

Energie café Ventilatie

16 januari 2024

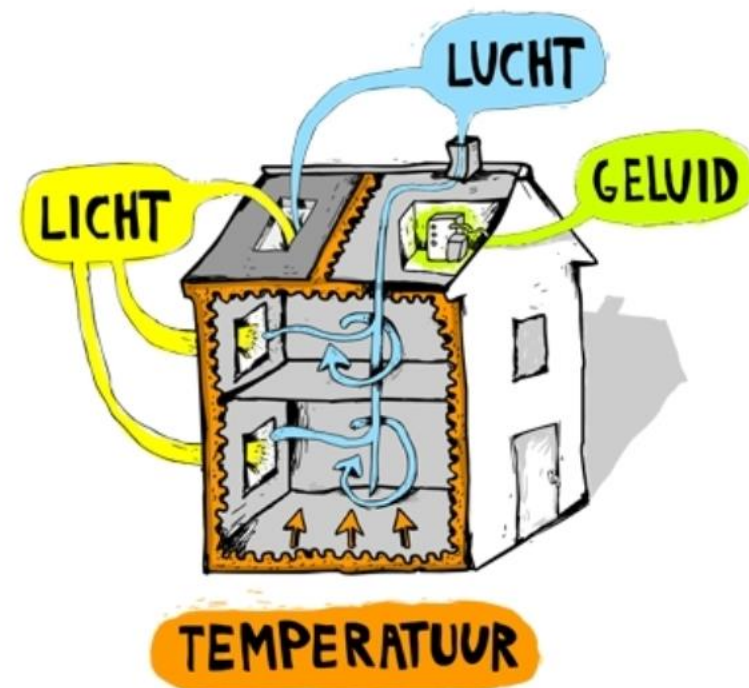
Welkom!

Paul Langemeijer
Eric Machielsen

Wat gaan we vanavond vertellen?

- ▶ Paul Langemeijer (energiecoach):
 - ▶ Waarom is ventilatie belangrijk?
 - ▶ Over ventilatiesystemen en welke verbeteringen mogelijk zijn
- ▶ Pauze
- ▶ Eric Machielsen (bewoner Gentiaan):
 - ▶ Praktijkverhaal over het ClimaLevel systeem
 - ▶ Grondwarmtepomp ervaringen

DE GEZONDE WONING



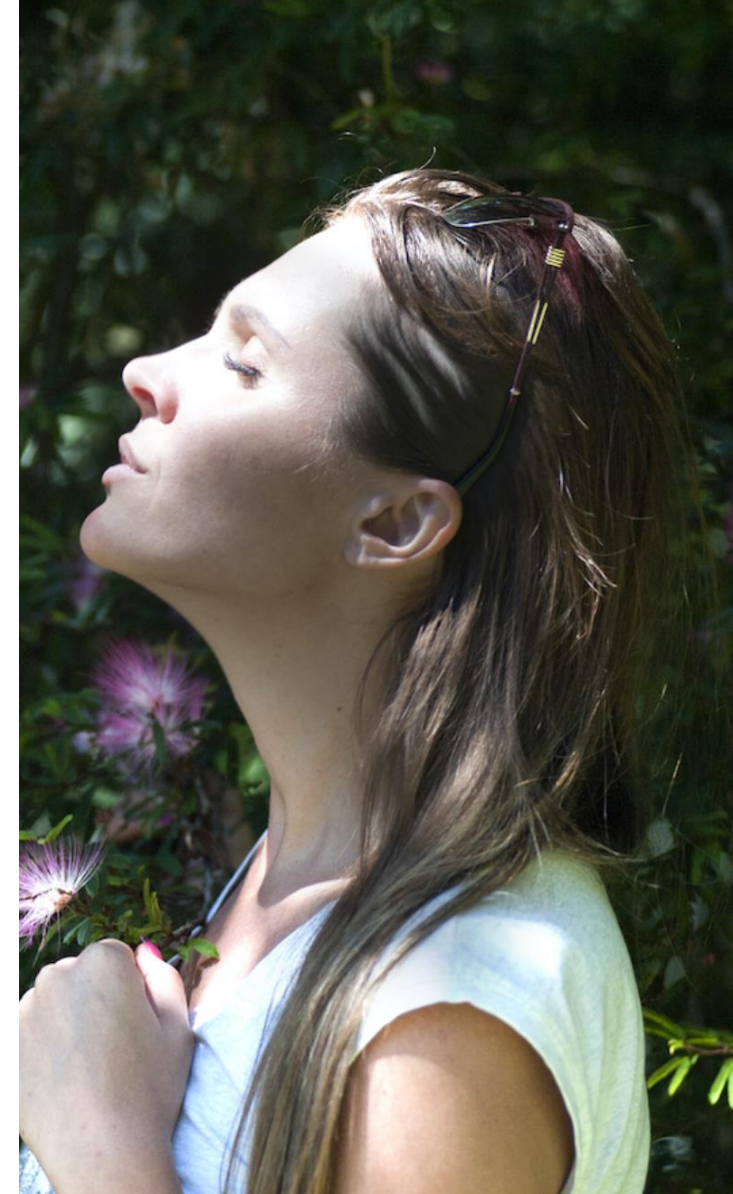


► 1. Waarom is ventilatie belangrijk?

► 2. Over ventilatiesystemen

Lucht vinden we belangrijk

- ▶ Zuivere lucht
- ▶ Even een luchtje scheppen
- ▶ Ergens lucht van krijgen
- ▶ Geen vuiltje aan de lucht
- ▶ Er zit een luchtje aan
- ▶ Iemand niet kunnen luchten
- ▶ Gebakken lucht
- ▶ Gezonde zeelucht
- ▶ Lekkere frisse lucht
- ▶ Liever geen bedompte lucht
- ▶ Laat kinderen vooral spelen in de gezonde buitenlucht!

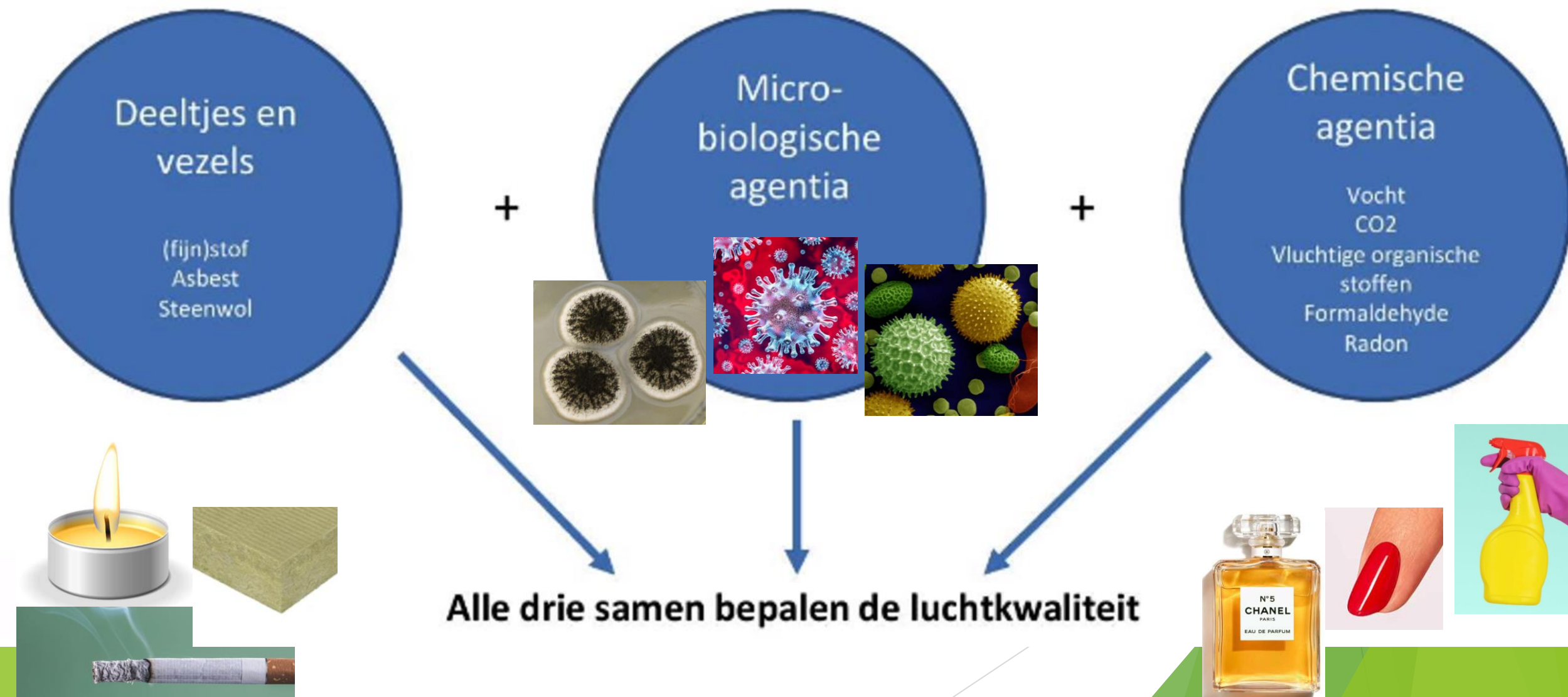


Wat is de noodzaak van ventilatie?

- Gedachte experiment: wat als we zouden leven in een potdicht huis?



Wat bepaalt de luchtkwaliteit?



Wat is de noodzaak van ventilatie?

Vochtbeheersing

- Veel vocht wordt door de aanwezigheid van mensen toegevoegd aan de woning;
(Bij een gezin van 4 pers. Ca. 10 l per dag via koken, douchen, drogen van de was enz.)

Luchtverbetering

- vocht, stof, aldehyden (chemische stoffen), microbiologische stoffen (fijnstof, schimmels, pollen)
- Voorkomen van te droge of te vochtige lucht, voorkomen van geuroverlast
- 10% bevolking longpatiënt

Temperatuurregulatie

- Nachtventilatie in de zomer
- Afvoeren van overtollige warmte



Bouwbesluit 2012

► *Ventilatie eisen:*

- Nieuwbouw: per persoon minimaal 23,4 m³/uur.
- Bestaande bouw: per persoon minimaal 12,4 m³/uur.

Een ongezond binnenmilieu kan gezondheidsklachten zoals luchtwegklachten, allergieën, irritatie van neus- en keelslijmvlies, vermoeidheid en hoofdpijn veroorzaken.

Doe de ventilatie check op
www.milieucentraal.nl

Advies op maat

Ventilatiecheck

Hoe goed is de ventilatie in jouw huis? Ontdek het en krijg tips hoe je het systeem kan verbeteren.

Advies op maat voor gezonde lucht in huis.

Doe de check →

Tips voor luchten

Hoe moet je luchten

- Ramen / deuren tegen elkaar open zetten
- Verwarming uit
- Kort als het koud is lang als het warm is

Slaapkamer

- Voor en na het slapen (minimaal)
- Bij koude kamers deur dicht!

Extra ventileren

- Ventilator in badkamer en keuken
- Vaak kort is beter dan heel lang

Luchten
Ventileren

Effecten van buiten op ventilatie

- ▶ Uitlaatgassen auto's
- ▶ Rook vuur
- ▶ Industrie / landbouw
- ▶ Pollen in het voorjaar
- ▶ Temperatuur buiten (winter - zomer)
- ▶ Geluid van buiten (auto's, vliegtuigen)

→ Lucht filteren / onderhoud

→ Geluid afschermen

Relatieve luchtvochtigheid

- ▶ Wat betekent 100 % relatieve luchtvochtigheid?
- ▶ Relatie met temperatuur?



Wat is het dauwpunt?

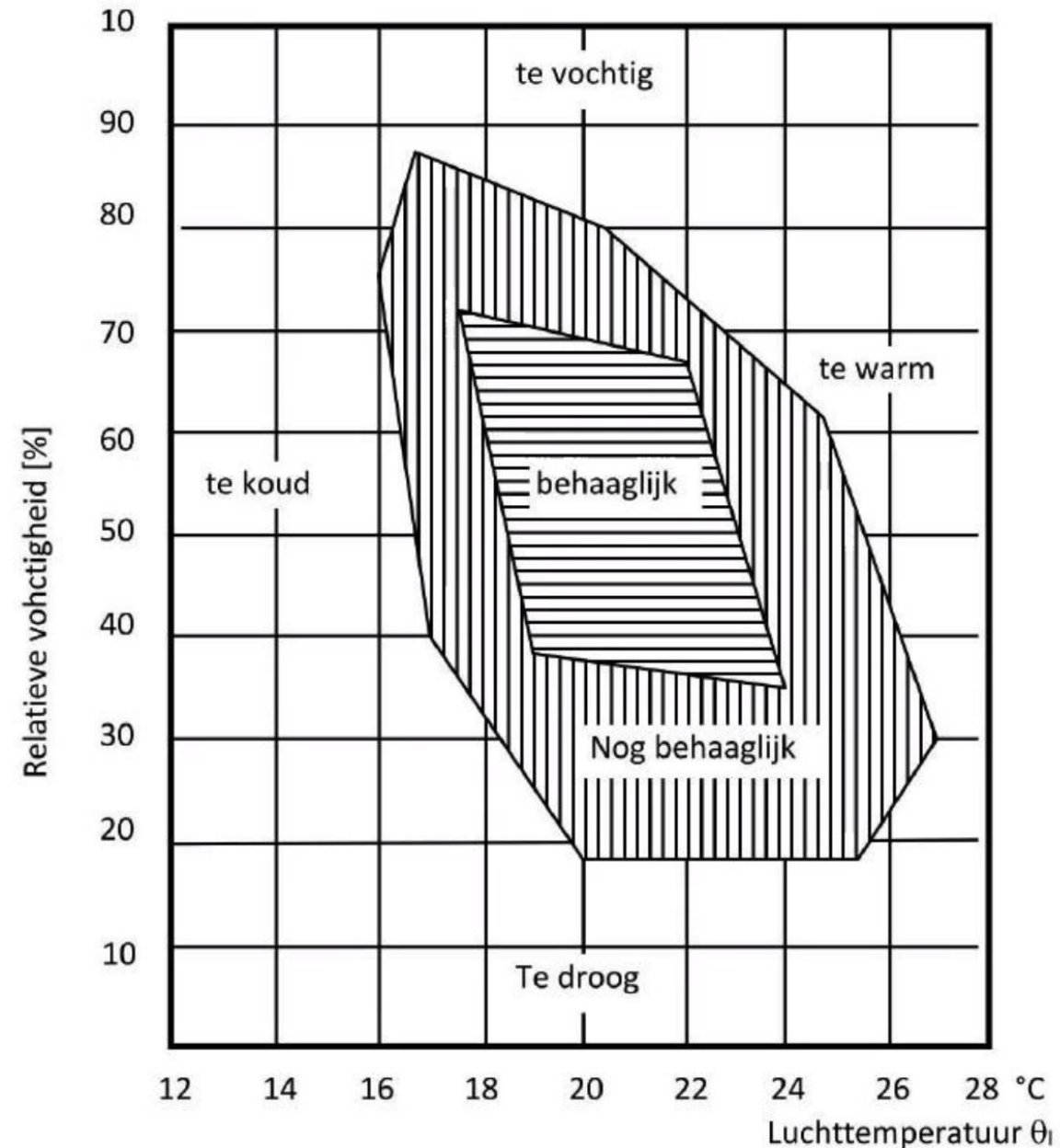
- ▶ Het **dauwpunt** is de temperatuur waarbij de lucht met waterdamp verzadigd is.



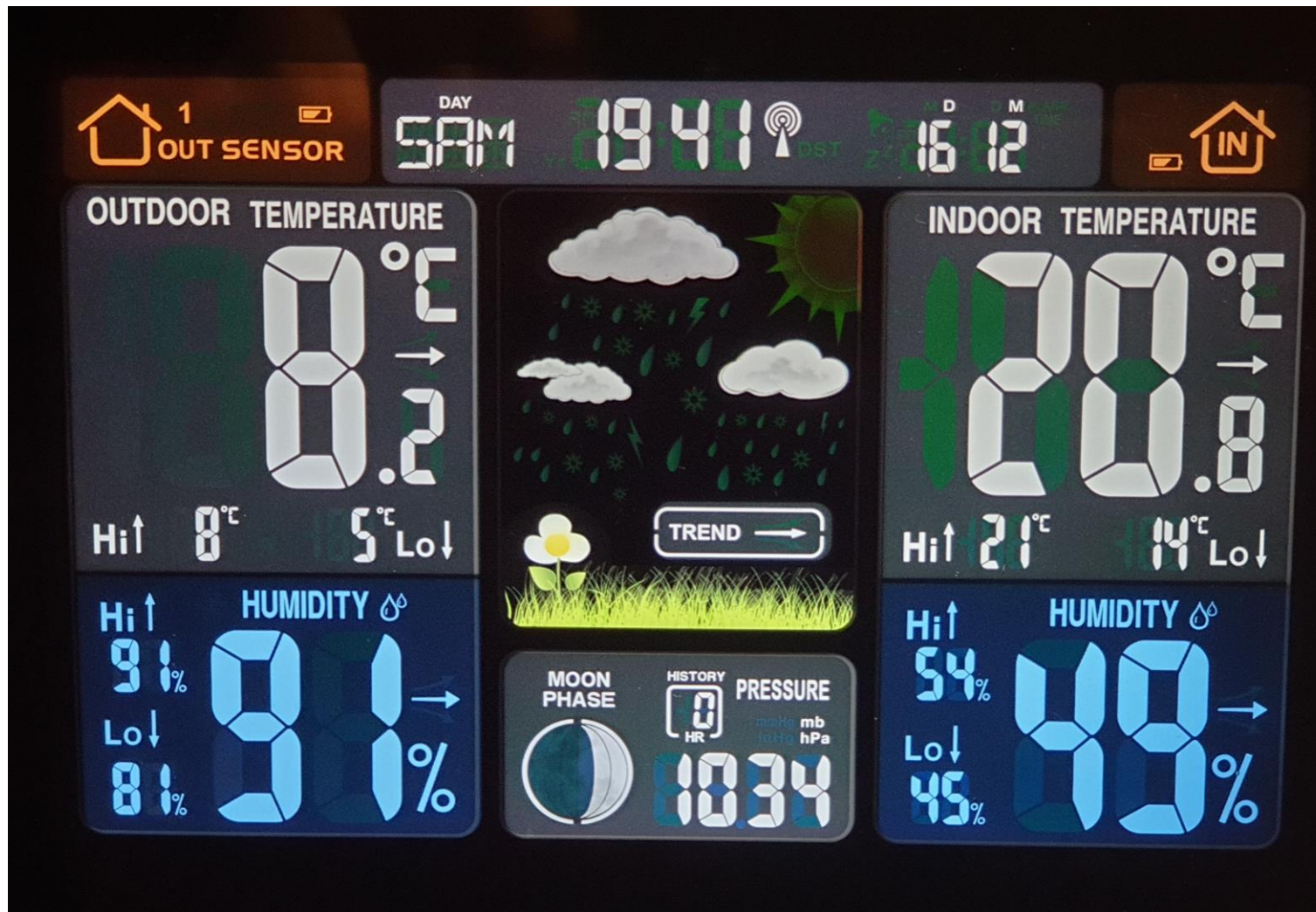
Thermische behaaglijkheid

Temperatuur is 20°:

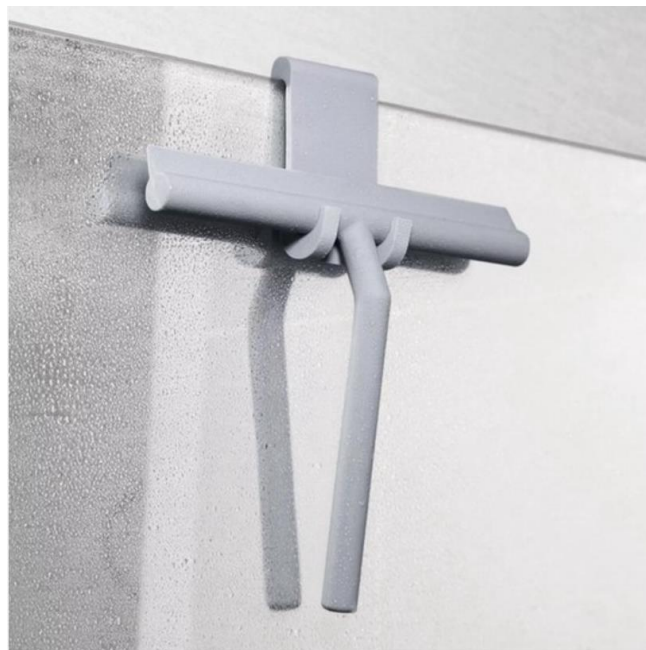
- ▶ 40% relatieve vochtigheid: voelt aan als 19 graden
- ▶ 100% relatieve vochtigheid: voelt aan als 21 graden
- ▶ Te lage luchtvochtigheid:
 - ▶ Huidklachten, droge ogen, geïrriteerde luchtwegen
 - ▶ Hout krimt
- ▶ Te hoge luchtvochtigheid :
 - ▶ Luchtwegproblemen
 - ▶ Schimmelvorming



Is luchten zinnig als het buiten koud is?



Badkamer, condensatie, schimmel



Keuken, inductie koken?



Warmtepompdroger?



Warmtepompdroger 3x minder energie dan condensdroger!

Gezondheid en CO₂

- ▶ CO₂ is op zich niet toxisch, we ademen het uit
- ▶ Verhoogde CO₂ verdringt zuurstof opname
 - ▶ Vermoeidheid
 - ▶ Hoofdpijn
 - ▶ Concentratie problemen
 - ▶ Slechte nachtrust

	Gevaarlijk bij langdurige blootstelling	5000
	Negatieve gezondheidseffecten	2000
	Ventileren noodzakelijk	1200
	Ventileren gewenst	1000
	Acceptabel niveau	800
	Gezond binnenklimaat	600
	Gezond buitenlucht niveau	350

- ▶ CO₂ waarde is ook een indicatie voor de luchtkwaliteit in huis

CO₂ meters



90 .. 250 euro

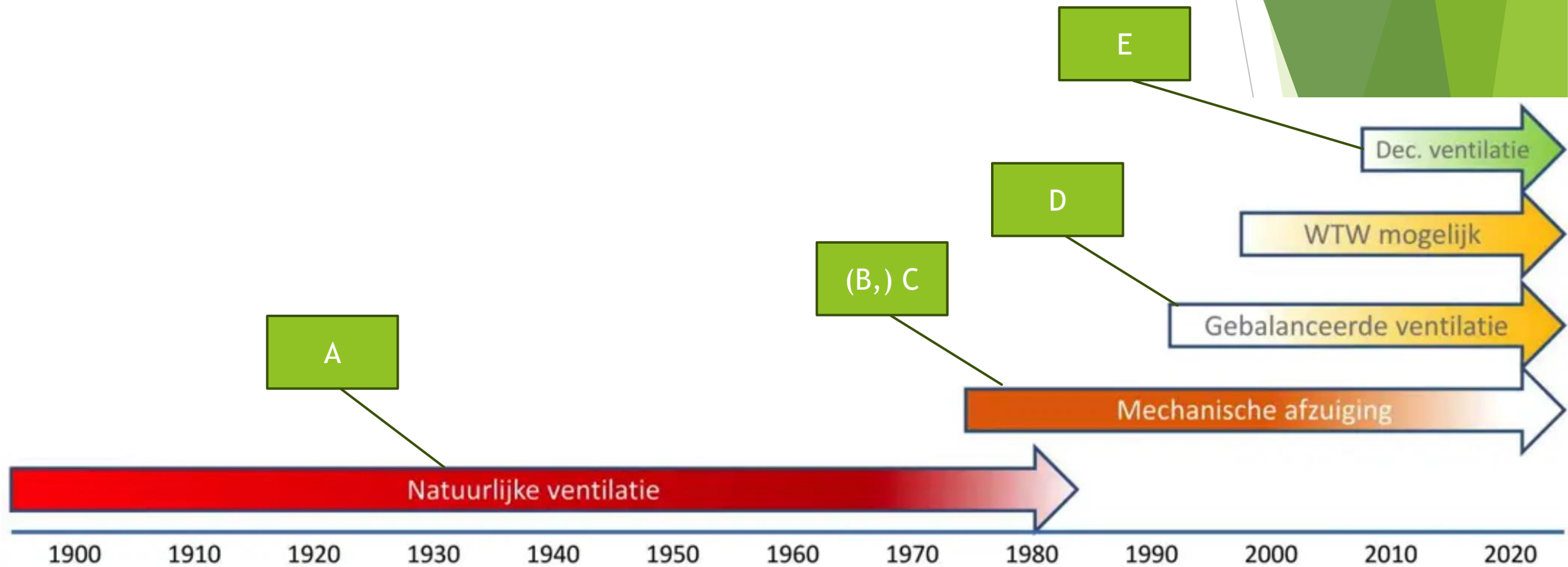


The background of the slide features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern and dynamic visual effect.

► 1. Waarom is ventilatie belangrijk?

► **2. Over ventilatiesystemen**

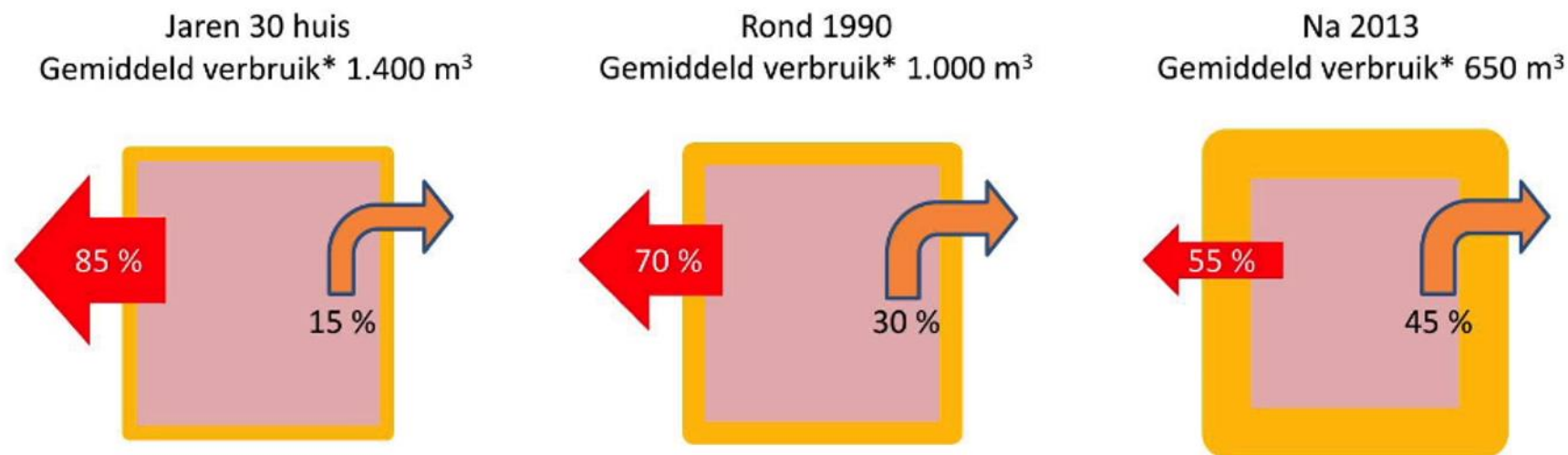
Type ventilatie systeem per bouwjaar



Nieuwe indeling: VST1 - VST7

Hoeveel energie verlies je via ventilatie?

Hoeveel energie verlies je via ventilatie?



Door de betere isolatie wordt het aandeel van energieverlies door ventilatie steeds belangrijker

Bij moderne huizen is besparen op ventilatie belangrijker dan verbeteren isolatie

Verlies via ongewenste ventilatie

- ▶ Kieren bij voordeur en achterdeur
- ▶ Brievenbus
- ▶ Naden vaak op zolders, vlizotrap
- ▶ Op te sporen met een warmtecamera

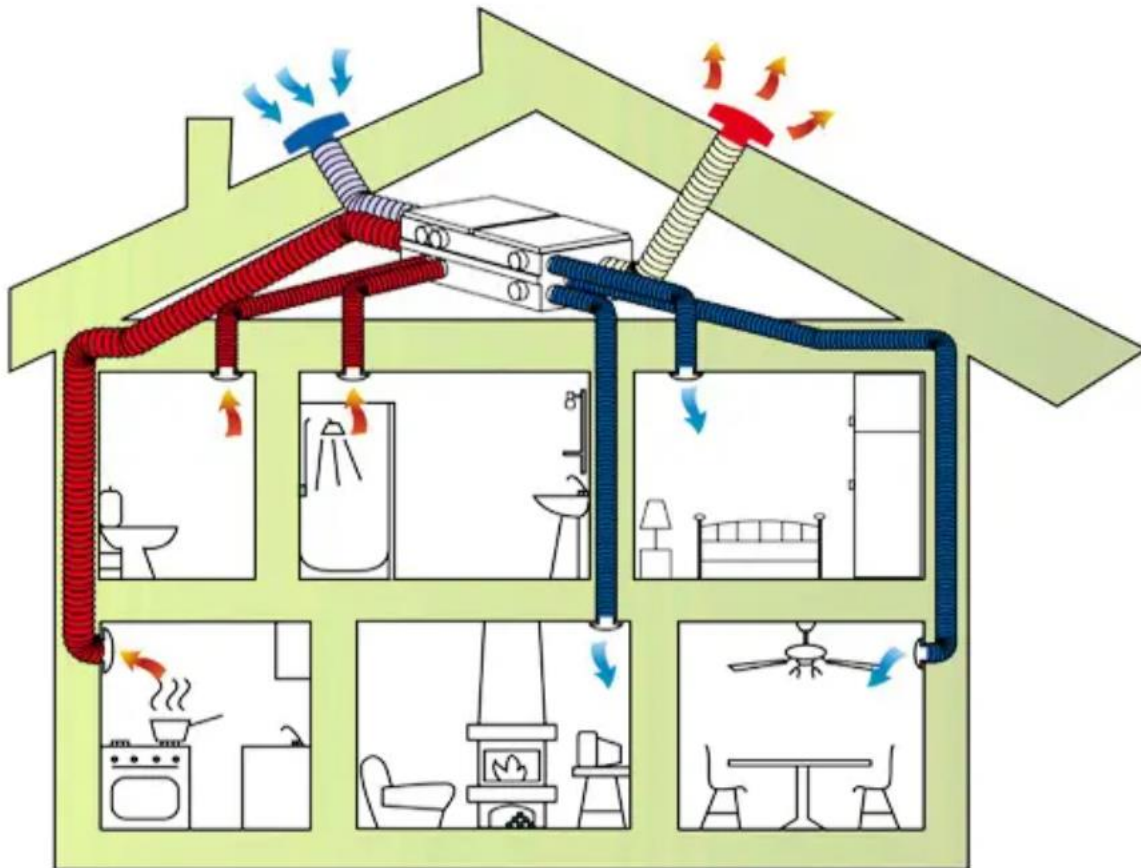


Hoe kan je het verlies beperken?

- ▶ Niet minder ventileren maar wel bewuster! → CO₂ meter
- ▶ Naden en Kieren dichten
- ▶ Warmte Terug Win systeem (WTW)
 - ▶ Centraal
 - ▶ Decentraal
- ▶ Ventilatiewarmtepomp → voor huizen met mechanische afzuiging

Centraal WTW system, balans ventilatie

Aanleg en onderhoud essentieel!



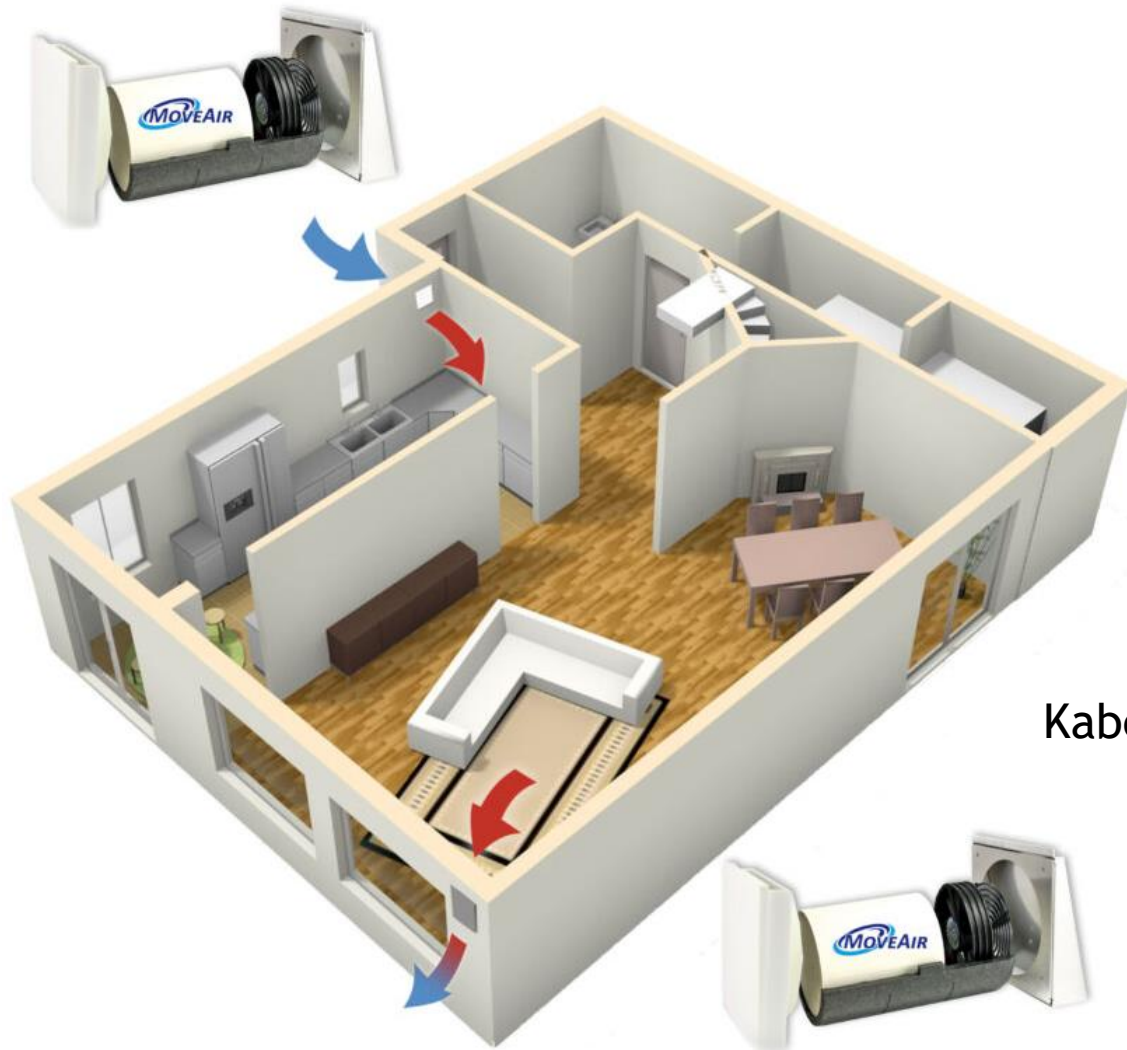
‘t Zand, Sonniuswijk

Decentrale WTW systemen

- ▶ Voor type A
- ▶ Vermogen / geluid
- ▶ Heat exchanger
- ▶ Heat buffer (reverse flux)
- ▶ Kruisventilatie
- ▶ Kortsluiting bij aan en afvoer
- ▶ Geen koude tocht → Comfort!



Push-pull of kruisventilatie



Kabel nodig tussen beide systemen

Climalevel vloer



Comfortabel, schoon en gezond
klimaatbeheersingssysteem,
365 dagen per jaar, 24 uur
per dag



Verwarmen en koelen
met zeer lage
energiekosten, waardoor
een energiebesparing
tot wel 70% haalbaar is



Comfortabel, geluidloos
en tochtvrij
koelen, zonder airco's



Het originele,
beproevede bewezen systeem
met alle benodigde certificaten
en
gelijkwaardigheidsverklaringen



Aangepast aan
moderne bouwtechniek
waardoor radiatoren en
convectorenputten
overbodig zijn



Altijd verse, schone en
gezonde lucht in huis



Levert een substantiële
bijdrage aan een
duurzame toekomst
dankzij lage CO2 uitstoot



Geschikt voor
woningen, kantoren,
scholen, hotels,
verzorgingstehuizen, etc.
Onze systemen zullen
zorgen voor een stijging
van de waarde van uw
pand



Montage en service door
eigen opgeleide monteurs
en ingenieurs



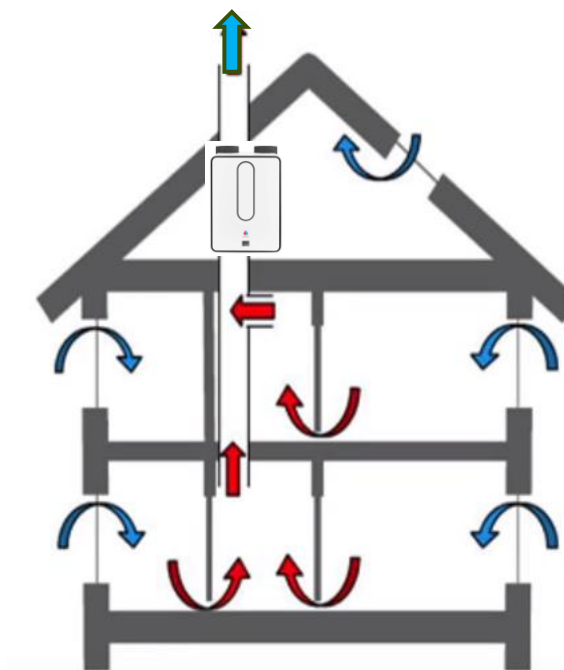
Milieuvriendelijk en
duurzaam
verwarmen, koelen en
ventileren. Uw bijdrage
aan een beter milieu

Voor straks...

Ventilatiewarmtepomp

- ▶ Vervanging van mechanische afzuiging
- ▶ Werkt samen met CV
- ▶ Geen buiten unit
- ▶ Voor kleine goed geïsoleerde woningen
- ▶ Zeer efficient, COP is altijd 4,5 .. 5
- ▶ Beperkt vermogen: 1.7 kW
- ▶ Reduceert gasverbruik: 25-50%
- ▶ Minder stroomverbruik dan warmtepomp
- ▶ Niet te groot: 50 x 50 x 70 cm
- ▶ Garandeert ventilatie in huis
- ▶ 2500 euro incl. subsidie exclusief montage

Huis type C



Voorbeeld: Inventum Modul-Air Combi

Ventilatiewarmtepomp, 50% minder gas

Inventum
Nibe
Nefit
Itho Daalderop



256 m3 gas per jaar, huis uit 2013

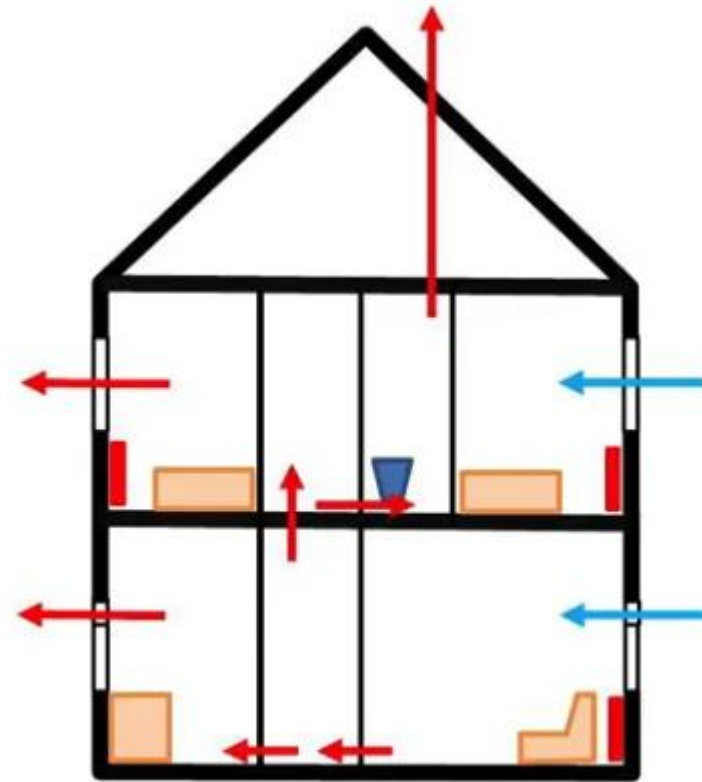
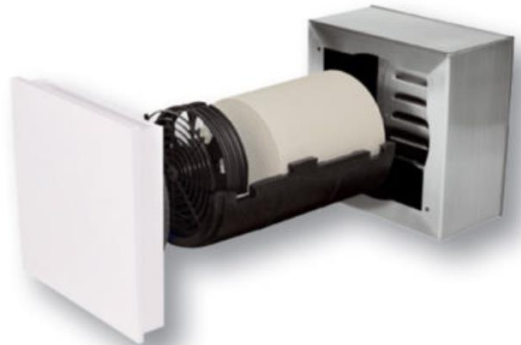


Remeha CV met Inventum Ecolution

Samenvatting:
welke verbeteringen mogelijk?

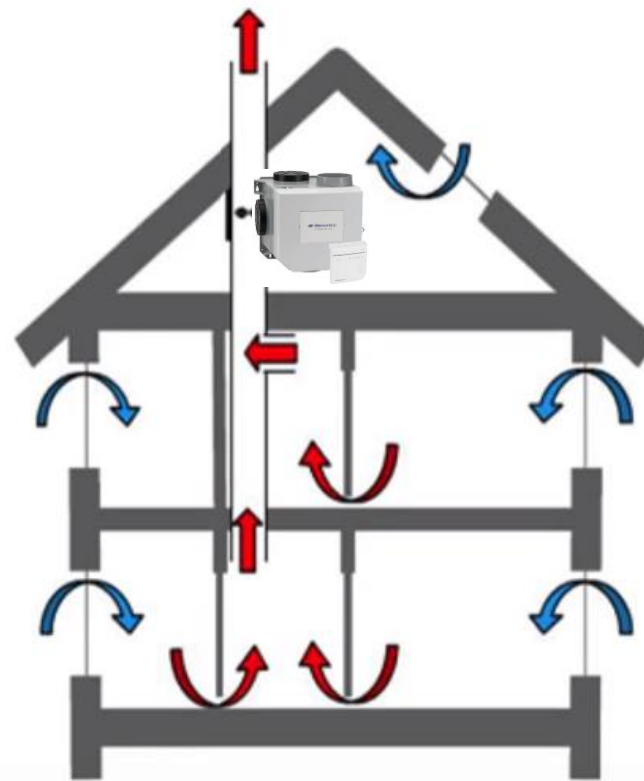
Verbeteringen bij Natuurlijke Ventilatie A

- ▶ CO2 meter: meten is weten
- ▶ Ga bewust ventileren
- ▶ Afzuigventilator in badkamer, toilet
- ▶ Decentraal (lokaal) WTW system bij goede isolatie



Verbeteringen bij mechanische Ventilatie (C)

- ▶ CO2 meter: meten is weten
- ▶ Gebruik van de 3 standen schakelaar?
- ▶ Onderhoud van filters?
- ▶ Kierdichting
- ▶ Nieuw systeem met gelijkstroom motor is 80 % zuiniger en met CO2 en vocht sensors
- ▶ Vervangen door ventilatiewarmtepomp



Verbeteringen bij balans Ventilatie (D)

- ▶ WTW system vraaggestuurd maken (CO₂ en vocht sensors)
- ▶ Kieren dichten
- ▶ Onderhoud filters



Tijd voor vragen



De volgende slides zijn niet voor de presentatie maar voor eventuele vragen.

CO₂ weetjes

- ▶ CO₂ is niet toxisch
- ▶ Lucht bevat 0.04 % CO₂
- ▶ Honderd jaar geleden bevatte lucht 0.03 %
- ▶ Lucht bevat ongeveer 78 % stikstof en 21 % zuurstof en 1 % waterdamp
- ▶ CO₂ wat we uitademen bevat 5 % CO₂
- ▶ Dat is ruim 100x van wat we inademen
- ▶ CO₂ is een broeikasgas, net zoals waterdamp en methaan
- ▶ Zonder broeikasgas zou de aarde 33 graden kouder zijn

Mollierdiagram

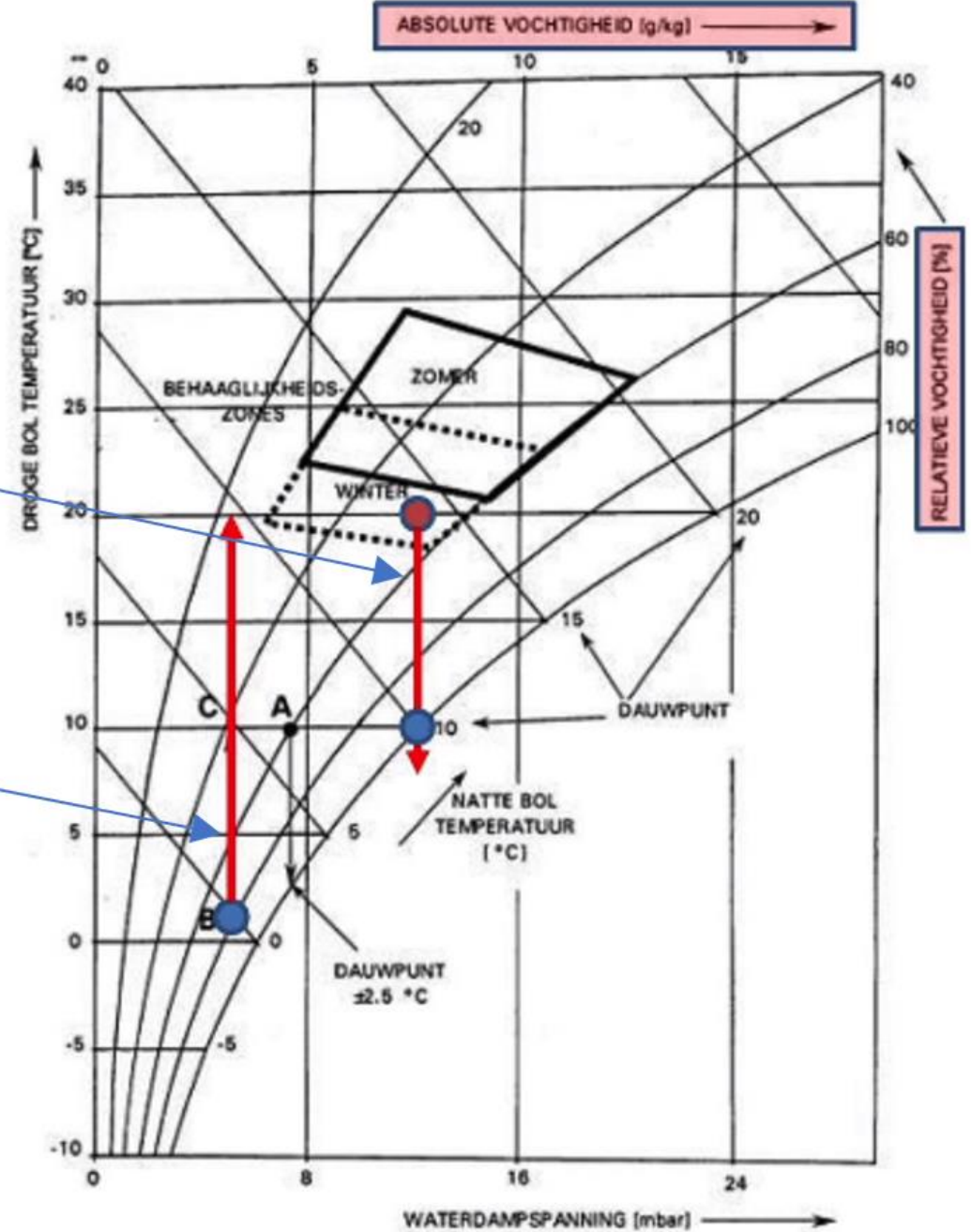
Verband tussen luchtvochtigheid en temperatuur

Vraagstuk 1:

20 graden binnentemperatuur en een koudebrug met een oppervlakte temperatuur binnen van 8 graden. Wat gebeurt er bij een RV van meer dan 50%?

Vraagstuk 2:

Er wordt met buitenlucht geventileerd. Buiten is het 1 graad en de gemeten RV buiten is 80%. (Absoluut ca. 3 g/kg). Wat gebeurt er met de RV als de lucht in de woonkamer wordt opgewarmd naar 20 graden?



Ventilatie warmtepompen

Type	kW	COP(d)	koudemiddel	Grootte	Bijverwarmen	Boiler
Nibe S735				63x63x203	ja	180 l
Nefit Bosch 3800i	1.6	4.41	R134a	60x61x207	ja	186 l
Inventum Modul-Air	1.7	5	R134a	50x50x70	ja	nee
Itho D. Vincent V45-C	4.2	4	R290	61x45x720		
Nilan						



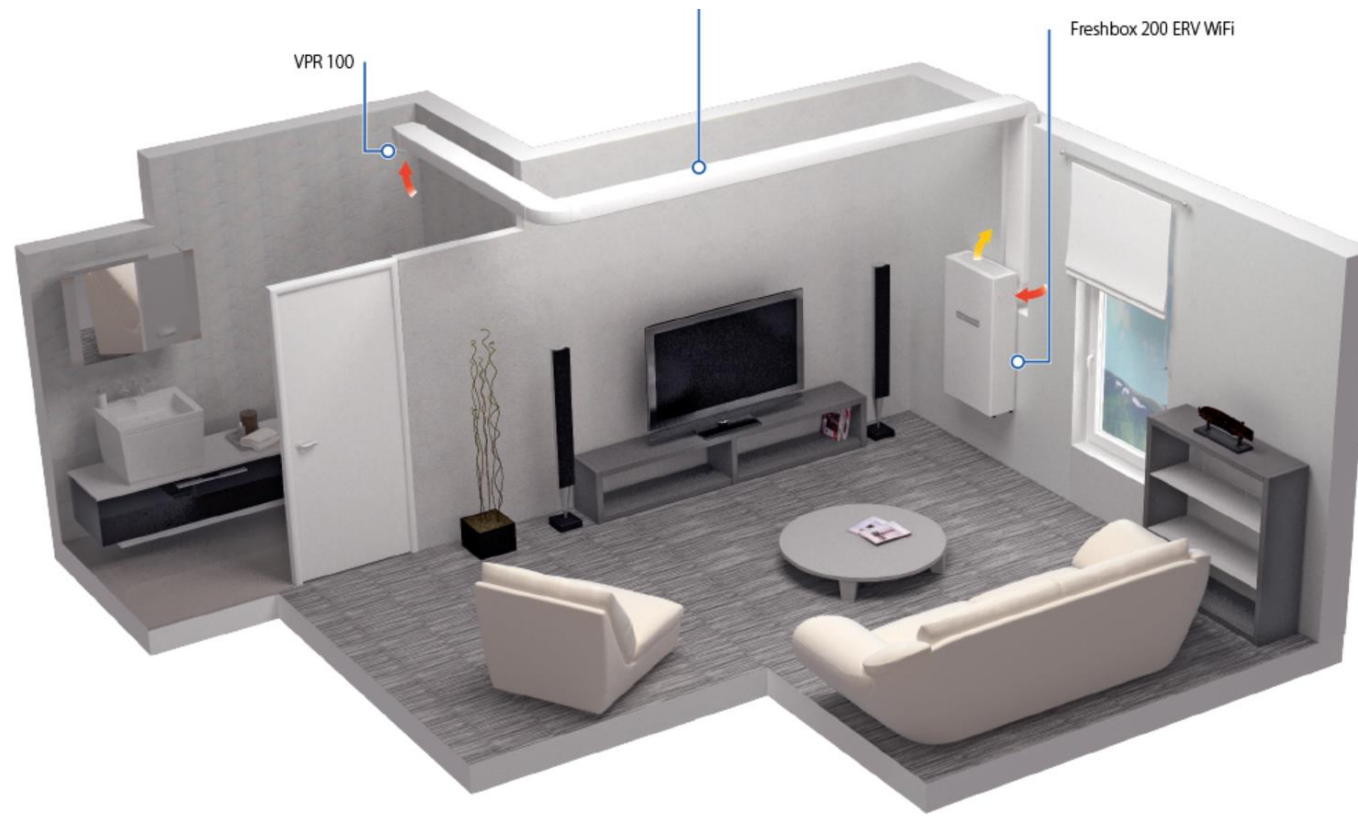
Terugverdientijd ventilatiewarmtepomp

- ▶ Aanschaf: $4750 - 2250 \text{ subsidie} = 2500 \text{ euro}$
- ▶ Installatiekosten: 500 → totaal 3000 euro
- ▶ Gasverbruik zonder WP: 800 m³
- ▶ Gasverbruik halveert, winst: $400 \times 1,40 \text{ euro} = 560 \text{ euro per jaar}$
- ▶ Gasverbruik 400 m³ komt overeen met $4000 \text{ kWh} / 5 \text{ COP} = 800 \text{ kWh}$
- ▶ Stel kosten stroom: 800 kWh → 312 euro per jaar
- ▶ Terugverdientijd is $3000 / (560 - 312) = 12 \text{ jaar}$

Decentrale WTW

	m3/h	Bypass	CO2 gestuurd	Filters	Vermogen	Features
Brink Air 70 Plus	15-70	ja	Kan, 5 standen		4.2 - 23.5 W	Heat Exchanger, by-pass, voorverwarmer, Modbus
Zehnder ComfoAir 70	15-60		Ja, 4 standen			
Climarad						verwarming, binen+buiten temperatuursenso r, by-pass, optie Modbus
MoveAir	11-60	nee	Nee, 6 standen	Koolstof, pollen		Heat buffer
HRU-WALL-RC-150-60	20-60		nee			
Fresh-r 55-D Forward	14-61		ja			Heat buffer

Freshbox



Kost het meer energie om vochtige lucht te verwarmen?

- Dat lezen we vaak. Maar is dit ook zo?

Temperatuur	Luchtvochtigheid	Waterdamp
20°	60 %	10 gram/1m3
20°	90 %	15 gram/1m3

- Dus 50 % meer waterdamp!
- Maar: 1 m³ lucht weegt zelf 1.2 kg
- Het kost 0.7% méér energie om die vochtige lucht te verwarmen
- Antwoord is JA, maar verwaarloosbaar