Afgiftesystemen warmtepompen: hoe zit het met de comfortbeleving?

Het Nederlandse Warmtepomp Congres, 10 december 2020

dr. ir. Atze Boerstra

bba building health & comfort binnenmilieu

Warmtepompen & comfort

MENU De Telegraaf

Warmtepomp geeft veel geluidsoverlast

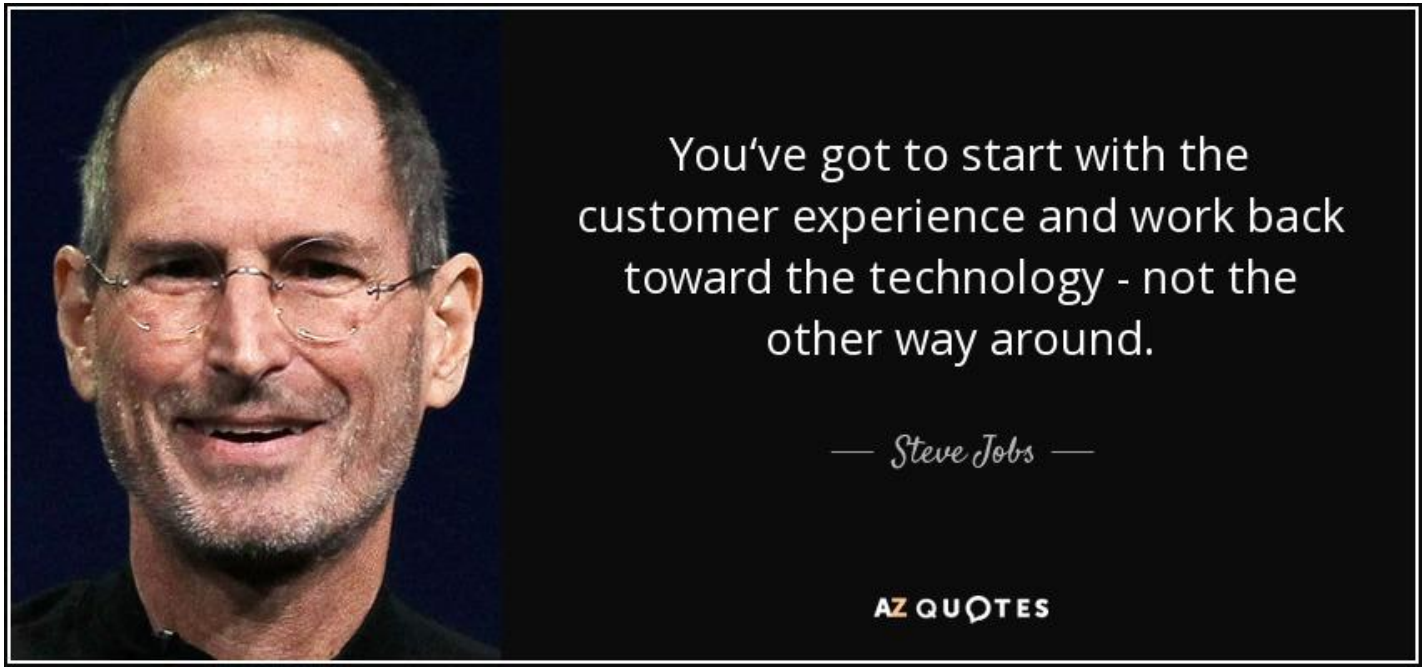
29 mrt. 2018 in BINNENLAND

Dat wordt gezellig: een hele straat vol blazende ventilatoren van warmtepompen

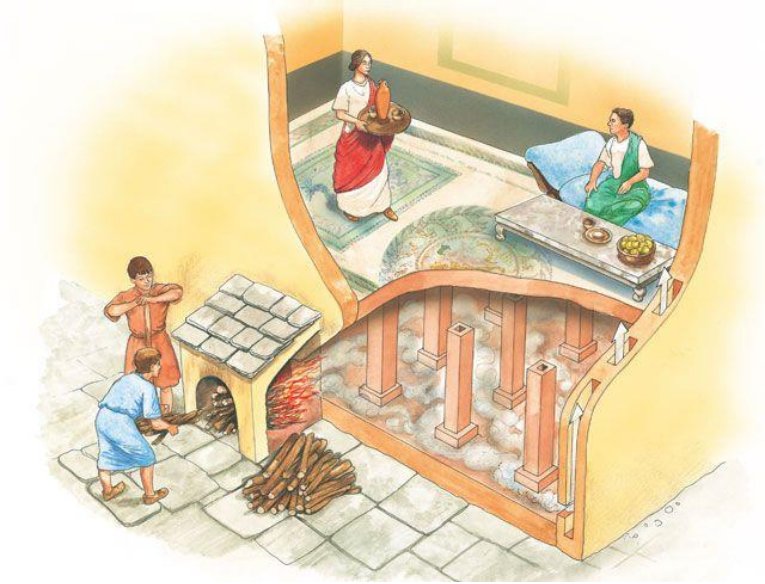
Focus deze presentatie:
<u>THERMISCH</u> COMFORT & AFGIFTESYSTEMEN

bba binnenmilieu

First things first!



Zo maar een voorbeeld

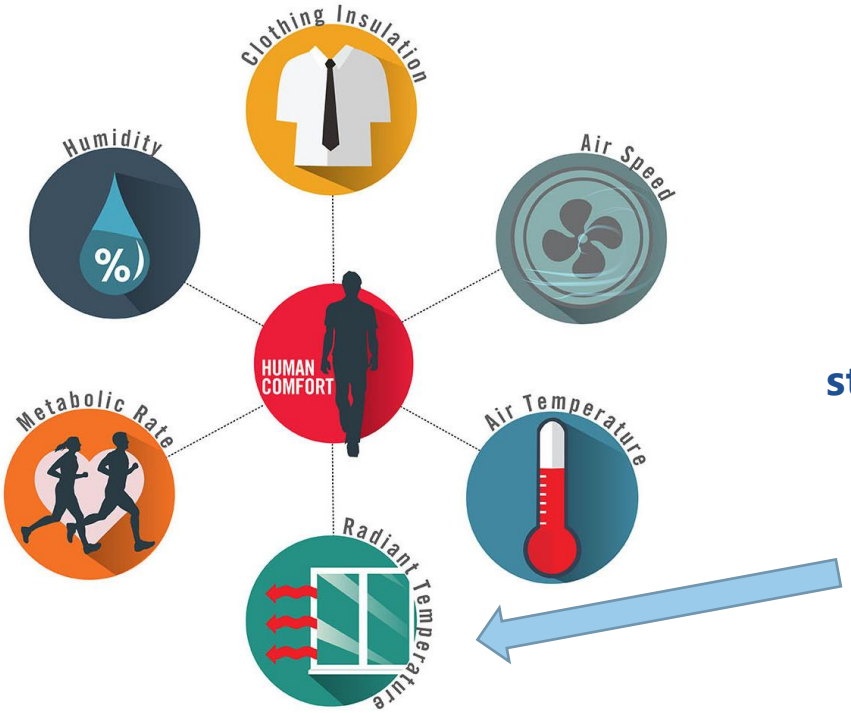


Nog een voorbeeld

- Woning DGMR-collega Bas Hasselaar
- Afgiftesysteem: vloer/wand-verwarming (mbv klimaatmatten, oppervlakte activering)
- Natuurlijke ventilatie met wtw in retourlucht
- Opwekking: lucht/water warmtepomp

- Ontworpen als **èn-èn woning**…

Factoren die de thermische behaaglijkheid beinvloeden

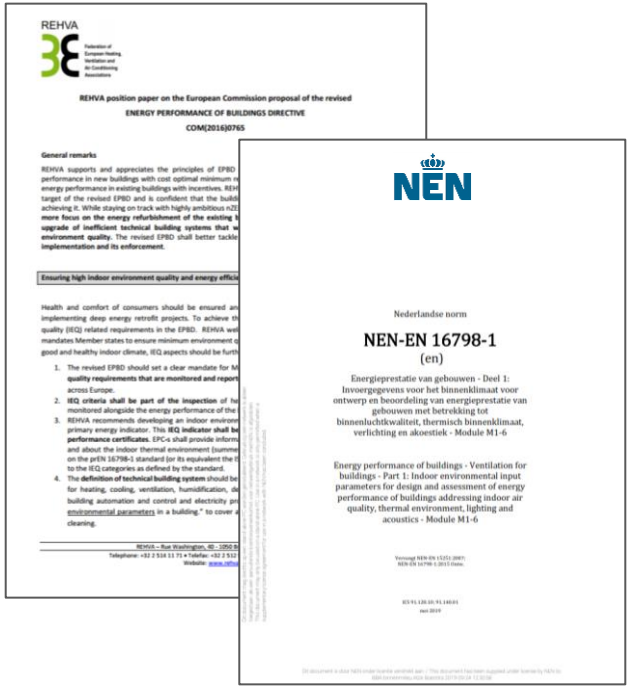


's winters is m.n. de **stralingstemperatuur** van belang; circa 35-50% van de warmte overdracht vindt dan plaats **via warmtestraling** (vergelijk: via verdamping is dit hooguit 5%)

BENG, energietransitie & EPBD (Energy of Building Performance Directive)

- REHVA suggestie: *'Ensure high indoor environmental quality and energy efficiency at the same time'*

- Finale versie EPBD document: *'Measures to improve the energy performance of buildings should take into account climatic and local conditions as well as indoor climate environment and cost-effectiveness.'*


REHVA

REHVA position paper on the European Commission proposal of the revised
ENERGY PERFORMANCE OF BUILDINGS DIRECTIVE
COM(2016)0765

General remarks

NEN

Nederlandse norm

NEN-EN 16798-1
(en)

Energieprestatie van gebouwen - Deel 1: Invoergegevens voor het binnenklimaat voor ontwerp en beoordeling van energieprestatie van gebouwen met betrekking tot binnenluchtkwaliteit, thermisch binnenklimaat, verlichting en akoestiek - Module M1-6

Energy performance of buildings - Ventilation for buildings - Part 1: Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics - Module M1-6

Voorstel

Laten we STOPPEN met overfocus op energieprestatie en praten in termen van:

Wat we nodig hebben is:

of ‘GENG’ Gebouwen

LTV, afgiftesystemen & comfortbeleving: wat weten we?

Onderzoek Ecolonia, Alphen a/d Rijn (de Vries, midden jaren 90)

Tevredenheid verwarming (1993 / 1994)

Systeem >	Wand			Radiator			Vloer + rad			Lucht indirect			Lucht direct	
Jaartal >	93	94		93	94		93	94		93	94		93	94
Ontevreden	0	0		3	5		0	4		20	10		50	63
Redelijk tevreden	17	12		20	32		32	39		10	30		25	25
Tevreden	83	88		77	63		68	57		70	60		25	13

bba binnenmilieu

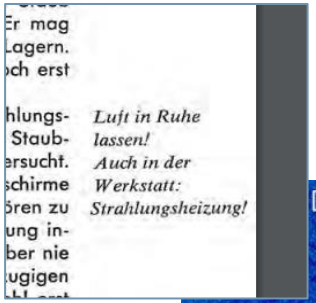
Ondertussen bij de Oosterburen….

‘**Strahlungsheizung** ist das dem Menschen angenehmste Heizprinzip’

‘Strahlung erwärmt nicht die Luft, sondern die Oberflächen der Wände, Decken| usw. Und trockene Oberflächen und Materialien können **nicht schimmeln**.’

‘Durch gleichmäßig temperierte Oberflächen wird eine Ursache für **Luftströmungen** beseitigt und **Staubaufwirbelungen** bleiben aus.’

‘Die Luft kann kühler bleiben: **niedriger innenraumlufttemperatur** spart Heizenergie.’



Onderzoek Cauberg Huygen & bba binnenmilieu (1998)

Uitkomsten: THERMISCH COMFORT

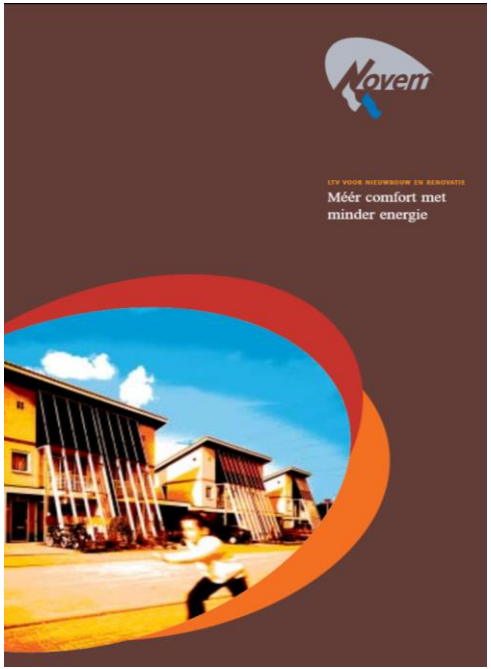
VOORDELEN:

- groter aandeel stralingswarmte = meer comfort (vv,wv, ltr)
- vertikale temperatuur-gradiënt kleiner (allen)
- comfortabeler vloertemperatuur (vv)
- minder tocht / minder turbulentie (vv,wv,ltr,ltc)
- koelmogelijkheid (vv,wv)

(Vermeende) NADELEN:

- opwarmtijd / traagheid (vv,wv)
- stralingsasymmetrie bij ramen (vv,wv,ltl)

- LEGENDA
- vv = vloerverwarming
- wv = wandverwarming
- ltr = LT radiatoren
- ltc = LT convectoren
- ltl = LT luchtverwarming

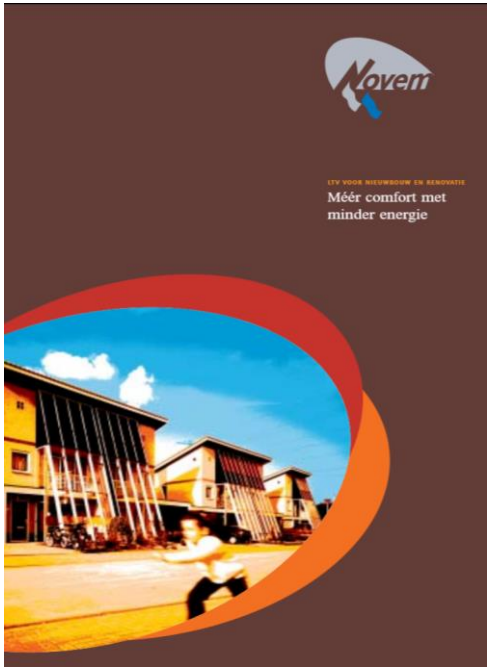


Onderzoek Cauberg Huygen & bba binnenmilieu (1998)

Uitkomsten: LUCHTKWALITEIT

VOORDELEN:

- lagere luchttemperatuur is op zich een voordeel = minder geurhinder & luchtwegirritaties (allen)
- lagere oppervlakte-temperatuur verwarmingslichaam = minder ‘stof schroei’ = minder luchtweg-irritaties (allen)
- lagere r.v. in vloerbedekking = minder mijten & schimmels = minder ‘CARA-klachten’ (vv)

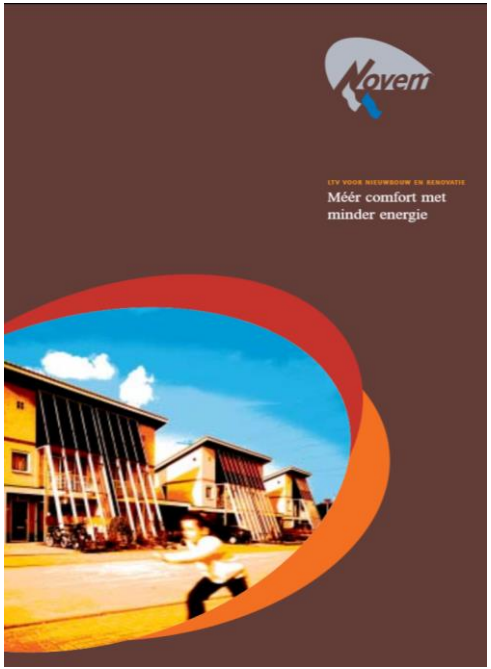


Onderzoek Cauberg Huygen & bba binnenmilieu (1998)

Uitkomsten: OVERIGE ASPECTEN

VOORDELEN:

- minder kans op verbranding (grens is opp. temp. 40 °C) (vv,wv,ltr,ltc)
- minder kans op blessures bij vallen (vv,wv)
- bouwvocht verdwijnt sneller uit constructies (vv,wv)

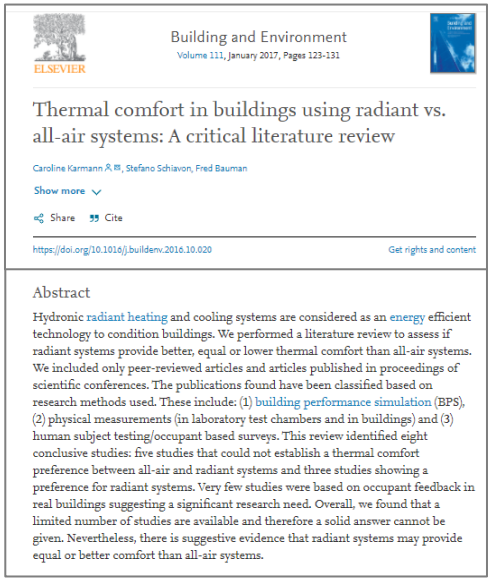


Meta-onderzoek UC Berkeley (Karmann, Schiavon & Bauman, 2017)

Do radiant systems provide better thermal comfort than all-air systems?

73 papers reviewed
53 papers excluded
20 papers kept
8 judged conclusive

Methods:
Building performance simulation
Physical measurements
Human subject / occupant based



Building and Environment
Volume 111, January 2017, Pages 123-131

Thermal comfort in buildings using radiant vs. all-air systems: A critical literature review

Caroline Karmann, Stefano Schiavon, Fred Bauman

Show more

Share Cite

https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.10.020

Get rights and content

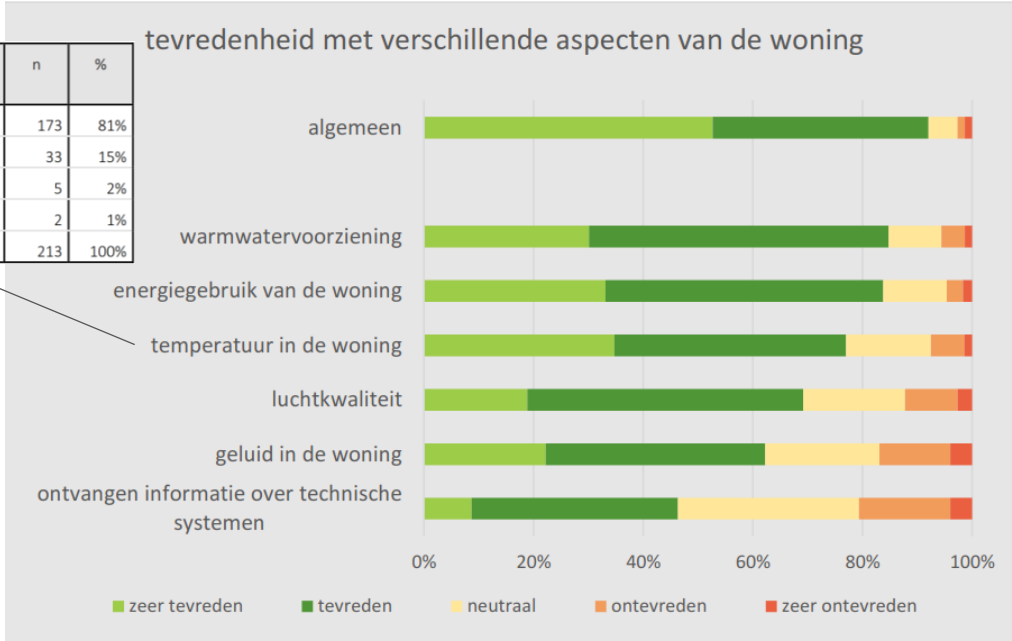
Abstract

Hydronic radiant heating and cooling systems are considered as an energy efficient technology to condition buildings. We performed a literature review to assess if radiant systems provide better, equal or lower thermal comfort than all-air systems. We included only peer-reviewed articles and articles published in proceedings of scientific conferences. The publications found have been classified based on research methods used. These include: (1) building performance simulation (BPS), (2) physical measurements (in laboratory test chambers and in buildings) and (3) human subject testing/occupant based surveys. This review identified eight conclusive studies: five studies that could not establish a thermal comfort preference between all-air and radiant systems and three studies showing a preference for radiant systems. Very few studies were based on occupant feedback in real buildings suggesting a significant research need. Overall, we found that a limited number of studies are available and therefore a solid answer cannot be given. Nevertheless, there is suggestive evidence that radiant systems may provide equal or better comfort than all-air systems.

Eindconclusie: 'Er zijn aanwijzingen dat systemen die met warmtestraling werken comfortabeler zijn dan all-air systemen'

Woonbelevingsonderzoek WONO ism bba (2019): tevredenheid

In het stookseizoen is de woning goed warm te stoken	n	%
eens	173	81%
neutraal	33	15%
oneens	5	2%
weet niet	2	1%
Totaal	213	100%



WONO

Bureau voor woononderzoek
Ir. Els de Jong
ROTTERDAM

edejong@wono.nl
www.wono.nl

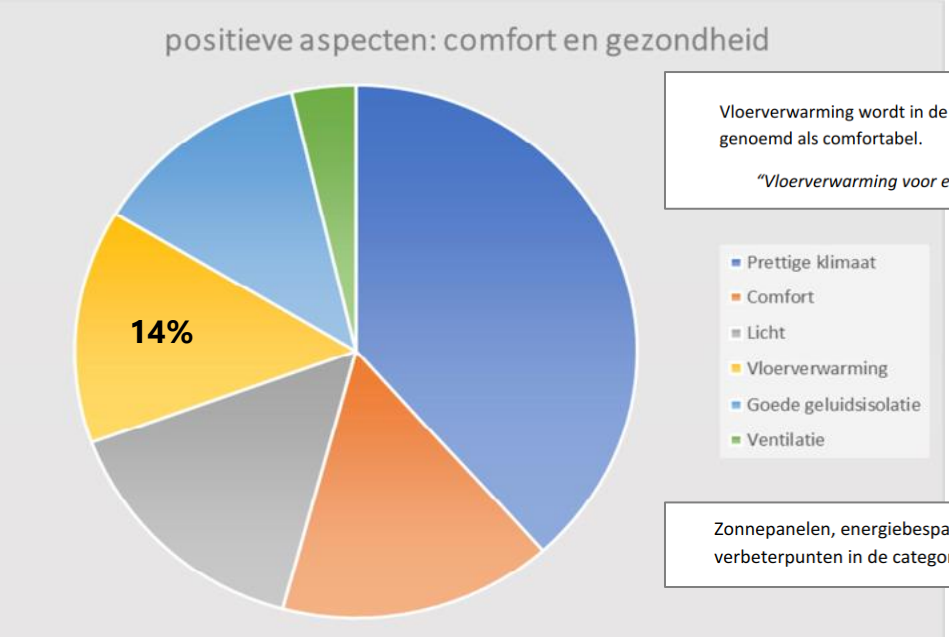
WOONBELEVINGSONDERZOEK BIJ BEWONERS VAN ZEN NIEUWBOUWWONINGEN

Oktober 2019

In opdracht van het Lente-akkoord

LenteAkkoord

Idem: spontaan gemelde positieve aspecten



Vloerverwarming wordt in de open vraag naar positieve aspecten van de woning vaak genoemd als comfortabel.

"Vloerverwarming voor een aangenaam klimaat"

Zonnepanelen, energiebesparing en de warmtepomp zijn de drie meest genoemde verbeterpunten in de categorie energie & installaties.

Conclusies

Take home messages

- Toepassing warmtepompen met LTV biedt **kansen,** juist ook als het om thermisch comfort gaat
- Ga je voor kwaliteit, kies dan voor **scheiding** van de functies ‘luchttoevoer’ en ‘temperatuurbeheersing“
- En installeer een afgiftesysteem dat werkt met **stralingswarmte**