

STAP 4

Om goed te kunnen leven en echt fijn te wonen, is een behaaglijk binnenklimaat heel belangrijk. Daarmee bedoelen we dat de temperatuur in je huis niet te laag of te hoog is, maar ook dat de wanden, vloeren en plafonds niet te koud zijn. Als je in een ruimte in huis bent dan voelt je huid, gezicht en handen, de temperatuur van de lucht, maar je ervaart ook de stralingstemperatuur van de wanden, vloer en plafond. Je trekt direct je conclusie: fijn of niet-fijn, of comfortabel of niet-comfortabel. Mooi hè, hoe onze zintuigen werken.

ENERGIETHEMA VERWARMING

COMFORTABEL EN BEHAAGLIJK

Naast temperatuur hebben ook tocht (een raam dat open staat of kieren) en vocht invloed op je gevoel van behaaglijkheid. Door jouw woongedrag produceer je waterdamp, bijvoorbeeld door te koken, adem te halen, te douchen en de was te drogen. Als je voldoende ventileert houdt je het vochtpercentage in huis op een comfortabel niveau. Tussen de 30 en de 70% is dat. Dit noemen we de vochtbalans van je huis. Wist je dat lucht van 19 graden met een hogere vochtigheid koeler aanvoelt dan lucht met een lagere luchtvochtigheid?

De behaaglijkheid is afhankelijk van 5 verschillende parameters, volgens De wet van Fanger.



PARAMETER	ENERGIETHEMA	HOE BEÏNVLOED IK DIE?
Temperatuur van de lucht in je woning	Verwarming	Door te verwarmen wordt er warmte in de woning gestopt. De temperatuur neemt dan toe, tot je het behaaglijk hebt.
De stralingstemperatuur	Verwarming en isolatie	Door te isoleren wordt oppervlaktetemperatuur hoger van je gevels, dak en vloeren hoger. Hij kruipt dan dichtertegen de luchttemperatuur aan. Door te verwarmen komt er ook energie in de tussenwanden en vloeren van de woning. Soms wordt het al comfortabeler in huis als je de woning niet te veel laat afkoelen 's nachts. Dit kunnen we ook uitrekenen met het Aard rekenmodel.
Luchtvochtigheid	Ventilatie	Door te ventileren in de winter neem je vochtige lucht mee naar buiten en haal je droge lucht mee naar binnen.
Mate van tocht (luchtbewegingen)	Ventilatie	Als je te veel koude lucht lokaal op een plek binnenhaalt dan krijg je tocht. Dus niet te snel, maar gestaag en gelijkmatig.
De kleding die je aan hebt	Gedrag	Laagjes kleding zorgt er ook voor dat je het sneller behaaglijk hebt.

Wij voegen er een zesde parameter aan toe en dat is de regelbaarheid van je temperatuur. Het is wel zo fijn als je invloed hebt op de temperatuur in je huis.

Het mooie is nu dat het wetenschappelijk is aangetoond dat je door te meten de behaaglijkheid kunt uitdrukken in een getal. De behaaglijkheidsindex. Dat is heel fijn, want dan kun je als er klachten zijn ook gaan meten en de oorzaak vinden. Meten is weten!

MEER MET MINDER

We nemen je mee in de wereld van duurzaam verwarmen. Hiermee kunnen we het comfort in je huis verhogen en toch je energielasten verlagen. Dus je krijgt meer voor minder. Hoe cool is dat?

WAT IS DUURZAAM VERWARMEN?

Op maat

Met duurzaam verwarmen zorg je ervoor dat je precies net zoveel warmte toevoegt aan je huis als dat er verloren gaat door de transmissies, vanuit een duurzame bron. Duurzaam betekent ook dat je het zo maakt dat je het toekomstbestendig doet; rekening houdend met de toekomst zonder aardgas. No regret noemt men dit ook wel.

Isoleren komt eerst

Duurzaam is ook dat je ook eerst goed kijkt naar de andere elementen in de energiebalans. Kan ik nog iets meer isoleren, dan hoeft dat niet meer op te vangen met verwarmen. Wat je binnenhoudt hoeft je ook niet aan te vullen met verwarmen. Laat eerst de natuur zijn werk doen en maak gebruik van de zon. Vooral in het voor- en najaar levert dit veel gratis warmte winst op.

Rendement

Zorg er dus voor dat je met een zo hoog mogelijk rendement verwarmt. Een elektrische kachel of Infrarood paneel heeft een heel laag rendement. Een warmtepomp scoort daar weer veel beter op. Vraag hier ook actief naar als je een energievakman inschakelt. Een goede installateur neemt die verantwoordelijkheid en denkt met je mee in een duurzame exploitatie. Dan klopt niet alleen de theorie, maar ook de praktijk.



WARMTE KAN JE ZIEN

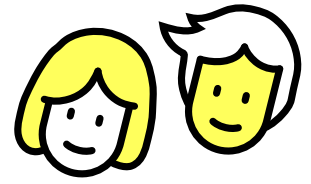
Als je met de warmtecamera op pad gaat zie je waar de warmte naar buiten stroomt. Doordat er binnen verwarmd wordt is dit soms dwars de gevel heen te zien. (Rode cirkel in bijgaand plaatje) En dat is wel heel erg zonde van je energie, want je huis koelt daar extra af in de winter.

Bedenk allereerst dat je het beste de verwarming aan de binnenwanden en vloeren van je huis aanbrengt. Als je de verwarming dan toch aan de binnenzijde van je buitengevel vastmaakt, zorg dan voor extra isolatie op de plek waar je vloerverwarming of convector/radiator aan de buitengevels grenst.



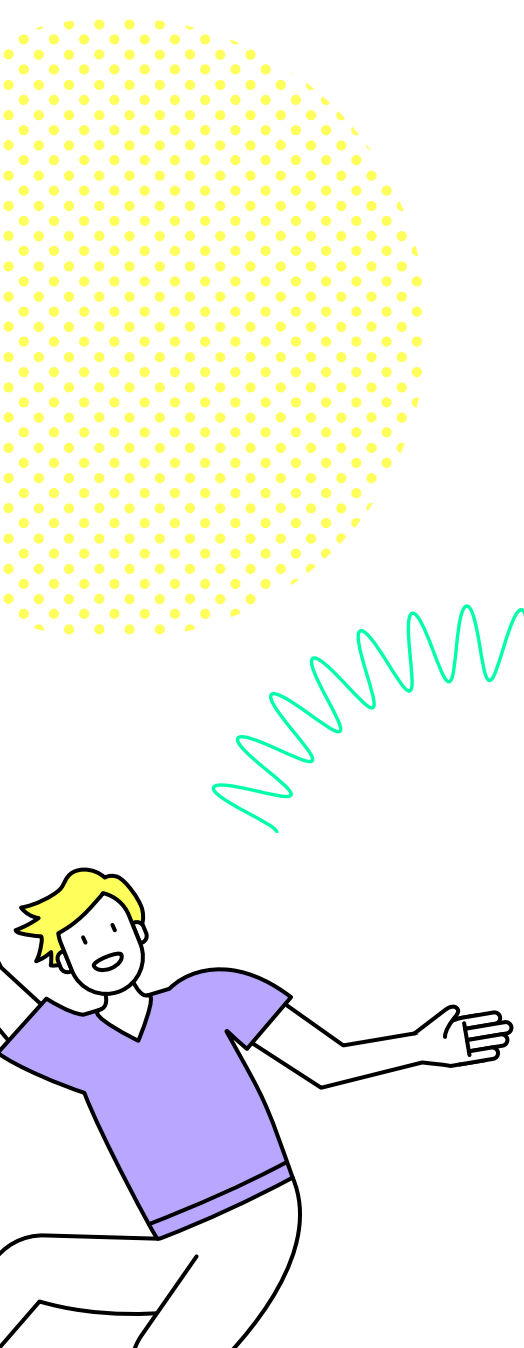
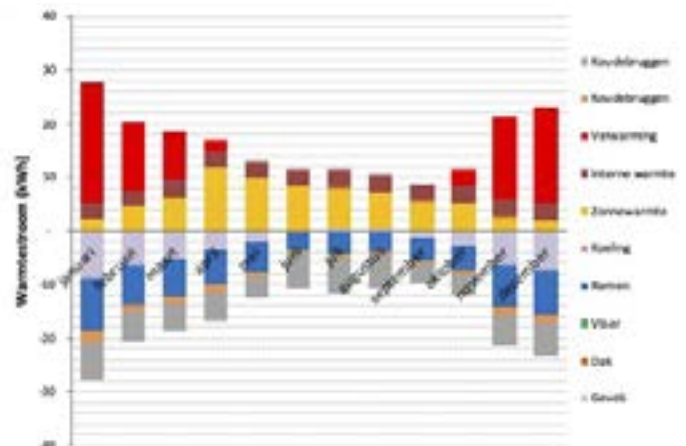
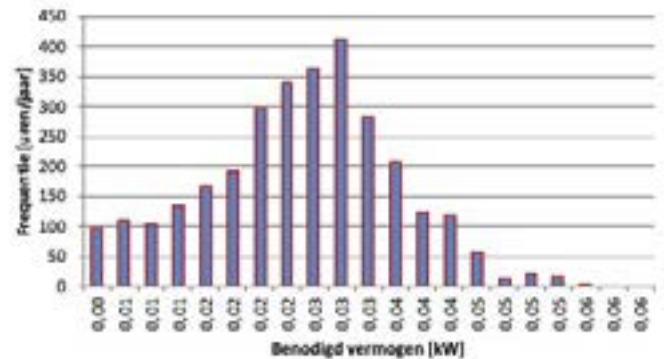
TWEE VOORBEELDEN

We werken het voor je uit in twee voorbeelden, een badkamer en een nieuwbouwhuis. Kijk je even mee?



VOORBEELD 1: BADKAMER

In het energietema Ventilatie hebben we de badkamer aangepakt. En hoewel we die hebben nageïsoleerd, verliezen we in de winter toch warmte via onze gevel en vloer. Deze verliezen moeten we weer aanvullen met een duurzaam verwarmingssysteem, anders is het niet comfortabel in de badkamer.



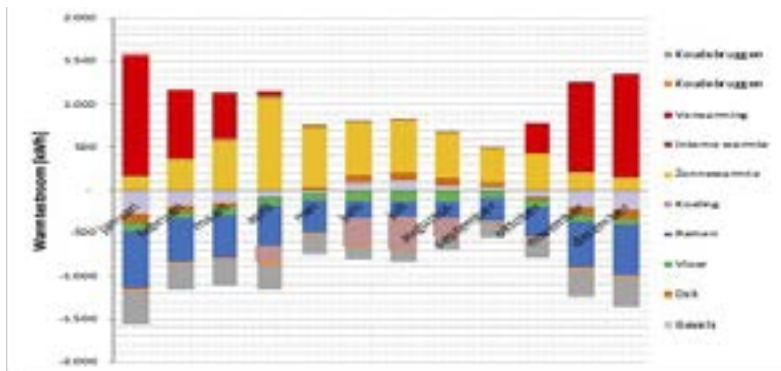
De badkamer verliest 22 kWh warmte in januari. Maximaal moet er 0,06 kW (60 Watt) aan warmtevermogen geleverd worden. Dat is evenveel als een oude gloeilamp levert, maar hij moet dan wel $22000/60 = 367$ uur branden in die maand januari. Dus dat is ruim 10 uur per dag in januari. We kiezen dan liever voor een verwarmde badkamerspiegel.

Maar je ziet wel dat als we maximaal op isolatie er niet veel meer nodig is om het behaaglijk te maken.

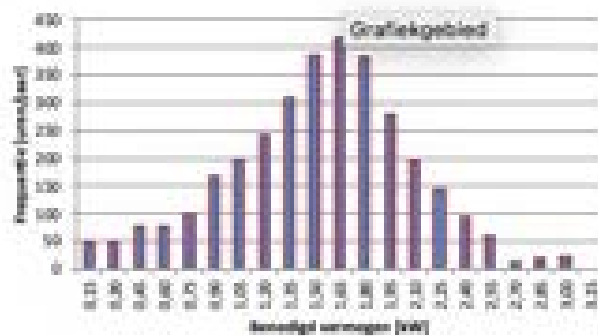
VOORBEELD 2: NIEUWBOUWHUIS

Dit nieuwbouwhuis in Deventer is supergoed geïsoleerd. Je ziet in de onderstaande warmtebalans dat het energieverlies gedekt is als we 5300 kWh aan verwarming toevoegen. Dat is 42% van het totaal van alle energiewinsten. Maar kijk eens naar de zon! Die levert een nog groter deel aan warmte dan de verwarming doet. Dat is pas echt duurzaam (en gratis).

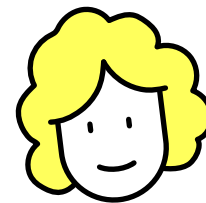
winst	(kWh)	verlies	(kWh)
Zonnewarmte	5.791	Gevels	1.253
Interne warmte	208	Vloer	1.157
Verwarming	5.297	Dak	471
Gevels, dak en ramen	824	Ramen	4.913
		Koudebruggen	399
		Ventilatie	2.846
		Koeling	1.081
Totaal	12.120		12.121



Maar we zien ook dat het alle hens aan dek is met verwarmen in hartje winter. De zon (geel in bovenstaande grafiek) levert dan nog maar 10 % van de totaal benodigde warmte (rood is verwarming). Deze woning heeft dan 3 kW aan vermogen nodig. Uit deze berekening blijkt wel dat er zelfs bij supergoedgeïsoleerde huizen een verwarmingssysteem nodig is.

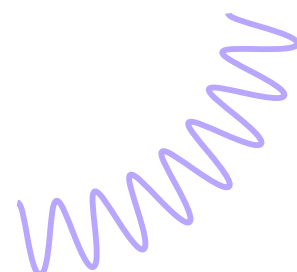


**WAT VOOR SOORTEN
VERWARMINGSTECHNIEKEN ZIJN ER?**



Voordat we gaan puzzelen met een geheel eigen 'op maat' verwarmingstechniek-aanpak is het goed om te weten dat er twee soorten verwarmingstechnieken zijn, de lokale - en de centrale verwarming.

	CENTRALE VERWARMING	LOKALE VERWARMING
Voorbeelden	Vloerverwarming met een warmtepomp Radiatoren met HR-ketel	Houtkachel en Infrarood panelen. Airco's die kunnen verwarmen en koelen
Comfort (behaaglijkheid)	Van zeer hoog tot hoog	Van hoog tot laag
Rendement	Van superrendabel tot rendabel	Van rendabel tot niet zuinig
Prijs	Nieuw aanleggen is relatief hoge investering	Makkelijk te installeren in bestaande situatie
Prijs/prestatie	Optimaal	Minimaal
CO ₂ -uitstoot	Minimaal tot optimaal	Maximaal tot optimaal
Hoofdverwarming of bijverwarming	Hoofdverwarming	Bijverwarming



CENTRALE VERWARMING IN DRIE DELEN

De bron (B)

Aardgas voor het HR-combi verwarmingstoestel
Elektriciteit en gratis omgevingswarmte uit bodem, lucht of zonnedak

Het Verwarmingstoestel (O)

En het verwarmingstoestel. Die regelt de omzetting van aardgas naar warm water in de leidingen. Bij de warmtepomp is dit het transporteren van de duurzame hernieuwbare warmte uit de bron naar warmtepomp of de ketel. Dit transport kost wel elektriciteit.

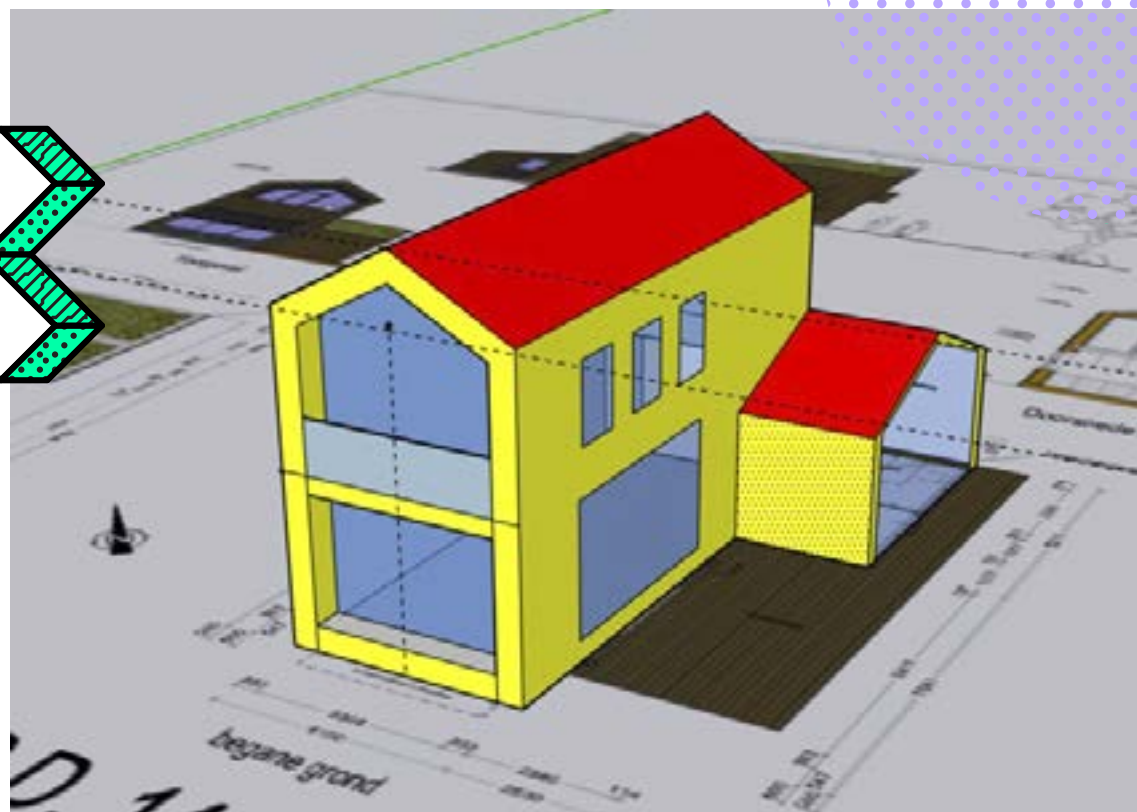
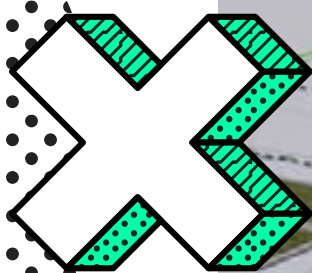
Warmteafgifte (A)

Je hebt de warmteafgifte. Dit zijn de radiatoren/de vloerverwarmings-slangen in de vloer, het stralingspaneel van de infrarood verwarmen.

Het is zinvol om het ook in deze volgorde aan te pakken.

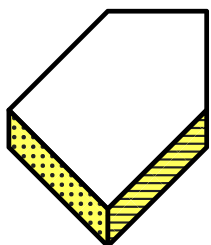
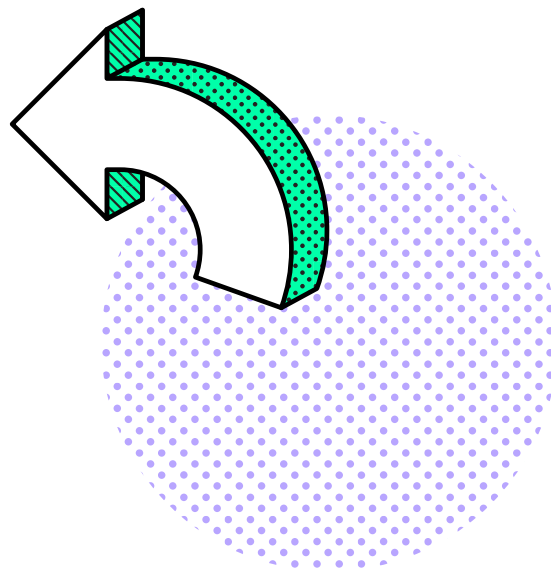
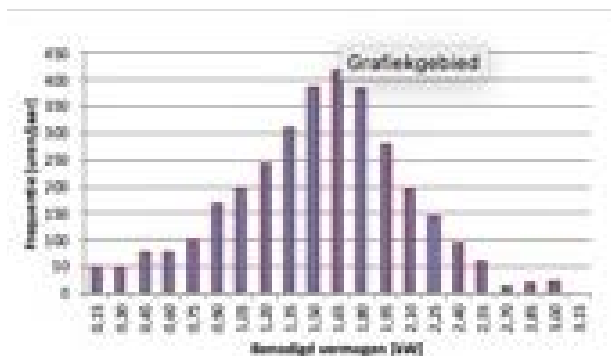
DE DUURZAME IDEALE NIEUWBOUWWONING

Hoe werkt dit nou in de praktijk? We gaan nog even terug naar voorbeeld 2: de duurzame woning in een nieuwbouwwijk in Deventer.



LEESBLAD ENERGIETHEMA VENTILATIE

We zagen al eerder dat deze met 3 kW aan vermogen en met 5300 kWh aan energie behaaglijk warm wordt. De bron moet dus 5300 kWh kunnen leveren met een maximaal vermogen van 3kW.



Een vloerverwarming levert ongeveer 70 Watt per m².
Een convector levert ongeveer 550 Watt per stuk (100 centimeter breed, 170 mm diep, 65 cm hoog. (Bij 45 graden aanvoertemperatuur en 20 graden binnentemperatuur)

EN NU EVEN REKENEN;

Vloerverwarming

Als ik 3 kW moet leveren dan betekent dat 3000 Watt. (1 kW = 1000 Watt). Dus ik moet 43 m² vloerverwarming installeren in deze woning. Te verdelen over de etages en te verdelen over de verschillende ruimtes.

Convectoren

Maar dit betekent ook ongeveer 6 convectoren die ik moet installeren in de woning om uit te komen op 3000 Watt afgifte-warmte via de convectoren.

