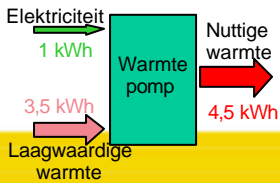


Combi-warmtepompsysteem (1)

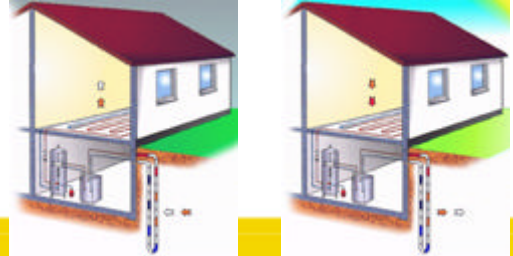
- Benutting omgevingswarmte voor verwarming en warm tapwaterbereiding
- Mogelijkheid om te koelen
- Principe: 'omgekeerde koelkast'



Combi-warmtepompsysteem (2)

Wintersituatie

Zomersituatie

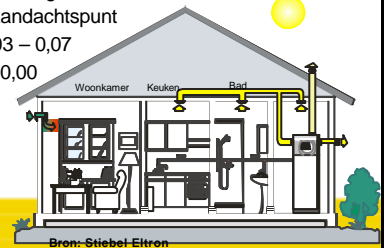


Aandachtspunten (combi-warmtepomp)

- Inpassen in architectuur en bouwproces (ruimtebeslag, bodemcollector en onderlinge afstemming)
- Alleen in combinatie met
 - een warmtebron (vaak bodem)
 - een goed geïsoleerde woning
 - laag temperatuurverwarming (vloer-, wand- of plafondverwarming)
 - bij voorkeur voorverwarmde ventilatielucht
- Toepassing van combi-warmtepomp met kwaliteitskeur levert een EPC-reductie op van ca 0,20 – 0,25 (afhankelijk van type woning)
- Kosten: ca € 12.000,00 (incl. BTW)

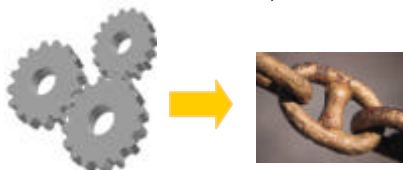
Warmtepompboiler

- Benutting warmte uit ventilatielucht
- Niet in combinatie met gebalanceerde ventilatie
- Logistiek is een aandachtspunt
- EPC-reductie: 0,03 – 0,07
- Kosten: ca € 3.000,00 (incl. BTW)



EPC 0,8 woning

Welke maatregelen nodig om een woning te realiseren met een EPC van 0,8?



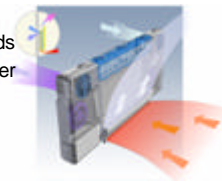
Conventionele woningconcepten (1)

- 2-onder-1-kap woning
- Standaard technieken/systemen
- Concepten
 - basis
 - isolatie minimaal
 - natuurlijke toevoer ventilatielucht
 - hybride ventilatiesysteem



Concept met hybride ventilatie

- 2-onder-1-kap woning
- Keuken + woonkamer: 2 Climarads
- Overige ruimtes: natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
- Climarad
 - lokale balansventilatie
 - warmterugwinning
 - vraaggestuurd (CO2 / RV)



	Basis	Isolatie minimaal	Natuurlijke toevoer ventilatie/luicht	Hybride ventilatie
Schilisolatie: Rc = 2,5		X		X
Schilisolatie: Rc = 3,5	X		X	
Glas: HR++-glas	X	X	X	X
Luchtdichtheid: Klasse 2	X	X		
Verwarming: HR 107 ketel	X	X	X	X
Warmteafgifte: Radiatoren	X	X	X	X
Warmteafgifte: Vloerverwarming				
Koeling				Koele nacht ventilatie
Warm tapwater: HR 107 combi ketel met hoog tapwater rendement	X	X		X
Warm tapwater: zonneboiler + HR 107 combi ketel met hoog tapwater rendement			X	
WTW douchwater		X	X	X
HR-ventilatie + bypass	X	X		Climarad
Natuurlijke toevoer & mechanische afvoer met zelfregelende roosters			X	verdieping
Vaste zonwering	X	X	X	X
EPC	≤ 0,80			

Duurzame woningconcepten (1)

- 2-onder-1-kap woning
- Duurzame technieken/systemen
- Concepten
 - zonnewoning
 - comfortwoning (warmtepomp)



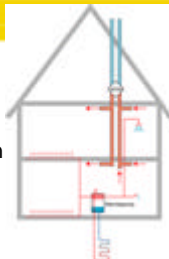
Zonnewoning

- Zongericht bouwen
- Zonneboiler en eventueel pv-systeem (5-10 m²)
- Variaties:
 - zonneboilercombi of ketel met zonneboiler
 - ventilatiesystemen
 - warmterugwinning uit douchwater
 - toepassing pv-systeem

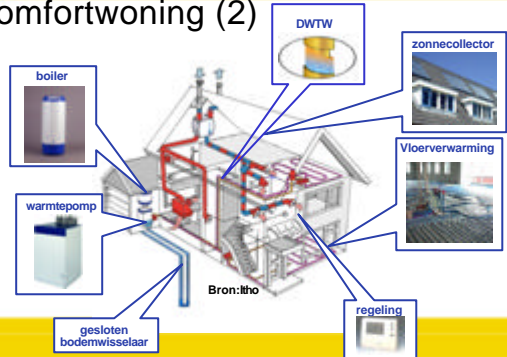


Comfortwoning (1)

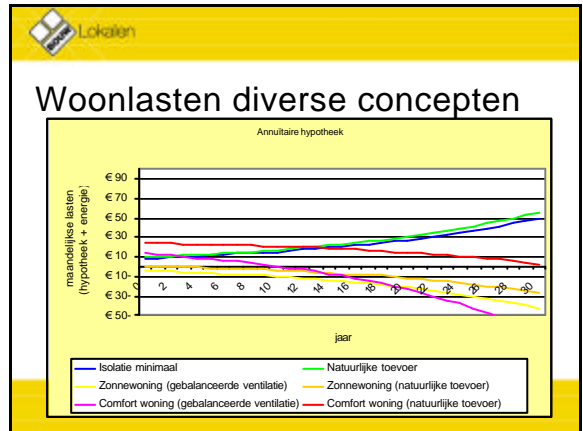
- Aandacht voor gevelkwaliteit
- Laag temperatuur afgiftesystemen
- Passieve koeling
- Integrale aanpak noodzakelijk
- Variaties:
 - combinatie met zonneboiler
 - ventilatiesystemen (kritisch!)
 - warmterugwinning uit douchwater
 - toepassing pv-systeem



Comfortwoning (2)



	Zonwoning (balansvent.)	Zonwoning (nat. toevoer)	Comfort woning (balansvent.)	Comfortwoning (nat. toevoer)
Schilisolatie: Rc = 3,5	X	X	X	X
Glas: HR++-glas	X	X	X	X
Luchtdichtheid: klasse 2	X		X	
Verwarming: HR 107 ketel	X			
Verwarming: zonneboiler-combi (5,6 m ² collector) (HR 107 ketel)		X		
Verwarming: combi-warmtepomp met kwaliteitskeur			X	X
Warmteafgifte: radiatoren	X	X		
Warmteafgifte: vloerverwarming o.i.d.		X	X	X
Koeling (passief via de bodem)			X	X
Warm tapwater: HR 107 combi ketel met HR tapwater + zonneboiler	X			
Warm tapwater: zonneboilercombi		X		
Combi-warmtepomp (kwaliteitskeur)			X	X
WTW douche water		X		
HR-ventilatie + bypass	X		X	
Natuurlijke toevoer & mechanische afvoer met zelfregulerende roosters		X		X PAS OPH!
Vaste zonwering		X	X	X
EPC	0.75	0.79	< 0.60	0.70



Evaluatie woningconcepten

	Meerin-vestering	energie-kosten	gezondheid	comfort	onderhoud	complexi-teit
Basis = referentie						
Isolatie minimaal						
Natuurlijketoevoer ventilatiefelucht						
Hybride systeem						
Zonwoning (balansvent.)				Douche water comfort		
Zonwoning (nat. toevoer)				Douche water comfort		
Comfortwoning (balansvent.)						
Comfortwoning (nat. toevoer)						

 Toename van verslechtering
 Afname of verbetering

EPC-ambities?

- EPC 0,8 is maximale waarde waarbij nog voldaan wordt aan het Bouwbesluit
- Slechter *mag* niet, beter *kan* wel!
- Lager energiegebruik en hoger comfortniveau kunnen vaak samen gaan
- Lager energiegebruik betekent structureel lagere woonlasten
- Wat doet de energieprijs?

Energieprijs (opgewaarde)

— Gas — Electriciteit

Toekomst of realiteit?

Ontwerpen en realiseren we een woning aan de ondergrens?

OF

Ontwerpen en realiseren we een woning die meer wooncomfort biedt in combinatie met lagere woonlasten?

Bedankt voor de aandacht

Gert Harmten Bolscher
 DWA installatie- en energieadvies
 Postbus 136
 7460 AC Rijssen
 Tel. (0548) 53 55 40