffen
3. circulaire economie : natuurlijke materialen, her- en vernieuwbaar gebruik en minder afval

Niks nieuws dus maar nu moeten we betalen voor de welvaart en de ongebreidelde groei van de afgelopen jaren.

De beste manier om hier aan bij te dragen is zorgen dat je zo min mogelijk energie nodig hebt en verbruikt bij het wonen en werken. Isoleren en energiebesparen is het devies.

De aanleiding van deze avond zijn de veel gestelde vragen over die ingewikkelde problematiek van isoleren, verwarmen en de hoeveelheid oplossingen. En iedereen die je vraagt draagt ook nog eens andere oplossingen aan en zien andere problemen.

Daarbij is er een doel gesteld om in 2050 alle gebouwen en panden voor bedrijvigheid en bewoning van het aardgas te hebben. Dit houdt in dat we nog dertig jaar hebben voor die zes miljoen gebouwen die er in Nederland staan. **Dit houdt in duizend per dag.**

Ook dit is een absolute onmogelijkheid voor de bouwwereld om aan deze vraag het hoofd te bieden. Daar komt nog bij dat door de recente crisis is bijvoorbeeld 1/3 van bouwend Nijmegen verdwenen. Een feit is dat ieder gebouw of woonhuis een gebruiker en/of een eigenaar heeft. Die moet zelf de koers gaan bepalen en hier zelf mee aan de gang. Door kennisoverdracht kan iedereen beter die aangedragen oplossingen voor zijn huis beoordelen. Isoleren is de belangrijkste bijdrage op dit moment aan de energietransitie. Het installatiewerk is volop in ontwikkelingen. Dit kost tijd. Hopelijk krijgen we die tijd.

**Mijn advies: neem de tijd en laat je niet gek maken.**

Nu is belangrijk: wat heeft mijn huis nodig, wat zijn de zwakke plekken, wat vind ik zelf nodig / comfort-verbetering en wat is me dat waard, qua energie en geld in combinatie met externe financieringen, subsidies en garantstellingen en eventueel zelfwerkzaamheid. Het uitgangspunt is: van het gas af, dus de focus ligt op het energieverbruik voor het verwarmen van het huis, koken en warmwater-toestel. Het is een complexe combinatie van isoleren, installatietechniek en minder energie verbruiken, rendement-verbetering van de c.v. installatie. De ruimtes die je niet gebruikt niet verwarmen en dus ook niet isoleren. Dat wil zeggen compartimenteren en keuzes maken.

Dit brengt ons nu bij de kern van deze informatieavonden: basis bouwfysica, bouwtechniek en materiaalgebruik met elementaire kennis over ventileren en verwarmen.

## **voor ieder huis en iedere bewoner gelden andere waarden**

1. tocht
2. koude oppervlakken
3. de lucht binnen is koud

## **er zijn drie mogelijkheden van verwarmen**

1. stralingswarmte: met een warmtebron of warm oppervlak, of infra rood
2. convectiewarmte: luchtverwarming = snel, nog meer te versnellen door gebruik booster
3. geleidingswarmte: kruik, stoof of elektrisch verwarmde kleding of oppervlak

## **de uitgangspunten bij isoleren**

1. komt er vochtige lucht op een koud oppervlak, dan krijg je condens
2. vochtvariabele dampremmende folies: dampdicht naar buiten / damp-open naar binnen
3. het beste voor het binnenklimaat is dampopen en luchtdicht bouwen
4. minimale waarde volgens bouwbesluit 1-1-21 : wand 4,7 vloer 3,7 en dak 6,3 m<sup>2</sup>K/W
5. het combineren van het oude en het nieuwe duurzaam

## **Quick Wins:**

de temperatuur in huis 1 graad omlaag - 7,5 % minder energieverbruik  
dragen van een dikke trui - 15 %  
dikke gordijnen / minder kou-val - 30 tot 40 %  
gebruik van luiken : winddruk van het raam en in de koeler in de zomer  
plaats achterzet-kozijnen : minder tocht en kou-val van de ramen  
80 % van de mensen is tevreden met een woonkamertemperatuur van 19,5 graad  
de vensterbanken niet over de radiatoren laten lopen / minimaal 10 cm tussenruimte

## **meetmethodes:**

tocht	de blower-door-test
onderzoek in constructies	de inspectie-camera
koude oppervlakken	thermografische of warmtebeeld camera
oppervlakte temperatuur	meting van de binnen-wand-temperatuur
warmte en energie-balans	een warmteberekening
stook- en kookverbruik	vergelijk de gasmeterstanden in zomer en winter

## **wat maakt het moeilijk om eenduidige oplossingen te geven**

- de ligging van de woning : hoog / laagbouw, hoek of tussenwoning of vrijstaand gelegen
- de opbouw en indeling van de woning : plat of pannendak, kelder, zolder, verdiepingen
- de leeftijd van de woning en de daarmee verband houdende bouwwijze
- de bewoning : uiteenlopende samenstelling en gebruik

## **overzicht van de energiebesparende maatregelen**

- isoleren van het dak, de gevels, vloeren / van binnen of van buiten
- toepassen van isolerende beglazing HR++ of tripel glas
- het verbeteren van de kierdichting om en in de kozijnen, ramen en deuren
- mechanische of gebalanceerde ventilatie en/of ontluchting
- HR ketel / afstellen / inregelen / leiding isolatie / lage temperatuur
- isoleren van de warm waterleidingen / zonneboiler combinatie / doorstroom-apparaat
- elektrische dynamische, lucht- water- of aardwarmtepomp (horizontaal of verticaal)
- individuele energiekosten bemetering per apparaat
- p.v. of eventueel p.v.t. panelen of collectoren op het dak

## **vormen van energievoorziening in combinatie met verwarmings-systemen**

- all electric: zonnepanelen en gebruik maken van lucht- aard en waterwarmtebronnen met elektrisch aangedreven apparatuur. individueel of collectief
- warmte - koude opslag in de bodem
- warmtenet: de warmte komt kant en klaar de woning binnen van een externe bron
- een alternatief gas: biogas / waterstof / mengsel
- het solar-freezer-systeem; de energie gebruiken uit de water-ijs-fase

## **isoleren en verwarmen / uitgangspunten voor isolatie-materiaalgebruik:**

- **dichtsealen van alle naden en gaten**
- **voorkom of isoleer de koudebruggen**
- **gebruik isolatiematerialen die vocht kunnen bufferen. Opnemen en ook weer afstaan. Dit zijn vaak natuurlijke of gerecyclede materialen van hout of papier, vlas, katoen of wol. zoals Isofloc, Gutex producten of isolvlas**
- voorkom condens in de constructie door:
  1. **ventilatie, dit kan als het verkeerd wordt uitgevoerd weer leiden tot tocht en kou. Dus niet met buitenlucht ventileren aan de warme zijde van het isolatiemateriaal**
  2. **door het gebruik van folies om damp-transport naar koude dampdichte oppervlakken zoals dakbedekking, staal of pvc tegen te gaan, anders ontstaat er condens op deze oppervlakken, wat dan weer kan leiden tot rot en/of roest.**
  3. **gebruik een vochtvariabele folie om damptransport in de constructie tegen te gaan maar wel ventileren van een constructie naar binnen mogelijk te maken**

## **WAND**

- de voorzetwand in combinatie met wandverwarming,.
- de voorzetwand met voorzetkozijnen
- Bluedec platen (hoge isolatiewaarde) of Wediplaten rechtstreeks tegen de wand te lijmen
- spouwmuurisolatie: ook goed kijken naar de dikte, vochtdoorslag en dampdoorlating
- isoleren van de wand aan de buitenzijde: aanzicht verandert

## **PLAFOND**

- isoleren van dak of vloer in combinatie met plafond-verwarmings-elementen

## **VLOER**

- de houten balklaag altijd geventileerd isoleren aan de onderzijde / gebruik daaronder een damp-open folie die goed aansluit (gelijmd of gekit tegen de kruipruimte-muur) om de tochtstroom onder de plinten vanuit de kruipruimte te onderbreken
- de zwevende dekvloer
- het aluminium Tonzon vloerisolatiesysteem
- bij een steenachtige vloer isolatielaag aan de onderzijde of een geïsoleerde dekvloer

## **DAK**

hier onder een uitwerking van de verschillende opties

### **dakisolatie voor een schuin dak aan de binnenzijde**

pannen of leien dak:

gebruik hier een damp-open isolatie aan de binnenzijde onder het dak beschot

shingles of zinken dak:

gebruik hier een damp-dichte of bufferende isolatie onder het dak beschot

### **dakisolatie voor een schuin dak aan de buitenzijde :**

na-isoleren aan de buitenzijde op het beschot ;

gebruik dan een na-isolatieplaat met tengels en panlatten

na-isoleren met een damp-dichte plaat

dan wel goed ventileren onder deze plaat met de binnenlucht

### **isoleren van een plat dak van bitumen of epdm aan de binnenzijde**

dit zijn damp-dichte materialen

bij houtflex / isolfloc of een ander bufferend damp-open isolatie-materiaal altijd samen

gebruiken met een rondom luchtdicht aangebrachte vochtvariabele folie

gebruik een dampdicht isolatiemateriaal met daar onder een damp-dichte folie (houd de vochtige binnenlucht uit de constructie)

ventileer boven het isolatiemateriaal met de buitenlucht (m.b.v. dak-doorvoeren

### **isoleren van een plat dak van bitumen of epdm aan de buitenzijde**

dit zijn damp-dichte materialen

bij houtflex of een ander bufferend damp-open isolatie-materiaal altijd samen gebruiken

samen met een aangebrachte vochtvariabele folie op het dakbeschot

bij een dampdicht isolatiemateriaal onder de dakbedekking op het dakbeschot moet dit geventileerd worden met de binnenlucht

bij een warm dak constructie komen de roofmate platen op de dakbedekking

## **koeling**

hou de warmte buiten : luiken, zonwering / screens

ontwerp : overstek aan de gevel / compartimentering / kruipruimte / kleur

ventilatie : 's-nachts spuien door dakraam / ventilatieraam

installatie : warmtepomp, warmte koude opslag / airco (niet aan te raden)

groen : in en om het huis / bomen ivm schaduw

materiaalgebruik : stenen muren warmen langzaam op en af /

houtskelet warmte snel op en af maar is beter geïsoleerd

## **ventileren / belangrijk is te weten : binnenshuis is het meestal een onderdruk**

### **in de constructie**

- zorg voor een geventileerde ruimte onder of boven de constructie als je condens verwacht

### **in de ruimten**

- ventileren en ontluchten in de gangen en ruimten dmv bestaande schoorsteenkanalen of dakdoorvoeren. Door de natuurlijke schoorsteentrek gaat er binnenlucht naar buiten.
- mechanische ventilatie: met een ventilator afzuigen per ruimte of gecombineerd via roosters in de ramen, muren of het dak. Eventueel CO2 gestuurd
- balansventilatie-systeem: voert in alle woonvertrekken de gebruikte lucht af, eventueel CO2 of vocht gestuurd en voert de voorverwarmde (wtw) buitenlucht aan de hand van deze bemetering centraal in (in gang of trappenhuis)
- decentrale ventilatie met w.t.w. : de ruimte mechanisch ontluchten d.m.v. een gevelunit die tegelijkertijd ventileert met de buitenlucht die elkaar voor-verwarmen (w.t.w.) Dit kan met units van o.a. Zehnder of Blu Martin
- via de ramen werkt alleen als dit gespuid gebeurt (ramen tegen elkaar open gezet) dit in verband met de onderdruk. Daardoor komt er bijna alleen buitenlucht naar binnen en geen binnenlucht naar buiten. Door badkamers alleen te ventileren met een raam komt er vaak veel vocht in de rest van het huis. Dus de badkamerdeur dan dicht houden of een ontluchtingskanaal / dakdoorvoer aanleggen.
- de centrale gang is in veel oudere huizen wel goed te gebruiken als plenum, als licht verwarmde ruimte om verse lucht het huis in te krijgen door middel van een ventilator/ warmtewisselaar of gebruikte lucht af te voeren door middel van een dakdoorvoer op het hoogste punt. De binnendeuren zorgen dan voor de verbinding met de kamers.

### **tocht en tochtstrips**

- o.a. het Soudal-systeem of Griffon-systeem : schilderbare tape op plaatsen waar het tocht of kiert. Als de kieren te groot zijn, ze eerst te dichten met cement of een schuim.
- nieuwe tochtstrips aanbrengen als deze ontbreken of zijn verouderd (hard rubber)
- aluminium tochtstrips voor in het kozijn (in de dag) of op het kozijn (renovatie-strips)
- Q-Ion profielen op basis van canvas: makkelijk te verwerken en langer flexibel
- bij dubbele deuren kunnen in het midden alleen tochtstrips bij een aanslag/tongnaald. Als hier een ronde stolpnaald zit moeten de tochtstrips worden ingefreesd of vervangen door een tongnaald
- aan de onderkant van de deur: valdorpel of tochtborstel

### **folies:**

- dampdichte folies + luchtdicht aftapen houdt de binnendamp uit de constructie
- damp-open folie voor in damp-open constructies b.v. pannendaken etc.
- damp-open / waterdichte folie voor op het dakbeschoot bij damp-open constructies
- vochtvariabele folie : damp-open naar binnen en damp-dicht naar buiten (merken o.a. Intello of Vario KM Duplex van Isover)

## glas

hieronder de isolatiewaarden van de verschillende glastypes op een rijtje:

enkel glas	R = 0,175 m <sup>2</sup> K/W
enkelglas met enerlogic folie	0,290
monumentenglas	0,290
dubbel glas (afh. van de spouw)	0,333
dubbel glas met enerlogic folie	0,476
dubbel glas HR	0,625
dubbel glas HR++ gas-gevuld	> 0,833
fineo of Beng-glas / gehard + vacuüm	1,428
tripel glas	1,666

### een aantal lastige vragen en mogelijke oplossingen :

#### toch nog kouval bij isolatieglas:

de oplossing is hier tripel-glas te gebruiken

#### condens op de zijkant van het isolatieglas:

ventilatieopeningen zijn noodzakelijk of kuststof warm-edge profielen toepassen

#### Moet er in alle ruimtes dezelfde temperatuur zijn? :

- concentreer je op de ruimtes waarin geleefd wordt. Als er daarnaast een koude gang zit, die dan ook licht verwarmen. Anders is er veel warmte verlies als de deur open gaat
- bij een lage temperatuur verwarming is het zaak deze op een constante temperatuur te houden anders geeft dit veel te veel opstart-energieverliezen

#### over spouwmuurisolatie:

- als minder dan 3/4 van het wandoppervlak muur is dan heeft dit minder effect,
- de spouwmuurisolatie is vaak maar dun dus haalt het isolatieniveau niet.
- er kunnen vochtoverslag-problemen ontstaan
- door spouwbaarden en rondom de kozijnen zijn er vaak lekken in het isolatievlak

#### isoleren van ouderwetse schuiframen:

- schuiframen schuiven bij de gratie van dat ze kieren
- plaatsen van voorzetglas of voorzetramen of kozijnen
- aanbrengen van wissellatten of tochtborstels
- functionerend maken van de zomer en winterstand in de belegstukken

#### is er vloerverwarming mogelijk op een houten balklaag?

Er zijn een aantal systemen in de handel die op of in plaats van de houten planken voorzien kunnen worden van een vloerverwarming. Ze hebben allemaal een andere dikte, en een andere opbouw. De stijfheid van de vloer is wel van belang. Deze moet dan vaak voorzien worden van een extra onderslag-balk. Het complete systeem is 18 mm dik b.v. Variocomp, Uni-warm, Max 4, Warp-systems, of fermacel-dekvoer-elementen

## wat nu te doen ?

### Quick Scan (prijs in overleg)

Er is de mogelijkheid van een energieadvies op maat

Dit is een ongeveer 2 uur doorloop door het hele huis met adviezen over

- verbeteren van het isolatie-niveau, tochtwering en lage temperatuurverwarming
- de combinatie van isoleren, ventileren en verwarmen
- koelen in de zomer / compartimentering / c.v. installatie
- praktische tips over hoe nu verder

### Basisplan voor gasloos wonen (prijsindicatie € 2,75 - € 3,- per m3 wooninhoud)

- inventarisatiegesprek om een basisplan-offerte te kunnen maken
- meten met warmtebeeldcamera en blower-door-test
- globaal plan voor de woning om te komen tot gasloos wonen
- warmte / energiebalans-berekening met opties
- globaal kostenplaatje en een plan en planning
- extra : begeleiding van het uitvoeringsproces

### mijn adviezen :

1. meet waar de slechte plekken zitten in je huis d.m.v. blower-door-metingen en warmtebeeld camera. Bepaal je prioriteiten
2. compartimenteer en maak keuzes aan de hand van bewoning en verwarming
3. bestrijd de tocht en isoleer de woonkamervloer (het beste in combinatie met vloerverwarming)
4. optimaliseer je c.v. installatie d.m.v. beter inregelen en plaats boosters onder de radiatoren. Weg met de ombouwen en brede vensterbanken.
5. download de c.v. handleiding en probeer het eens een winter uit op een lagere c.v. temperatuur (van b.v. 50 graden) Dit is de lage temperatuur-check
6. laat je niet gek maken en bepaal je eigen tempo

- iedereen die zich heeft opgegeven voor een van de informatieavonden krijgt deze updates waarin ik u op de hoogte houd van allerlei nieuwe ontwikkelingen en initiatieven. Het grote verhaal staat op mijn site [veerdonkbouw.nl](http://veerdonkbouw.nl)

- Graag ook aangeven als u geen prijs stelt op deze updates.

### verantwoording

Ik heb deze opzet opgesteld vanuit mijn eigen 40 jarige beroepspraktijk van verbouwen en restaureren van de oud(ere) huizen in en om Nijmegen. Ik heb geprobeerd volledig te zijn maar er zijn te veel nieuwe ontwikkelingen. Er zijn geen rechten aan te ontlenen. Gebruik van de genoemde gegevens is bedoeld voor eigen gebruik en op eigen risico.

### Opgesteld Nijmegen oktober '22

Jan van de Veerdonk

van de Veerdonk bouw en regie

Leemptstraat 34 Nijmegen

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

voor vragen en andere zaken: [kantoor@veerdonkbouw.nl](mailto:kantoor@veerdonkbouw.nl)

artikelen / nieuwe ontwikkelingen

p.v.t. panelen : de combinatie van p.v. panelen en dynamische warmtepomp

vacuum isolatieglas : fineo of Beng glas

vacuum isolatiemateriaal

bio-foam isolatiemateriaal : gemaakt van plantenextract

De Flex-Therm-Eco van Flamco zet elektriciteit direct om in warmte en slaat die op t.b.v. warm water, wasmachine, c.v, of hot fill. Dit bespaart ± 11% op de totale elektriciteitskosten

waterstof

in Hoogeveen is men begonnen met de bouw van de eerste waterstof-wijk

Calsitherm = dunne isolatieplaat tegen de binnenmuur (25 tot 80 mm) Rc = 3,22 bij 80 mm

Resolar zonneboiler / heat-pipes tot -40 C graden geschikt

Inventum spaarpomp: haalt warmte uit de af te voeren binnenlucht en verwarmt daar het (lage temperatuur) c.v. water mee voor

Top Heat / Karbonik : elektrisch verwarmd kleed voor op een koude vloer

P.W.R. Booster : opslagsysteem van eigen opgewekte elektriciteit

Inventum Spaarpomp : op de ventilatiekanalen t.b.v. opwarming tapwater

Carbo-e-paint : koolstof verf max 300 watt - 40 graden / lage frequentie infra rood

Free Air / Bleu Martin : decentrale ventilatieunit met warmte-terugwinning (w.t.w.)

W.E.M. droogbouw klimaat bouw-element

Hydro-Bag / Solar Ice Freezer : warmte batterij voor elke woning

Thermo-shield Climat-coating is een high tech keramisch filter in verf-vorm

Duco Grill Night ventilatieraam / inbraak- en insectenwerend , te plaatsen op de begane grond zorgt, in combinatie met een (dak)raam op de tegenoverliggende gevelzijde, voor een perfecte nachtventilatie in de zomer.