

Dynamisch rekenen aan energiestromen in en om gebouwen
als tool voor ontwerp, simulatie en validatie.

Ervaringen uit de praktijk

Building performance Simulation



Ontstaan Aard[®]

Propositie – droom & visie

Wat is Aard[®] rekenmodel

Kwaliteitsborging middels
nulmetingen/koppeling met regeltechniek

Nieuwe inzichten – nieuwe product oplossingen

aard



reken op
aard
advies engineering ontwerp

Simulatie rekenmodel

- Dynamisch rekenen aan uw pand om vooraf te weten waar u en uw woning aan toe zijn om verrassingen te voorkomen.

2

Ontstaan Aard[®]



1. 2007-2011 Coen energie comfort - Energieadvies bestaande bouw
2. 2011 – 2014 Energiedokter aanpak (dr. Coen)
3. Steeds meer vraag naar Integrale aanpak. Hoe zet je advies om in concrete producten ? (Studio Coen)
4. December 2014 – overleg met Aart van Hell – Wufi als voorbeeld.
5. Samenwerking met fabrikanten zoals Jaga, Brontechnologie, Pilkington, Airflex, Autarkis (PCM)
6. Energiedokter aanpak; Vragen van klanten zoals woonhuis renovatie Wageningen met ademende natuurlijke materialen. Wat is de rol van thermische massa ? Kan ik koelen met de dempende werking van thermische massa ? Hoeveel moet ik dan 'nachtventileren'
7. 'Nul op de meter' woningen, Energiescans, EED audits, Energieontwerp nieuwbouw projecten.

aard



Simulatie rekenmodel

Dynamisch rekenen aan uw pand om vooraf te weten waar u en uw woning aan toe zijn om verrassingen te voorkomen.

aard

Propositie Aard[®]

Ontwerpen en Realiseren van Energie renovaties en Nieuw energie met de natuur mee. Zon, Aarde, Wind en Themische massa.

Door inzicht te verschaffen aan gebruikers/bewoners vanuit gedrag energiebesparing beïnvloeden.

1. Inzicht in energiestromen;

Vanuit het inzicht in Temperatuurverloop, Vermogens en Energieverbruik (kwh) kan de aard van het pand achterhaald worden middels het Aard energiemodel.

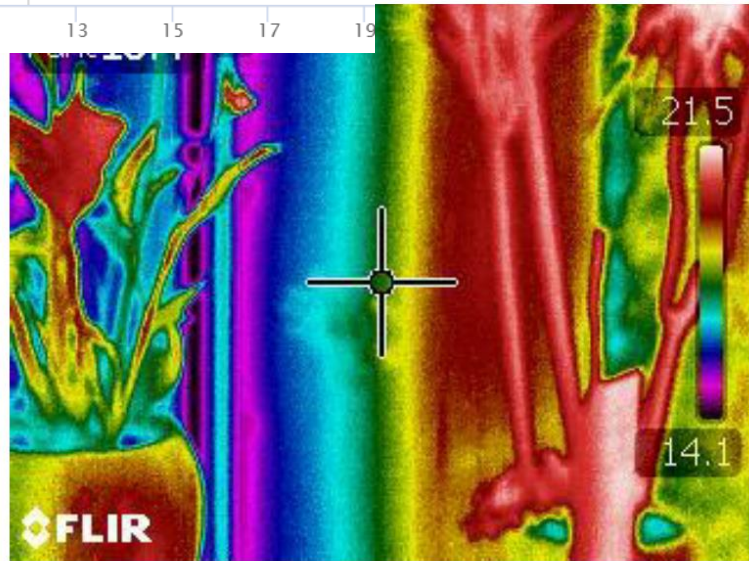
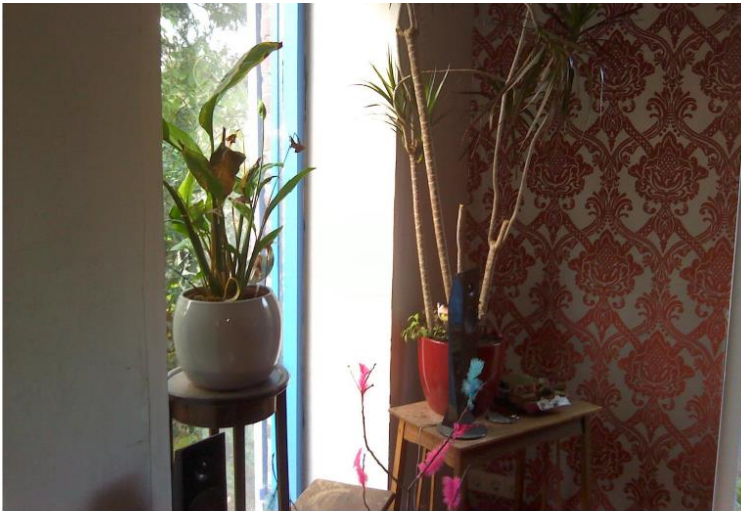
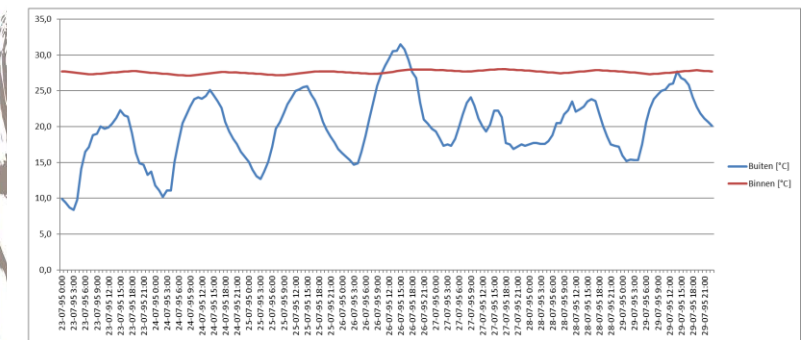
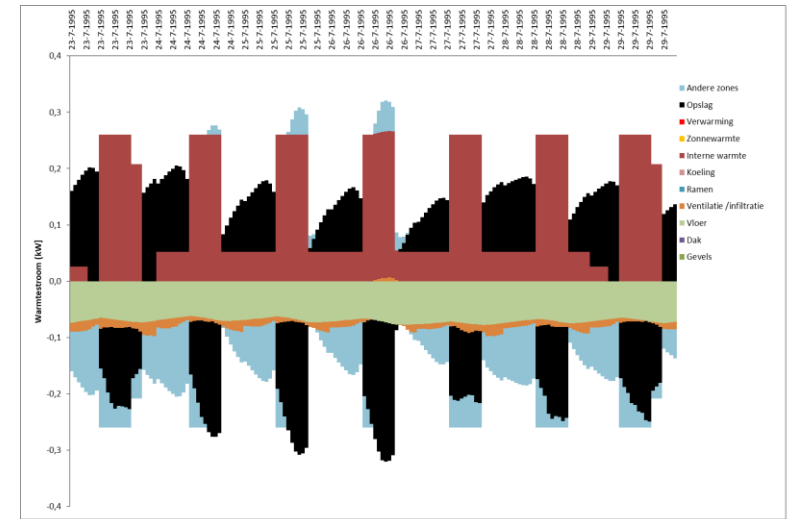
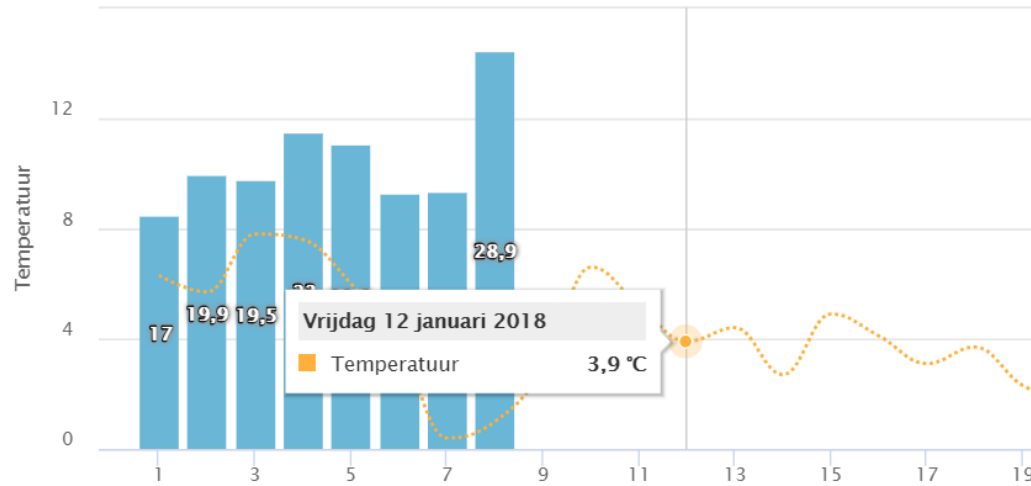
2. Koppeling met meten. In de bestaande bouw voegen we tbv. Energierenovatie een 'fit' – berekening toe.

2. Wonen-wie-je-bent, achterliggende drijfveren van gebouweigenaren.

3. In een vroeg stadium kan het energieontwerp samen met architecten en gebouweigenaren gemaakt worden waarin het optimum wordt opgezocht tussen (intrinsieke-) gebouw energie en actieve energie van installaties

Januari 2018

Gas, temperatuur

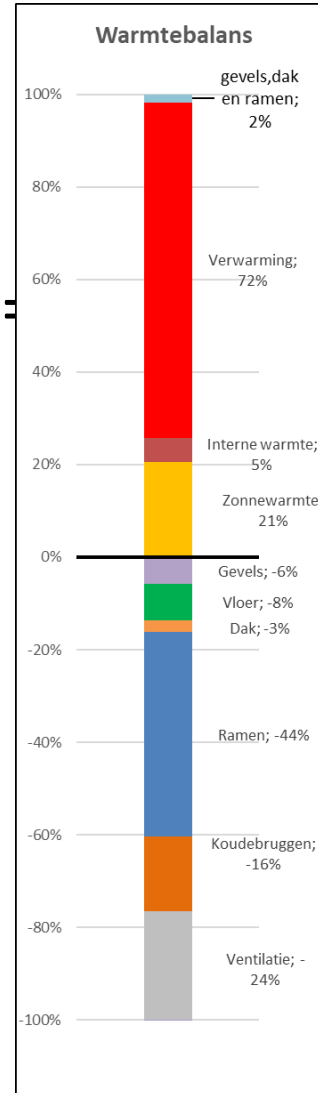


ααrd

Aard®

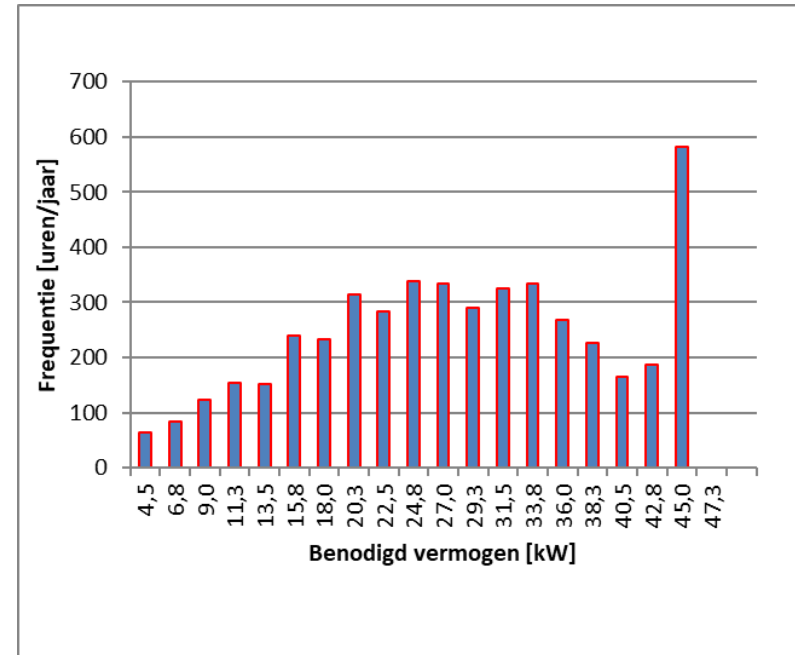
- Zon
- Interne warmte
- Verwarming

=====
 Transmissieverlies constructies
 Ventilatieverlies



Warmtebalans

winst	[kWh]	verlies	[kWh]
Zonnewarmte	53.687	Gevels	15.151
Interne warmte	13.725	Vloer	20.514
Verwarming	189.468	Dak	6.729
Gevels, dak en ramen	4.535	Ramen	115.372
		Koudebruggen	42.107
		Ventilatie	61.574
		Koeling	-
Totaal	261.415	Totaal	261.448



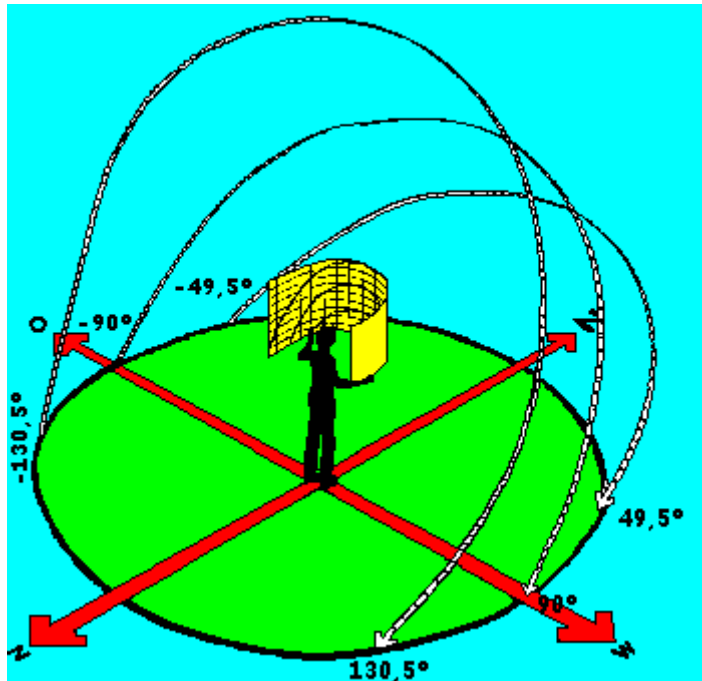
Waar is de zon?



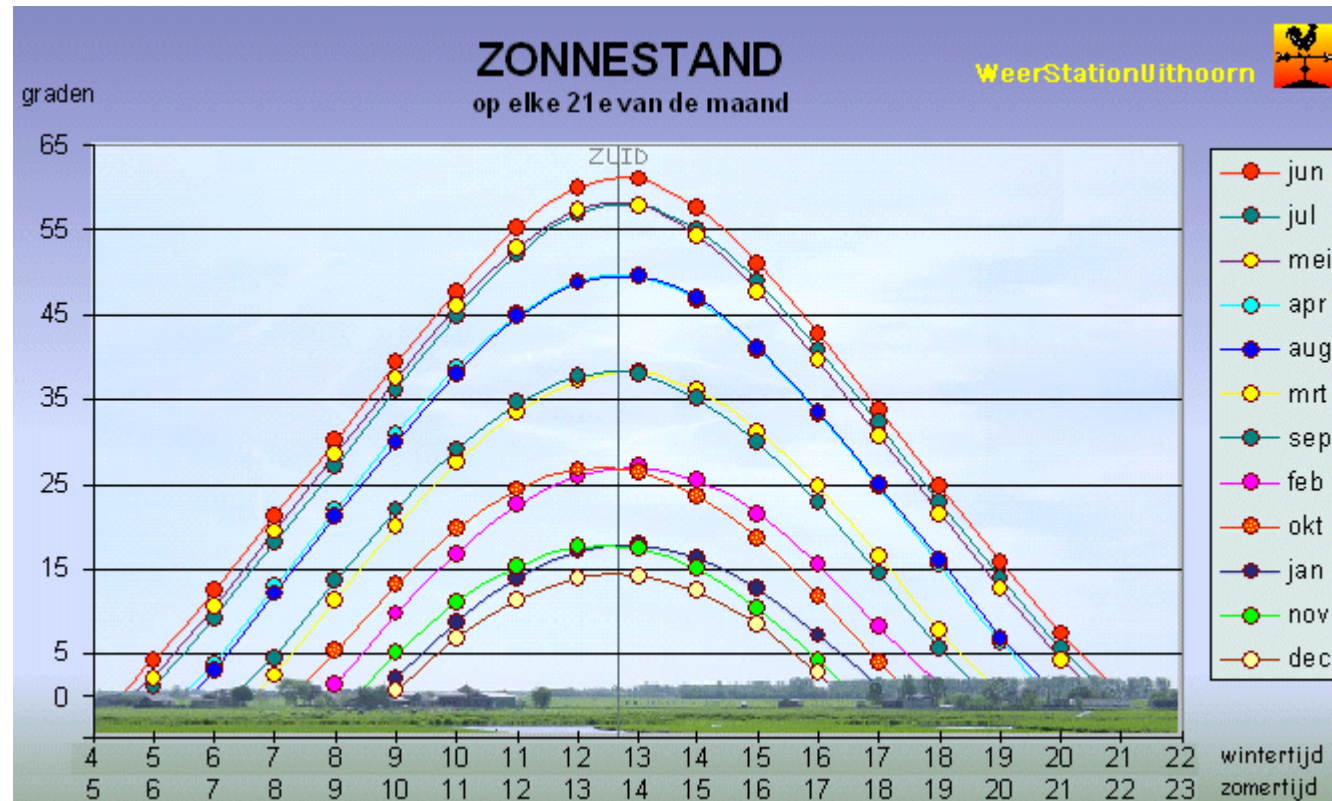
Waar is de zon?

Hoogste zonnestand
(in het zuiden):

- Juni / juli: 63°
- December / januari: 14°



Waar is de zon

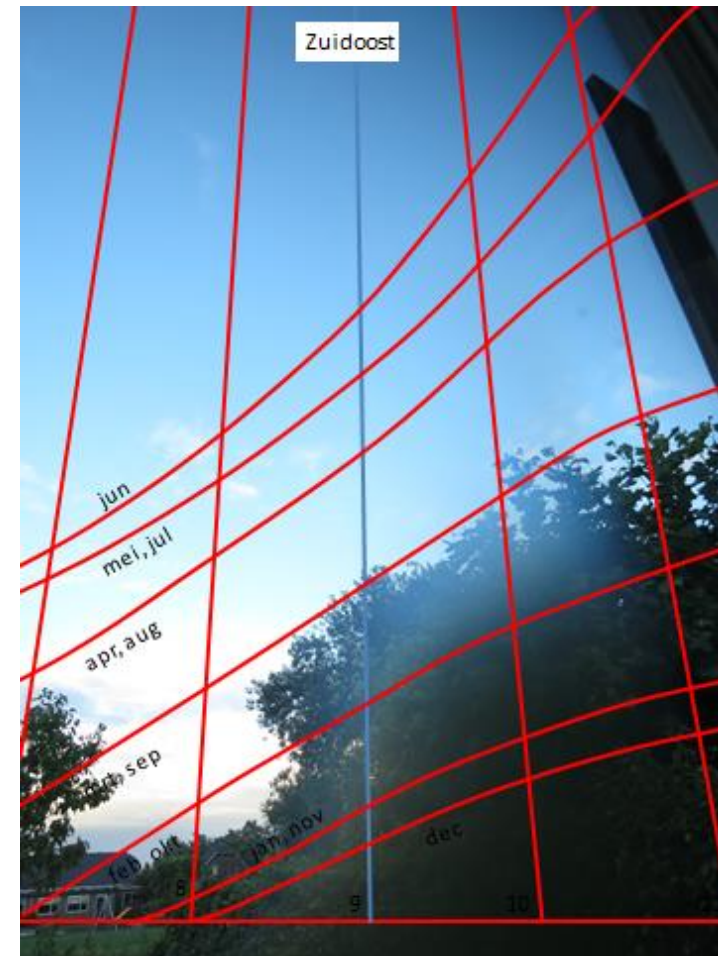
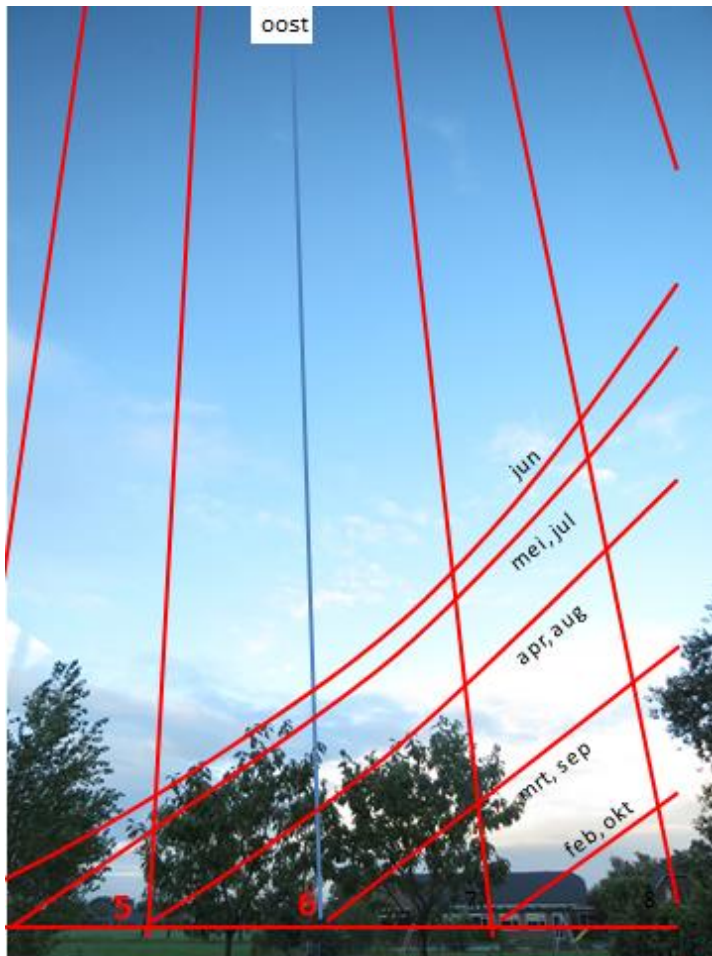


Schijnt de zon ook door het raam?

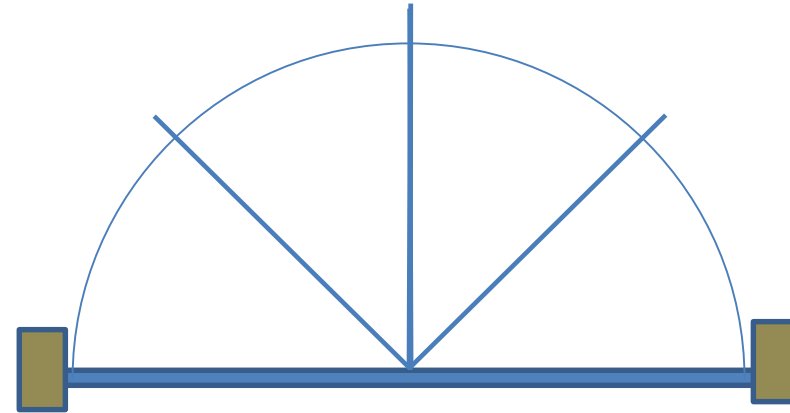
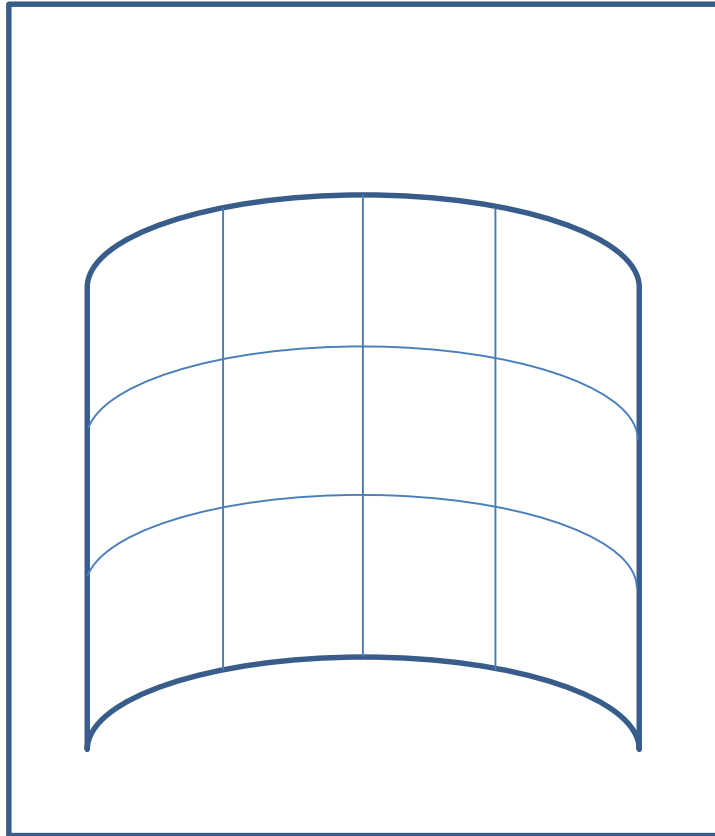
- Oriëntatie: “in welke richting kijk je, als je door het raam kijkt?”
Bijvoorbeeld: een raam op het oosten.
- Schaduw: huizen, schutting, bomen, overstekend dak



Schijnt de zon ook door het raam?



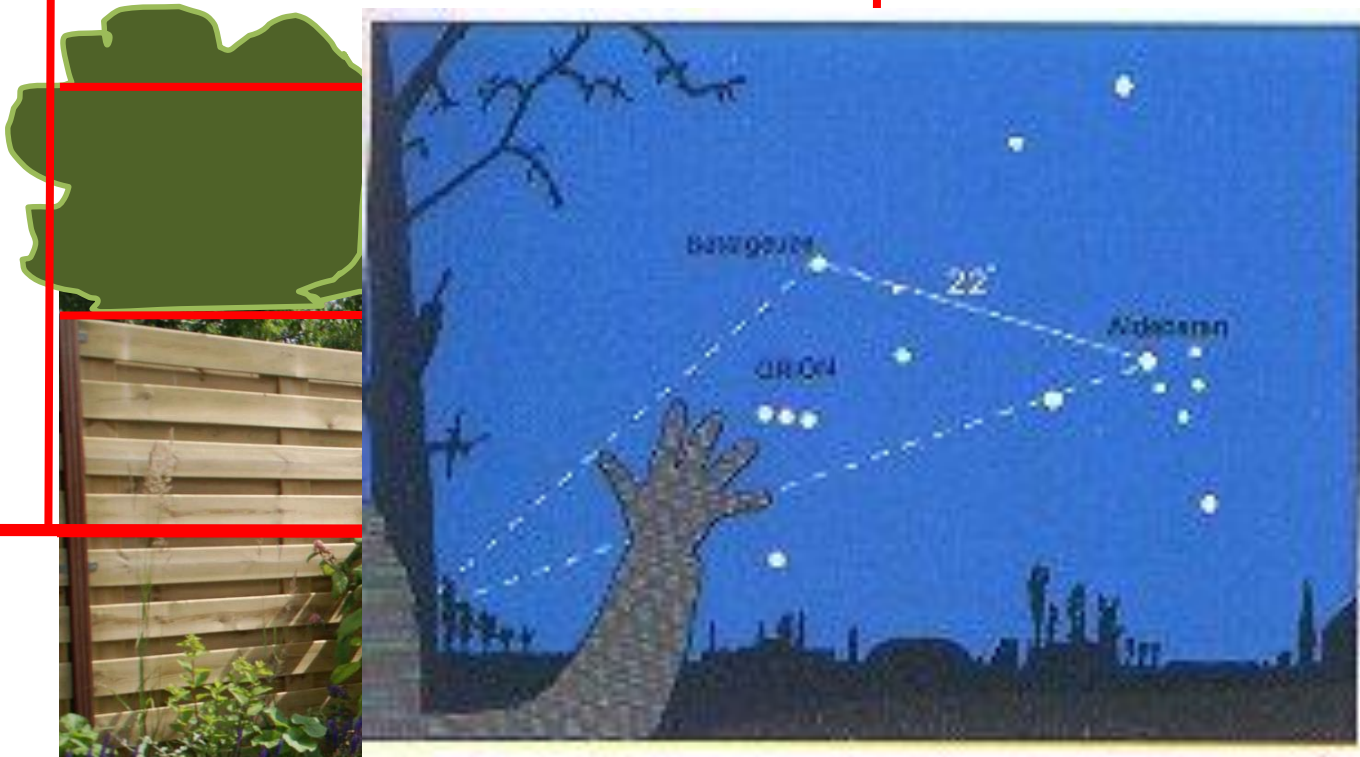
Schijnt de zon ook door het raam?



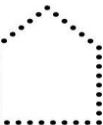
Schaduw				
-90°--45°	-45°-0°	0°-45°	45°-90°	
1,00	1,00	1,00	1,00	40°-60°
-	1,00	1,00	0,75	20°-40°
-	0,50	0,50	-	0°-20°



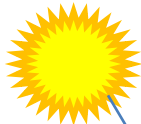
Schijnt de zon ook door het raam?



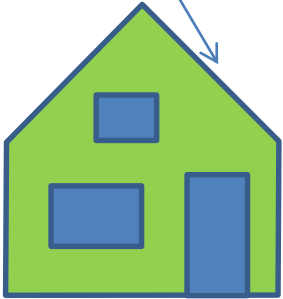
0,85	1,00	1,00	0,75
0,40	0,50	0,50	0,25
0,15	-	-	-



Dakramen



63°



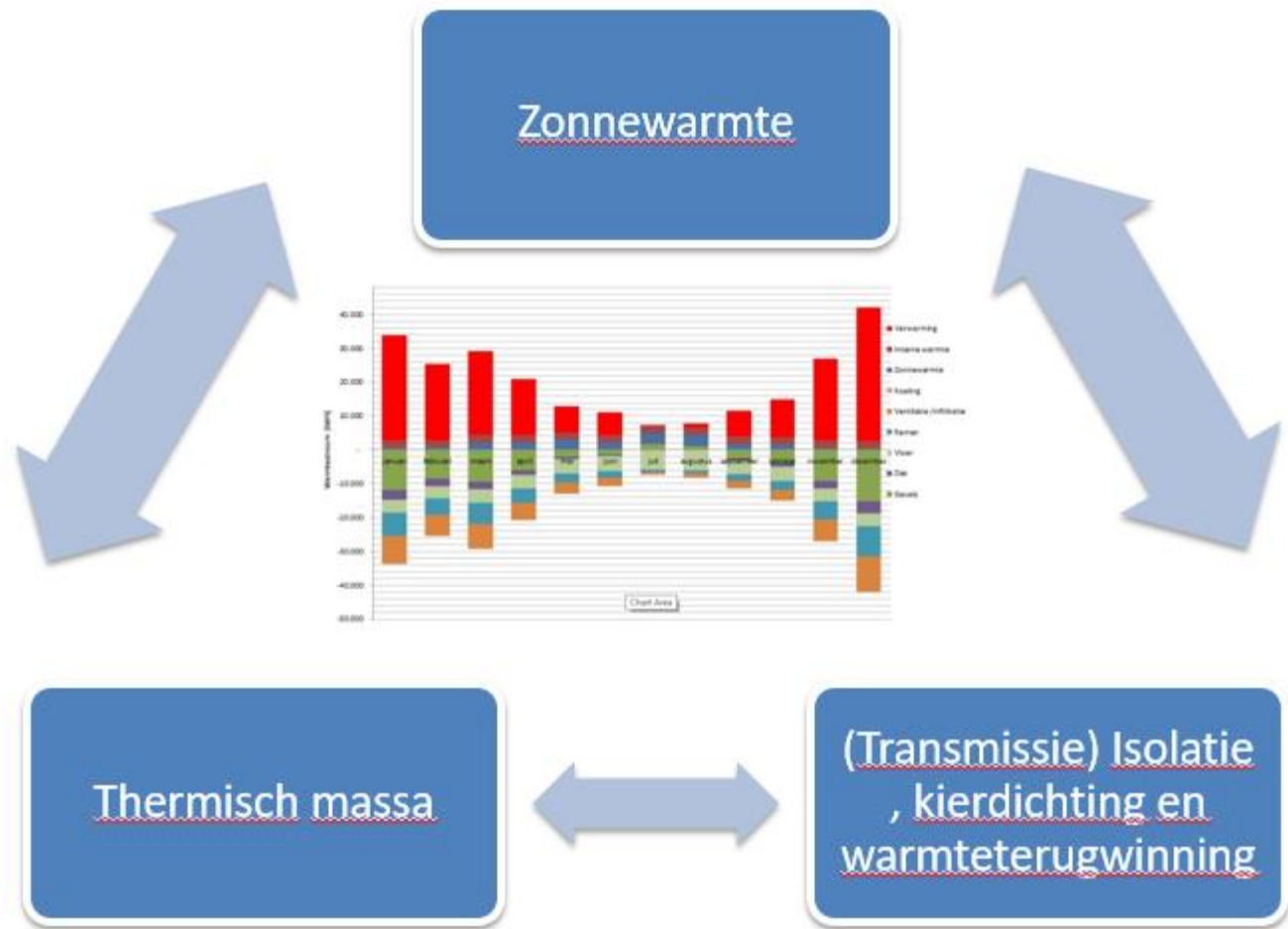
-180°--135°	-135°--90°	-90°--45°	-45°-0°	0°-45°	45°-90°	90°-135°	135°-180°	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	40°-60°
-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	20°-40°
-	-	0,50	0,50	0,50	-	-	-	0°-20°



En verder

- In het rekenmodel kun je 10 ramen invoeren
- Zon op gevels en daken wordt op dezelfde manier berekend





Kwaliteits aspecten dynamisch rekenen;

1. Kwaliteitsborging middels nulmetingen/koppeling met regeltechniek

In de bestaande bouw kan met een nulmeting en een fit-berekening (Koppel metingen en model berekeningen aan elkaar) de uitgangs-situatie goed gekoppeld worden.

Wat nog beter zou is als we ook temperatuurmetingen zouden gaan doen !

2. Een nieuwe ontdekking is het effect van de dynamische opwarming van de bodem onder panden.

3. Meetdata van werkelijke energiestromen in/om panden gekoppeld aan energiemodellen geven inzicht in de gevoeligheid van gebouwen voor opwarming door zon, IWP, bezonning, stookgedrag.

4. 3D geometrie via 3D scans in bestaande gebouwen

5. Op tijd in het project betrokken worden.

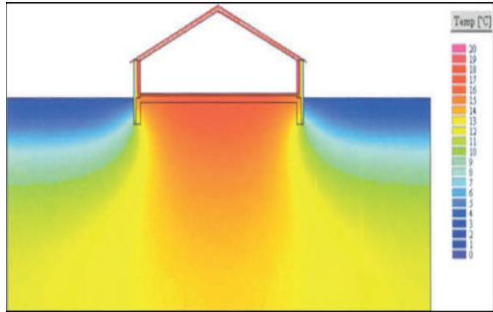




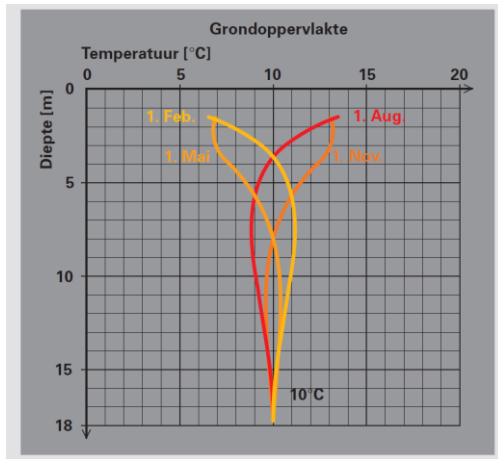
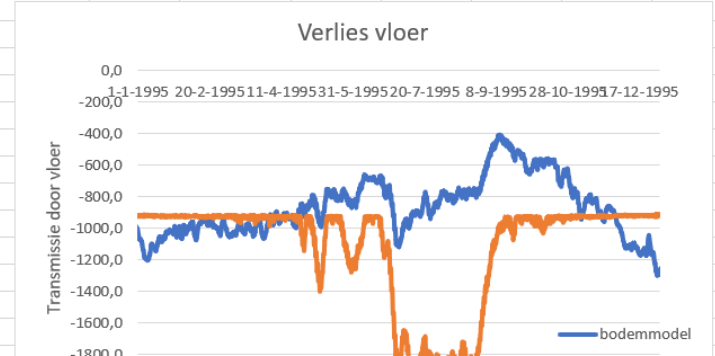
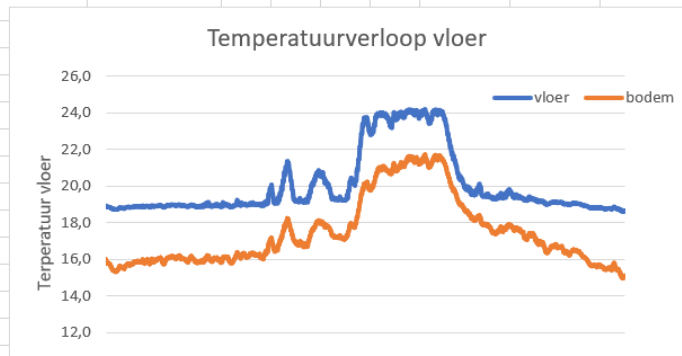
258,8755197

Gemeten verbruik	
Elektra	0 kWh/jaar
Gas	40000 m ³ gas/jaar
Water	0 m ³ water/jaar
Geschat gasverbruik voor tapwater	0 m ³ gas/jaar

Fitten gasverbruik	
Gemeten verbruik	40.000 m ³ gas/jaar
Berekend verbruik	39.065 m ³ /jaar



31-12-1995	binnen		buiten					
8.827	19,9		-2,2					
vloer	18,7	18,5	18,1				-10	
0 - 0,5 m	15,1	14,6	13,0	-0,3	-2,2		-1,9	0,5 m
0,5 - 1,5 m	14,2	13,4	11,8	5,2	3,1		-0,5	1 m
1,5 - 3,5 m	12,8	12,4	11,6	10,5	9,8		6,4	2 m
Bodem	12							



2018
Elektriciteit, temperatuur

