

Welkom!
Start 11:00

WEBINARREEKS NA-ISOLATIE

Innovaties op het gebied van ventilatie
en WTW

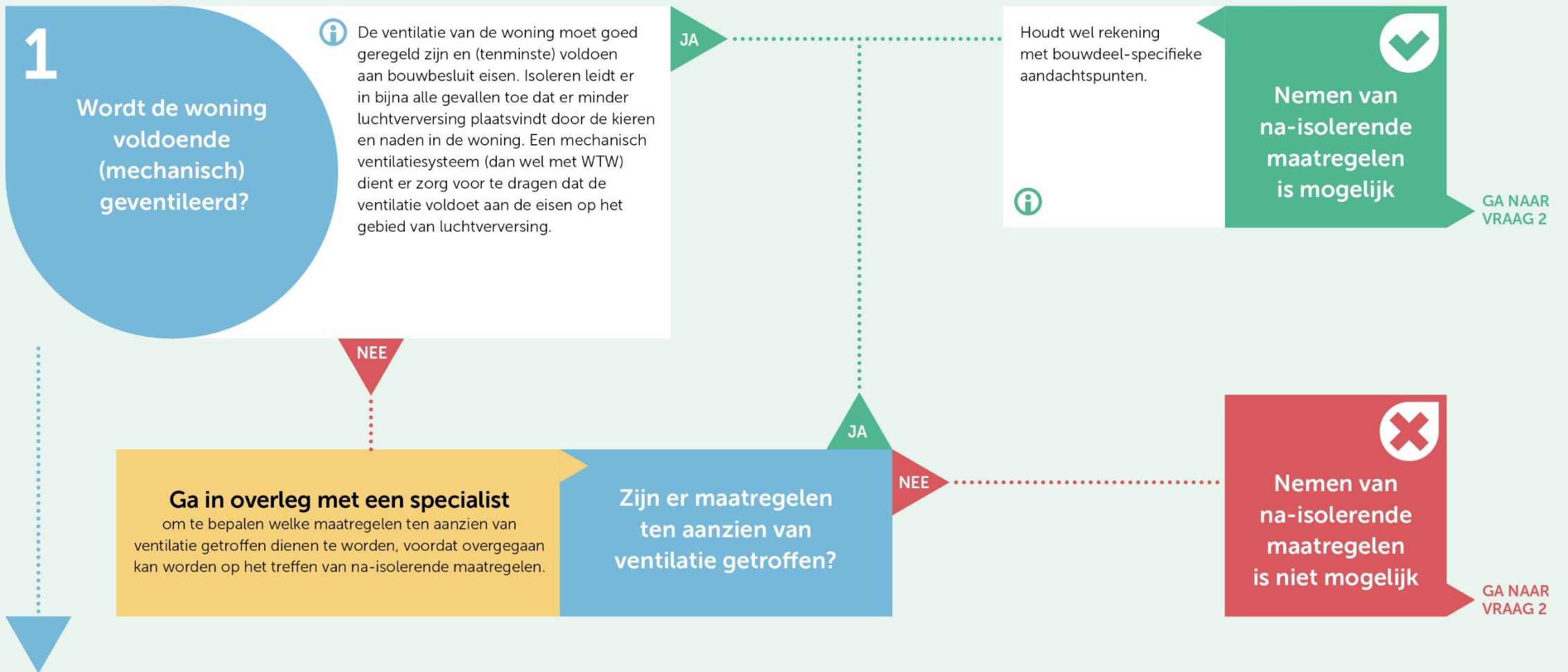
TNO innovation
for life

 **TKI URBAN ENERGY**
Topsector Energie

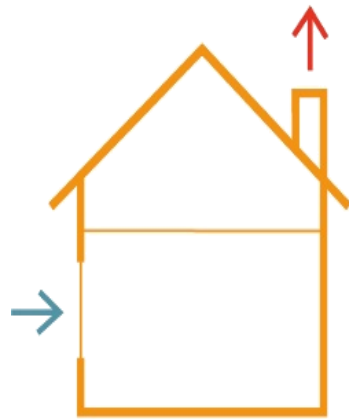
Programma

- Aftrap
- Veel voorkomende problemen en oplossingen – Piet Jacobs
- Meten van integrale prestaties – Wouter Borsboom
- Gastsprekers
 - Brink Multi Air Supply – Adriaan Cramer (Brink)
 - Fresh-r decentrale ventilatie – Coen Borren (Fresh-r)
 - Vraaggestuurde ventilatie – Yves Lambert (Renson)
 - Bewonersgedrag en activatie – Niels Götz (5Plus1)
- Afsluiting

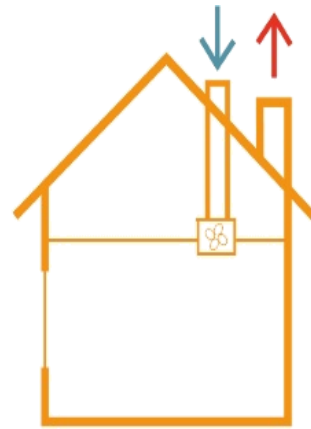
Routekaart Na-isolatie



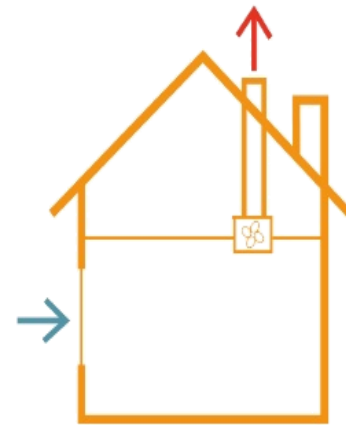
Natuurlijke toevoer en balansventilatie met WTW



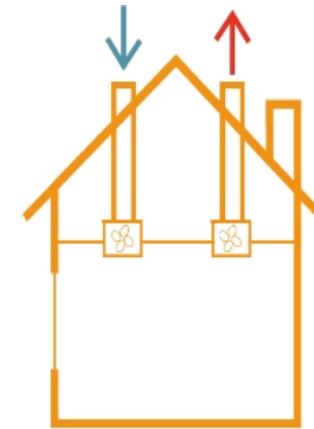
A
natuurlijke
toe- en afvoer



B
mechanische toevoer
natuurlijke afvoer



C
natuurlijke toevoer
mechanische afvoer



D
mechanische toe- en
afvoer





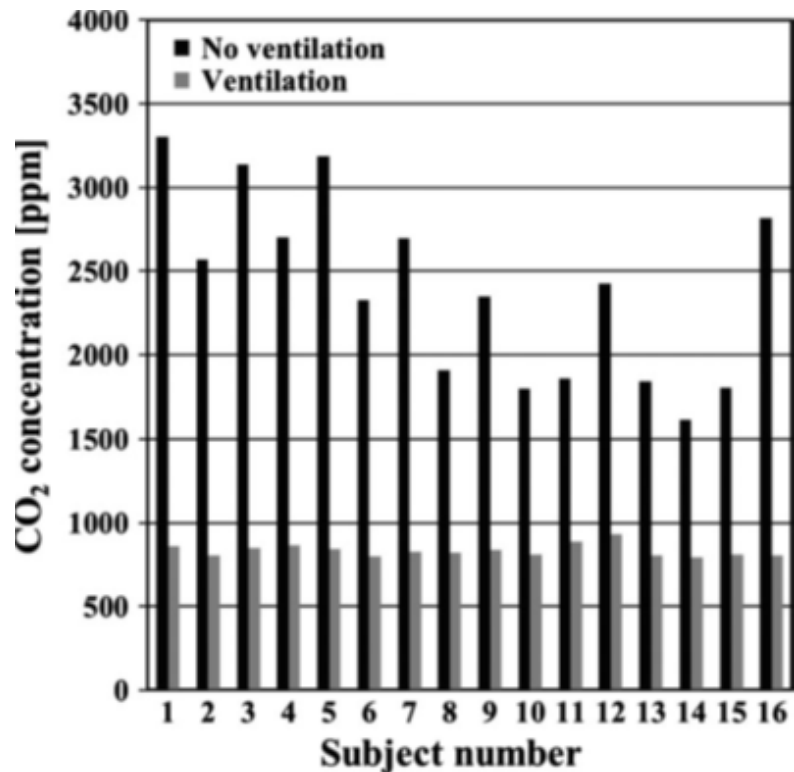
Het belang van goede ventilatie

Belangrijkste problemen:

- Onvoldoende ventilatie in slaapkamers door loef- lijzijde probleem
- Bouwbesluit capaciteit is onvoldoende voor keuken afzuiging
- Fijnstof uit buitenlucht
- Onvoldoende vocht afvoer
- Oververhitting

NB: geluid, luchtdichtheid en volumestromen worden in de presentatie van Wouter Borsboom behandeld

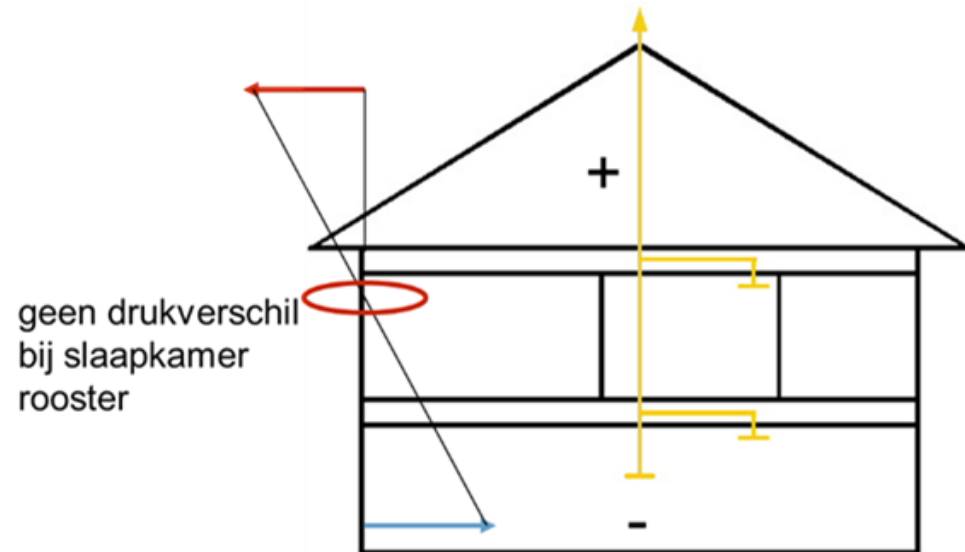
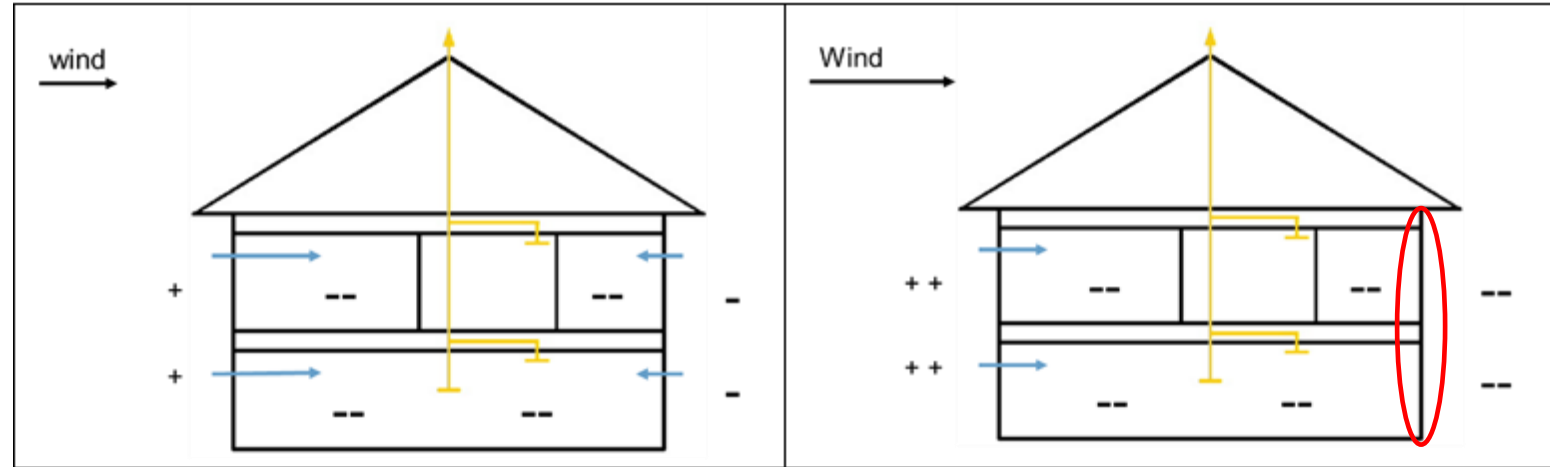
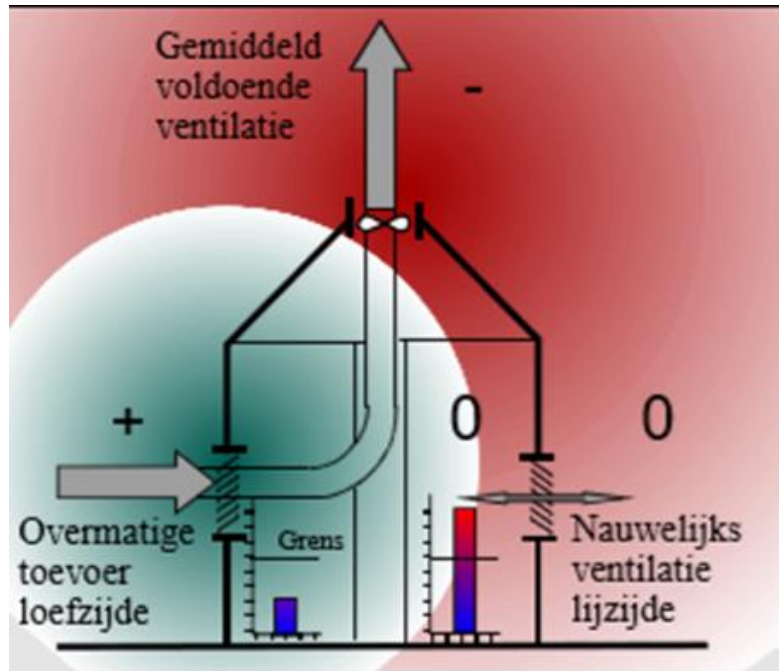
Strom-Tejsen 2015: Onderzoek naar slaapkwaliteit met Deense studenten



Philips Actiwatch 2

Onvoldoende ventilatie slaapkamers, slaapverstoring en tot 3% productiviteitsverlies volgende dag

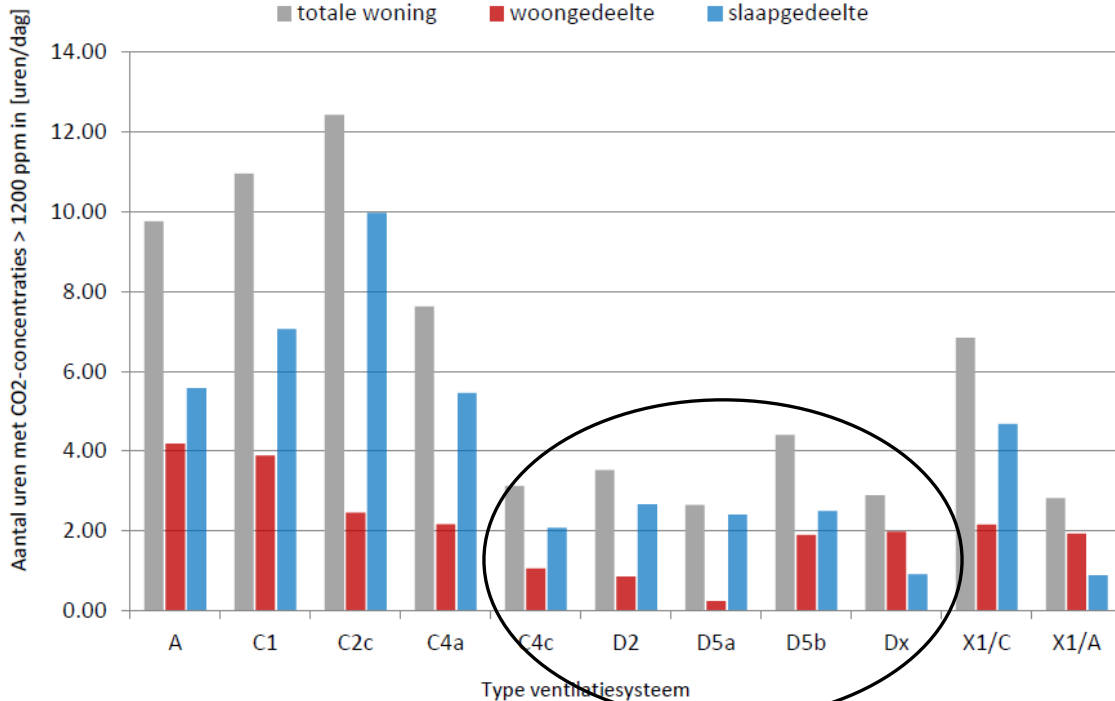
Loef- lijzijde probleem met natuurlijke toevoer



's nachts roosters in woonkamer sluiten

TKI Monicair

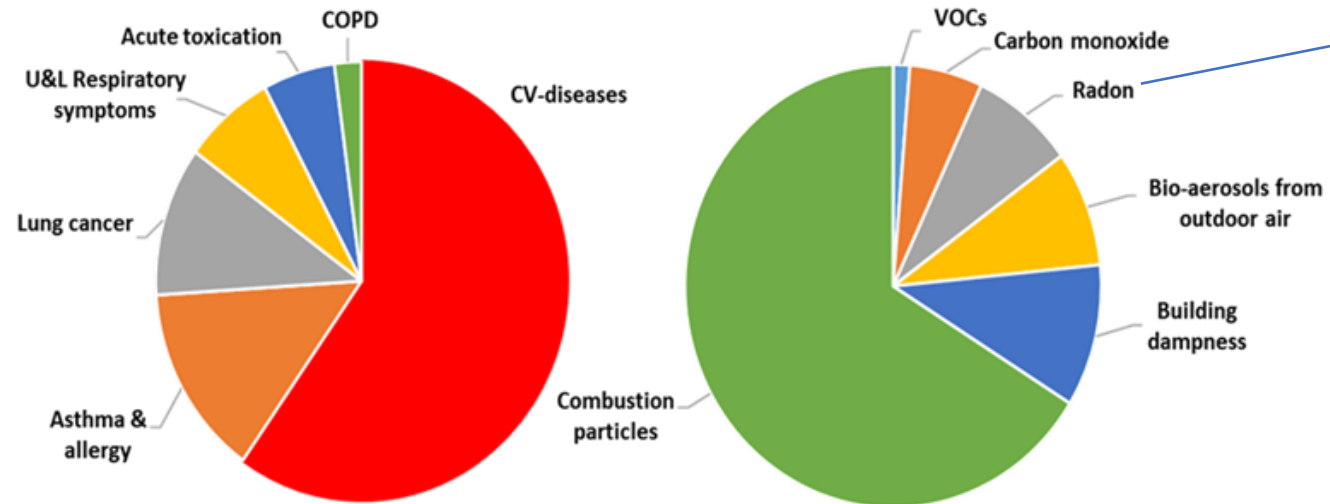
Duur v.d. CO₂-overschrijding in uren/dag (gemiddelden per vent.systemem)



→ in elke verblijfsruimte een mechanische component, toe – of afvoer

Systeem type	Deel v.d. woning dat wordt bediend	Ventilatievoorzieningen			Controls			
		Afvoer	Toevoer	WTW	Afvoer	Toevoer		
Type A	A	Hele woning	Natuurlijke afvoer vanuit natte ruimtes	Natuurlijke toevoer-roosters verblijfsruimtes	Nee	Geen	Handbediend	
	Type C	C.1	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit natte ruimtes	Natuurlijke toevoer-roosters verblijfsruimtes	Nee	3-standen schakelaar	Handbediend
		C.2c	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit natte ruimtes	Drukgeregelde natuurlijke toevoer verblijfsruimtes	Nee	3-standen schakelaar	Handbediend
		C.4a	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit natte ruimtes	Drukgeregelde natuurlijke toevoer verblijfsruimtes	Nee	CO ₂ -sensor woonkamer	Handbediend
C.4c	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit alle ruimtes	Drukgeregelde natuurlijke toevoer verblijfsruimtes	Nee	CO ₂ & RV regeling alle ruimtes	Handbediend		
Type D	D.2	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit natte ruimtes	Mechanische toevoer verblijfsruimtes	Ja	3-standen schakelaar		
	D.5a	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit natte ruimtes	Mechanische toevoer verblijfsruimtes	Ja	3-standen schakelaar icm met CO ₂ -sturing (2 zone meting)		
	D.5b	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit alle ruimtes	Mechanische toevoer verblijfsruimtes	Ja	CO ₂ en RV -gestuurde regeling ventilatiedebiet		
	D.x	Hele woning	Mechanische afvoer vanuit alle ruimtes	Mechanische toevoer verbindingruimtes	Ja	CO ₂ en RV gestuurde regeling ventilatiedebiet		
	Hybride	Woongedeelte: D	Woongedeelte: D	Mechanische afvoer vanuit woonkamer	Mechanische toevoer verblijfsruimtes	Ja	CO ₂ en RV -gestuurde regeling ventilatiedebiet	
X1/C		Slaapgedeelte: C.2c	Mechanische afvoer vanuit natte ruimtes	Drukgeregelde natuurlijke toevoer slaapkamers	Nee	3-standen schakelaar	Handbediend	
X1/A		Woongedeelte: D	Woongedeelte: D	Mech. extraction in hab.rooms	Mechanische toevoer verblijfsruimtes	Ja	CO ₂ en RV -gestuurde regeling ventilatiedebiet	
		Slaapgedeelte: A	Slaapgedeelte: A	Natuurlijke afvoer vanuit natte ruimtes	Drukgeregelde natuurlijke toevoer slaapkamers	Nee	Geen	Handbediend

Gezondheidseffecten binnenmilieu



Radon in NL laagste van Europa

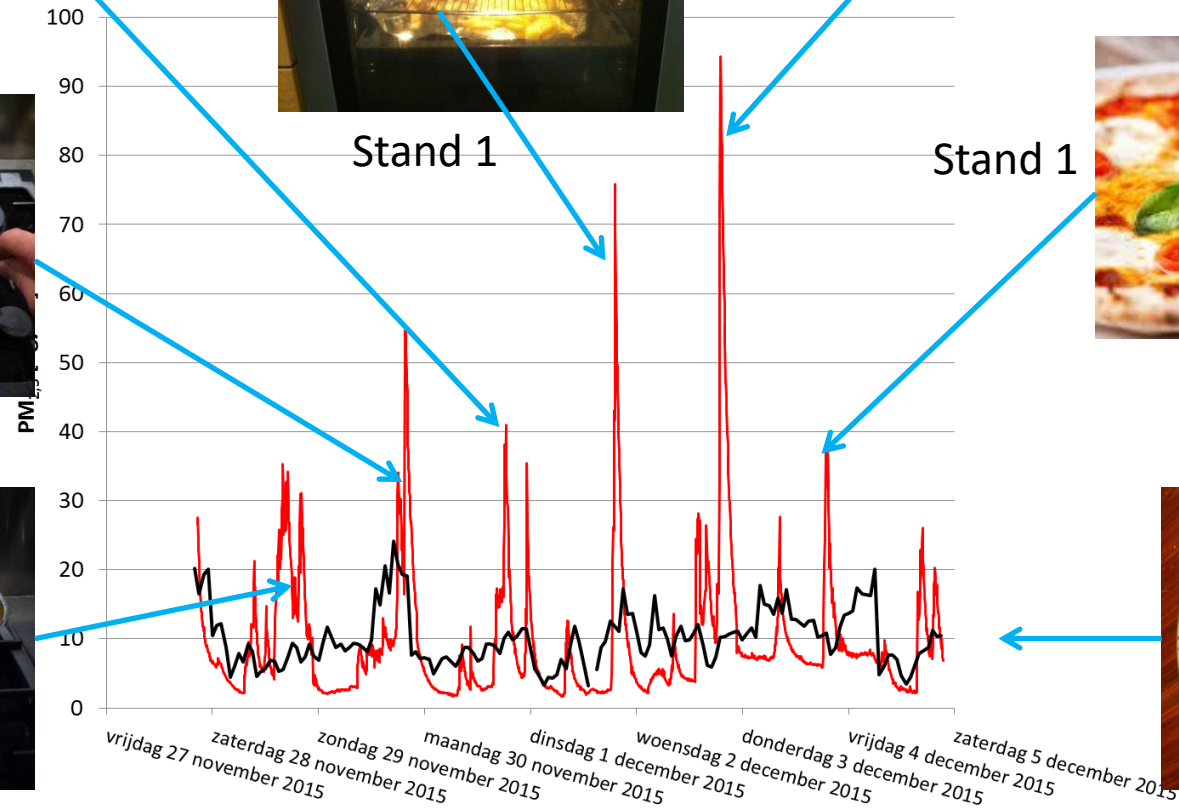
IAIAQ, Jantunen, 2011: naar schatting 2/3 van de binnenmilieu gerelateerde ziektelast wordt veroorzaakt door **fijnstof**, wat het best wordt gerepresenteerd door PM2.5, **vocht en schimmel** veroorzaakt 11% van de ziektelast

Eengezinswoning

PM_{2.5}

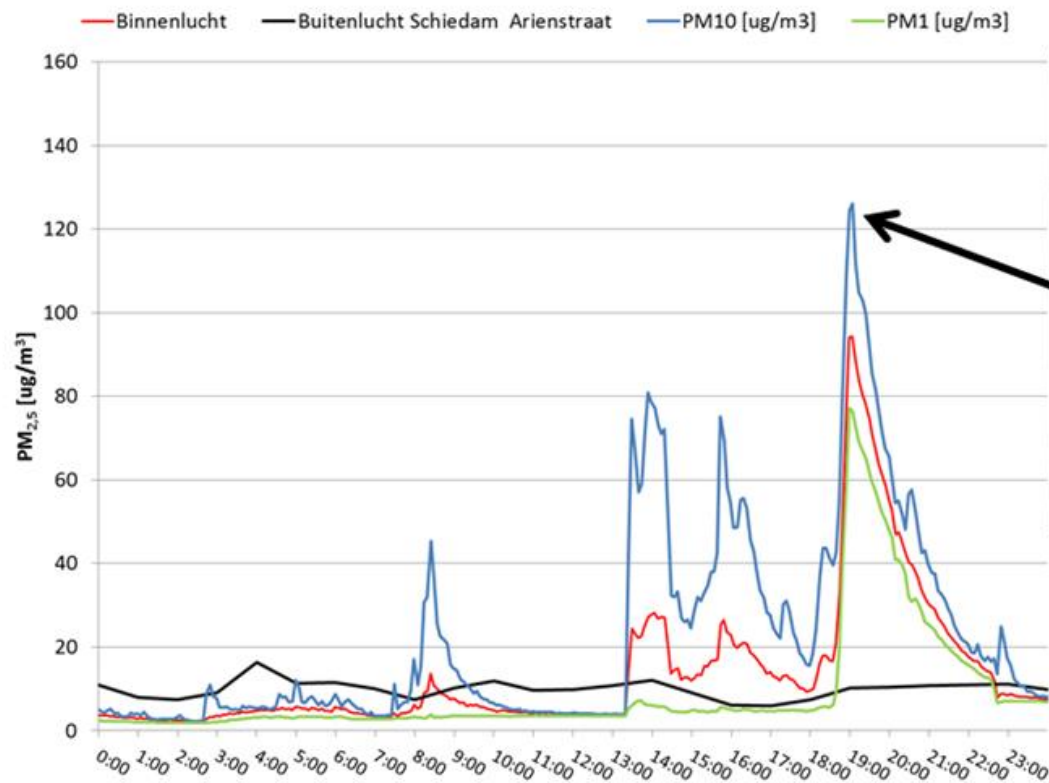


hiedam Arienstraat



Waarom is het in luchtdichte woningen urgenter?

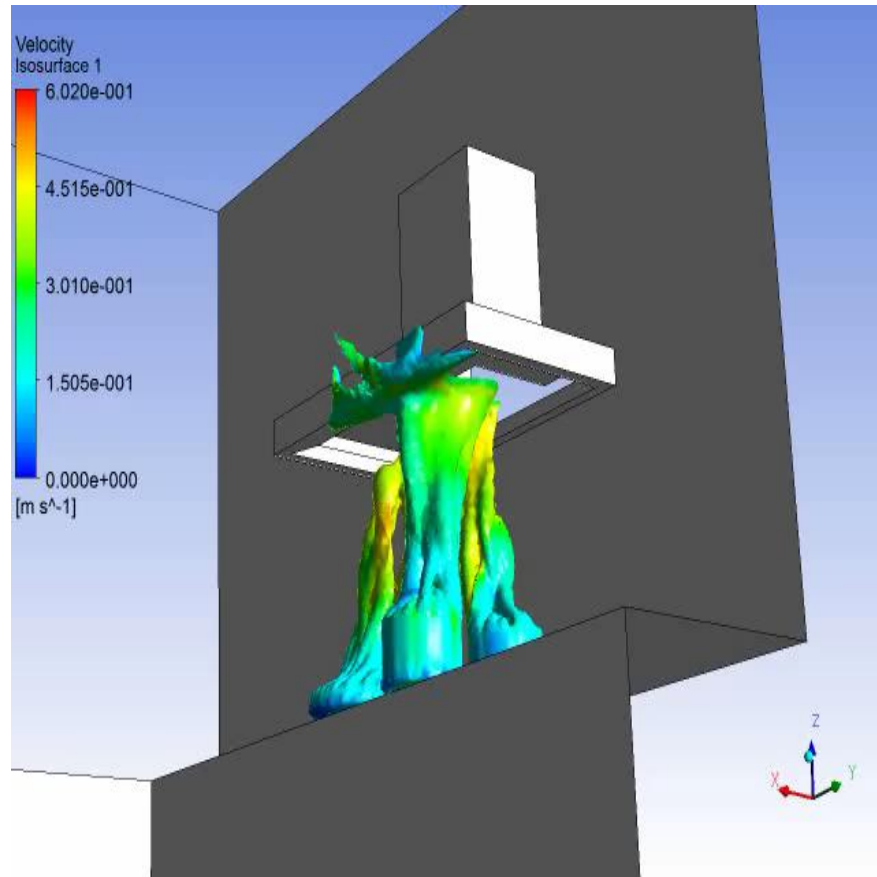
Trends: open keukens en luchtdichte woningen



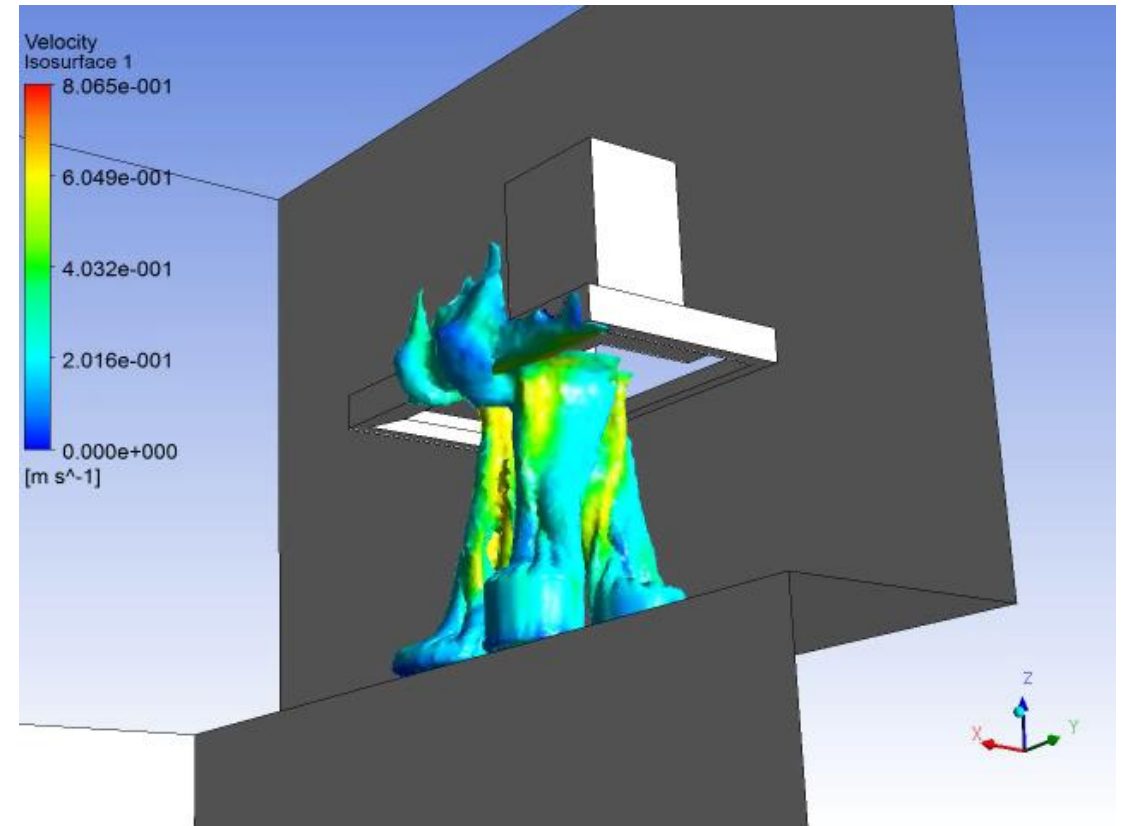
Vroeger na het koken 20 minuten afzuigkap aan laten staan om te verdunnen. Nu direct vangen

4 uur !

huidige bouwbesluit eis 75 m³/uur
~ 50% vangstefficientie

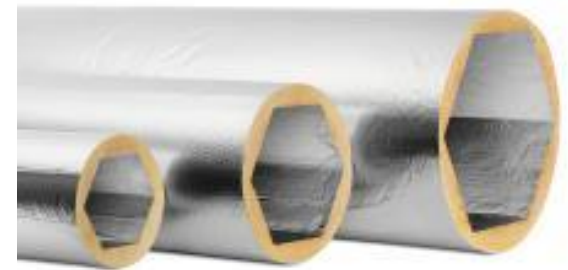
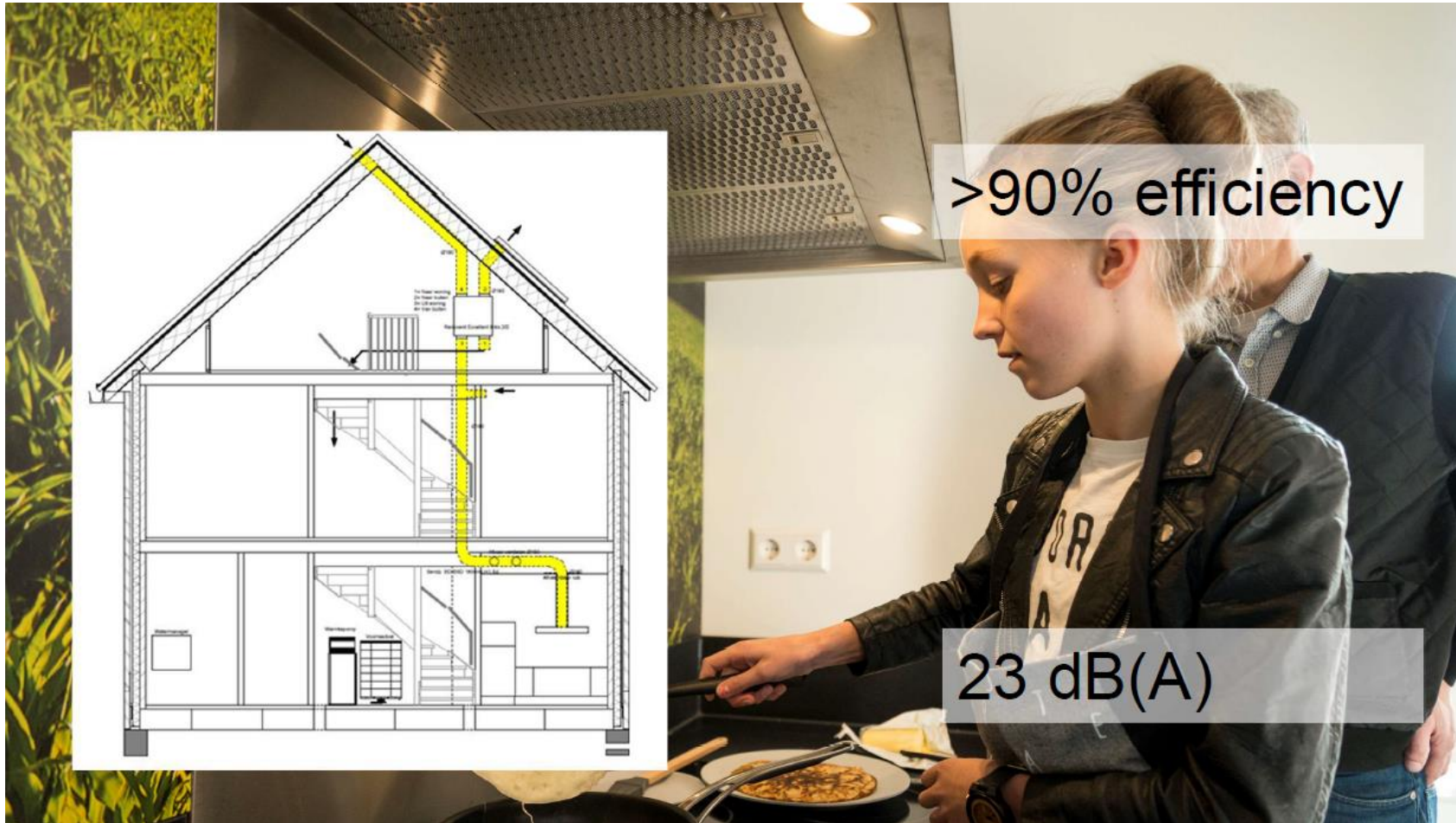


300 m³/uur
~ 95% vangstefficientie

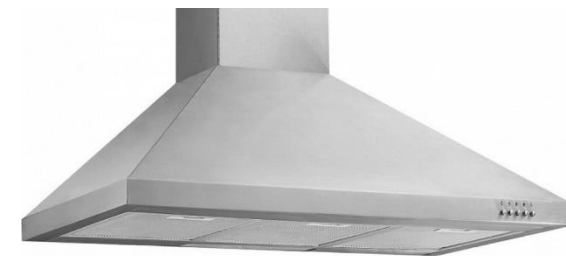


Bron: tki toeslag KEEK

Ventilatie systeem inclusief kookafzuiging NeroZero woning Heerhugowaard



172 mm



Appartementen – stopcontact is onvoldoende



Zelf een doorvoer naar buiten maken is niet toegestaan

Recirculatieafzuigkap vangt onvoldoende fijnstof en vocht af

Gezondheidsrisico zeker in combinatie met koken op gas!

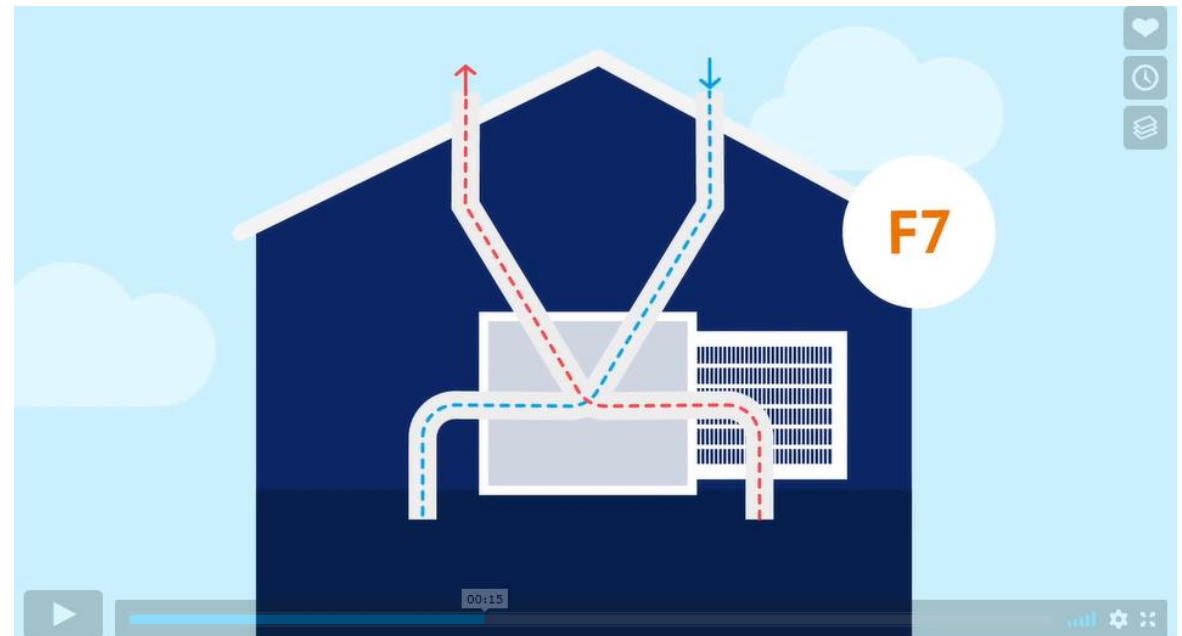
→ zorg voor voldoende afvoer capaciteit via het ventilatiesysteem of voorzie in een separaat kanaal naar het dak

TKI Be Aware: 50% van het fijnstof in de woning uit de buitenlucht afkomstig

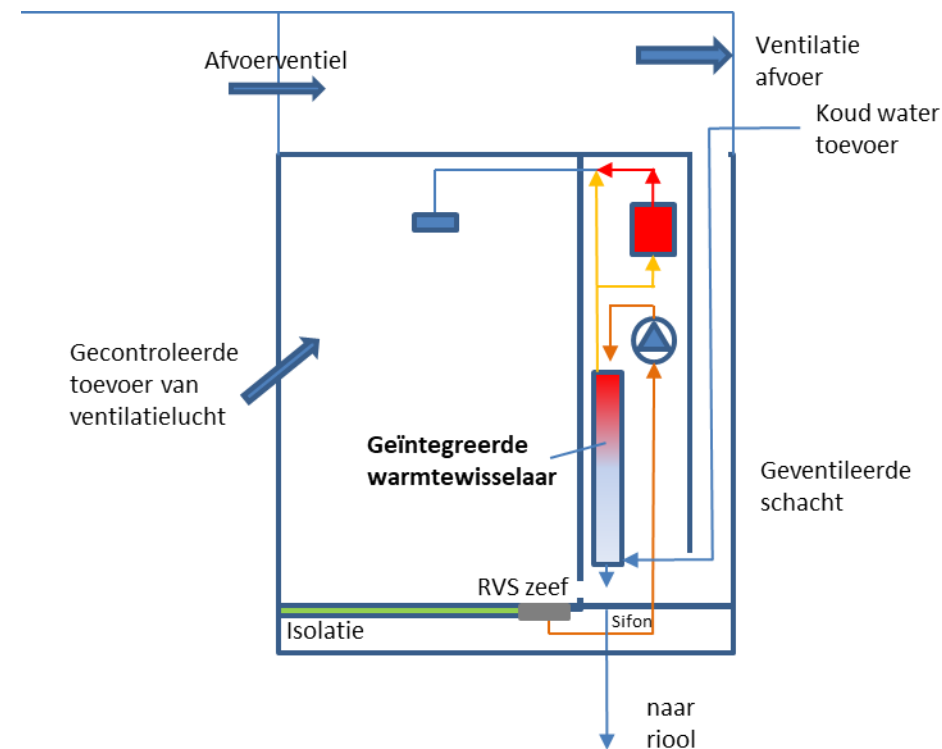
Wat kan filtering bijdragen:

<https://vimeo.com/373369418>

Wachtwoord: vla2019



Bronafzuiging in TKI MEED / Renodouche



In 21 monitoringsprojecten slechts 1 met passieve koeling maatregelen

- Vloer $R_c=5$, Dak $R_c=10$, Gevel $R_c=7$
- Verwarming: Cv ketel, balansventilatie met WTW
- Passieve koeling: overstek + nacht ventilatie
- Enquete: 95% van de huurders vond dat de temperatuur na renovatie was verbeterd

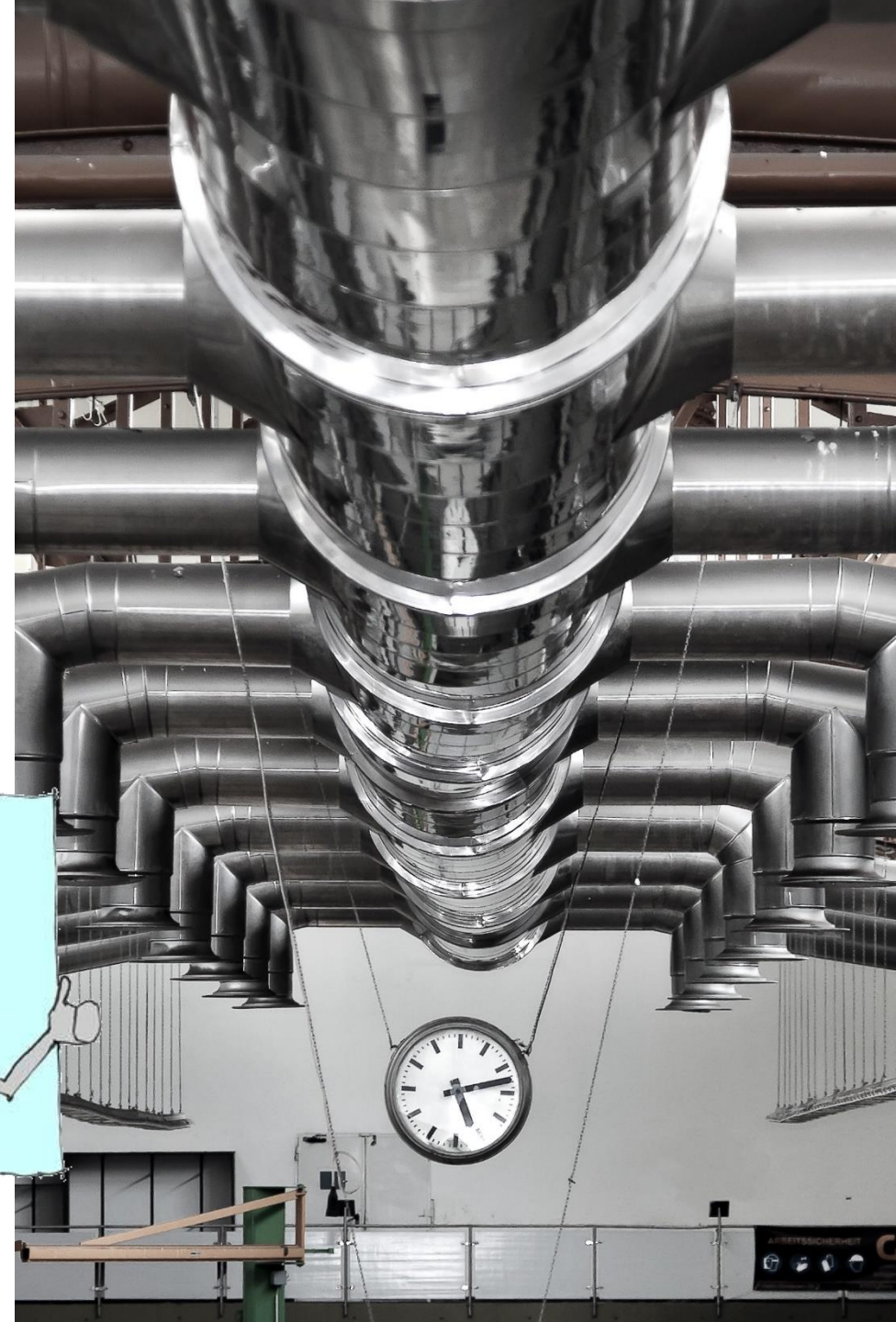
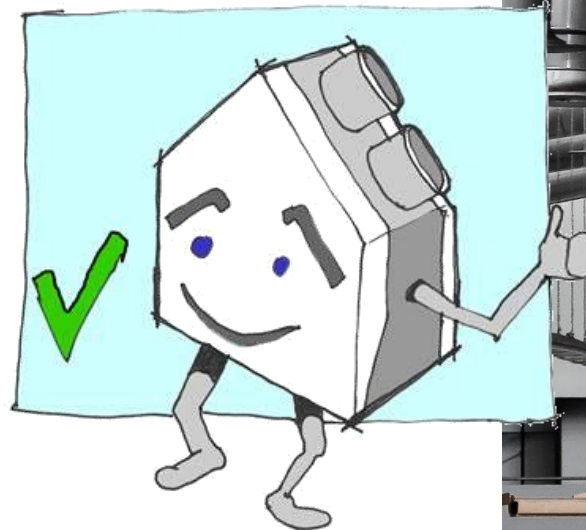


Kwaliteitsborging ventilatie

- Doel TKI Securevent: Borgen integrale prestaties van luchtinstallaties in woningen,
via **eenvoudige methodieken en meetinstrumenten voor 100 procent controle door vakmensen**
- Focus: eenvoudig, snel en betaalbaar toetsen:
 - **Luchtvolumestroom** ventilatiesysteem
 - **Geluidniveau** ventilatiesysteem
 - **Luchtdichtheid** gebouwschil

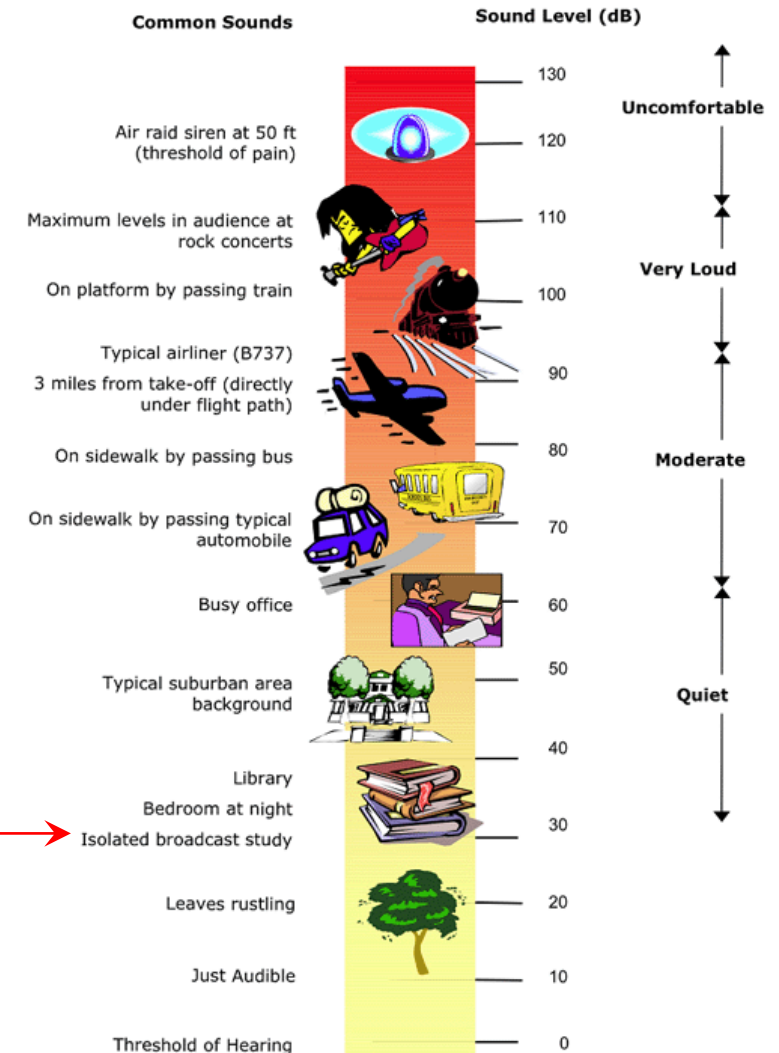
- Partners:

TNO



Bouwbesluit – geluid ventilatiesysteem

- Huidige limiet voor het zgn. ‘karakteristieke installatiegeluidniveau’: **30 dB(A)**.
- Hoeveel is 30 dB(A)?
Zie tabel: net boven achtergrondniveau van zeer stille omgeving.
→ 30 dB(A) is best laag, **dus uitdaging om te meten.**
- Bouwbesluit meetmethode: **NEN 5077**



Meetmethodes voor geluid

- **NEN 5077: 4 uur per woning**
 - Toegepast door **specialisten** (referentiemethode).
 - Geluid + nagalmtijd meten op meerdere locaties in de verblijfsruimtes.
- **BRL 8010 methode I: 2 uur per woning**
 - Vergelijkbaar met NEN 5077, behalve dat er **geen nagalmtijd** gemeten hoeft te worden (uit tabel).
 - In theorie klasse II apparatuur toegestaan.



Apparatuur voor geluidsmeting

Grootste uitdaging directe methoden: < 30 dB(A) meten. Kan alleen met de '**betere meetapparatuur**'.

NEN 5077:

- **Klasse 1** spectrum analyzer met nagalmtijd functie (vanaf 1750 EUR – bijv. Bedrock SM90)
- Speaker e.d. voor nagalmtijd meting.

BRL 8010:

- Staat in theorie een **Klasse 2** geluidmeter toe (vanaf 900 EUR), deze voldoen echter in praktijk vaak niet en dus is toch een **Klasse 1** geluidniveaumeter nodig (**vanaf 1100 EUR**).
- Veel gebruikte integrerende geluidmeter in de installatiebranche: CESVA type SC-101
- In alle gevallen een '**calibrator**' nodig: **vanaf 250 EUR**.



Vereenvoudigde volumemeting

- Luchthoeveelheid van 20 tot 100 m³/uur
- Eenvoudige, passieve volumestroommeter
- Vleugelrad anemometer in een meetkoker
- Geoptimaliseerde stroomrichter voor verschillende ventielen
- Lage weerstand



Erkenende ventilatieverslaggever

- Belgische praktijktest als onderdeel BCCA (Belgian Construction Certification Association)
- 5 afvoerdebieten en 5 toevoerdebieten
- Alle metingen binnen 15% van de referentiewaarde



Ervaringen binnen project tot nu toe

- 32 woningen metingen uitgevoerd:
 - Geen enkele woning alles 'groen'.
 - In woonkamer geluidniveau vaak te hoog.
 - Bijna altijd te veel elektrisch vermogen.
 - Goede correlatie tussen NEN5077 en BRL8010 meth. 1 resultaten.
 - Uitdaging om moment te vinden met voldoende laag achtergrond geluidniveau.

nr	Type	stand (-)	debiet (m3/h)		Elec. verm. (W)	dp (Pa)	LA,k [dB(A)]				LA [dB(A)] 1m van ventilator	Visuele inspectie
			Afvoer	Aanvoer			Woonkamer / keuken		slaapkamer			
							BRL meth. NEN 5077	1	BRL meth. NEN 5077	1		
1	D	3	225	217	52,0	116,0	33,1	33,5	24,6	24,7	49,8	niet ok
2	D	3	225	238	56,0	161,0	33,2	33,6	24,1	24,1	50,4	niet ok
3	D	3	225	209	52,0	114,0	31,9	32,3	25,1	25,2	49,0	niet ok
4	D	3	222	230	52,0	191,0	28,1	28,6	24,7	24,8	52,8	niet ok
5	D	3	223	226	49,0	142,0	33,6	34,0	28,5	28,6	50,1	niet ok
6	D	3	219	280	150,0	304,0	39,0	39,8	35,5	36,1	53,2	niet ok
7	D	3	293	294	173,0	173,0	34,5	35,3	25,4	25,7	57,3	niet ok
12	D	3	159	159	68	372,0	37,1	36,3	39,8	40,5	52,6	niet ok
18	D	3	271	251	70,7	-	33,2	32,6	31,1	29,6	46,1	ok
19	D	3	-	-	73	-	-	-	-	-	-	ok
20	D	3	280	307	134	312,0	47	46	30	28	58,2	niet ok
25	D	2	227	219	54	97,0	24,3	25	24	24,3	-	niet ok
26	D	2	189	219	36	-	30	28	27	25,4	49,3	ok
27	D	3	164	197	52,4	-	27,1	26,9	25	24,6	56,2	ok
28	D	3	190	226	77	-	28	27,6	27	26,5	57,6	ok
29	D	3	150	301	104	-	33,6	33,4	30	29,1	59,9	ok
33	D	3	235	210	71,1	-	29,8	29,8	19,4	21,5	50,7	niet ok
34	D	3	218	186	82,5	-	23,2	23	20	20	50,3	niet ok
35	D	3	233	180	81,7	-	24,5	26	19,9	19,5	51,3	niet ok
36	D	3	240	201	82,2	-	25,8	24,6	22	23	50,4	niet ok
37	D	3	240	240	90,7	-	25	23	23	24	58	niet ok
38	D	3	220	232	73,6	-	26	26,4	22	23	51,7	niet ok
39	D	3	237	306	76,6	-	32,5	33	32,1	32,7	55,5	niet ok
40	D	3	207	179	67,5	-	40	38,6	32,6	33	52	niet ok
41	D	3	181	167	57,8	-	35,5	38	32	30,7	54,6	niet ok
8	C	3	189	-	22,5	144,0	26,8	27,5	28,6	27,6	53,2	niet ok
9	C	3	239	-	63,5	330,0	31,0	31,5	37,5	35,2	66,8	niet ok
10	C	3	172	-	18,2	135,0	27,5	28,5	31,5	29,9	50,3	niet ok
11	C	3	267	-	51,0	249,0	-	35,9	-	21,3	56,3	niet ok
13	C	3	173	-	25	88,0	-	-	-	-	-	niet ok
14	C	3	161	-	20,3	110,6	27,5	29,1	29,1	30,5	56,6	niet ok
15	C	3	161	-	21,7	126,5	29	31	31,7	32,6	58,3	niet ok
16	C	3	191	-	29	182,1	30,4	29,8	26,4	26,2	56,9	niet ok
17	C	3	153	-	26,1	169,0	28,6	27,8	25,4	25,3	53,3	niet ok
21	C	3	132	-	24,4	-	-	23,1	-	21,6	45,6	niet ok
22	C	3	234	-	31,2	140,0	27,4	26,1	28	27,8	49	niet ok
23	C	3	264	-	31,3	179,0	33	31	26	27	55,1	niet ok
24	C	3	231	-	28,1	149,0	31	31,4	27,4	29,2	53,1	niet ok
30	C	3	231	-	18,1	-	40	40,1	21	19	57,2	niet ok
31	C	3	182	-	16,1	-	26	25,6	17	18	49,2	niet ok
32	C	3	201	-	16,2	-	24	23,6	19	19,1	48,5	niet ok

Methodiek Luchtdoorlatendheid

Luchtdoorlatendheid is van belang voor goede werking ventilatiesysteem en energieprestaties

De q_{v10} wordt nu gemeten met een blowerdoor.

Om 100 procent controle mogelijk te maken is ter aanvulling een vereenvoudigde meting uitgewerkt die de installateur snel kan uitvoeren.



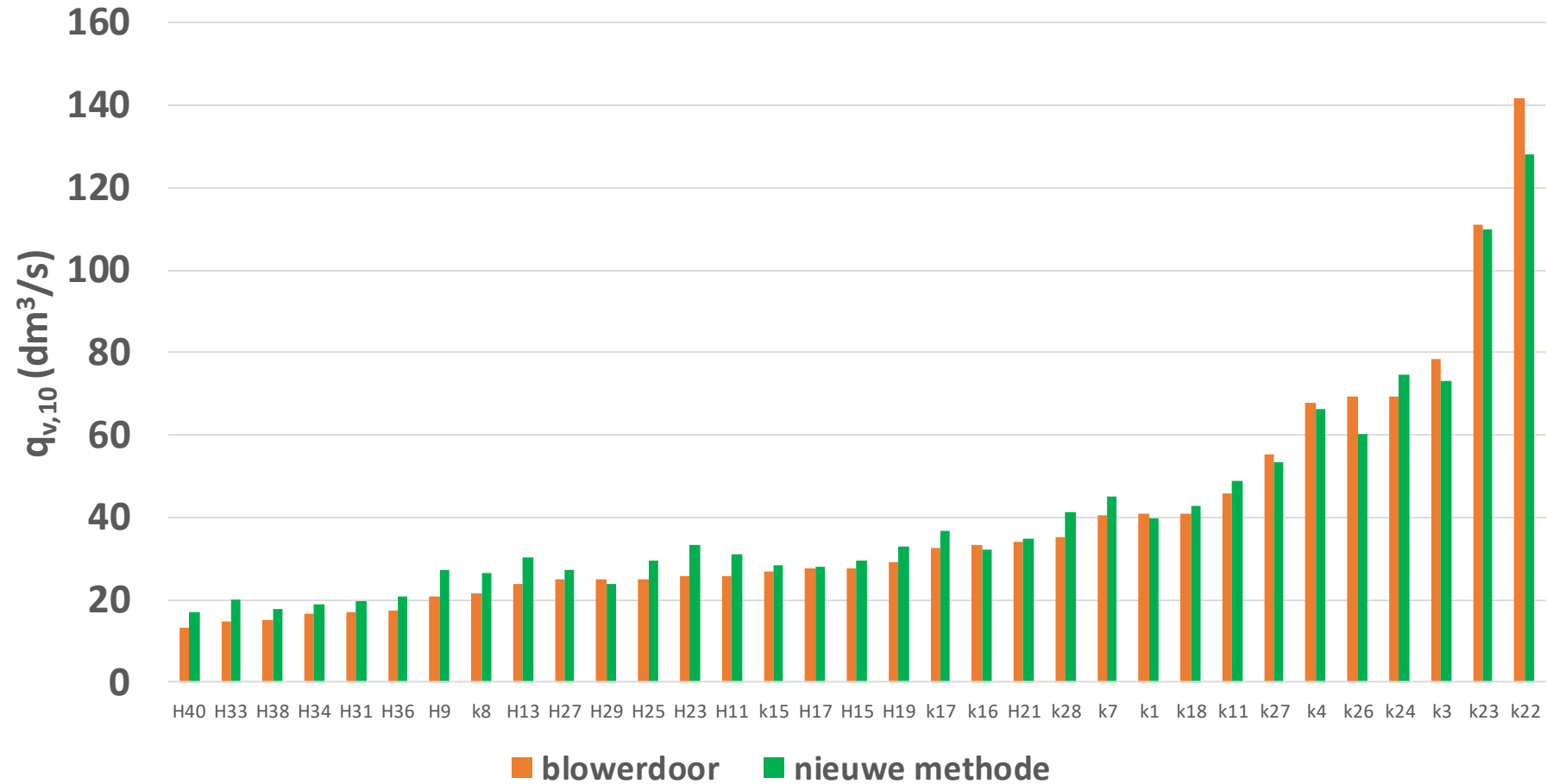
De AirTightnessTester (ATT)

Het aanwezige ventilatiesysteem in de woning gebruikt om de woning op onder- of overdruk te brengen en de luchtdoorlatendheid te meten.





Resultaten veldmetingen luchtdoorlatendheid



Centrale ventilatie met WTW

Adriaan Cramer- Brink



TNO innovation
for life



TKI URBAN ENERGY
Topsector Energie

A man with a beard, wearing a white t-shirt, is lying on his back on a bed with white linens. He is holding a young girl with long brown hair, wearing a white top and blue shorts, up in the air with both hands. The girl is smiling and has her arms outstretched. The background shows a window with white frames and light-colored walls.

BRINK

Air for life

**VENTILATIESYSTEEM
MULTI AIR SUPPLY**

Innovatief & uniek

VENTILATIESYSTEEM MULTI AIR SUPPLY

- In bestaande bouw en nieuwbouw eenvoudig toepasbaar
- Ventilatie met WTW zonder toevoerkanalen
- Besparing op bouwkundige kosten
- Actieve CO₂-sturing voor een optimale luchtkwaliteit
- Luchtoevoer via trapkolom en met slimme Indoor Mixfan per verblijfsruimte
- TNO-verklaring luchtkwaliteit beschikbaar

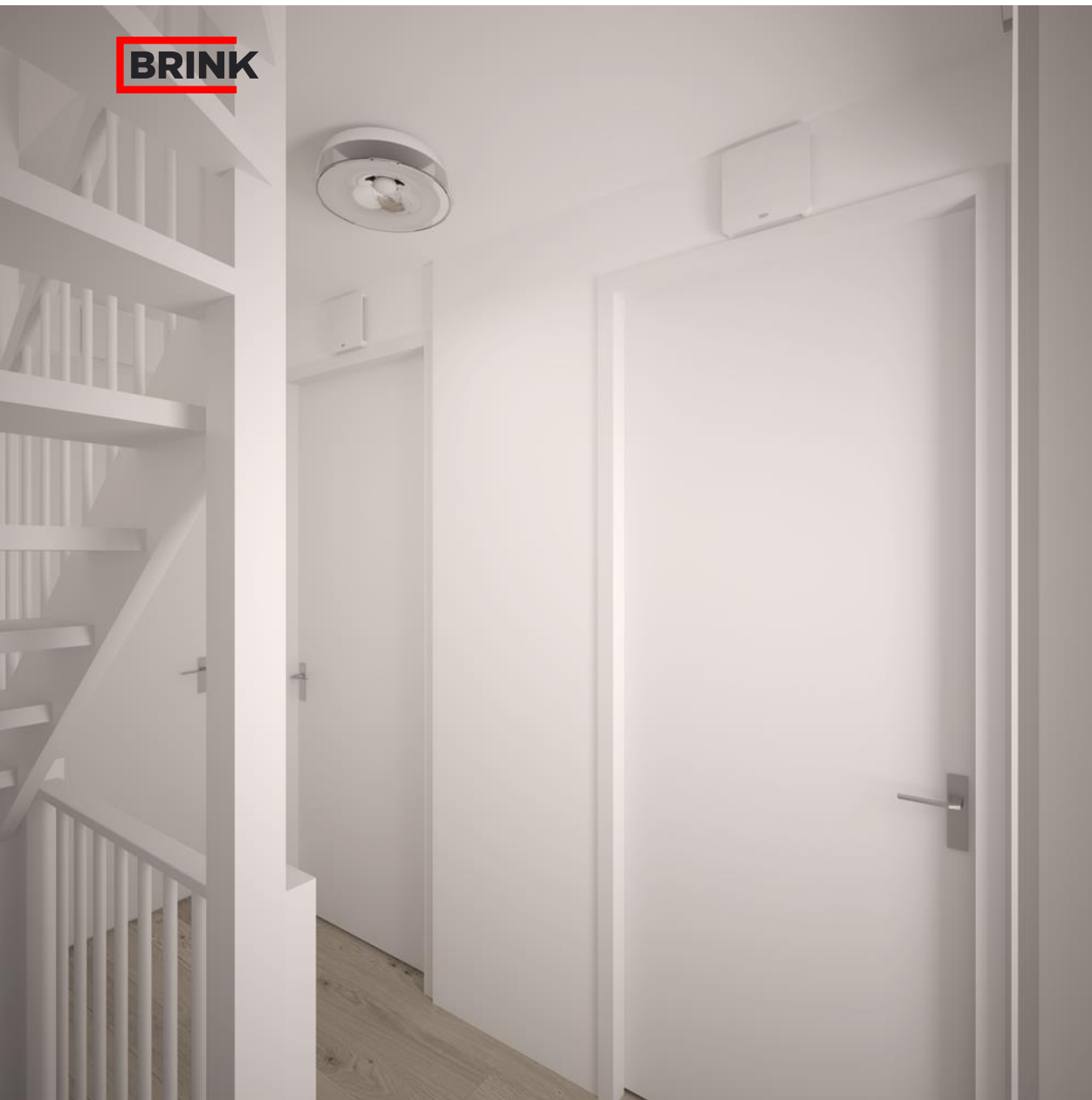


BRINK



INDOOR MIXFAN

BRINK



BRINK



BRINK



BRINK

**UNIEK
VENTILATIE-
CONCEPT:
CENTRALE
LUCHT-
TOEVOER IN
TRAPKOLOM**





TOE TE PASSEN IN BESTAANDE BOUW EN NIEUWBOUW



HOE WERKT HET?

- Basis is centraal balansventilatiesysteem met warmteterugwinning (WTW)
- Luchttoevoer vrij uitblazend in de centrale hal of overloop (trapkolom), dus geen toevoerkanalen
- CO₂-gestuurde Indoor Mixfan die op basis van luchtkwaliteit gebruikte lucht afzuigt uit verblijfsruimte
- Verse lucht vanuit trapkolom via de deurspleet naar de verblijfsruimte
- CO₂-sensor in hal die WTW-unit aanstuurt
- Conventioneel afzuigen in keuken, badkamer en toilet





ONDERDELEN MULTI AIR SUPPLY

- WTW-unit met CO₂-sensor in hal
- Geluiddempend inblaasrooster
- Indoor Mixfan per ruimte met CO₂-sensor



WAT MAAKT DIT VENTILATIE SYSTEEM UNIEK?

- Makkelijk toe te passen door afwezigheid toevoerkanalen
- Simpel de afzuigbox vervangen door een energiezuinige WTW-unit
- Geheel CO₂ ruimtestuurd
- Geen bekabeling noodzakelijk tussen WTW en Indoor Mixfan
- Indoor Mixfan heeft alleen een 230V-netvoeding nodig
- Energiezuinig door CO₂-ruimtesturing en door het ontbreken van kanaalweerstand



SPECIFICATIES INDOOR MIXFAN

- Ventilatiecapaciteit max. 35, 50 of 70 m³/h met dipswitches instelbaar
- Geïntegreerde CO₂-sensor, met meting in afvoerlucht uit verblijfsruimte
- Instelwaarde CO₂:
 - Min.: 600 of 800 ppm
 - Max.: 1000 of 1200 ppm
- Geluidsniveau L_{i,a;k}: < 30 dB(A) bij 50 m³/h
- Opgenomen vermogen: max. 2,5 W
- Afmetingen afdekkappen: 211 x 211 x 53 mm
- Muurdikte minimaal: 68 mm
- Geluidsmanchet meegeleverd voor muurdikte tot 250 mm
- Boorgat: rond 170 mm



BRINK

Air for life



Decentrale ventilatie met WTW

Coen Borren – Fresh-r



TNO innovation
for life



TKI URBAN ENERGY
Topsector Energie



Fresh-r

Smart indoor
air care



Wereldkampioen
ventileren



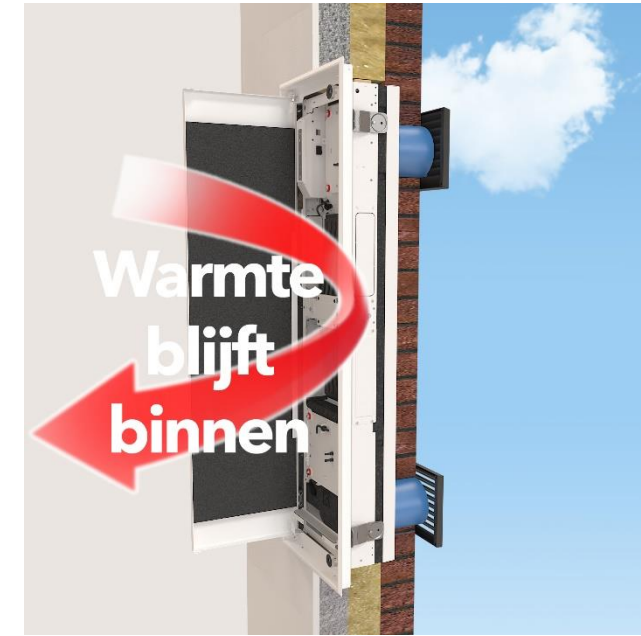
Coen Borren
coen@fresh-r.eu
06-53879357



Fresh-r

Smart indoor
air care

Vraaggestuurde Decentrale Balansventilatie met Warmteterugwinning



Wereldkampioen
ventileren



Fresh-r

Smart indoor
air care

Fresh-r

- ✓ Ventilatie, dáár waar je verse lucht wilt hebben
- ✓ Dun, past in de muur
- ✓ Zorgt automatisch voor gezond binnenklimaat
- ✓ Data tonen aan dat het werkt
- ✓ Gunstige volume:geluid verhouding
- ✓ Geen verticale kanalen nodig
- ✓ Groot gemak en lage kosten bij installeren



Wereldkampioen
ventileren



Fresh-r

Smart indoor
air care



Wereldkampioen
ventileren



Frisse lucht IN

Binnen



Binnenblad



Spouw



Buitenblad

Buiten



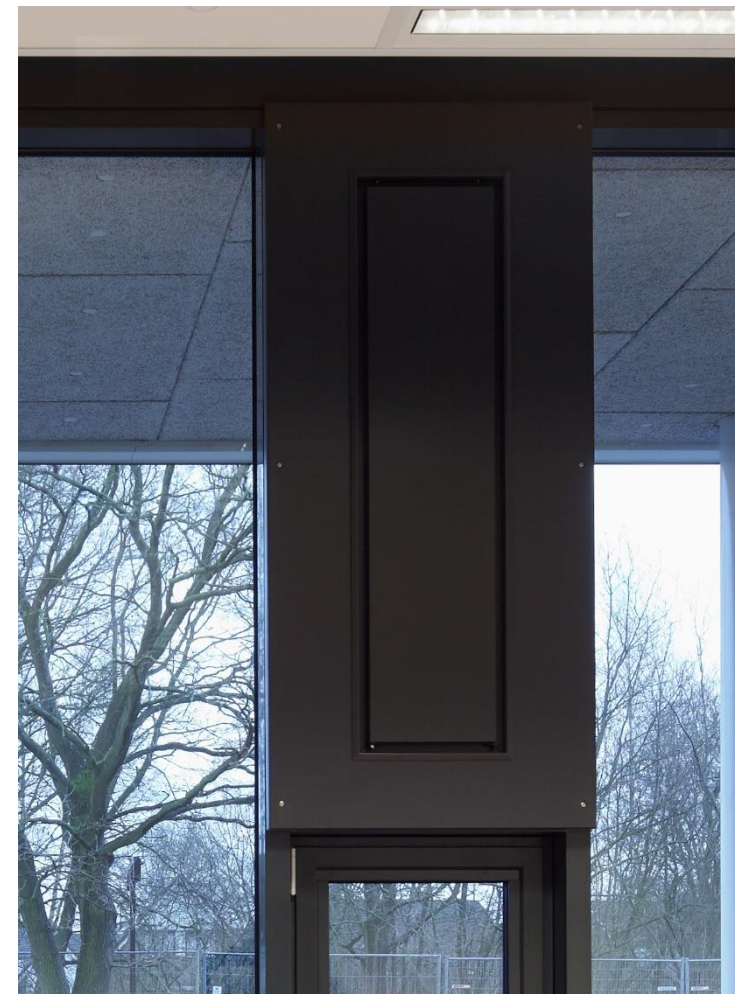
In-the-Wall



On-the-Wall



In-the-Window



Daarnaast Everywhere en Forward



Fresh-r

Smart indoor
air care

Simpel & Circulair



Wereldkampioen
ventileren

Compacte ventilatietechniek Per appartement te installeren

CO₂ sensor meet of de binnenlucht gezond is.

H₂O sensor meet luchtvochtigheid om schimmelvorming tegen te gaan.

Luchtkanalen geleiden de lucht van buiten naar binnen en vice versa door de warmtewisselaar zonder dat de luchtstromen elkaar raken.

Thermometers meten de temperaturen buiten, binnen en van de inkomende lucht.

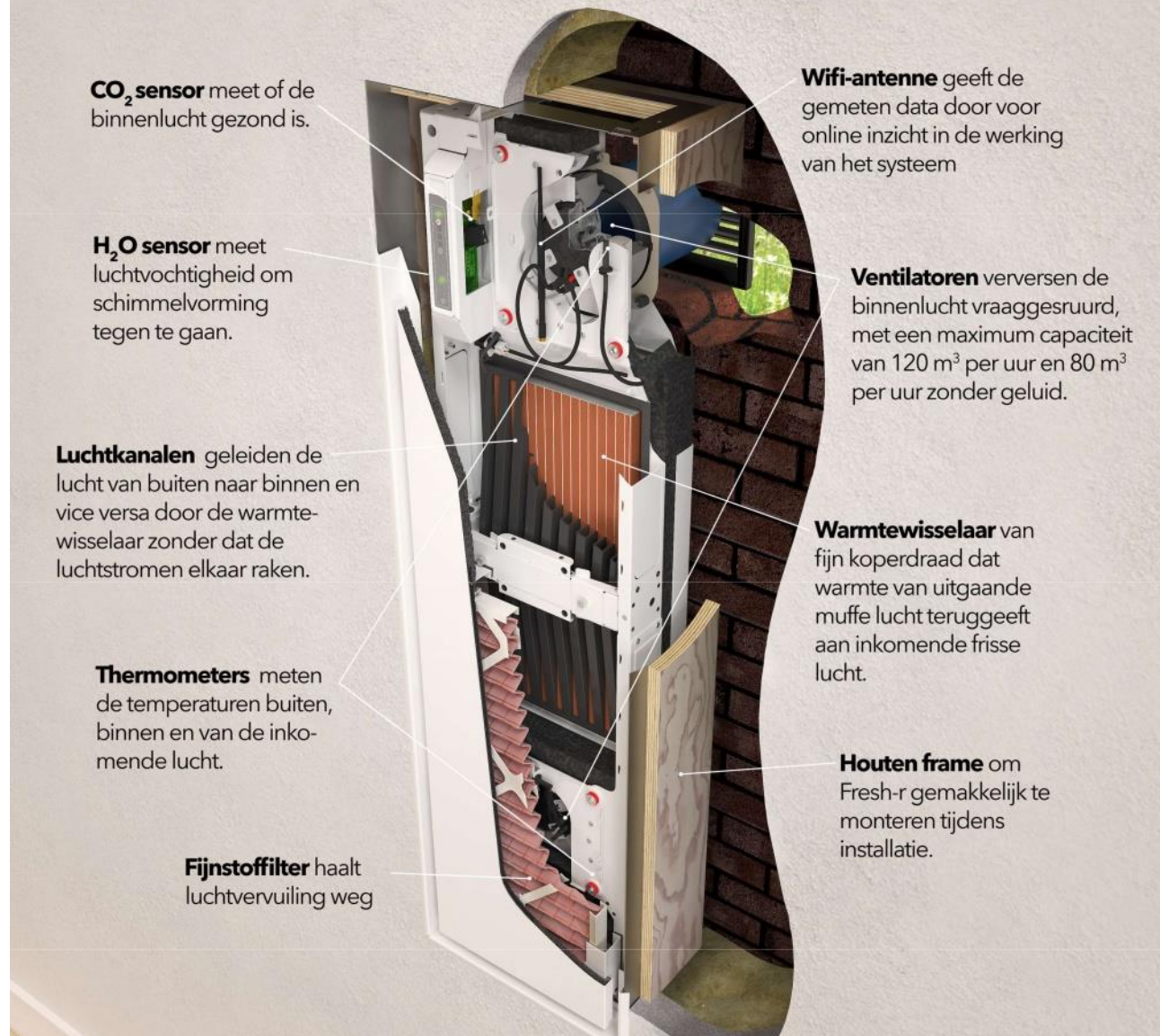
Fijnstoffilter haalt luchtvervuiling weg

Wifi-antenne geeft de gemeten data door voor online inzicht in de werking van het systeem

Ventilatoren verversen de binnenlucht vraaggesuurd, met een maximum capaciteit van 120 m³ per uur en 80 m³ per uur zonder geluid.

Warmtewisselaar van fijn koperdraad dat warmte van uitgaande mufte lucht teruggeeft aan inkomende frisse lucht.

Houten frame om Fresh-r gemakkelijk te monteren tijdens installatie.



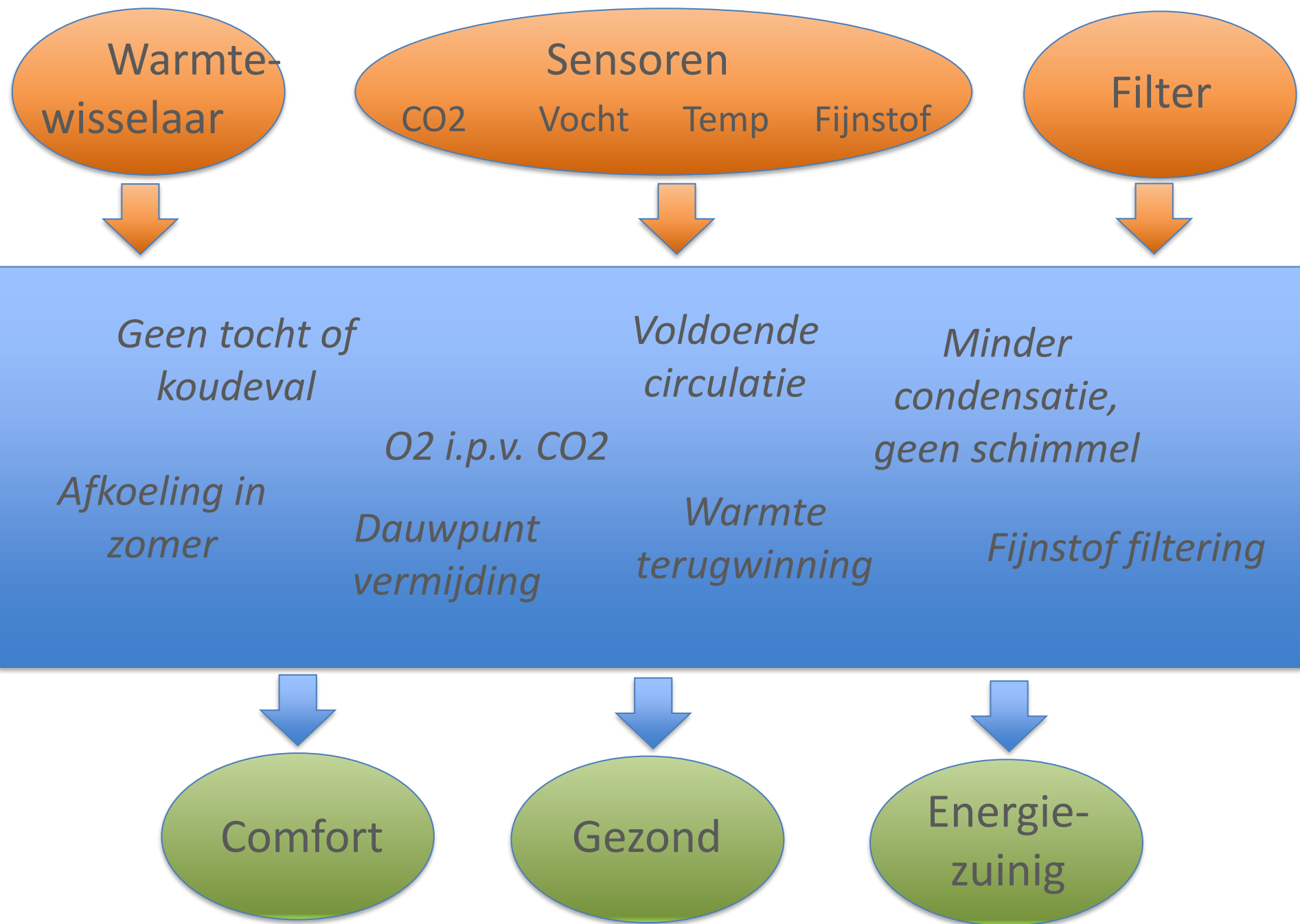


Fresh-r

Smart indoor
air care



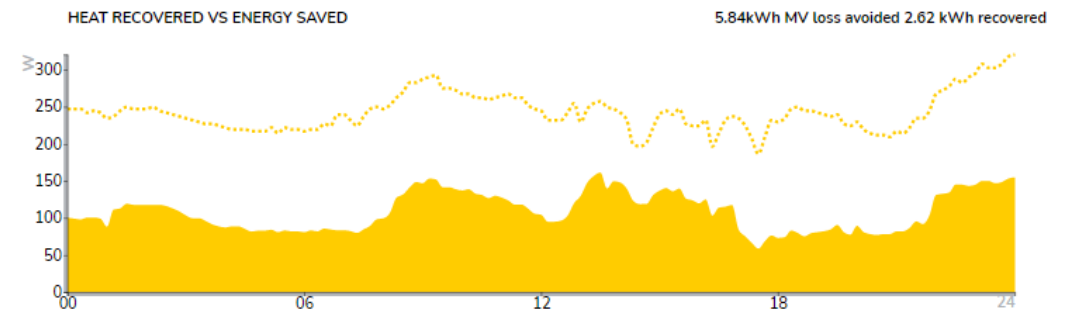
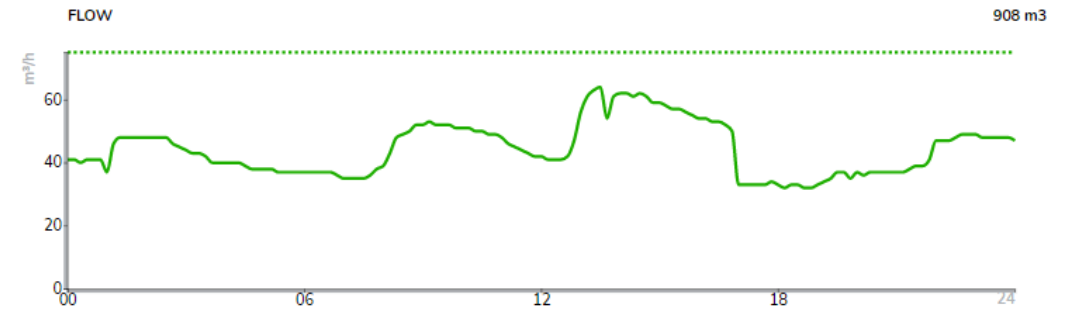
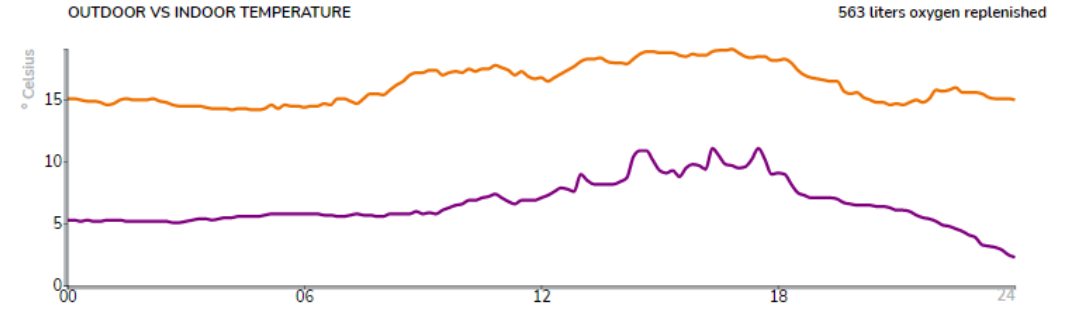
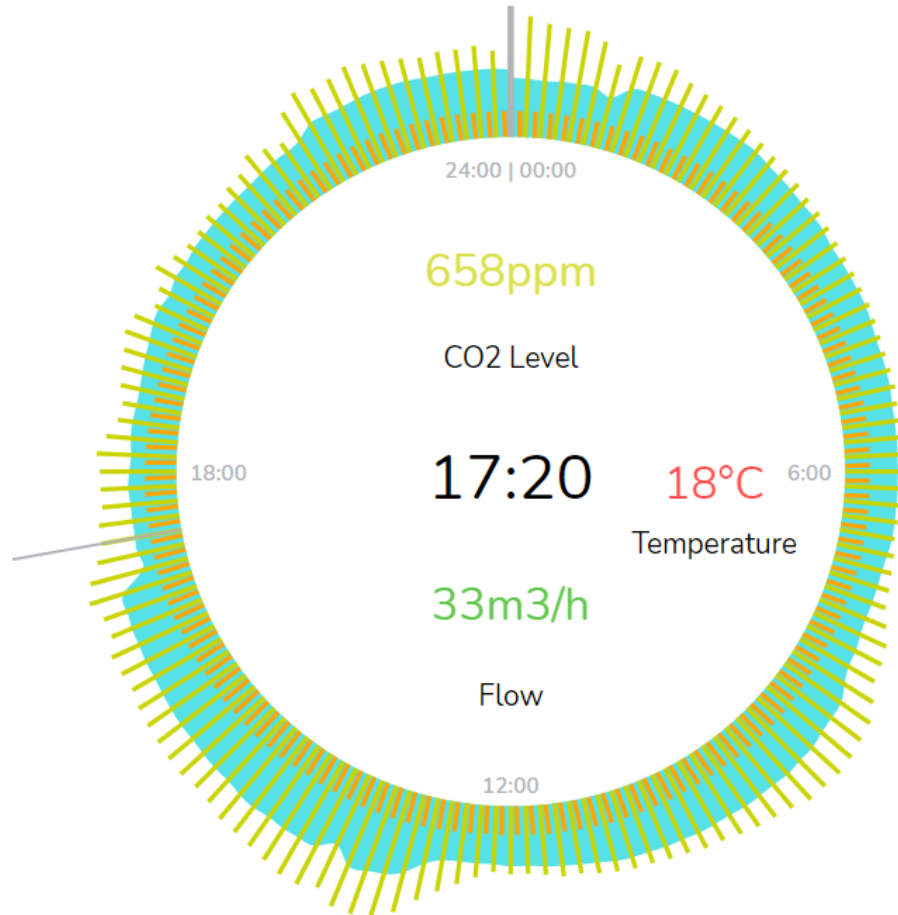
Wereldkampioen
ventileren



Inzicht in prestaties – CO2, flow, energiewinst

oxygen humidity aerosol Report

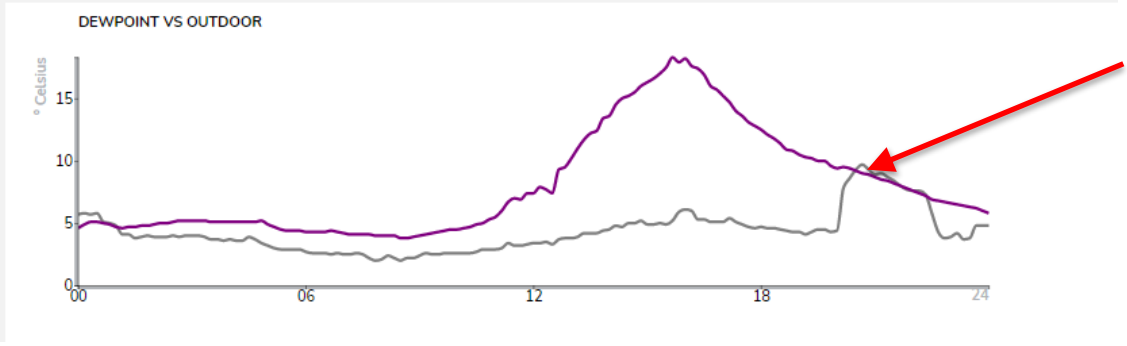
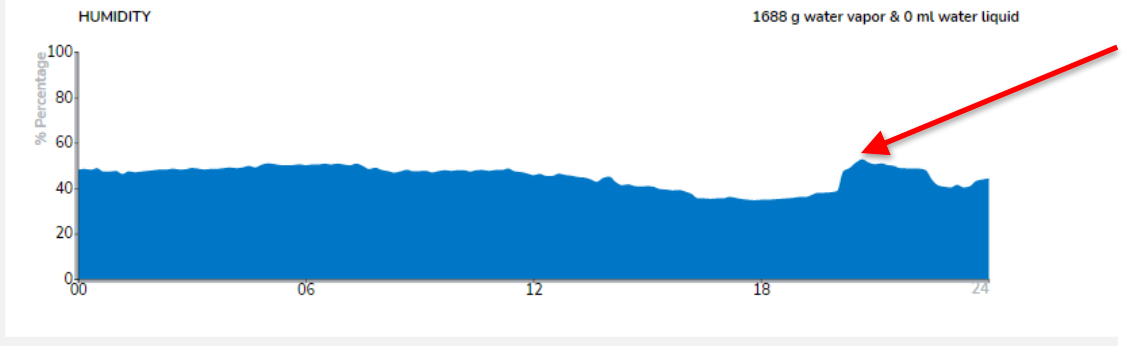
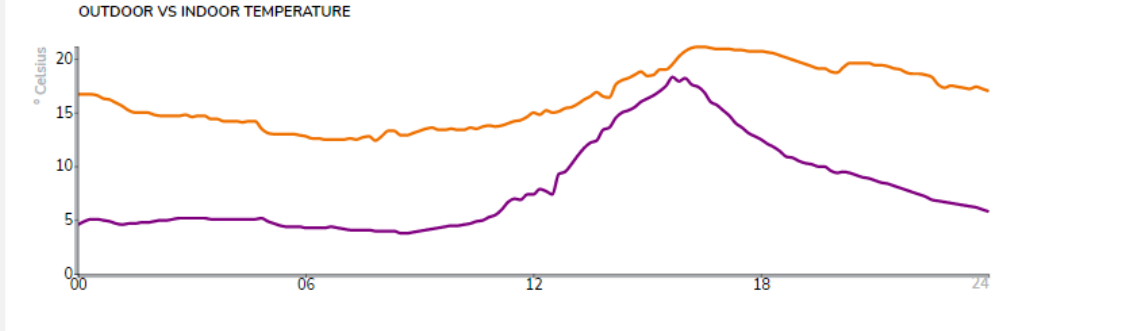
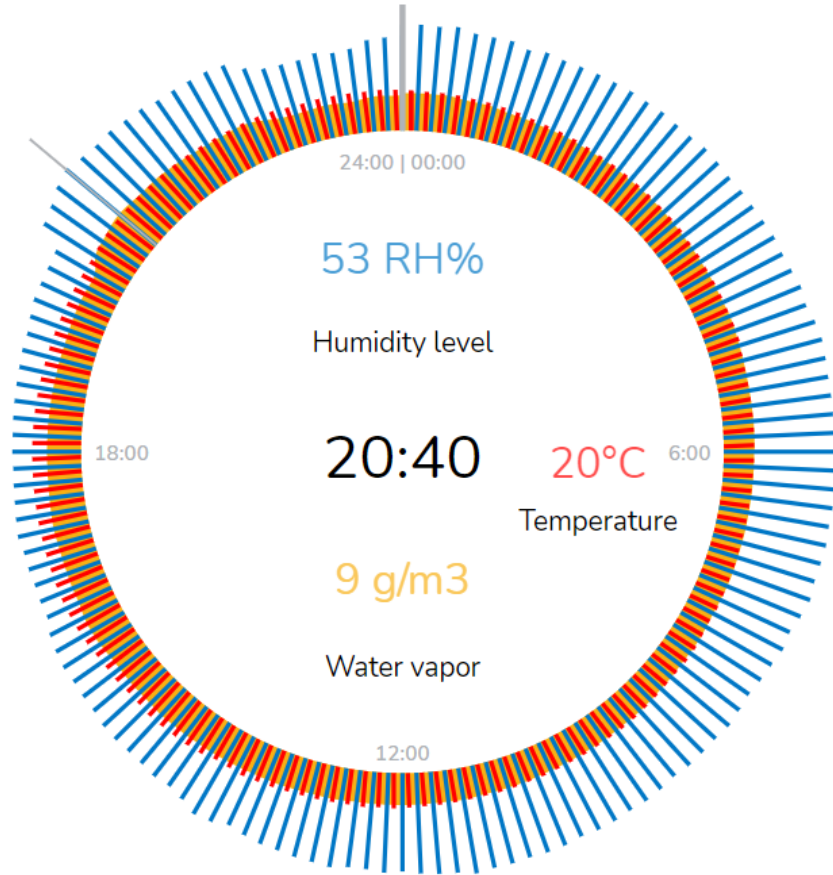
← March 17, 2021 →



Inzicht in prestaties – Vocht en dauwpunt

oxygen humidity aerosol Report

← March 01, 2021 →

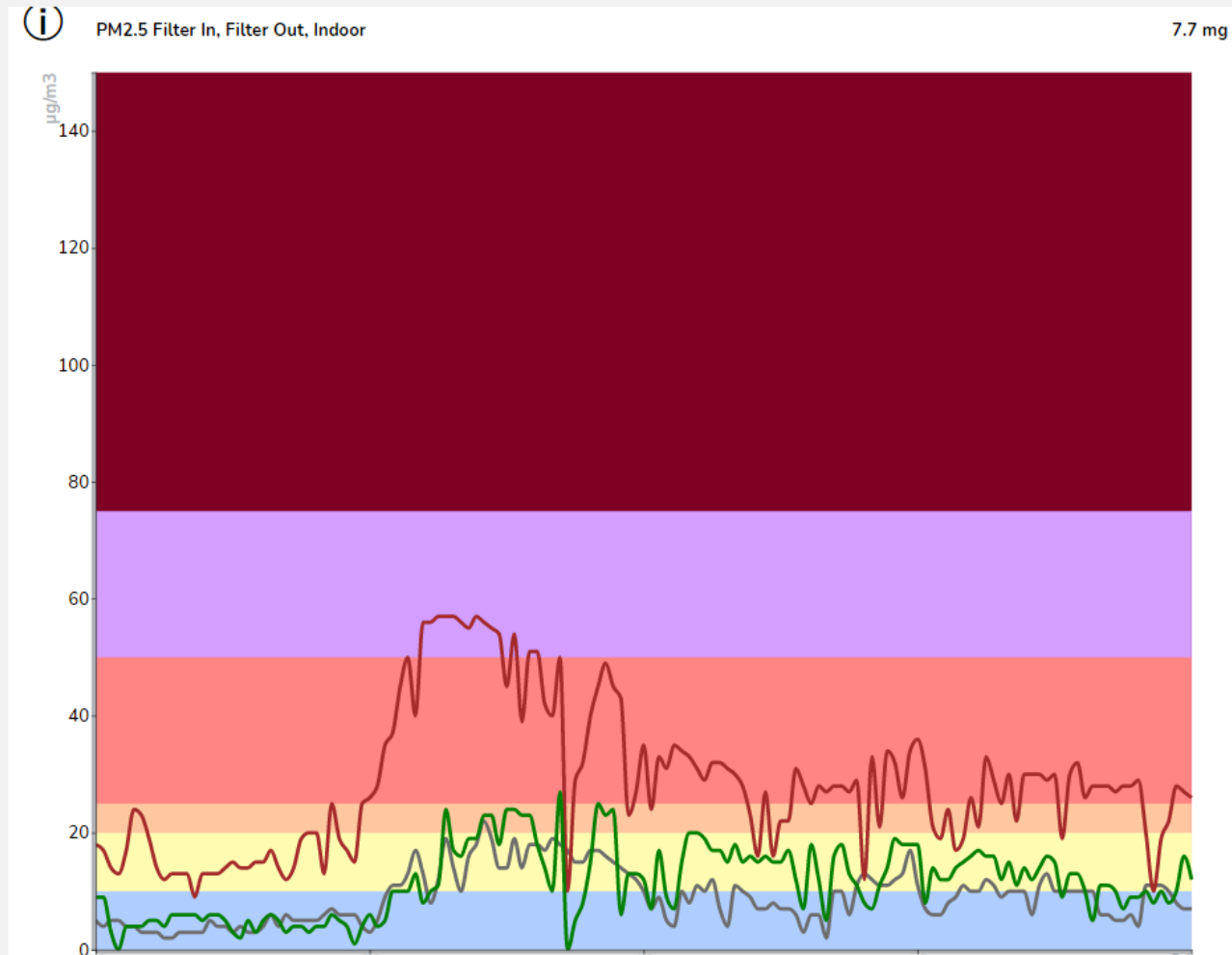
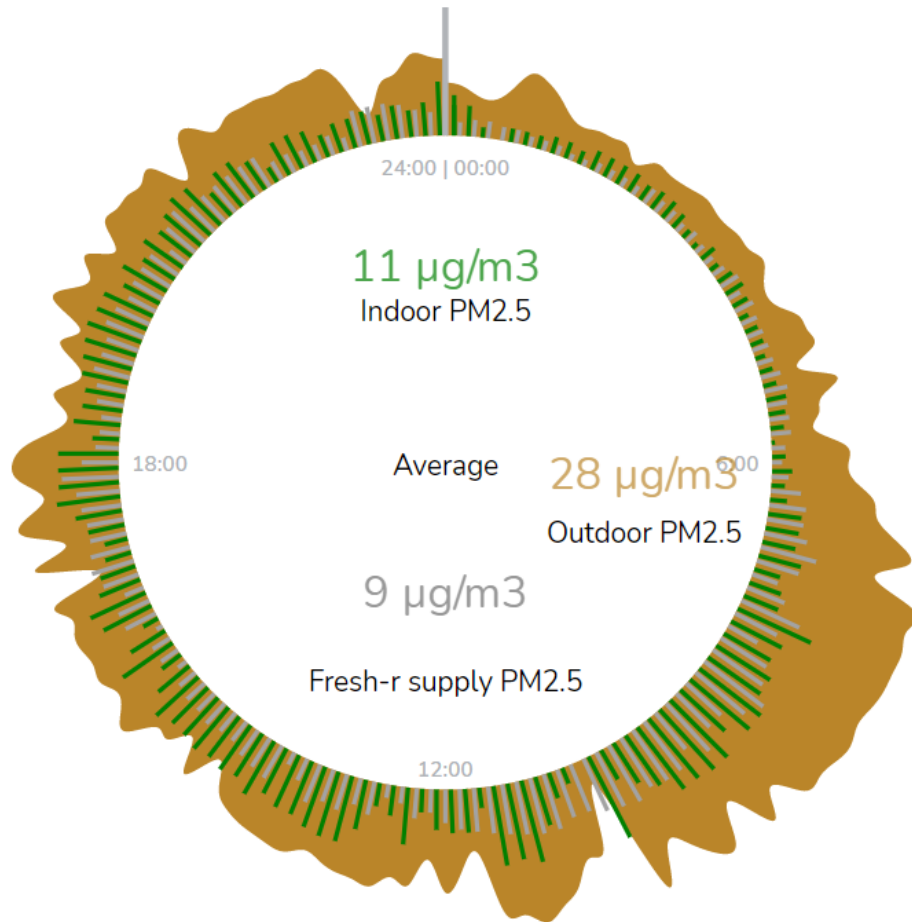


Inzicht in prestaties - Fijnstof

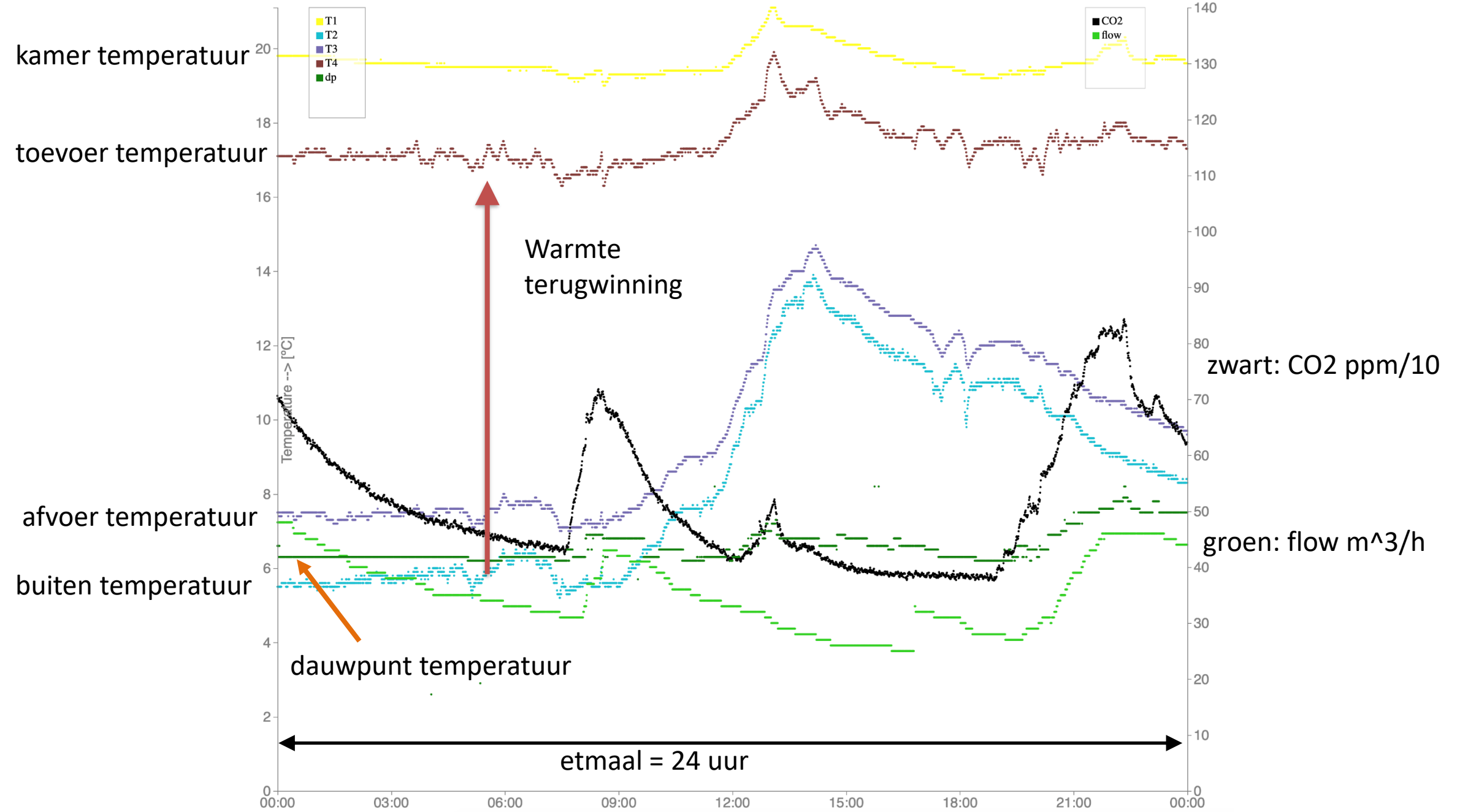
oxygen humidity aerosol Report

← March 10, 2021 →

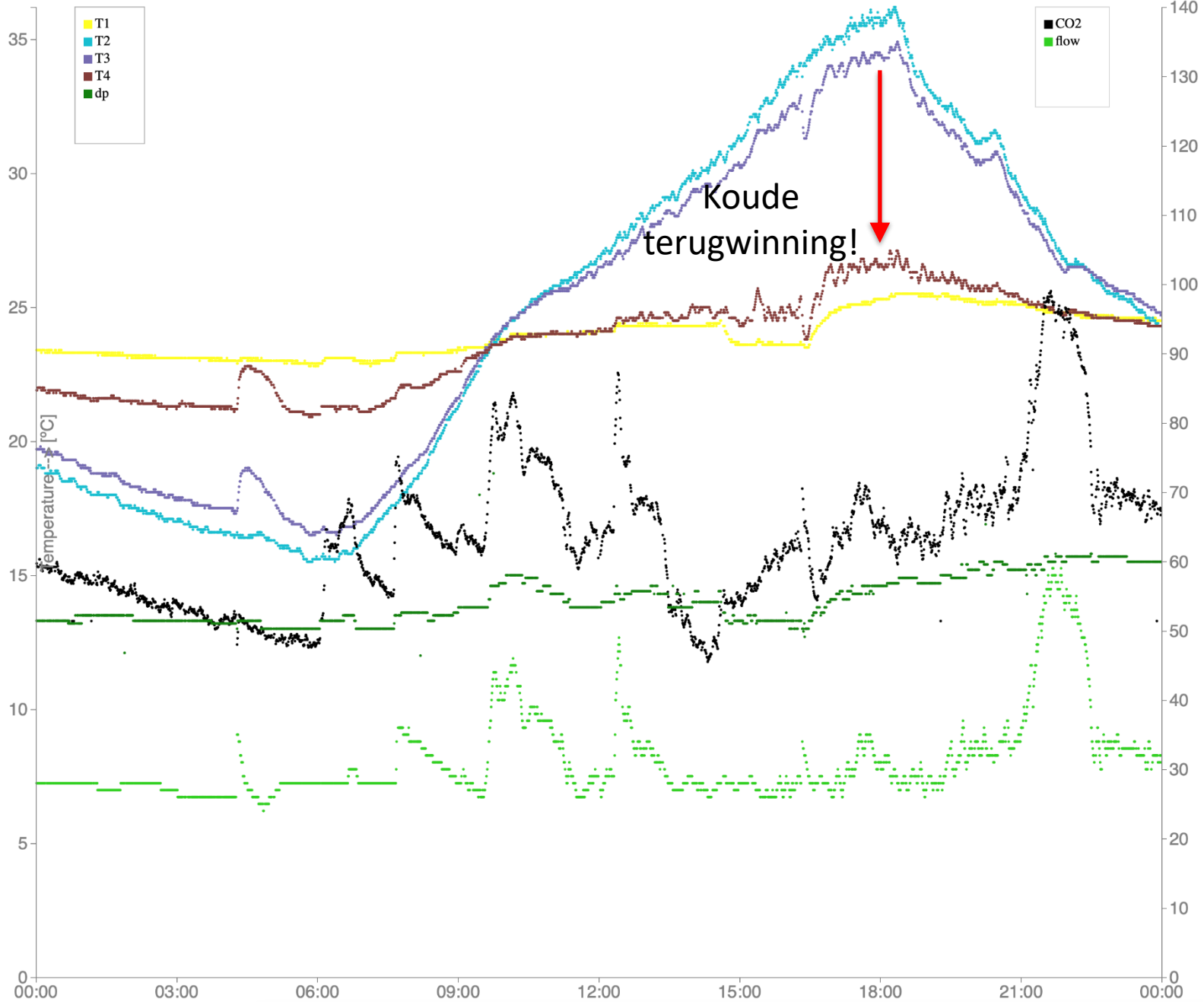
PM0.3/PM1.0 PM2.5



Stookseizoen



Zomerseizoen





Fresh-r

Smart indoor
air care

Energiewinst

Door:

1. Minder volume want vraaggestuurd
2. Unieke warmtewisselaar

Warmteverlies 5-15 keer minder dan MV-box op laagste stand

200W warmteterugwinning met 10W ventilatoren: COP = 20



Wereldkampioen
ventileren



Fresh-r

Smart indoor
air care



Wereldkampioen
ventileren

Toepassing Fresh-r

- ✓ Appartementen en kleine woningen
- ✓ Zorg-, senioren-, jongeren-, vakantiewoningen
- ✓ Woonverdieping (hybride of zonering)
- ✓ Gepland onderhoud (bewoonde toestand)
- ✓ Verbouwing, renovatie en transitie
- ✓ Pre-fab

Eenvoudig te installeren

... en in- en afregelen is niet nodig

5 per dag



10 per dag



In pre-fab situaties kan het nog beduidend sneller



Fresh-r

Smart indoor
air care



Wereldkampioen
ventileren



Fresh-r

Smart indoor
air care



Wereldkampioen
ventileren

Vragen

Coen Borren
coen@fresh-r.eu
06-53879357

Vraaggestuurde Ventilatie

Yves Lambert - Renson



TNO innovation
for life



TKI URBAN ENERGY
Topsector Energie

Ventilatie

Waarom vraagsturing ?

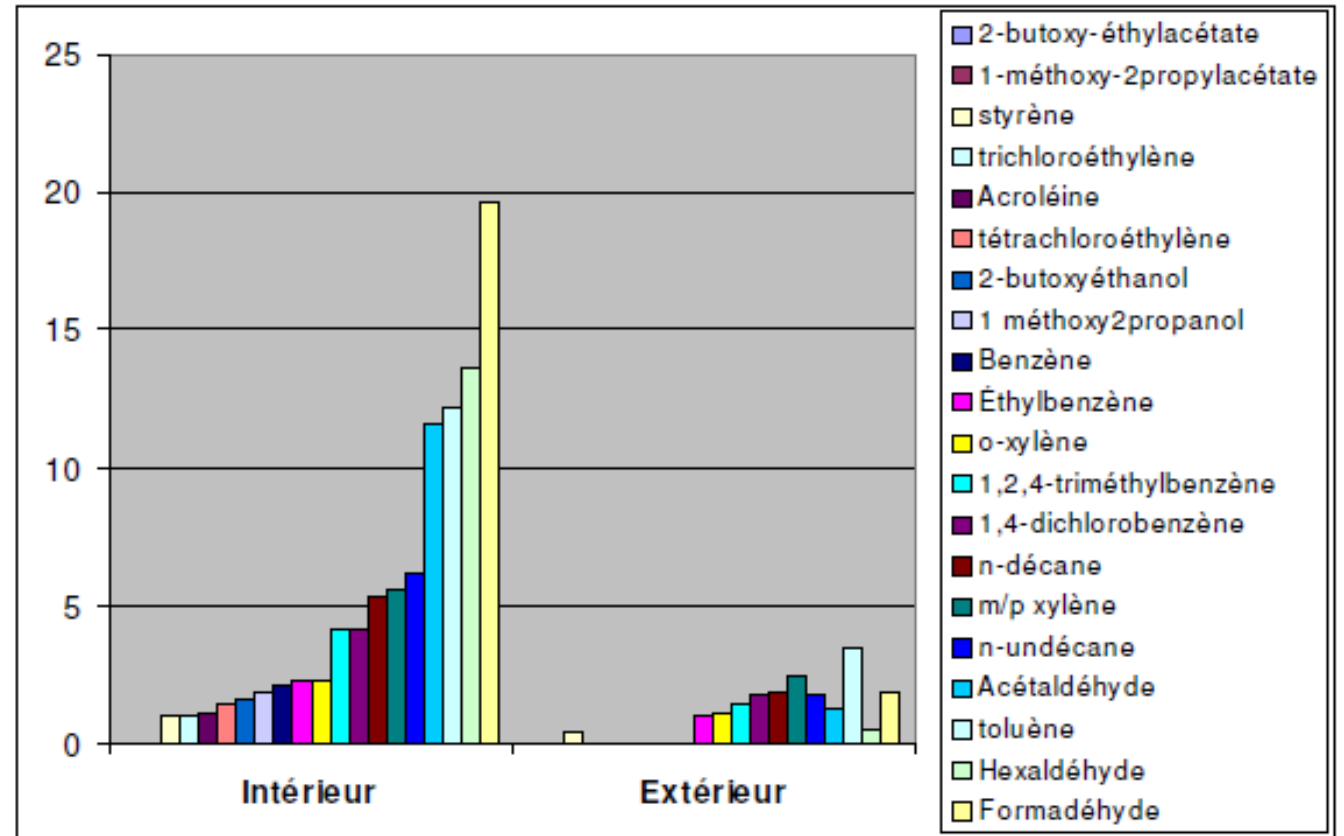


Creating healthy spaces



WIST JE DAT ?

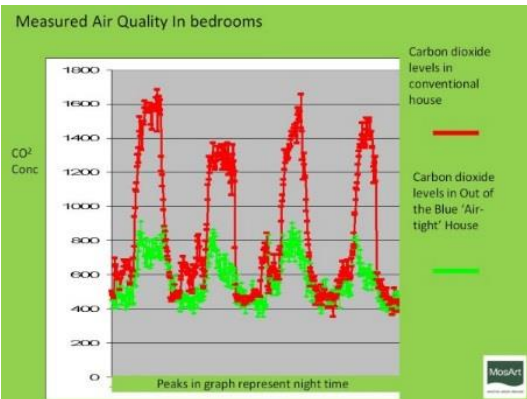
Een gemiddeld gezin 10 à 12 l vocht per dag produceert
De binnenlucht 10x meer vervuilende stoffen bevat dan de buitenlucht



Volatile organic compounds

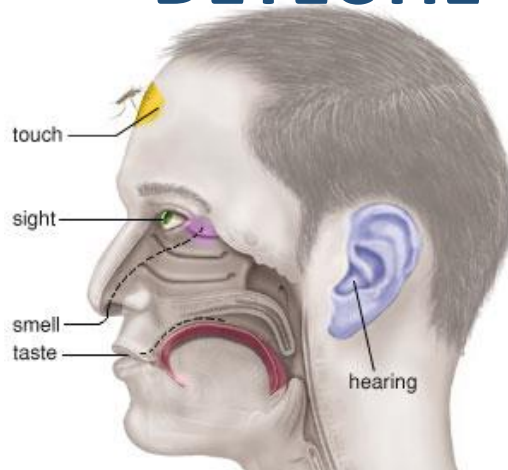
GEBRUIKERSGEDRAG

SITUATIE



Goede / slechte IAQ

DETECTIE



Menselijk lichaam NIET uitgerust met goede sensoren om slechte IAQ te detecteren

REACTIE

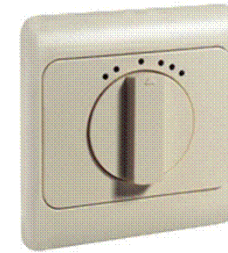


BE CAREFUL
THIS MACHINE
HAS NO BRAIN
USE YOUR OWN

RESULTATEN GEBRUIK VENTILATIESYSTEMEN IN NL



Ventilatie unit uit	13%
Altijd positie 1	27%
Positie 1, kort 2	20%
Positie 1, kort 3	30%
Indien aanwezig positie 2	10%
Indien aanwezig positie 3	0%



90% positie 1 of uit



time to

re-invent

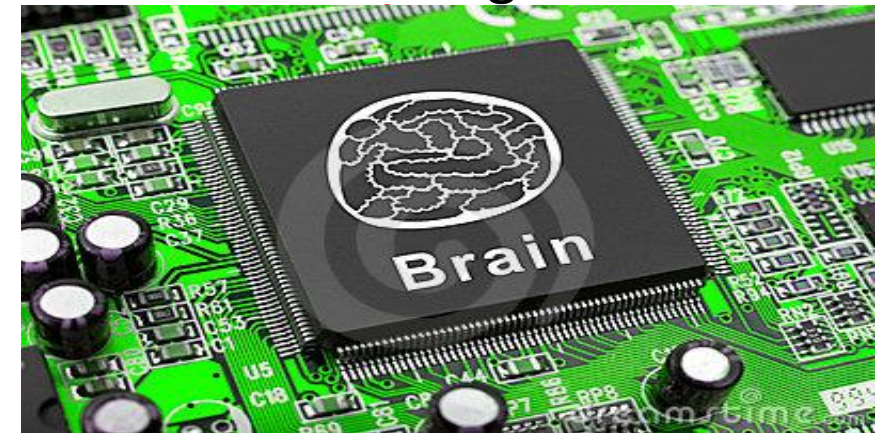
OPLOSSING = ONTWERP EEN SLIM SYSTEEM

Slimme gebruikers



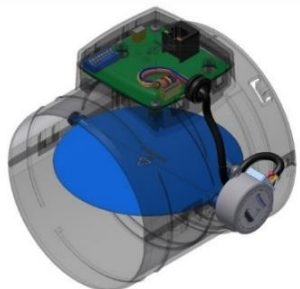
Slimme systemen

Central Processing Unit








**I Am
Intelligently
designed**

Vraagsturing



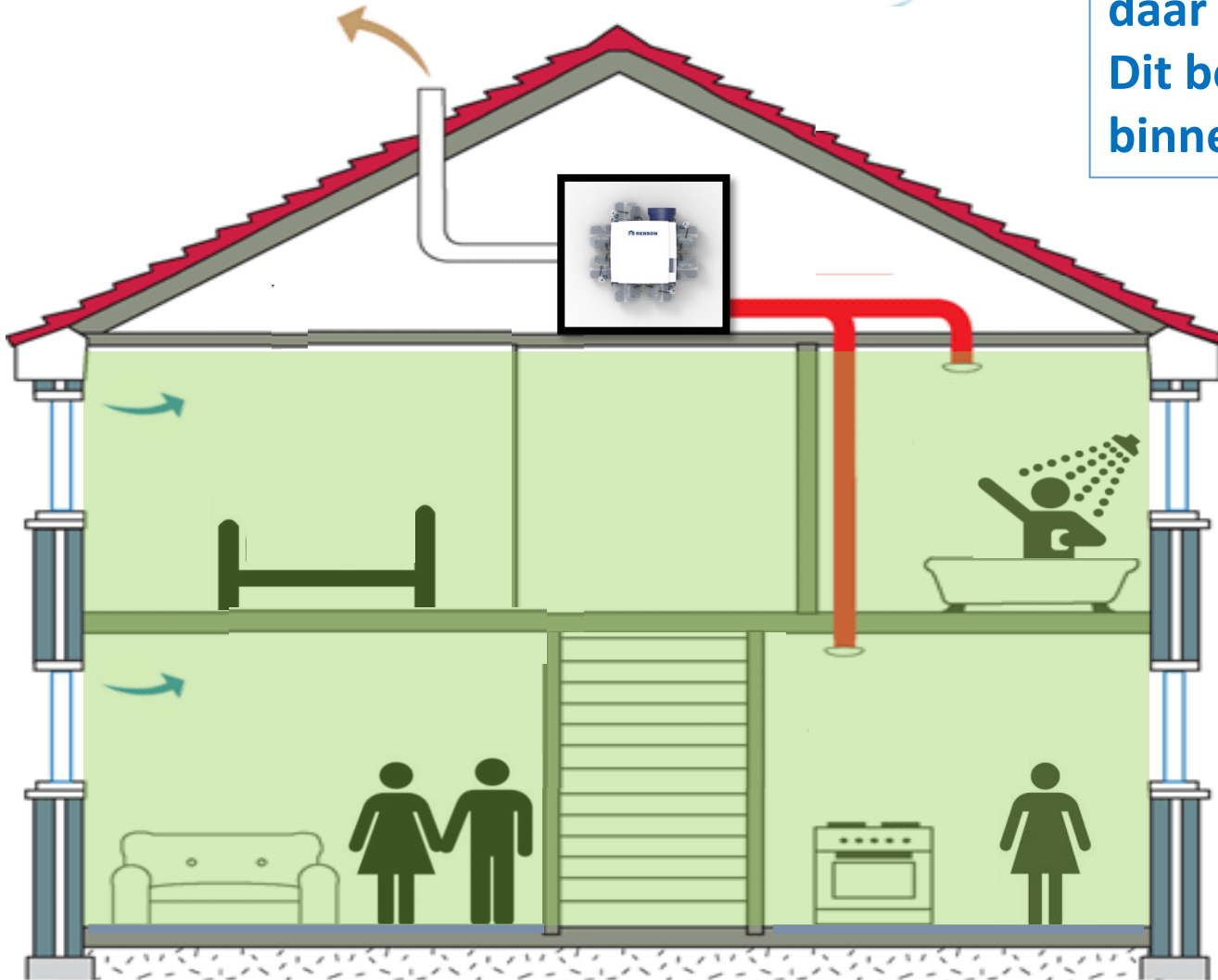
- Automatische werking:
extractie wordt aangepast volgens de gemeten waarde in de ruimte gekoppeld aan een algoritme
- Klepbediening met geïntegreerde sensoren (RV, VOC, CO₂)
Sensortype werd geselecteerd volgens de belangrijkste vervuiler in die ruimte

	Wasplaats <i>Doucheruimte, badkamer (zonder toilet)</i>	H ₂ O
	Badkamer (met toilet) <i>Wellness, garage, kelder</i>	H ₂ O, VOC
	Toilet <i>Berging/ technische ruimte, atelier, dressing, hall/ gang</i>	VOC
	Keuken (open/gesloten)	CO ₂
	Slaapkamer <i>Woonkamer, bureau, praktijkruimte, studeerkamer, hobbykamer, wachtkamer/zithoek, babykamer, kinderkamer, TV/muziekkamer, ontspanningsruimte, eetkamer, speelkamer, zolder</i>	CO ₂

Elke regelmodule is tevens voorzien van temperatuurdetectie.

Vraagsturing

Goede IAQ wordt verkregen door een extractie daar waar de vervuiling optreedt.
Dit bespaart op energieverbruik en monitort de binnenluchtkwaliteit het ganze jaar door.



Vraagsturing



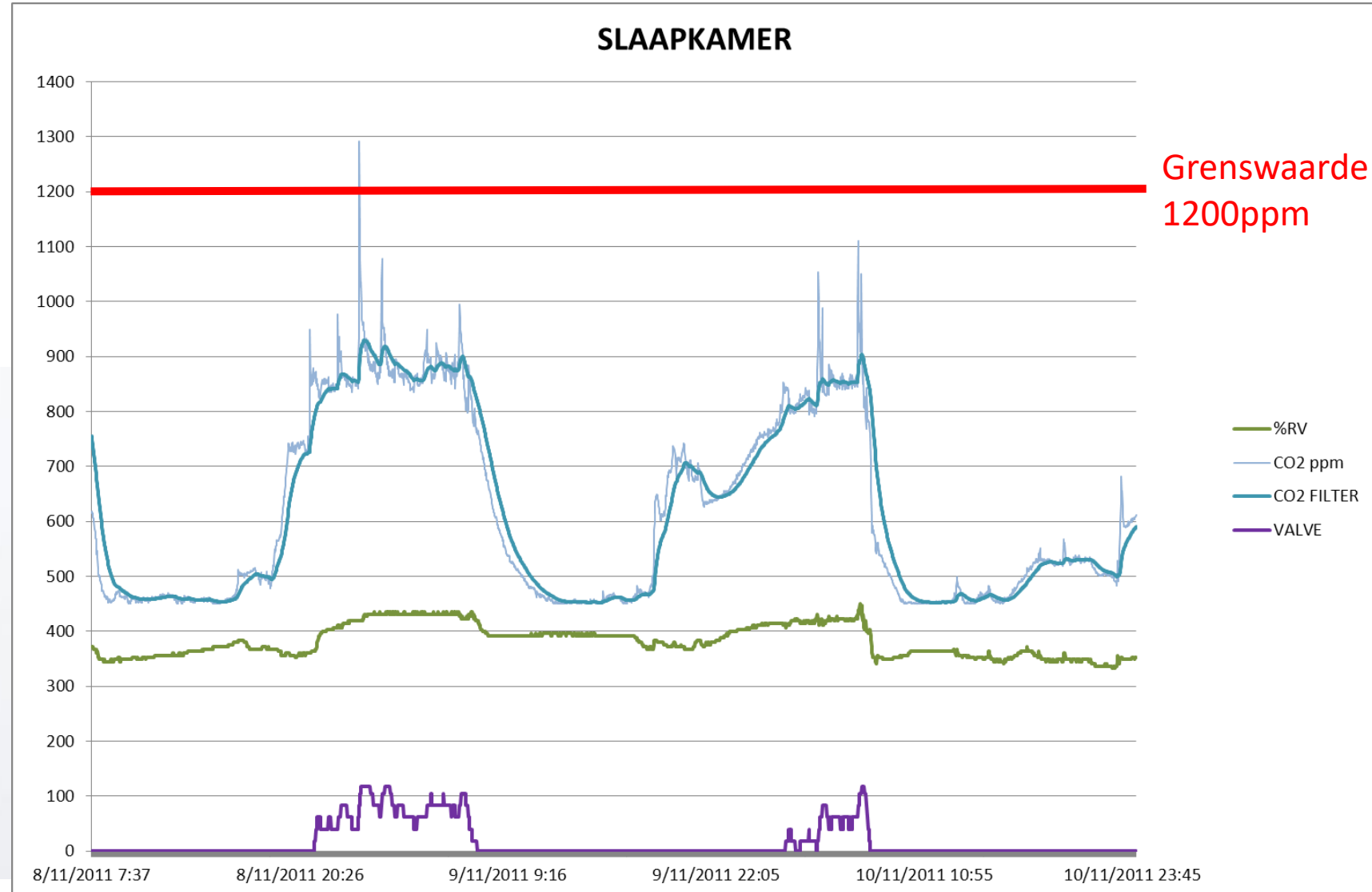
Central Processing Unit



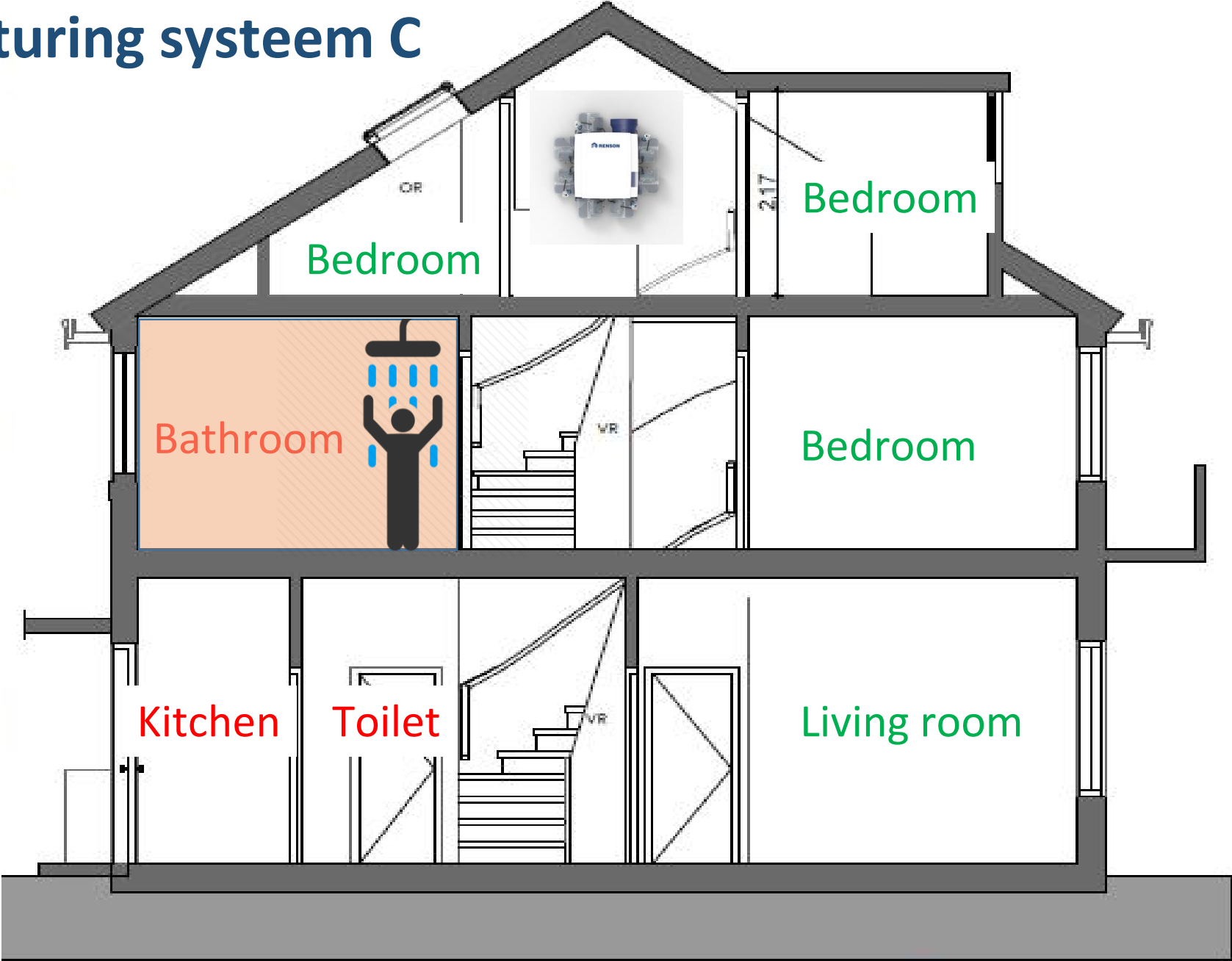
Vraagsturing en IAQ



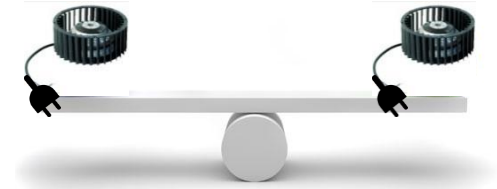
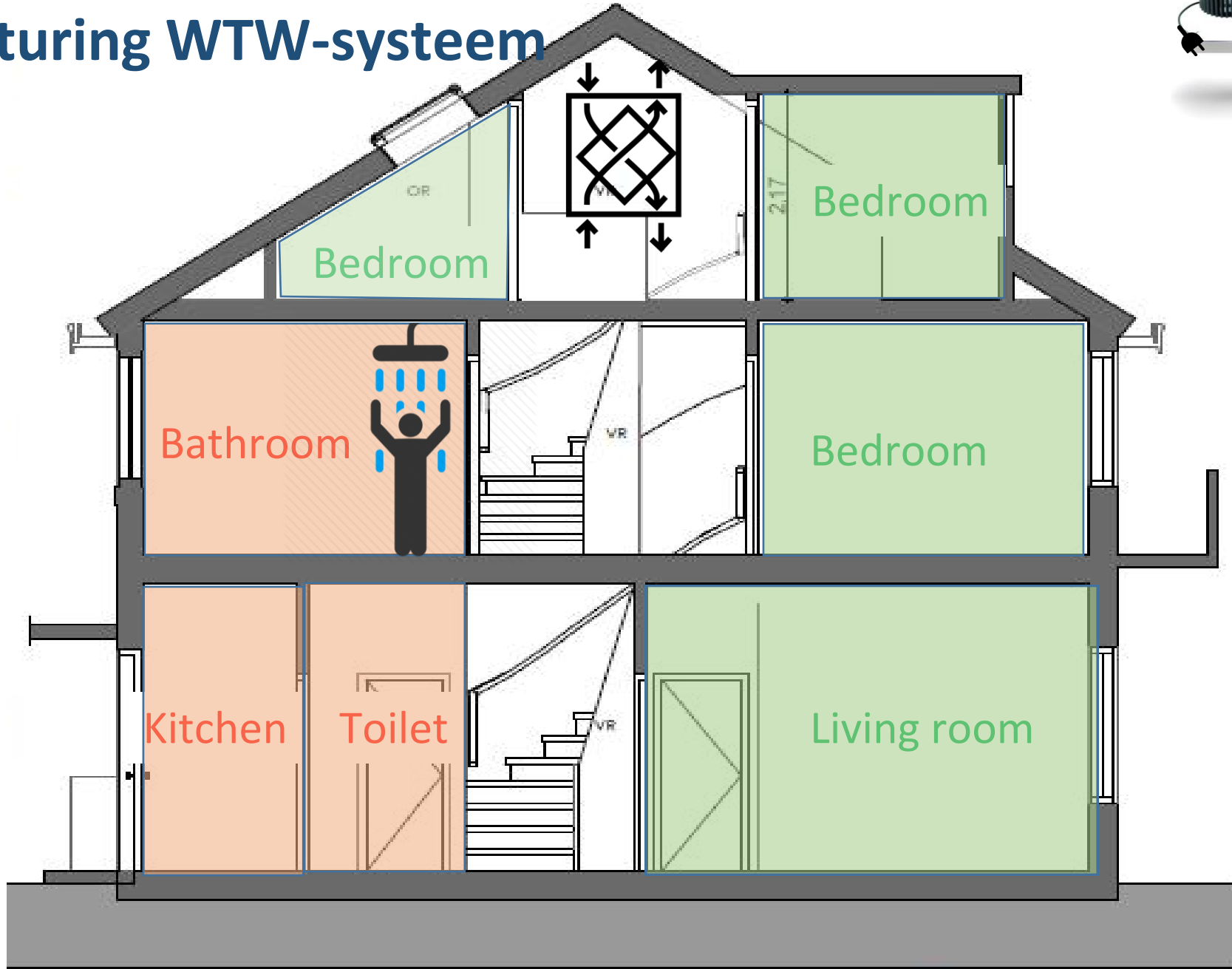
- Excellent
- Very good
- Good
- Average
- Poor



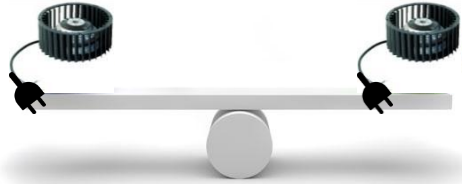
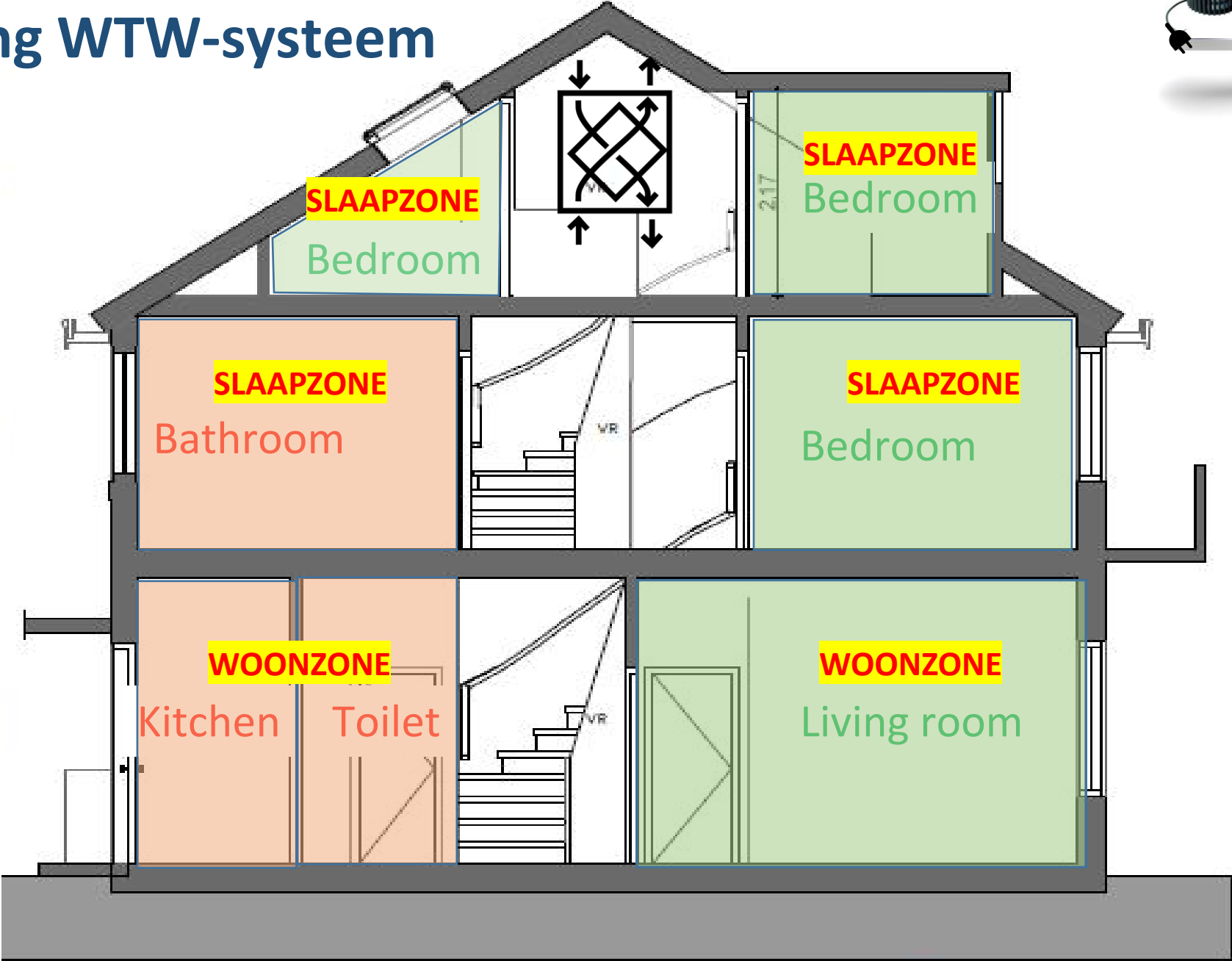
Vraagsturing systeem C



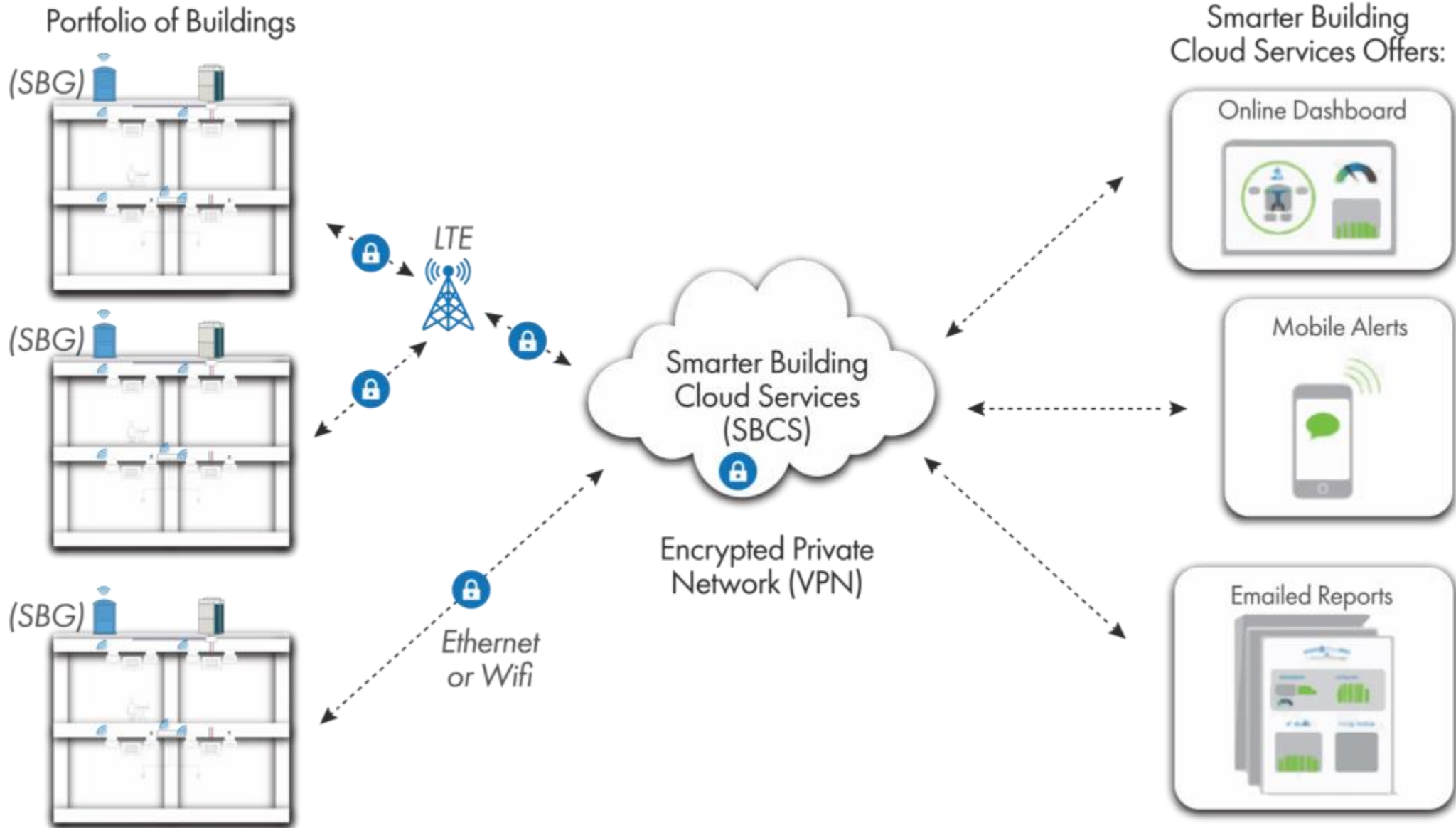
Vraagsturing WTW-systeem



Zonering WTW-systeem



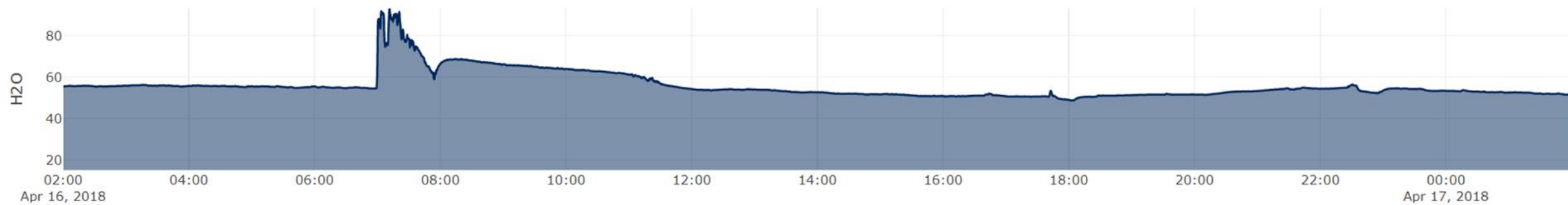
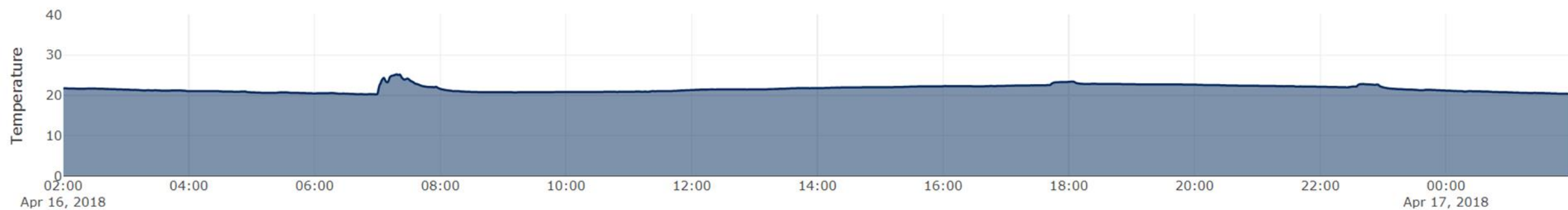
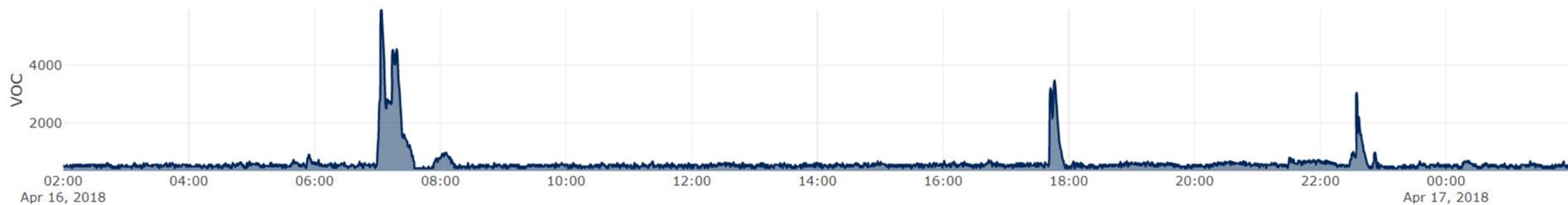
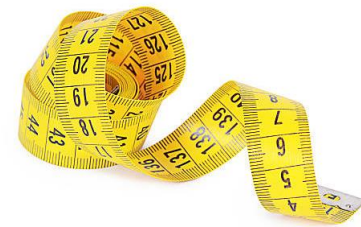
Next step : “connected” ventilatie



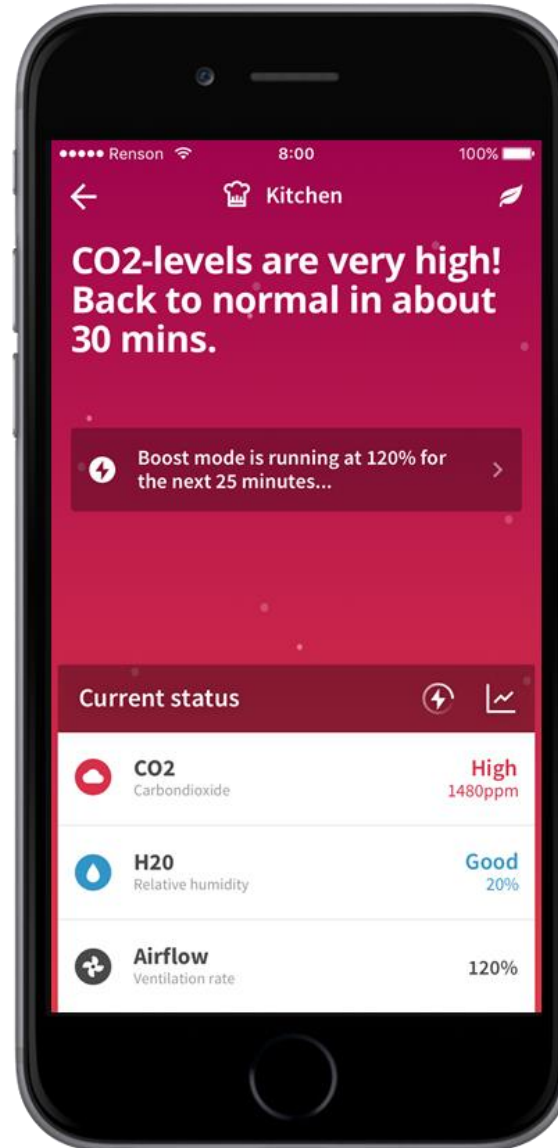
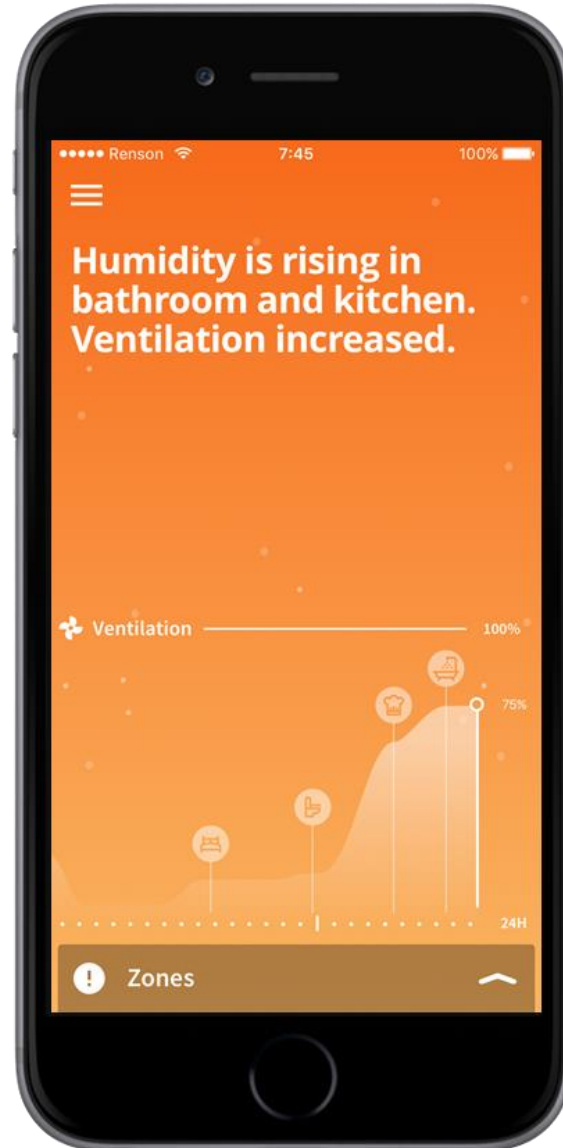
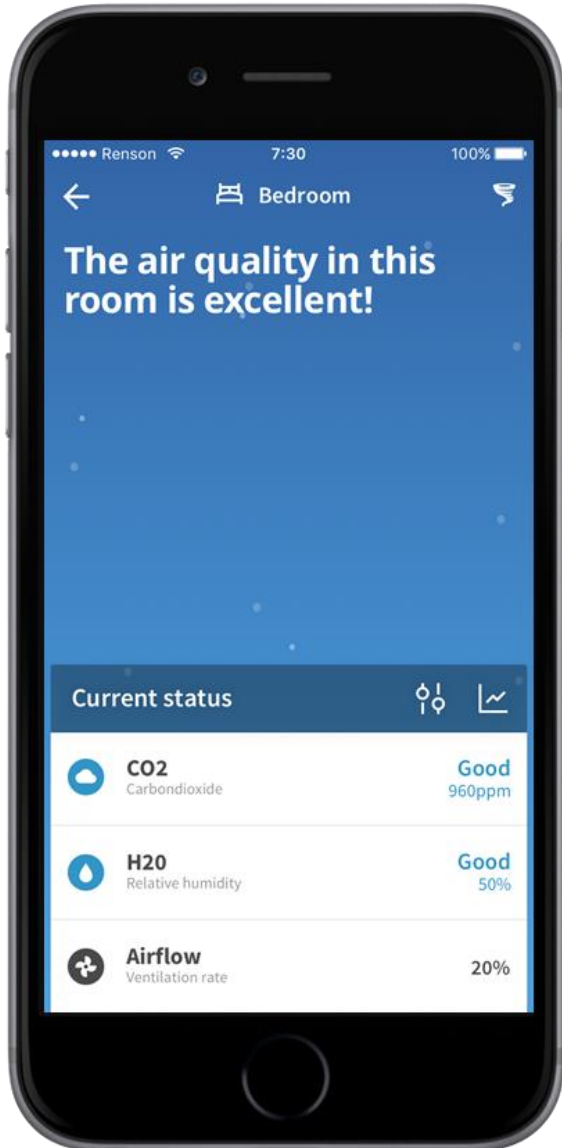
Provide Factual Proof

Facts eliminate
objections and protests

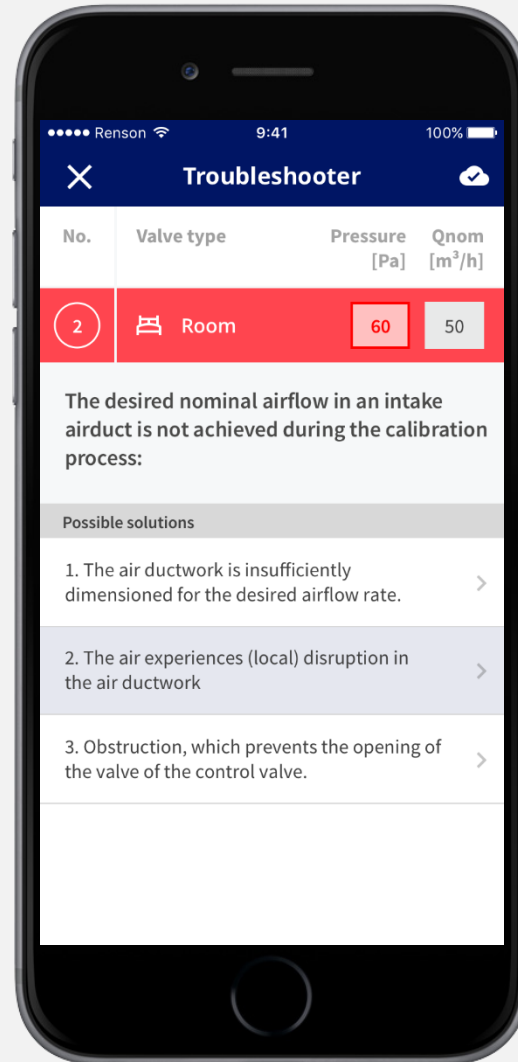
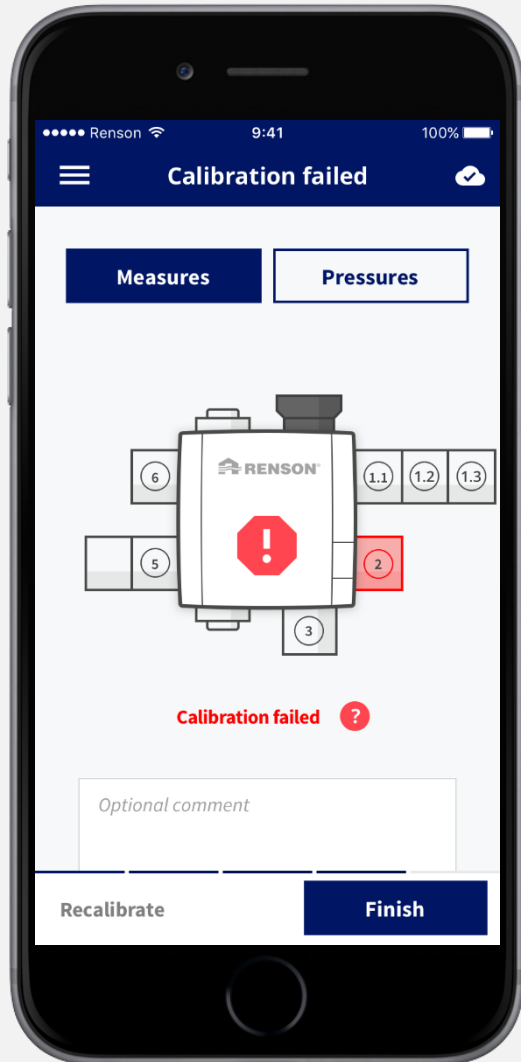
Live IAQ monitoring van een woning



User App



Installer App



Installer app

Problem reporting
With solution assistance

Webportal installateur

The screenshot shows a web portal interface for installers. At the top, there are navigation tabs: Leads (1), Archief, Accounts, Instellingen, and Help. A search bar is also present. Below the navigation, there are buttons for 'Toevoegen aan', 'Label toevoegen', and 'Ontkoppelen'. A '+ Project toevoegen' button is also visible.

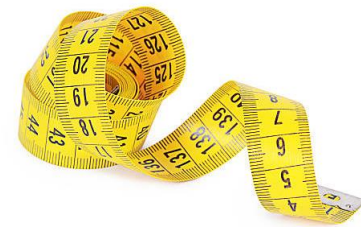
The main content area is divided into sections: 'Service vereist (1)', 'Actieve projecten (3)', and 'Actieve installaties (16)'. The 'Actieve projecten' section contains a table of projects with various status indicators and action buttons.

Callouts point to specific features:

- Service leads**: Points to the 'Leads 1' tab.
- Installatiedatum**: Points to the 'Geïnstalleerd op' column in the project table.
- Interactieve map (projecten, systemfouten)**: Points to a map on the right side of the screen showing project locations.
- Foutmelding**: Points to a red error message 'Valve blocked' with a 'Check troubleshooter' link.
- Installateur**: Points to the 'Geïnstalleerd J/N' column in the project table.
- Geïnstalleerd J/N Meetrapport verzonden Geconnecteerd met internet**: Points to the status icons in the project table.

Projectnaam	Adres	Status	Geïnstalleerd op	Laatste activiteit
Jo Vally	Panishof 7, 3620 Lanaken	16.30u resterend		
Speybroeck NV	Epesiastraat 29, 2610 Wilrijk	Geïnstalleerd	05/11/2016	09/11/2016
Appartement 1.1	Epesiastraat 29, 2610 Wilrijk	Geïnstalleerd	05/11/2016	09/11/2016
Appartement 2.1	Epesiastraat 29, 2610 Wilrijk	Geïnstalleerd	05/11/2016	09/11/2016
Appartement 3.1	Epesiastraat 29, 2610 Wilrijk	Geïnstalleerd	05/11/2016	09/11/2016
Appartement 3.2	Epesiastraat 29, 2610 Wilrijk	Geïnstalleerd	05/11/2016	09/11/2016
Made BVBA	Kontichsesteenweg 20, 2630 Aartselaar	Geïnstalleerd	05/11/2016	09/11/2016
Matexi NV	Dorpstraat 12, 2650 Edegem	Geïnstalleerd	05/11/2016	09/11/2016

Live IAQ monitoring & historische data

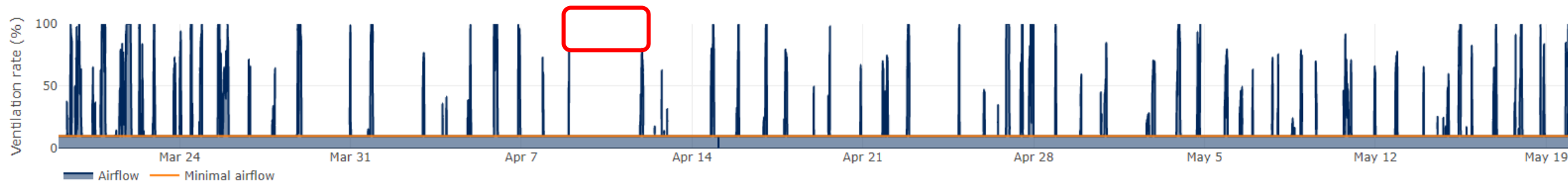


lot **Table**

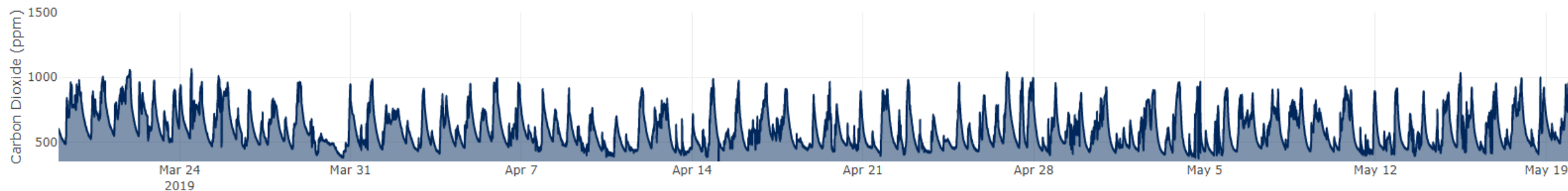
0 - Home 1 - BedRoom **2 - Kitchen** 3 - BedRoom 4 - BathRoom 5 - LaundryRoom 6 - Toilet 7 - BedRoom

hide all airflow co2 temperature **rh** ah ah2 ahdt rh20 flowrate valve position active_ventilation boost profile

Debiet (%)



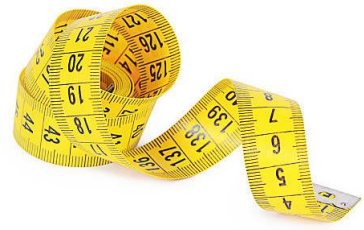
CO₂ (ppm)



RH (%)



Live energie performantie monitoring & historische data



Plot Table

0 - Home

1 - BedRoom

2 - BedRoom

3 - BathRoom

4 - BathRoom

5 - Toilet

6 - BedRoom

7 - BedRoom

show all

airflow

temperature

fanvoltage

fanpower

fanspeed

flowrate

fanflowrate

boost

mode

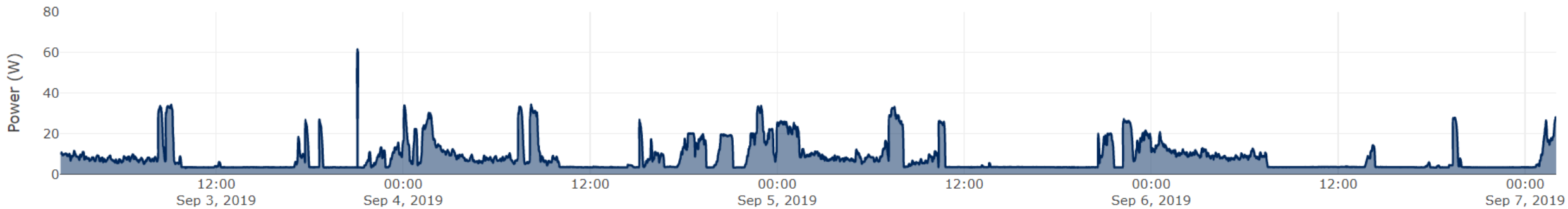
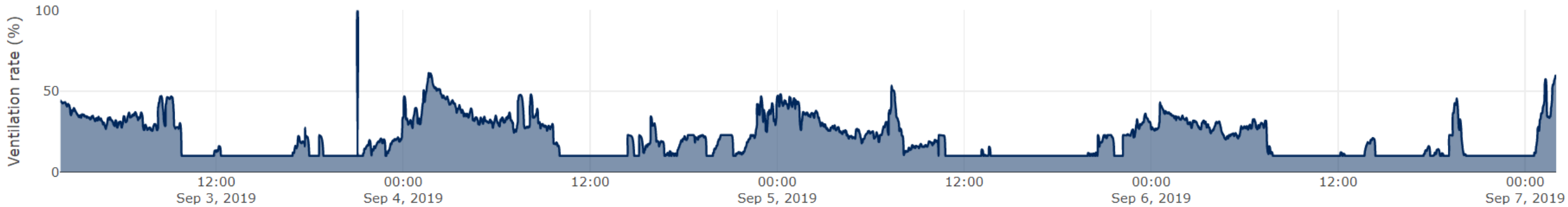
rms_voltage

rms_current

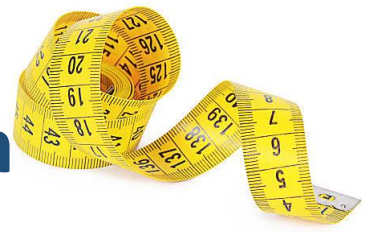
profile

fanpressure

fanpowerconsumption



Gemiddeld ventilatie energieverbruik smartzone systeem

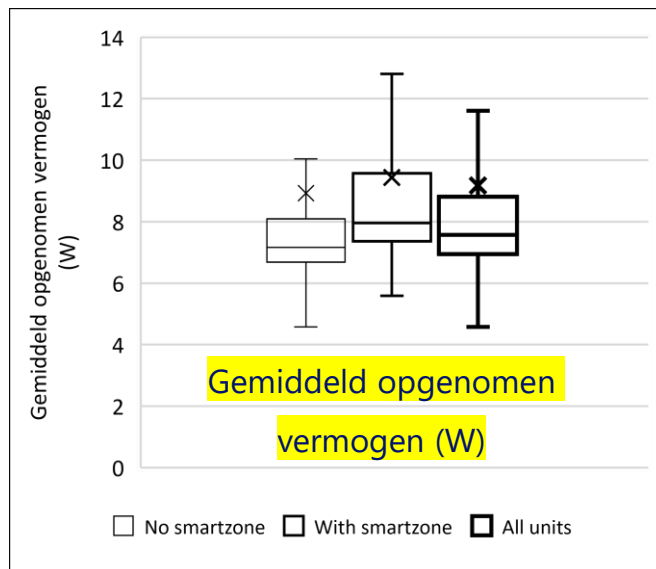


➤ Totaal hulpenergieverbruik

- Gemiddeld opgenomen vermogen: 9.4 W
- Jaarlijks energieverbruik: ~ 80 kWh
- Jaarlijkse elektriciteitskost: ~ € 20
(0,25 €/kWh)

➤ Ventilatieverliezen

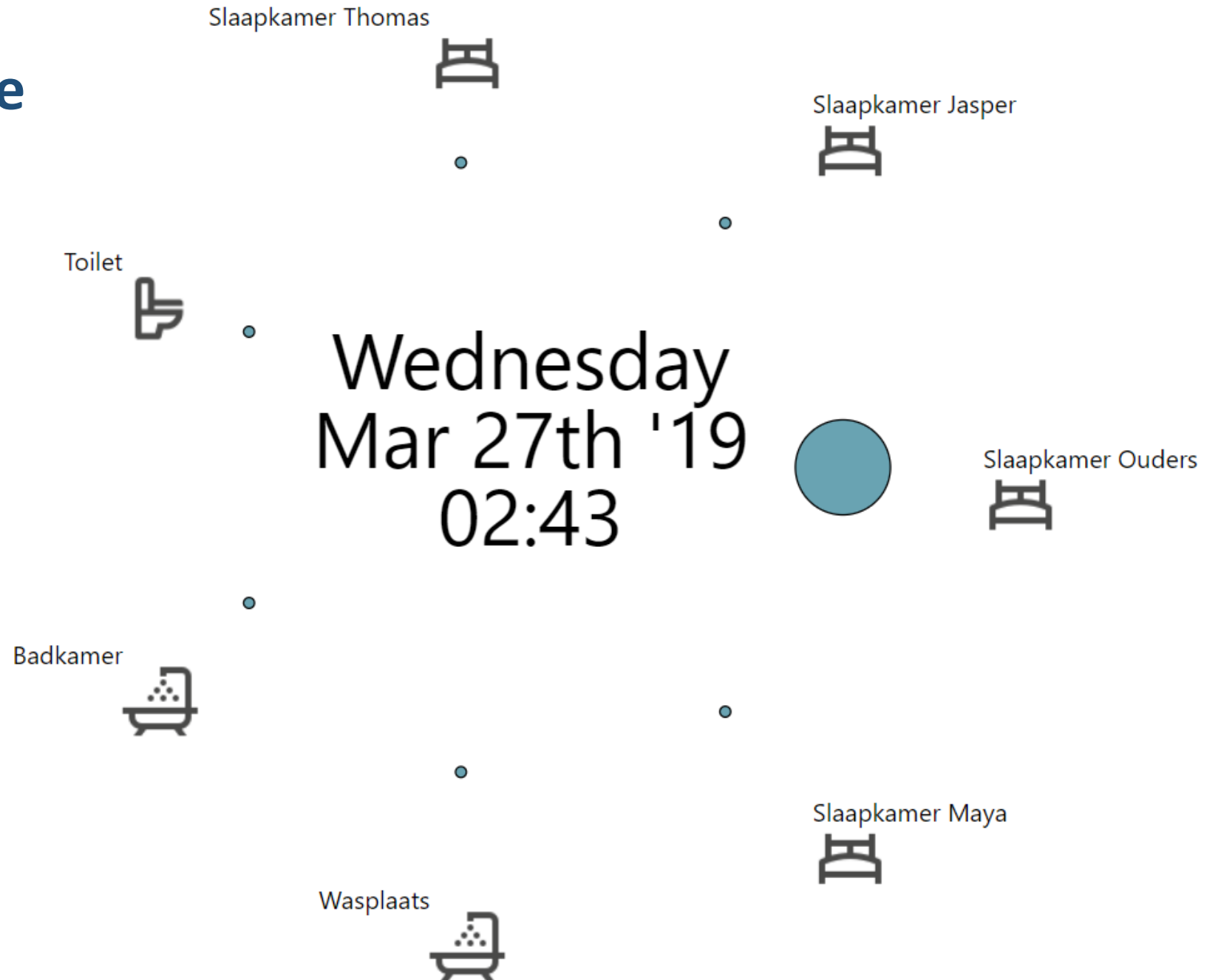
- Jaarlijks verbruik:
 - Luchtafvoer ~ 5350 MJ
 - Dwarsventilatie ~ 535 MJ (10% ~schatting)
- Jaarlijkse verwarmingskost: ~ € 82 (0,05 €/kWh)



➤ **Jaarlijkse gemiddelde totale energiekost: ~ € 100**

...zonder WTW

Beyond IAQ/energie



Bedroom Jasper



Bedroom Thomas



Toilet



Thursday
Mar 28th '19
22:29

Master bedroom



Bathroom



Laundry room



Bedroom Maya







Gedrag en bewonersparticipatie

Niels Götz – 5Plus1



TNO innovation
for life

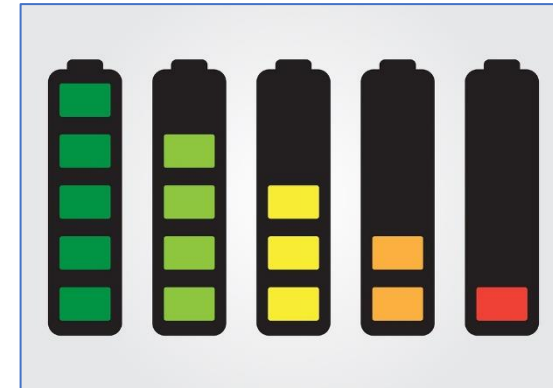
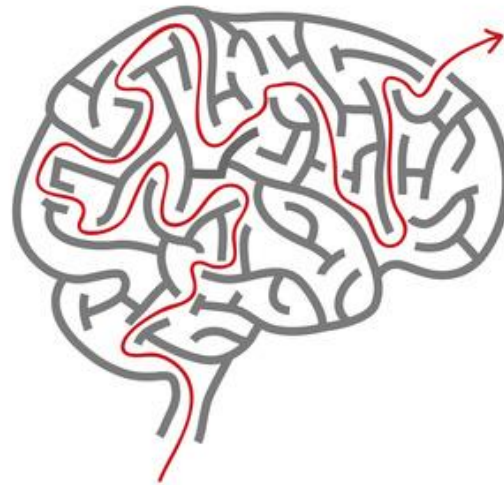
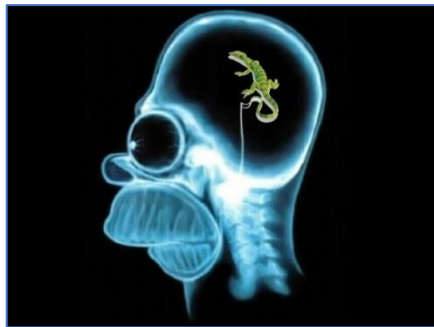


TKI URBAN ENERGY
Topsector Energie

KLANT-PSYCHOLOGIE

EEN KORTE INTRODUCTIE

23 MAART 2021



Kahoot- kwisje

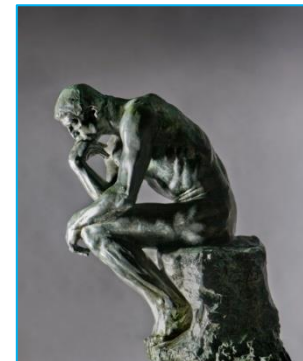
Ga naar www.kahoot.it
Voer de code [7023634] in



Consumentenpsychologie

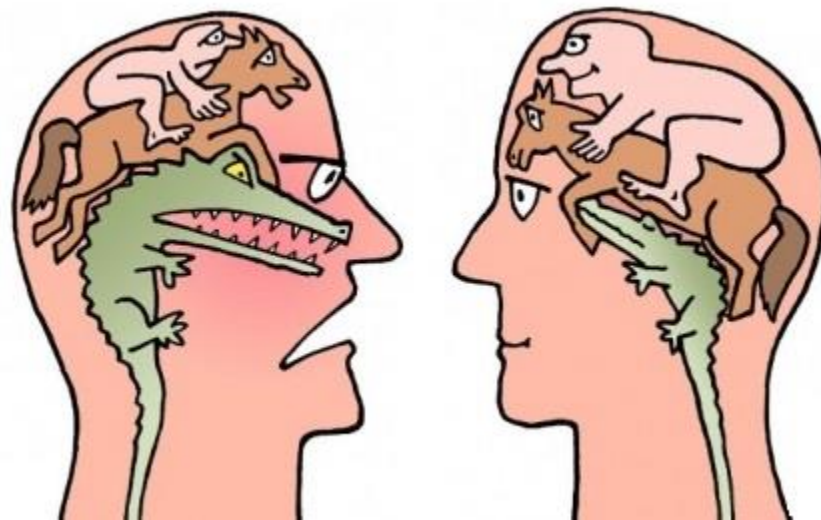
Meestal gedacht:

- Gedrag komt **via denken** tot stand
- Gewicht hersenen: 2% totale lichaamsgewicht; echter: als logisch nadenken → 20% zuurstofverbruik en 25% glucoseverbruik
- Als om 9 uur begonnen met alleen maar denken → om 11 uur uitgeput → hersenen zoeken **patronen** en ontwikkelen **vuistregels** ..
- → denken is **overrated** / een **luxe** goed ..



De rationaliteit .. van ons oerbrein ..

- Verklaring 'irrationele mens': niet 1 maar 3 hersenen!
- Vaak: alleen gekeken naar **rationaliteit moderne hersenen** (daar zit logisch denken en lange termijn plannen)
- Meeste gedrag (95%) echter automatisch/ emotioneel → wél rationeel, maar dan volgens **rationaliteit oerbrein** (gewoontes, hier en nu, basale emoties)
- Motto oerbrein: **streven naar plezier, vermijden pijn of verlies (en veranderen gewoontegedrag)**



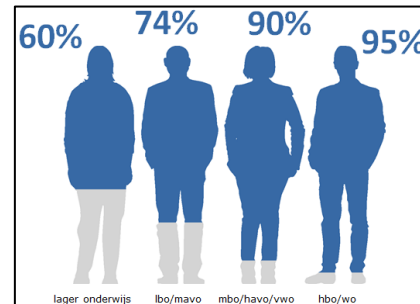
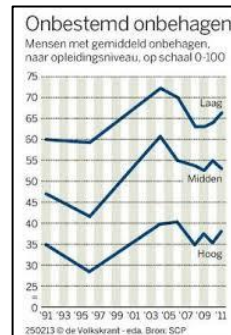
Niet 1 stel hersenen, maar 3!

- Reptielenbrein: de '4 V's' : veiligheid, voedsel, voortplanting, verbondenheid (met groep). Doel: gevaar zien → wantrouwend/ wij/ zij denken; uitsluitend concreet + hier en nu
- Zoogdierenbrein: emoties, motivatie, sociaal gedrag; denkt op korte termijn
- Mensenbrein: logica, communicatie, taal, lange termijn
 - Energie stroomt 'omhoog': begint bij reptielenbrein, gaat pas door als aan die behoeftes voldaan .. → *accu* mens bepaalt welke hersenstructuur 'aan' is
 - Accu = voller als:
 - begin van de dag/ week
 - na vakantie
 - als 50+



Accu leeg ..

Structureel



- Bospolder-Tussendijken:
- 1/3 structureel schulden
 - 40% chronisch ziek

Incidenteel



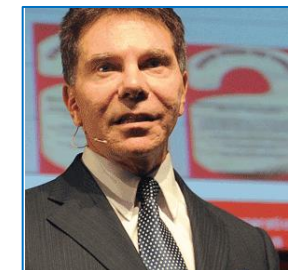
- Ede-Zuid: alle bewoners kregen bij oplevering instructie MV-box
- 50% kan zich er niets van herinneren
 - Als wél herinnerd: deel onthoudt verkeerde frequentie vervangen filter
- advies: instructie pas 'als stof weer is neer gedaald'

De stofjes die bepalen hoe we ons voelen ..

Stofje	Categorie stofje	Te stimuleren door:
Dopamine (gelukshormoon) → (kortstondig) geluk → 'nog een keer!' (verslavend)	Ego	<ul style="list-style-type: none">- Taak afronden- Complimentje krijgen
Endorfine → tempert pijn + vermindert angst	Ego	<ul style="list-style-type: none">- Veel lachen- Fysieke inspanning (langdurig)- Verliefdheid
Oxytocine (knuffel hormoon)	Sociaal	<ul style="list-style-type: none">- Fysiek contact- Aandacht krijgen
Serotonine → langdurig geluk , sterke boost verander mindset	Sociaal	<ul style="list-style-type: none">- Gewaardeerd worden- Voor anderen van nut zijn- <u>Gezond eten, bewegen, weinig stress</u>

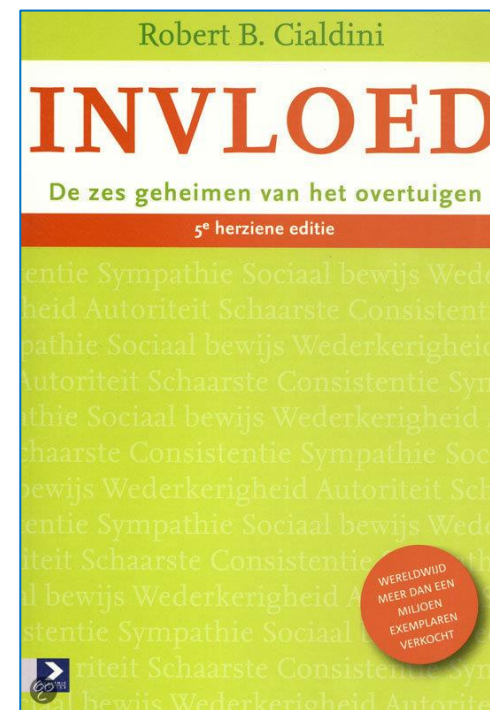
Onbewuste vuistregels

- Hersenen zoeken automatisch/ onbewust *wetmatigheden*
.. En ontwikkelen op basis daarvan *vuistregels*
(reflexmatige respons)



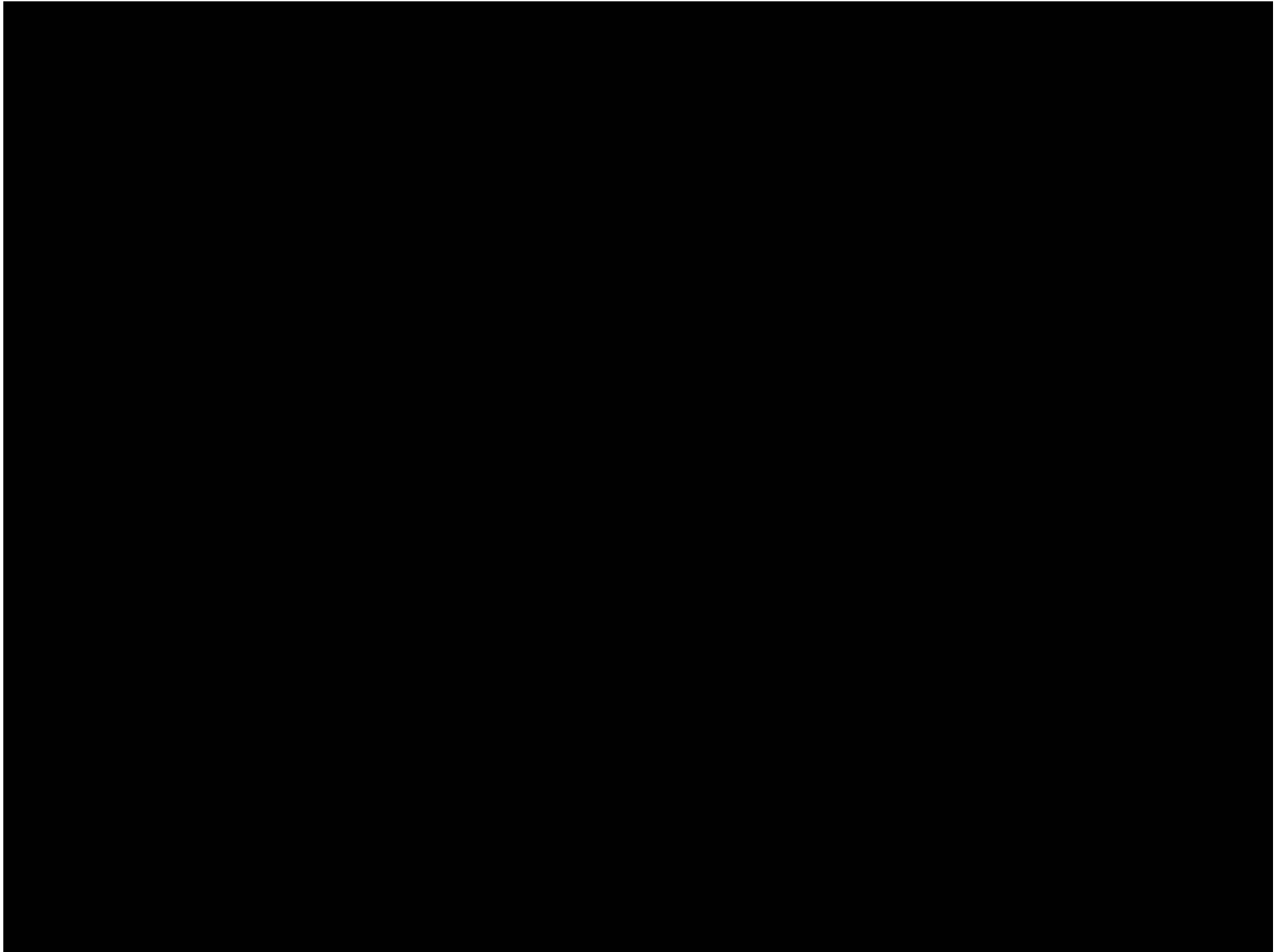
€ 7 onzichtbare drijfveren / reflexen (her)ontdekt:

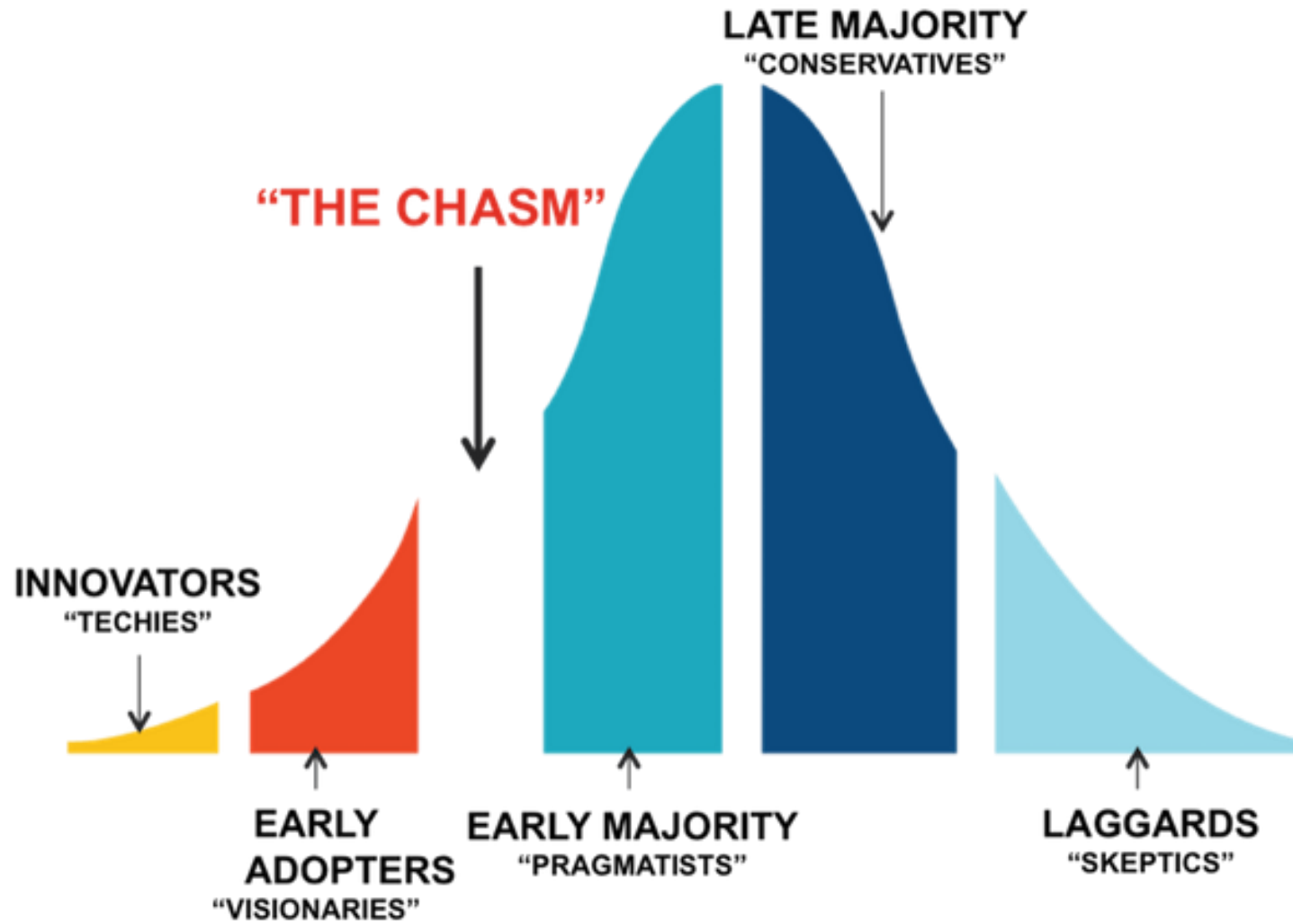
1. Schaarste
2. Wederkerigheid
3. Sociaal bewijs
4. Autoriteit
5. Sympathie/ ons soort mensen
6. Commitment en consistentie
7. *Eenheid/ verbinding*





Filmpje lift







Premium

Woongebied
vooral in het Westen van Nederland, zowel in stedelijk als minder stedelijk gebied

Inkomen
bovengemiddeld inkomen

Huishouden
Gepensioneerden en Gezinnen met kinderen

Besteding per transactie
laag / gemiddeld / hoog

Bezoekplek
doordeweeks, vooral tussen 16-18 uur

Actie-bestedingen
minder vaak / gemiddeld / vaak

Producten & Merken
Het premium klantprofiel kent veel Geleten kopers. Diepvries en Brood worden minder vaak gekocht, terwijl AGF producten (Groente gekoeld), Deli kaas en Wijn vaker worden gekocht. Qua producten en merken scoren de Biologische merken heel hoog (Puur en Eerlijk, Innocent) maar ook speciale merken zoals Emmi kaas, Lindt chocolade of luxere wijnen als Brancott.

City Budget

Woongebied
door heel Nederland, maar vooral stedelijke gebieden

Inkomen
ondergemiddeld inkomen

Huishouden
1- en 2-persoons

Besteding per transactie
laag / gemiddeld / hoog

Bezoekplek
gehele week tussen 17-18 uur

Actie-bestedingen
minder vaak / gemiddeld / vaak

Vervolg

- 1 April: Routekaart Na-isolatie 1.0 versie
- Tweeluik in Duurzaam Gebouwd
- Vervolg Routekaart Na-isolatie

Meer weten?

- Artikel over na-isolatie
- Kennisdossier over de kosteneffectiviteit van verschillende ventilatiesystemen
- Terugkoppeling gestelde vragen
- Vul vooral de evaluatie in!



Dank voor je
deelname!

Aanspreekpunt:

Orin Tijssse Klasen

+31 6 8182 6963

orin@tki-urbanenergy.nl





Nabranders

Standaard en streefwaarden

Guus Mulder

Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- Waar komen ze vandaan?
- Zijn ze definitief?
- Wat is het doel?
- Wat wordt bedoeld met spijtvrij?
- Waarom is het zo moeilijk om ze vast te stellen?
- Wat zijn de uitgangspunten voor de standaard?
- Is de standaard hoog genoeg?
- Worden ze verplicht?
- Wat is het verschil tussen de standaard en de streefwaarden?
- Kan ik de standaard ook in stappen bereiken?
- Aan welke standaard moet een woning in 2050 voldoen?
- Welke streefwaarden horen daarbij?
- Is de standaard ook als label uit te drukken?



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Waar komen ze vandaan?**

In het Nederlandse Klimaatakkoord uit 2019 is afgesproken dat er standaard en streefwaarden worden vastgesteld voor gebouwen.

Ze worden vastgesteld door het ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties, in samenspraak met een begeleidingscommissie met AEDS, Bouwend Nederland, NVDE, Stroomversnelling, Techniek Nederland, VNG, Vastgoed Belang en Woonbond.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Zijn ze definitief?**

Nee, de Standaard en Streefwaarden zijn in een brief aan de kamer gestuurd.

Het onderwerp wordt als ‘controversieel’ gezien en wordt waarschijnlijk pas na de kabinetsformatie door de kamer bekrachtigd.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Wat is het doel?**

De standaard en streefwaarden geven duidelijkheid aan woningeigenaren over het niveau waarnaar ze hun woning spijtvrij kunnen verduurzamen, vooruitlopend op het alternatief voor aardgas dat wordt gekozen in de wijkgerichte aanpak.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Wat wordt bedoeld met spijtvrij?**

De standaard en streefwaarden willen voorkomen dat woningeigenaren maatregelen treffen die later, wanneer duidelijk wordt welk alternatief voor aardgas wordt gekozen onvoldoende blijkt te zijn.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Waarom is het zo moeilijk om ze vast te stellen?**

De standaard is bepalend voor het energiegebruik van de woning. Bij een hoge standaard is weinig energie van buiten de woning nodig. Bij een lage standaard is veel energie van buiten nodig. Of je 'het probleem' binnen of buiten de woning oplost is een politieke keuze.

- Los je het binnen de woning op moeten grote aantallen gebouweigenaren aan de slag.
- Lost je het buiten de woning op moet er voldoende duurzame energieproductie zijn i.c.m. voldoende infrastructuur voor warmte, elektriciteit en groen gas.

Er is geen eenduidige 'beste' oplossing.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Wat zijn de uitgangspunten voor de standaard?**

Woningen kunnen de Standaard bereiken met ingrependie voornamelijk aan de binnenzijde van de woning worden gepleegd en bij de gevel hooguit de spouw wordt geïsoleerd.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Is de standaard hoog genoeg?**

Of de standaard hoog genoeg is, is een politieke keuze: los je het 'probleem' binnen of buiten de woning op?

Binnen de begeleidingscommissie zijn de meningen verdeeld:

Te hoog:

Aedes en Vastgoed Belang

Goed:

Bouwend Nederland, NVDE, Techniek Nederland, Woonbond en VNG

Te laag:

Stroomversnelling

Geen oordeel:

Vereniging Eigen Huis



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Is de standaard voor alle woningen gelijk?**

Nee:

- Voor woningen met een bouwjaar van 1945 en eerder wordt een minder vergaande Standaard voorgesteld.
- Er wordt onderscheid gemaakt tussen één- en meergezinswoningen
- Er wordt rekening gehouden met de compactheid van de woning (verhouding geveloppervlak en inhoud)



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Worden ze verplicht?**

De Standaard is gericht op 2050 en voor koopwoningen vooralsnog vrijwillig.

Voor verhuurders is in het klimaatakkoord afgesproken dat de Standaard verplicht wordt in 2050.

Daarnaast staat er in het Klimaatakkoord dat:

“verhuurders verantwoordelijk zijn voor het aanpassen van een woning, zodat deze voldoet aan de Standaard op het moment dat via de wijkgerichte aanpak de woningen op de nieuwe infrastructuur worden aangesloten.”



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Wat is het verschil tussen de standaard en de streefwaarden?**

De standaard legt vast tot welk niveau de gehele woning verduurzaamd moet worden.

De streefwaarden geven de gebouweigenaar handvatten wanneer enkele bouwdelen (gevel, dak, etc.) aangepakt worden, zodat de verschillende stappen uiteindelijk leiden tot de standaard.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- Kan ik de standaard ook in stappen bereiken?

Ja, In principe zijn drie aanpakken mogelijk:

1. Een samenhangende aanpak op basis van een maatwerkadvies
2. De aanpak van enkele bouwdelen naar een hoog niveau
3. De stapsgewijze aanpak van alle bouwdelen naar een gemiddeld niveau



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Aan welke standaard moet een woning in 2050 voldoen?**

Formule Standaard		
Woningtype	Voorstel Standaard Compactheid (A_{is}/A_g)	Netto warmtevraag [kWh/m ²]
Eengezinswoningen, voor 1945	< 1,00	= 60
	≥ 1,00	= 60 + 105 * ($A_{is}/A_g - 1,0$)
Eengezinswoningen, na 1945	< 1,00	= 43
	≥ 1,00	= 43 + 40 * ($A_{is}/A_g - 1,0$)
Meergezinswoningen, voor 1945	< 1,00	= 95
	≥ 1,00	= 95 + 70 * ($A_{is}/A_g - 1,0$)
Meergezinswoningen, na 1945	< 1,00	= 45
	≥ 1,00	= 45 + 45 * ($A_{is}/A_g - 1,0$)

- Het gevolg hiervan is dat deze woningen, zodra zij voldoen aan de Standaard, met beperkte aanpassing aan warmteafgiftesystemen geschikt zijn voor aansluiten op een temperatuur in de woning van 70 graden.
- Bij verwarming met 50 graden in de woning is waarschijnlijk vervanging van warmteafgiftesysteem aan de orde om deze woning warm te krijgen, en wordt thermisch comfort (door de ongeïsoleerde gevel) één van de aandachtspunten.



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- **Welke streefwaarden horen daarbij?**

Strategie:	Aanpak enkele bouwdelen	Aanpak alle bouwdelen
Dak	Rc 8 m ² K/W (ongeveer 35cm isolatie)	isolatiewaarde Rc = 3,5 m ² K/W (afhankelijk van het isolatiemateriaal 8 -15 cm isolatie)
Vloer	Rc 3,5 m ² K/W (ongeveer 14cm isolatie)	isolatiewaarde Rc = 3,5 m ² K/W (afhankelijk van het isolatiemateriaal en voertype 7 – 14 cm isolatie onder de vloer)
Gevel	Rc 6 m ² K/W (ongeveer 26 cm isolatie)	isolatiewaarde Rc = 1,7 m ² K/W (parels, vlokken of schuim in de spouwmuur)
Paneel	1,4 W/m ² K (geïsoleerd)	Indien aanwezig: isolatiewaarde Rc=1m ² K/W (40 mm sandwichpaneel)
Ramen en Kozijnen	1,0 W/m ² K (Triple glas in nieuwe kozijnen)	U-waarde raam = 1,4 W/m ² K (HR ⁺⁺ glas) in combinatie met een geïsoleerde deur of 1,0 W/m ² K (triple glas)
Voordeur	1,4 W/m ² K (geïsoleerd)	natuurlijke toevoer en mechanische afzuiging in toilet, keuken en badkamer of gebalanceerde ventilatie met sensorsturing in woonkamer en hoofslaapkamer
Ventilatie	gebalanceerde ventilatie met warmte terugwinning, sturing op toe- of afvoer door CO ₂ -meting	q _{v,10} = 0,7 dm ³ /sm ² (verbeterde kierdichting van ramen en deuren en aansluiting gevel en dak)
Kierdichting	1. q _{v,10} =0,4 dm ³ /sm ² (verbeterde kierdichting van ramen en deuren en aansluiting gevel en dak door een professional	isolatiewaarde Rc = 3,5 m ² K/W (afhankelijk van het isolatiemateriaal 8 -15 cm isolatie)



Standaard en streefwaarden

Frequently asked questions

- Is de standaard ook als label uit te drukken?

Als al deze maatregelen aan de schil in één keer worden getroffen, zullen woningen na 1945 meestal als een label A woning kunnen worden geclassificeerd.

Wordt er stapsgewijs naar de Standaard geïsoleerd dan worden deze woningen als gevolg van de labelbepalingsmethode waarschijnlijk als label B geclassificeerd.

