



STAP 4

Om goed te kunnen leven en fijn te wonen, is een gezond binnenklimaat heel belangrijk. Daarmee bedoelen we dat de lucht niet te vochtig, maar ook niet te droog is en dat de lucht schoon is. Als je woont produceer je vocht, bijvoorbeeld door koken, ademen, douchen en de was drogen. Als je kookt, strijkt of een kaarsje aansteekt komt er fijnstof en roet in de lucht. Die stoffen wil je liever niet inademen en vocht bevordert schimmelvorming, dat wil je ook niet. Door schone buitenlucht binnen te halen kunnen we ons binnenklimaat schoonmaken.

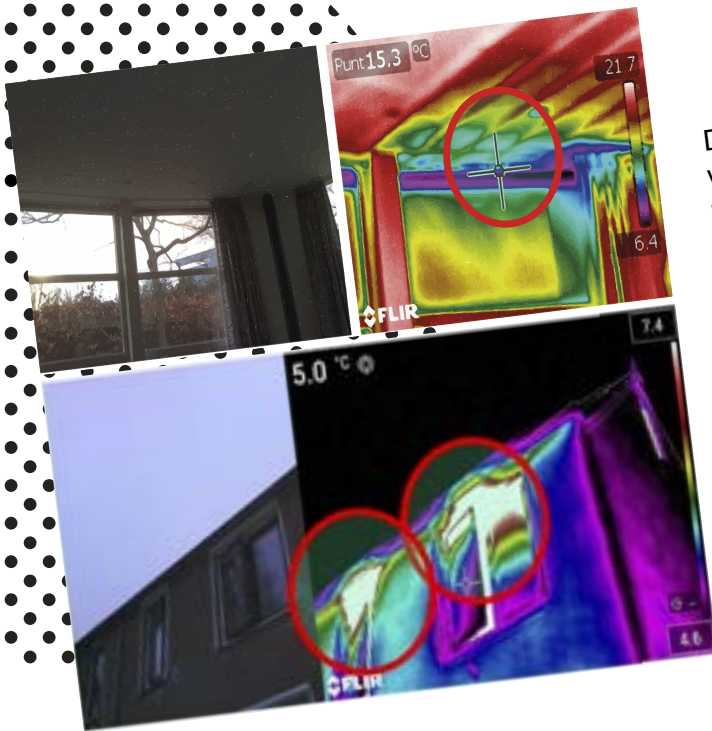
WAT IS VENTILEREN?

Met ventileren zorg je ervoor dat de lucht van buiten binnen komt en dat je daarmee niet alleen verse lucht, maar ook kou (in de winter) en warmte (in de zomer) binnenhaalt. Dit kun je ervaren als tocht.

Daarnaast: wat je binnenhaalt moet er ook weer uit (weet je nog: de balans?). Wat naar buiten gaat als afgevoerde ventilatie is opgewarmde lucht in de winter en gekoelde lucht in de zomer.

ENERGIETHEMA VENTILATIE





Dat is goed zichtbaar als je met de warmtecamera op pad gaat. De warmte stroomt naar buiten doordat er geventileerd wordt en deze lucht heeft een hogere temperatuur. Dat zie je met de warmtecamera binnenin de woning en buiten de woning als warmte die naar buiten gaat. En dat is wel heel erg zonde van je energie, want je huis koelt af in de winter en warmt op in de zomer. Ventileren kost serieus veel energie als opleveren. Niet ventileren is geen optie, want dat is niet gezond.

HOE WERKT VENTILATIE DAN?

Een duimregel is dat je kunt aanhouden dat je ongeveer 30 m³ lucht per persoon per uur moet ventileren. Een gezin van vier personen in een woning van 350 m³ (gemiddelde woning in Nederland) moet dus $4 \times 30 / 350 = 0,34$ keer per uur alle lucht in het hele huis verversen. Dat betekent dus eigenlijk dat acht keer per dag de hele inhoud van je huis wordt voorzien van verse lucht.

Die lucht die je dus acht keer per dag helemaal ververs draagt warmte. Tijdens het ventileren verlies je die warmte. Om deze 120 m³ per uur frisse lucht in de winter te ventileren heb je ongeveer 0,5 kWh per uur nodig. Een gemiddelde dag in de winter betekent 12 kWh. Als we rekenen met 200 dagen ventileren, want in de zomer gooi je lekker de ramen en deuren open en verwarm je niet, dan praat je dus over 2400 kWh. Als je dat elektrisch moet verwarmen kom je uit op een bedrag van € 528,- per jaar. Met een warmtepomp is dit dan nog maar € 132,- per jaar.



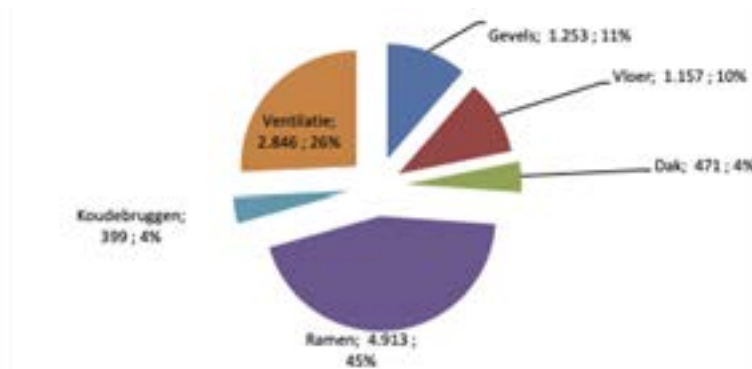
Onze elektrische auto rijdt 100 km op ongeveer 15 kWh. Dus je kunt ook zeggen dat een dag ventileren hetzelfde kost als 70 km autorijden. Daar kan je een eind mee komen. Ventilatie is dus een serieus onderdeel van energiebalans. Een kwart van de totale hoeveelheid energie gaat hieraan op.

LEESBLAD ENERGIETHEMA VENTILATIE

En nu even in het rekenmodel Aard, waarbij we een nieuw supergoed geïsoleerd huis hebben ingevoerd, waarin op een natuurlijke manier geventileerd wordt.

Dat levert deze energiebalans op:

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



Dus dynamisch gerekend is het energieverlies door ventilatie zelfs nog meer; 2846 kWh en dat is 26 % van het totale energieverlies.

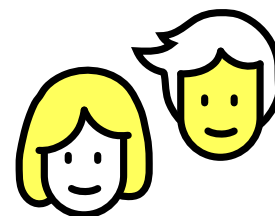
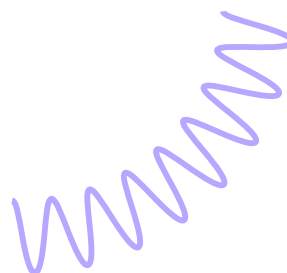
Overall waar je woont, leeft, slaapt, werkt en plezier maakt moet een gezond binnenklimaat heersen. De leefruimtes zijn daarbij belangrijker nog dan badkamer/toilet en de gang, omdat je daar minder lang bent. Maar in de badkamer is het belangrijk om goed te ventileren, anders krijg je schimmel. Ook in je werkkamer is een gezond binnenklimaat belangrijk, want je wordt moe van lucht die niet schoon is.

WAT VOOR SOORTEN VENTILATIE IS ER?

Wat voor ventilatie is er?

Voordat we gaan puzzelen met een nieuwe ventilatie aanpak is het goed om te weten dat er twee soorten ventilatie zijn, de natuurlijke en de mechanische ventilatie.

Daarnaast zijn er ook manieren om de warmte die je mechanisch afvoert als je ventileert te hergebruiken. Dat kan met warmteterugwinning, met een warmtepomp of met slimme vraagsturing op CO₂, vocht of aanwezigheid van mensen.



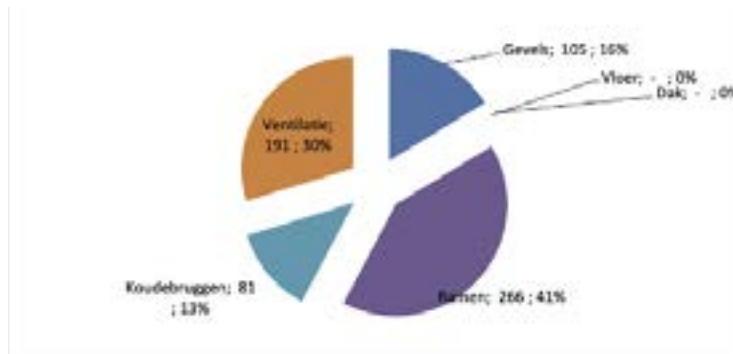
NATUURLIJK	MECHANISCH
Met Ramen, roosters en kieren, ongecontroleerd/intuïtief ventileren.	Alleen mechanisch afvoeren of mechanisch toevoeren
	Warmtepomp koppelen aan de afvoer of met slimme regeling bij afwezigheid ventilatiehoeveelheid verminderen.
Natuurlijke balans Door middel van een goed ventilatieontwerp ervoor zorgdragen dat de afvoer- en de toevoer openingen in balans zijn, zodat er lucht kan stromen.	Balans ventilatie met warmte

DE BADKAMER

Hoe werkt dit nou in de praktijk? Dit illustreren we aan de hand van twee verschillende methodes om het energieverlies via ventilatie aan te pakken in onze badkamer.

De badkamer is 5m². Het grenst aan de buitengevel van ongeveer 4 m² met 1 m² raam. We ventileren via de overloop. Het raam kan wel open, maar dat doen we alleen in de zomer, als het buiten heel warm is en we 's morgens vroeg het huis willen afkoelen.

winst	[kWh]	verlies	[kWh]
Zonnewarmte	127	Gevels	105
Interne warmte	38	Vloer	-
Verwarming	441	Dak	-
Gevels, dak en ramen	37	Ramen	266
		Koudebruggen	81
		Ventilatie	191
		Koeling	-
Totaal	643		643



Het grootste energieverlies, meer dan 40%, gaat door het raam. Dit vangen we op door de badkamer te verwarmen. Door de kieren en het ventilatiesysteem verliezen we nog eens 30% van het totaal.

- We gaan rekenen aan twee scenario's:
1. Een natuurlijke (geventileerde) badkamer. (Scenario natuurlijk, raam openzetten, badkamer droogtrekken na het douchen (gedrag), natuurlijke afvoer, verwarmde spiegel.
 2. Badkamer met mechanische ventilatie, en dat kan mechanisch met warmteterugwinning of met een vochtsensor.



SCENARIO 1 EEN NATUURLIJKE (GEVENTILEERDE) BADKAMER

Natuur

We vervangen het raam door HR++ isolatieglas en de gevel isoleren we na aan de binnenzijde, waar we wandverwarming in doen. Door na te isoleren pakken we direct de kieren en de koudebruggen aan. We gebruiken zelf daarbij zoveel mogelijk natuurlijke materialen, zoals tadelakt, leem, houtvezel.

Dat betekent concreet:

Glas U-waarde van 3 naar 1

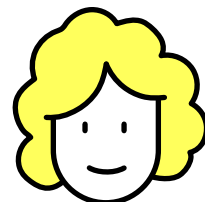
Gevel Rc van 1,8 (spouwisolatie) naar 4,5

Techniek

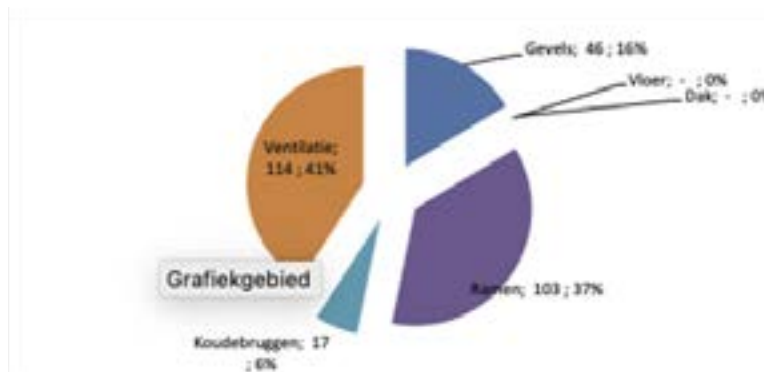
We maken de verwarming duurzamer, door op een lagere temperatuur te gaan verwarmen. Ventilatie blijft hetzelfde, maar pakken we vooral aan door de kieren te dichten.

Gedrag

Om het vocht tegen te gaan trekken we de tegels na het douchen droog en verwarmen de ruimte gemiddeld tot 18 graden.



winst	[kWh]	verlies	[kWh]
Zonnewaarde	95	Gevels	46
Interne warmte	38	Vloer	-
Verwarming	139	Dak	-
Gevels, dak en ramen	7	Ramen	103
		Koudebruggen	17
		Ventilatie	114
		Koeling	-
Totaal	279		279

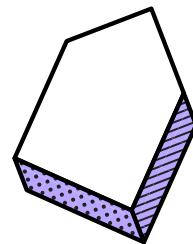


Het energieverlies is meer dan gehalveerd met deze aanpassingen.

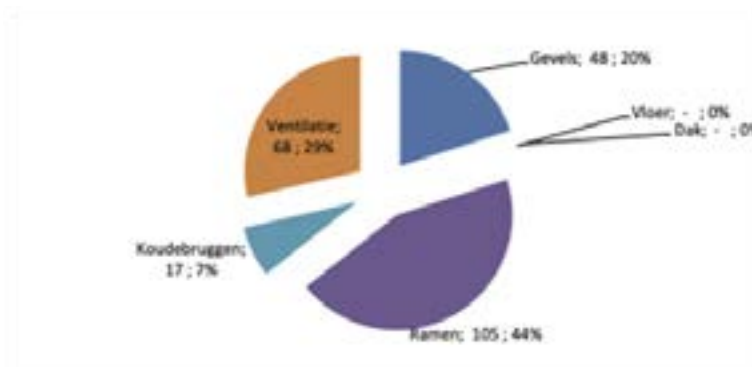
Kosten bedragen ongeveer € 1.500,- aan energiemaatregelen, waarbij je 364 kWh per jaar bespaart. Dat is €30 in gas of €80 per jaar als je elektrisch verwarmt. Het comfort en binnenklimaat zijn flink verbeterd.

SCENARIO 2 BADKAMER MET MECHANISCHE VENTILATIE

Wat na scenario 1 opvalt is het energieverlies door ventilatie. Als je dit ook nog wilt aanpakken voeg je een mechanisch ventilatiesysteem toe met warmteterugwinning of met een vochtsensor. Dat levert continue 10 m³ per uur luchtverversing van de badkamer op.

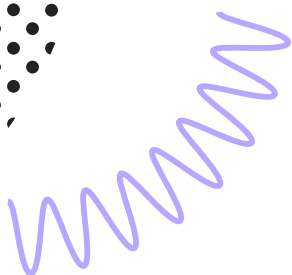


winst	[kWh]	verlies	[kWh]
Zonnewaarde	73	Gevels	48
Interne warmte	38	Vloer	-
Verwarming	119	Dak	-
Gevels, dak en ramen	8	Ramen	105
		Koudebruggen	17
		Ventilatie	68
		Koeling	-
Totaal	238		238



Dit levert aanvullend dan nog 42 kWh besparing op, wat dus niet zoveel is. Het voordeel is wel dat je dan de badkamer wat sneller droog hebt. Dat is een extra besparing per jaar van bijna € 3,50 in gas en ruim € 9,- als je elektrisch verwarmt.

Een mechanisch ventilatiesysteem begint bij € 250,-. Koppel je dit aan een ventilatiesysteem voor je hele huis met een warmteterugwinning, dan kom je uit op € 5.000,-. Dit is dan onderdeel van je gehele huisaanpak.



Wat je leert van de verschillende scenario's is dat je altijd integraal moet kijken als je je huis energetisch wil aanpakken. Niet de losse energiemaatregelen zijn leidend, maar jij en je huis. Lees deze scenario's dan ook ter inspiratie, zodat je leert snappen dat het een energiepuzzel is van jouw woonwensen, de aard van je huis en de techniek die bij jou past.