

# WELKOM

## Kennissessie '(ver)bouwen zonder gas'



# INLEIDING

Josia Bikker – Architectenburo Bikker BV

# INTERVIEW BESTUURDERS

Rolia Wiggelinkhuijsen – Blauwzaam

# Zomaar een paar gegevens

We hebben 722 windmolens nodig van 3 MW om het energieverbruik in de regio van **2015** te kunnen beantwoorden

Het regeerakkoord vraagt om 50.000 gasloze nieuwbouwwoningen per jaar.

Bestaande woningen en bedrijfsgebouwen moeten worden verbouwd zodat de totale voorraad in 2050 energieneutraal is.

## Paar vragen om mee te nemen in de betogen

- Koudwatervrees heerst als het gaat om gasloos bouwen?
- Doel is om kennis te delen en te inspireren over gasloos bouwen. Dus dit ook te zien als kans!
- De gemeenten nemen stelling: in iedere gemeente gaat gasloos gebouwd worden.
- Voorbeelden: Integrale wijkaanpak Weide II in Meerkerk, Broekgraaf in Leerdam en Hoogdalem in Gorinchem.



ligging van het plangebied



Is concept VO sportscomplex De Woudh 11 o.d. 22 februari 2017 en Masterplan watersted 01 o.d. 28 november 2016



## *Bestaande Bouw koop/huurwoningen*

- Wooncoaches geven gratis energieadvies
- Collectieve inkoopacties isolatie en pv-panelen
- In samenwerking met het Regionale Energieloket organiseren we wijkgerichte aanpakken
- Regionale samenwerking: opwekking duurzame energie en verduurzaming woningen, bedrijven, organisaties
- Samenwerken met Energie coöperaties, daar waar mogelijk faciliteren
- Prestatieafspraken met woningbouwcorporaties





# *Nieuwbouw Broekgraaf Leerdam*



- Nieuwe bouwplannen in Broekgraaf worden gasloos
- Er loopt een onderzoek naar alternatieve warmte
- Experimenten met elektrisch vervoer als buffer voor opslag energie

Eerste appartementencomplex in Broekgraaf wordt energie-neutraal





MEROSH

Ronald Schilt

**Merosch**  
vormgeven aan duurzaamheid



**Adviseurs** voor **gezonde**  
en **energieneutrale** gebouwen

[www.merosch.nl](http://www.merosch.nl)



# *#Vangaslos*

*Van idealistische oriëntatie naar realistische aanpak.*

Ronald Schilt



## Inhoud:

- Voorstellen
- Intro #Vangaslos
- Voorbeeldproject
- De andere uitdaging



Missie:

***Het moet en kan beter!***



# Medewerkers



**Ronald Schilt**  
Directeur



**Bart Advokaat**  
Adviseur-projectleider



**Jelle van der Knijff**  
Adviseur in opleiding



**Bart van Oosten**  
Technisch specialist



**Margreet de With**  
Administratie



**Ray van Seeters**  
Technisch specialist



**Bas den Boer**  
Energiecontroller &  
specialist meet- en  
regeltechniek



**Robbert van Rijswijk**  
Adviseur-projectleider



**Arnoud Matser**  
Adviseur-projectleider



**Niels Aantjes**  
Junior adviseur



**Esther Wagensveld**  
Communicatie- en  
bureaumedewerker



**Peter Stam**  
Adviseur in opleiding



**Menno Schokker**  
Adviseur in opleiding



**Linard Pronk**  
Adviseur in opleiding



# Prachtige projecten

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



Circulair Hofstad Houten



Energie neutrale IKC Zeven Zeeën



Merwedekanaalzone Utrecht



Renovatie VO Comenius Lyceum



Kwakernaak Groot Ammers



Energie neutrale school Kapelle



Energie neutraal RijswijkBuiten



Circulair Buiksloterham A'dam



Renovatie gymzaal 1955



# Intro: #Vangaslos

# Nieuwbouw geen gas

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



## 10 redenen:

1. Veiligheid (ongevallen)
2. Veiligheid (Groningen)
3. Klimaatverandering (CO<sub>2</sub>- uitstoot)
4. Energetisch inefficiënt (warmtepomp efficiënter)
5. Energetisch inefficiënt (toekomst = lokale opslag/uitwisseling)
6. Onvoldoende groen gas (max. 10 % huidig verbruik)
7. Gas is volatiel en wordt duurder (Midden-Oosten/Rusland)
8. Financieel onrendabel (levensduurkosten)
9. Financieel onrendabel (dubbele infra onnodig)
10. Betrouwbare en betaalbare alternatieven

# RijswijkBuiten

Nieuwbouw is makkie!!

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



# Monitoringsresult. Rijswijk Merosch

vormgeven aan duurzaamheid



Bron: KlimaatGarant

## Energieverbruik NOM-woningen

Meterstanden	Verbruik woning	Verbruik huishoudelijk	Totaal verbruik	Opgewekt door PV	Saldo
	1600	1357	<b>2957</b>	3737	<b>-780</b>
	1503	1693	<b>3196</b>	3947	<b>-751</b>
	1112	978	<b>2090</b>	3784	<b>-1694</b>
	1420	1219	<b>2639</b>	3630	<b>-991</b>
	2002	1885	<b>3887</b>	3763	<b>124</b>
Gemiddelde	1527	1426	<b>2954</b>	3772	<b>-818</b>

### Constateringen

1. Veel beter dan vooraf gewacht
2. Gemiddeld verbruik ca. 2.950 kWh (berekend verbruik 3.500 kWh)
3. Waarvan ca. 1.425 kWh huishoudelijk!!
4. Saldo na correctie graaddagen en zinstraling => 300 kWh

# Van NOM-wonen naar NOM-leven

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



AC



DC



# Bredere context

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



daar en later  $\Leftrightarrow$  hier en nu

# Ontwikkelingen



1. Green Deal Aardgasvrije wijken (overheid, gemeenten, netbeheerders en maatschappelijke organisaties).
2. Aansluitplicht gas verdwijnt per 1-1-2018.
3. Netbeheerders moeten gasleidingen gaan vervangen.
4. In 2050 CO<sub>2</sub>-neutraal en geen aardgas meer voor huizen.



# Opties energietransitie

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



## Gasnet

- Hybride ketel/WP
- 80% reductie gas
- Groen gas



## Warmtenet

- Bij hoge dichtheid
- Duurzaam?



## 'All-electric' net

- Flexibel
- Meerdere opwekkers mogelijk
- Duurzaam





# Voorbeeld





# Energie, competitie & fun





# Oude situatie





# Doelen

- Inspirerende huisvesting.
- Comfortabele en gezonde werkplekken.  
(WELL: minimaal Gold)
- Er iets moois en geliefd van maken.
- Een 'Living Lab' voor circulaire renovatie.
- Duurzaam  
(GPR > 9, energieneutraal en gasloos).





# Beschermen wat kwetsbaar is...



Foto-archief Cock Karssen



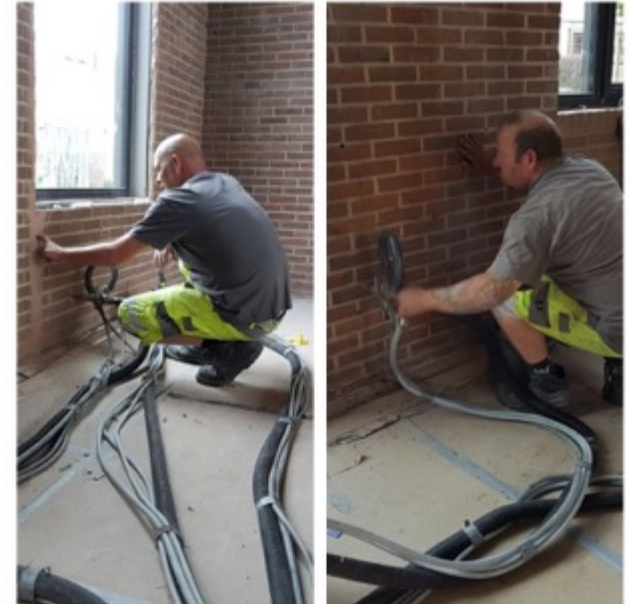
De bouw in 1955 →

# Energieconcept (stap 1: isoleren)

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



- Spouwmuurisolatie (EPS korrels).
- Binnenmuurisolatie gevel en dak (glaswol).
- Vloer (PIR platen).
- Nieuwe kunststof kozijnen met HR+++ glas.
- Kierdicht.
- Inpakken koude bruggen.
- Investeringskosten € 80.000,-





# Besluitvormingstool

**Invulblad project**

**Instructies / Legenda**  
Alleen de gele vakken en uitrolmenu's hoeven ingevuld te worden.  
De groene vakken worden automatisch berekend.

**Projectgegevens**  
Projectnaam: Nieuwe huisvesting Merosch  
Projectnummer: 1401  
Gebouwsomschrijving: Karakteristiek gebouw  
Gebouwtipe: Gymzaal  
Huidige functie: Sportfunctie  
Nieuwe functie: Kantoorfunctie  
Bouwjahr: 1955

**Warmteverlies pakket 1**

Warmteverlies door transmissie gebouwschil

$$Q_{tr} = \sum U_i \cdot A_i \cdot (t_i - t_e)$$

	U	A	t <sub>i</sub> - t <sub>e</sub>		
<b>Begane grondvloer</b>	0,29	331,4	15	<b>1.420,46</b> €	
<b>Dakoppervlakte</b>	0,17	391,8	38	<b>2.491,46</b> €	
<b>Voorgevel</b>	<b>0,57</b>	<b>88,2</b>		<b>719,68</b> €	
<b>Zuid-oost</b>	Dichte delen	0,22	81,2	30	541,43 €
	Dichte delen constructie	0,34	0,0	30	- €
	Ramen (beglazing)	0,85	4,5	30	113,99 €
	Deuren*	0,85	2,5	30	64,26 €
<b>Achtergevel</b>	<b>0,57</b>	<b>93,3</b>		<b>622,02</b> €	
<b>Noord-west</b>	Dichte delen	0,22	93,3	30	622,02 €
	Dichte delen constructie	0,34	0,0	30	- €
	Ramen (beglazing)	0,85	0,0	30	- €
	Deuren*	0,85	0,0	30	- €
<b>Linkergevel</b>	<b>0,57</b>	<b>149,4</b>		<b>2.053,47</b> €	
<b>Zuid-west</b>	Dichte delen	0,22	81,0	30	540,31 €
	Dichte delen constructie	0,34	15,0	30	152,03 €
	Ramen (beglazing)	0,85	53,4	30	1.361,14 €
	Deuren*	0,85	0,0	30	- €
<b>Rechtegevel</b>	<b>0,57</b>	<b>126,2</b>		<b>1.386,48</b> €	
<b>Noord-oost</b>	Dichte delen	0,22	88,3	30	588,49 €
	Dichte delen constructie	0,34	11,0	30	111,49 €
	Ramen (beglazing)	0,85	26,9	30	686,51 €
	Deuren*	0,85	0,0	30	- €
<b>Totaal Q<sub>tr</sub></b>				<b>8.683,58</b> €	

**Dashboard warmteverlies**

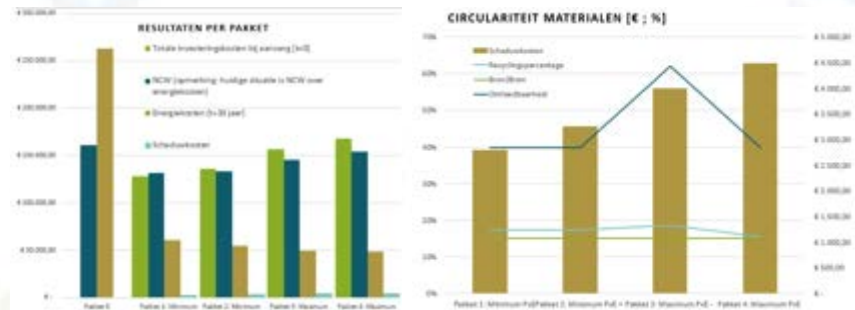
→ Tabblad Inventarisatie pakketten

→ Tabblad Ontwerpparameters

Beveelend	Doelbestand	Isolatie methode	Type maatregelen	Thermische waarde	Exemplaar
Gebruikoppervlakte (Ag)	Begane grondvloer	Vloerisolatie (onderzijde)	Kingspan Thema T170 Vloerplaat	3,30	10/11/12
Totale vloeroppervlakte				8,20	10/11/12
Dakoppervlakte		Binnenisolatie heteldak	Isocoort (tussen gordingen)	0,20	10/11/12
Voorgevel				0,20	10/11/12
Zuid-oost	Dichte delen	Buitengevelisolatie	StoTherm Classic* met spiechtelplaat	4,30	10/11/12
	Dichte delen constructie	Kromisolatie	Epsilon isolatie EPS-GS2	2,84	10/11/12
	Spouwmuur	Spouwisolatie	Geen spouwisolatie	0,00	10/11/12
	Ramen (beglazing)	Buitenwandopeningen	Aluminium kozijn MINDOW - Triple glas	0,85	10/11/12
	Deuren*	Buitenwandopeningen		0,85	10/11/12

## Resultatenoverzicht gebouwschilmatregelen

Verzameltabel resultaten berekeningen	Pakket 0	Pakket 1:	Pakket 2:	Pakket 3:	Pakket 4:
	Huidige situatie	Minimum PV€	Minimum PV€ +	Maximum PV€ -	Maximum PV€
<b>Investeringskosten</b>					
Totale investeringskosten bij aanvang [t=0]	€ -	€ 127.924,18	€ 135.613,89	€ 156.728,47	€ 168.178,24
<b>Levensduurkosten (t=30 jaar)</b>					
NCW (opmerking: huidige situatie is NCW over energiekosten)	€ 160.933,30	€ 131.446,72	€ 133.481,58	€ 145.769,71	€ 154.026,85
NCW t.o.v. referentie	€ -	€ 29.486,58	€ 27.451,72	€ 15.163,59	€ 6.906,45
<b>Energiekosten (t=30 jaar)</b>					
Energiekosten (t=30 jaar)	€ 262.872,09	€ 60.621,45	€ 54.682,88	€ 49.321,76	€ 49.017,74
Energiebesparing t.o.v. referentie	-	€ -202.250,64	€ -208.189,21	€ -213.550,33	€ -213.854,35
<b>Circulariteit gebouwschilmatregelen</b>					
Schaduwkosten	-	€ 2.787,73	€ 3.246,53	€ 4.000,64	€ 4.479,32
Recyclingpercentage	-	17%	17%	62%	16%
Bron2Bron	-	15%	15%	15%	15%
Ontleedbaarheid	-	40%	40%	62%	40%





# Energieconcept (stap 2: efficiënt inzetten)

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



- Laagtemperatuur wand/vloer verwarming. € 20.000,-
- LED-verlichting met daglichtafhankelijke regeling en aanwezigheidsdetectie. € 17.500,-
- Warmteterugwinning ventilatielucht. € 7.500,-
- A+++ label apparatuur



# Energieconcept (stap 3: duurzaam opwekken)

Merosch  
vormgeven aan duurzaamheid



- Warmtepomp (14 kW) met gesloten bronnen (€ 25.000,-)
- PV-panelen (€ 25.000,-).
- Elektrische laadpalen voor auto's.



**Resultaat:**  
*Comfortabel en  
energieleverend pand!*



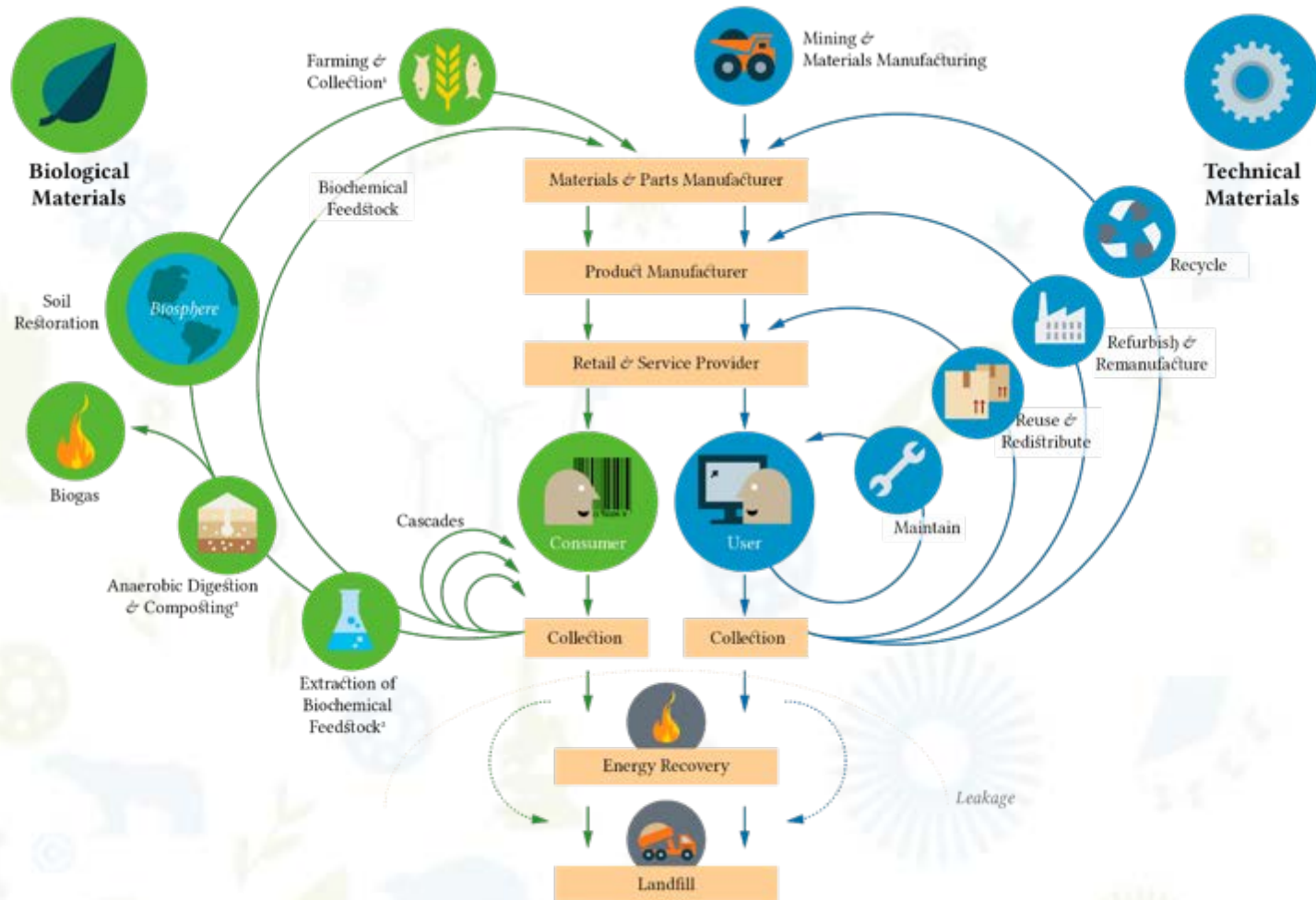


# Circulair renoveren





# Welke niveaus toegepast?





# Maintain

- Het casco



- De vloer





## Reuse & Redistribute

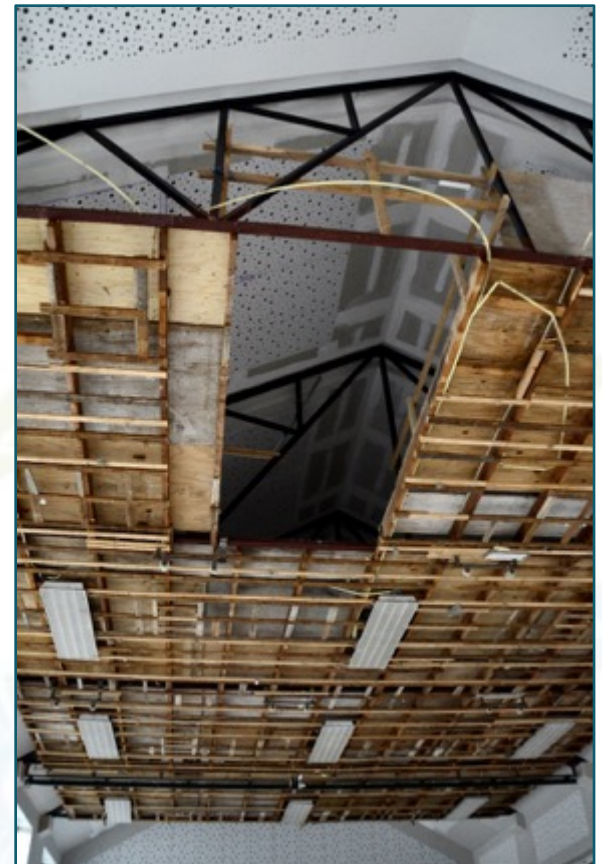
- Buiten kozijnen worden binnen kozijnen
- Elektrapijpen
- Houten balken
- Oud isolatiemateriaal
- Verwarmingspijpen





# Reuse & Redistribute

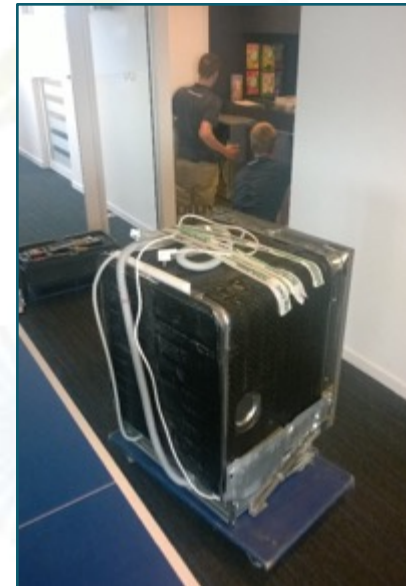
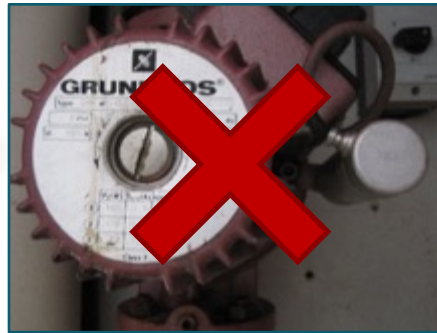
- Underlayment platen
- Ventilatiekanalen
- Tapijttegels
- Metselstenen
- Ringen, touwen en klimrek.





# Refurbish & Remanufacture

- Vaatwasser
- ....







# Recycle

- Gescheiden afvoer afval (puin, gips, kunststof, glas, hout, metalen, papier, TL-balken, etc.)
- Snijafval glaswol retour naar Isover
- Overige oude kozijnen retour naar kozijnen leverancier
- Snijafval gips naar Gyrpoc.....(later meer hierover...)





# Energy Recovery & Landfill

- Houtwolcement platen, 10 m<sup>3</sup>
- Oud minerale wol
- Asbest



Energy Recovery



Landfill



# Nieuw

- Alle hout FSC keurmerk of gelijkwaardig.
- MOSA tegels en lijm (C2C-certificaat).
- Verf conform BREEAM credits.
- Integrale afweging milieukwaliteit isolatie.



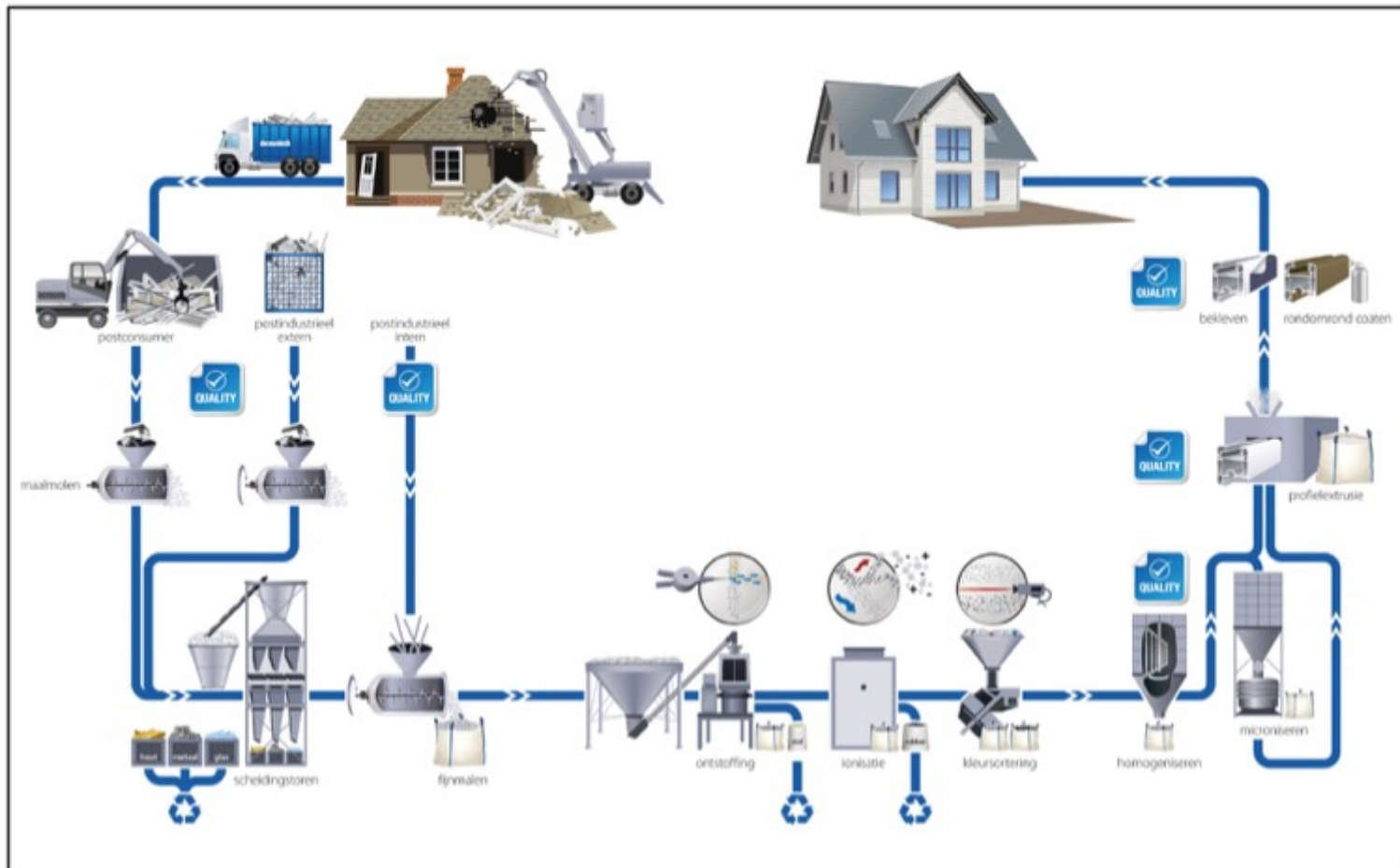
BREEAM®





# Nieuw

## 100% recyclebare kozijnen van Deceuninck





# De lessen...

- Mate van hergebruik casco wordt bepaald door kwaliteit en context!
- Enige circulaire economie is die van de “oud ijzer boer” en Marktplaats.nl
- Enorme potentie voor lager geschoold personeel.
- Gemak voor vakmensen is essentieel.

➤ **MARKTPLAATS.NL**





# De lessen...

- Scheiden is een houding...
- Wees kritisch op recyclebaarheid materialen (bijv. houtwolcement).
- Industrie zit niet te wachten op retourstromen (€ en gedoe).
- Beschikbare rekenmodellen zijn nog zeer algemeen.





# Conclusies en aanbevelingen

- Beginwaarde is essentieel (zowel casco als toegepaste materialen).
- Keuring en distributie is cruciaal bij circulaire economie.





# Conclusies en aanbevelingen

## Afval scheiden loont nog niet

2 x 10 m<sup>3</sup> Bouw- en sloopafval is:  
€ 750,-

Alternatief:

1x3 m<sup>3</sup> Bouw- en sloopafval

1x10 m<sup>3</sup> schoonpuin,

1x6 m<sup>3</sup> hout

1x2 m<sup>3</sup> rolcontainer papier en  
karton

1x2 m<sup>3</sup> rolcontainer kunststof:  
circa € 800,-

### 10 m<sup>3</sup> container



- Open afvalcontainer met een inhoud van circa 10m<sup>3</sup>
- Past op een parkeerplaats (afmeting: 360 cm x 185 cm x 155 cm)
- Prijzen zijn inclusief 21% BTW, bezorgen ophalen, verwerking van uw afval en 4 weken huur.

Afval	Prijs (incl. BTW)
Bouw- en sloopafval	€ 375,00
Schoon puin	€ 175,00
Hout	€ 235,00
Groen- en tuinafval	€ 280,00
Grond	€ 410,00
Dakafval	€ 605,00





# Conclusies en aanbevelingen

Loonkosten zijn te hoog,  
materiaalkosten te laag.



Illustratie:

- Nieuwe elektrapijp.  
Kosten aanschaf: € 30,00 per 100 meter.
- Arbeid om 100 meter elektrapijp zorgvuldig te demonteren en koperdraden te verwijderen:  
4 uur a € 15,- per uur: € 60,- (excl. distributie, opslag, registratie, inpakken, etc.).
- Benodigde tijd om te slopen:  
nihil, kosten afval: nihil.
- Oftewel: meerkosten minimaal € 30,- voor gebruikt materiaal.



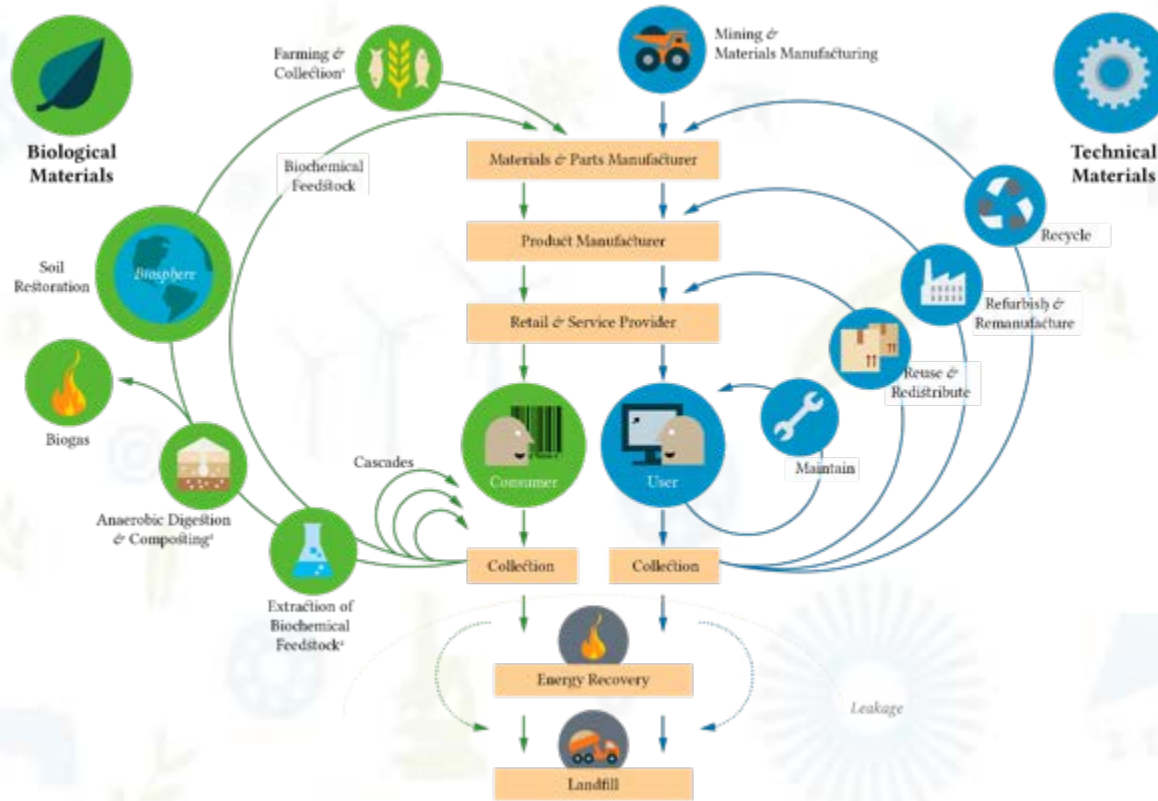
# Conclusies en aanbevelingen

- Industrie wordt onvoldoende geprikkeld/verplicht voor terugname product.
- Cultuur en houding is cruciaal, begint bij leidinggevenden.





# We staan nog aan het begin!



**Merosch**  
vormgeven aan duurzaamheid



# Bedankt voor uw aandacht



[@Merosch\\_](https://twitter.com/Merosch_)  
[@Merosch\\_Llab](https://twitter.com/Merosch_Llab)



[www.linkedin.com/company/merosch](https://www.linkedin.com/company/merosch)



[merosch.nl](https://merosch.nl) | [merosch.nl/living-lab](https://merosch.nl/living-lab)

BONGERS ARCHITECTEN

Cees Bongers

# EEN ENERGIENEUTRAAL MFA DE BEEMD



“EEN UITDAGING DIE VRAAGT OM EEN  
GOEDE SAMENWERKING”

# PROGRAMMA VAN EISEN



- Energie



Material

- Inzet van warmtepompen en wisselaars

EERSTE IDEEËN

# BASIS = TRIASENERGETICA

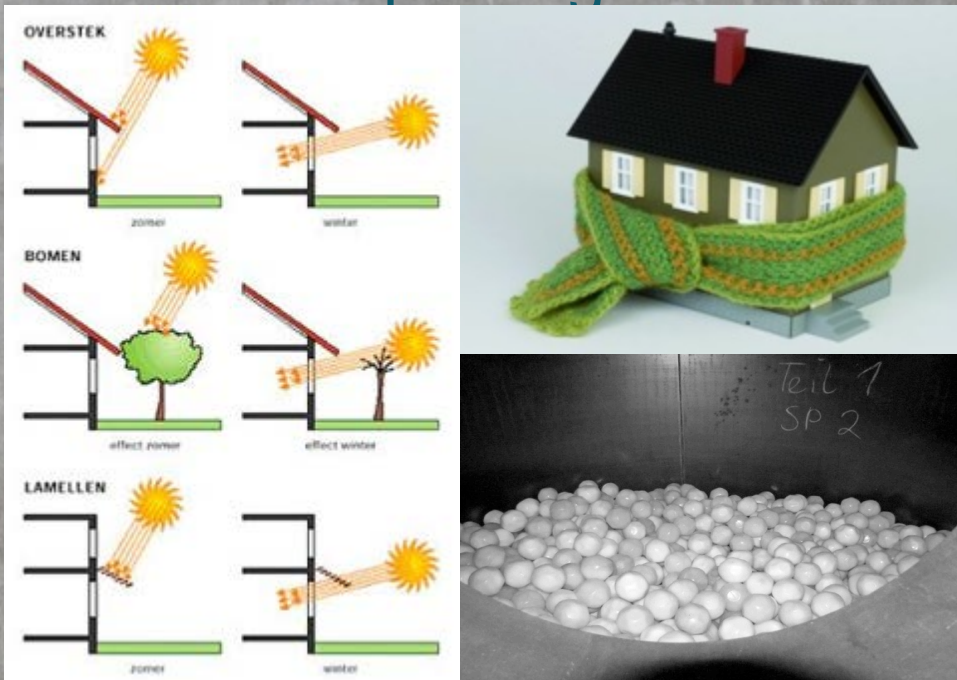


HANDLEIDING ENERGIEZUINING ONTWERP



# BASIS = TRIASENERGETICA

- Passieve maatregelen
- Geen hulpenergie



BEPERK DE ENERGIEVRAAG

# BASIS = TRIASENERGETICA

## 4 groepen hernieuwbare energie

1. Zonne-energie
2. Warmtepompen
3. Warmte Koude opslag
4. Windenergie



GEBRUIK DUURZAME ENERGIE ZO VEEL  
MOGELIJK

# BASIS = TRIASENERGETICA

## Gebruik energie uit reststromen

1. WTW-douche
2. WTW-Ventilatie
3. Restwarmte uit omgeving (industrie)



RESTSTROMEN

# BASIS = TRIASENERGETICA

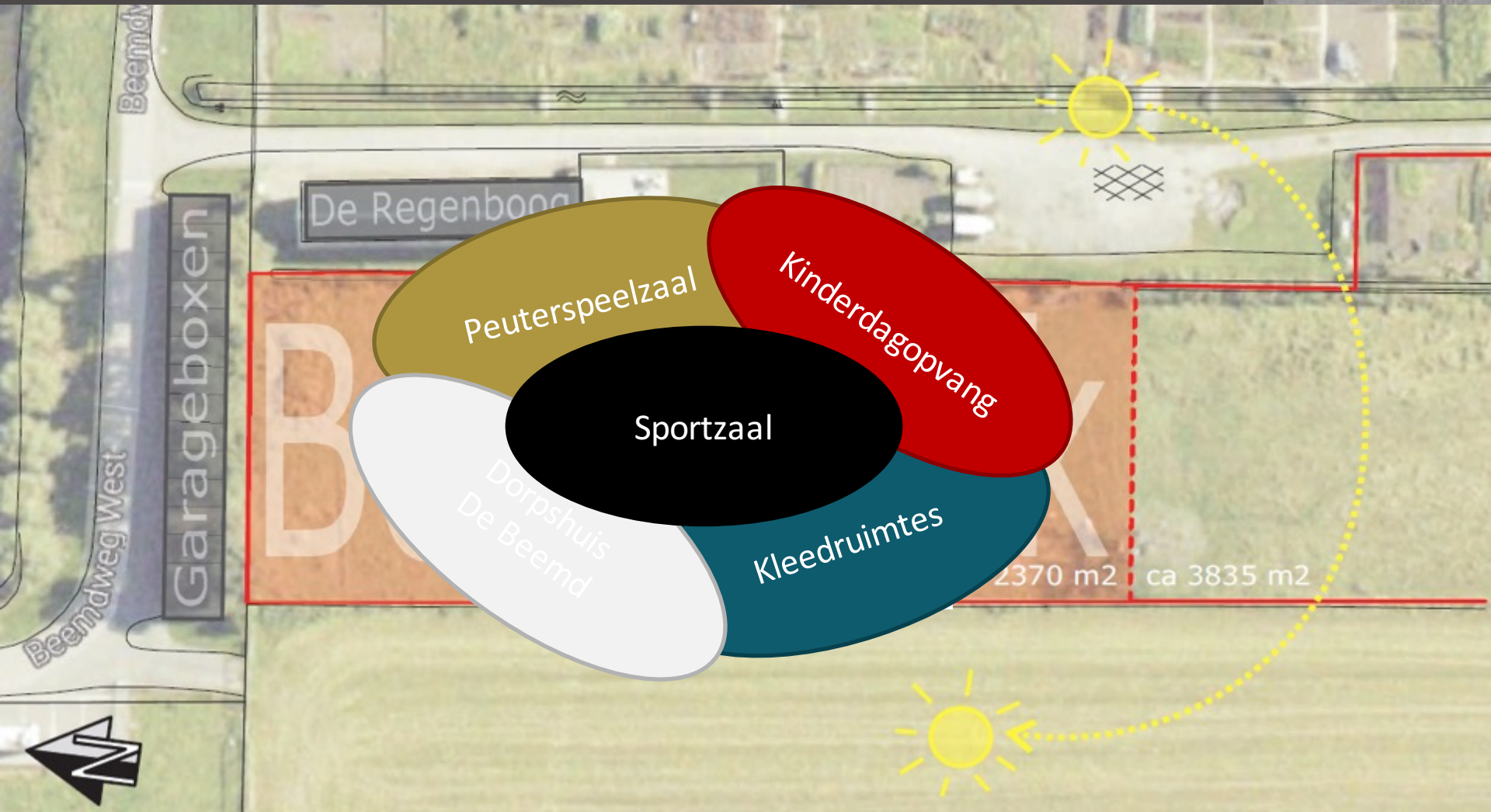
## Back-up oplossingen

- Hoge rendement installaties  
CV, ventilatoren, radiatoren, etc.
- Energie-efficiënte verlichting  
Tijdschakelaars, daglichtregeling, etc.
- Lage warmteproductie  
Energiezuinige apparatuur
- Besparing warm tapwater  
Lengte leidingen



GEBRUIK FOSSIELE BRANDSTOFFEN EFFECIËNT

# HET ONTWERP



# ORIËNTATIE

# TOEGEPASTE SYSTEMEN

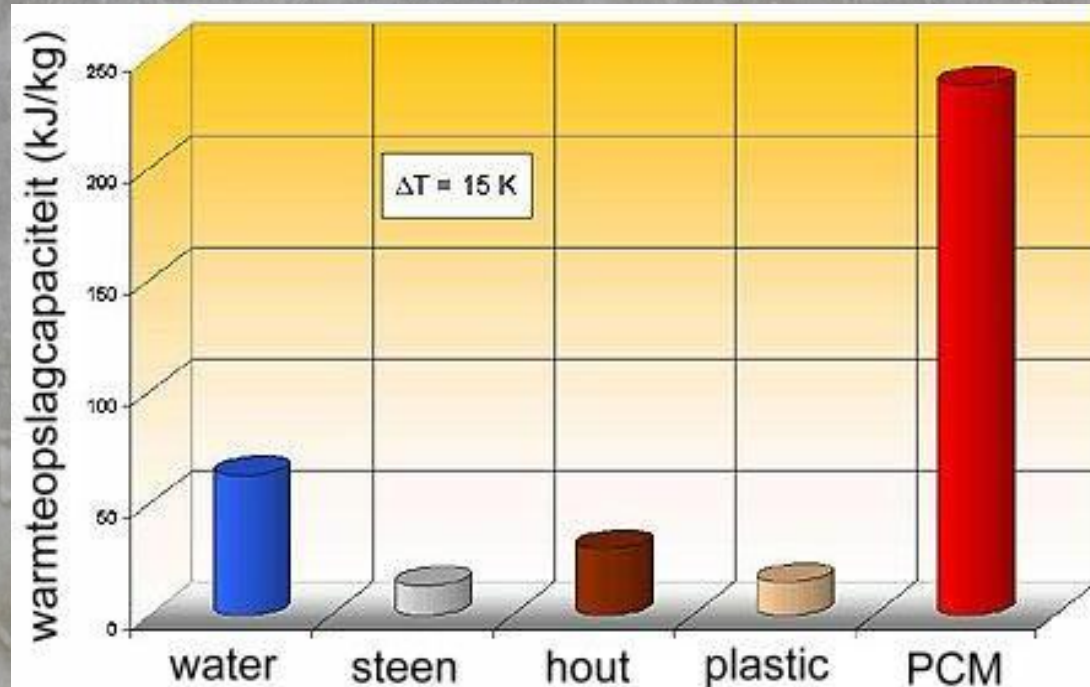
## Phase Change Materials (PCM)

1. Voorbeeld: water van 20 naar 100°C:

per kg: 80 kcal

2. IJs naar water bij 0°C

per kg: 80 kcal



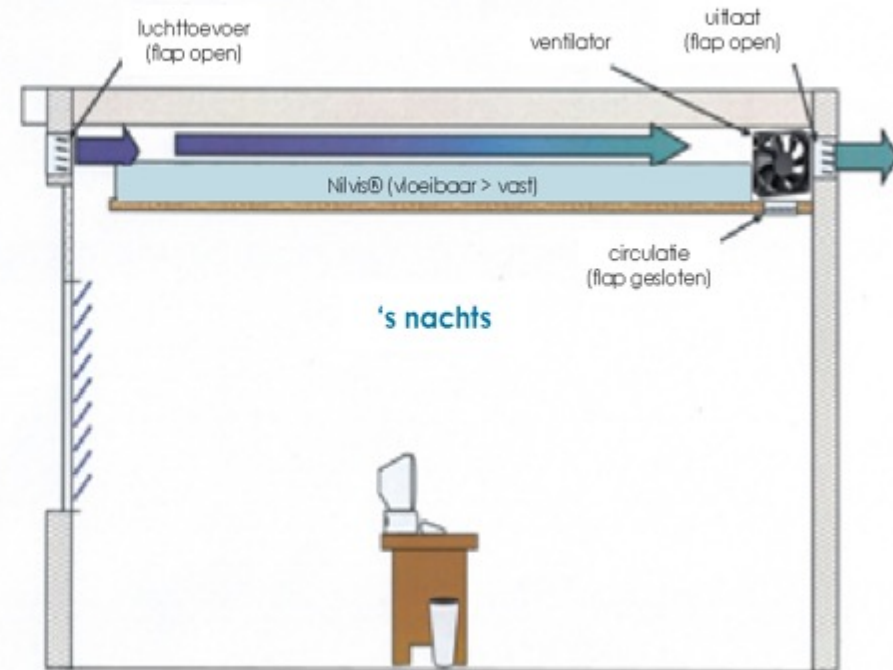
PCM (PHASE CHANGING MATERIALS)

# TOEGEPASTE SYSTEMEN



PCM (PHASE CHANGING MATERIALS)

# TOEGEPASTE SYSTEMEN



PCM (PHASE CHANGING MATERIALS)

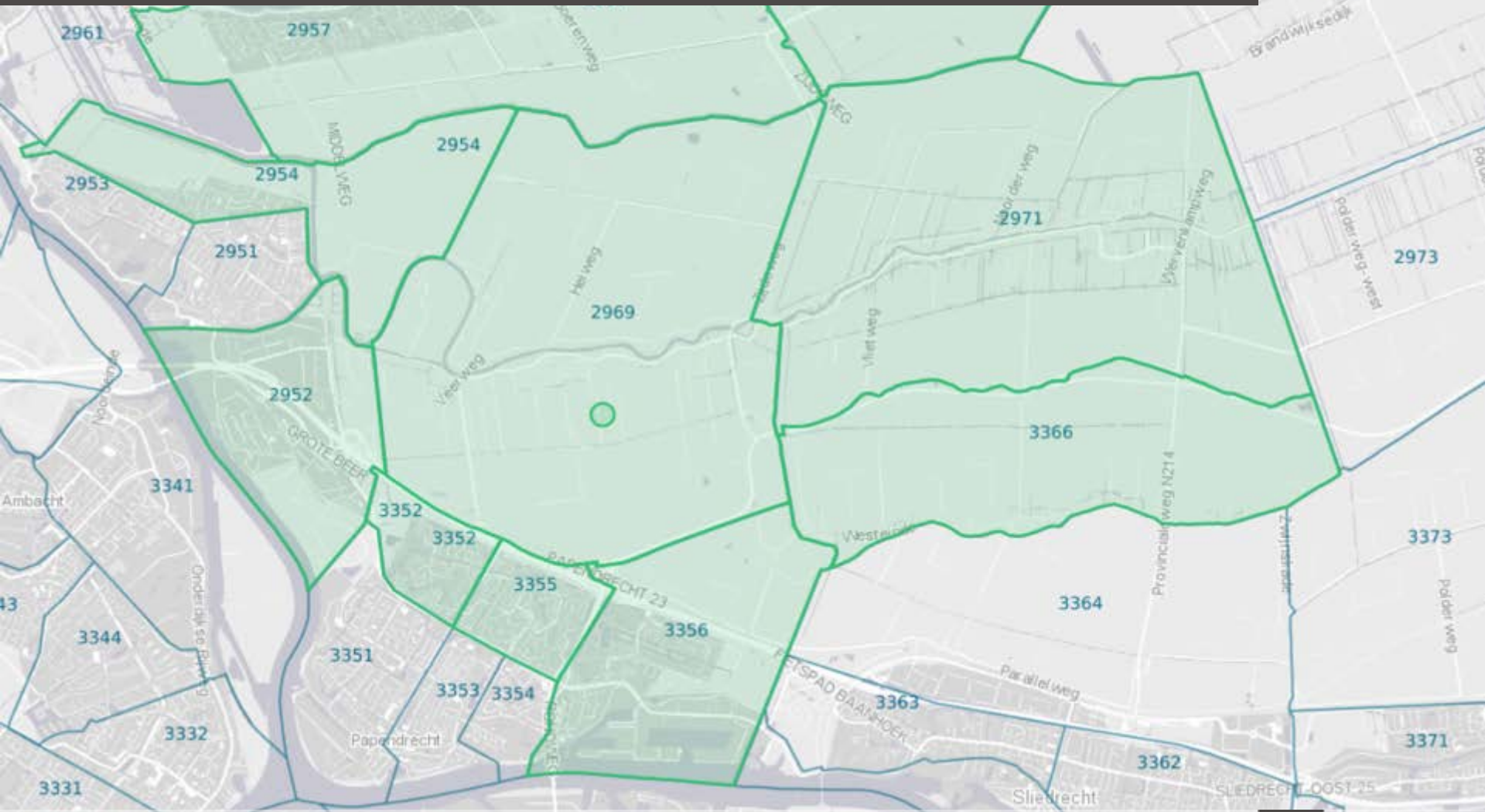


# TOEGEPASTE SYSTEMEN

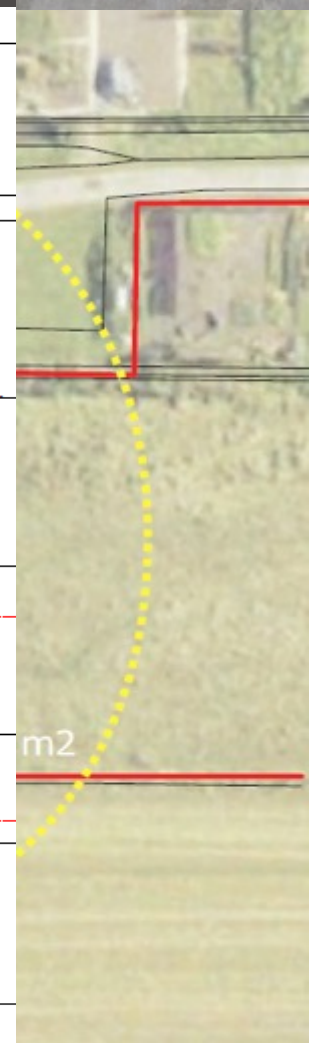
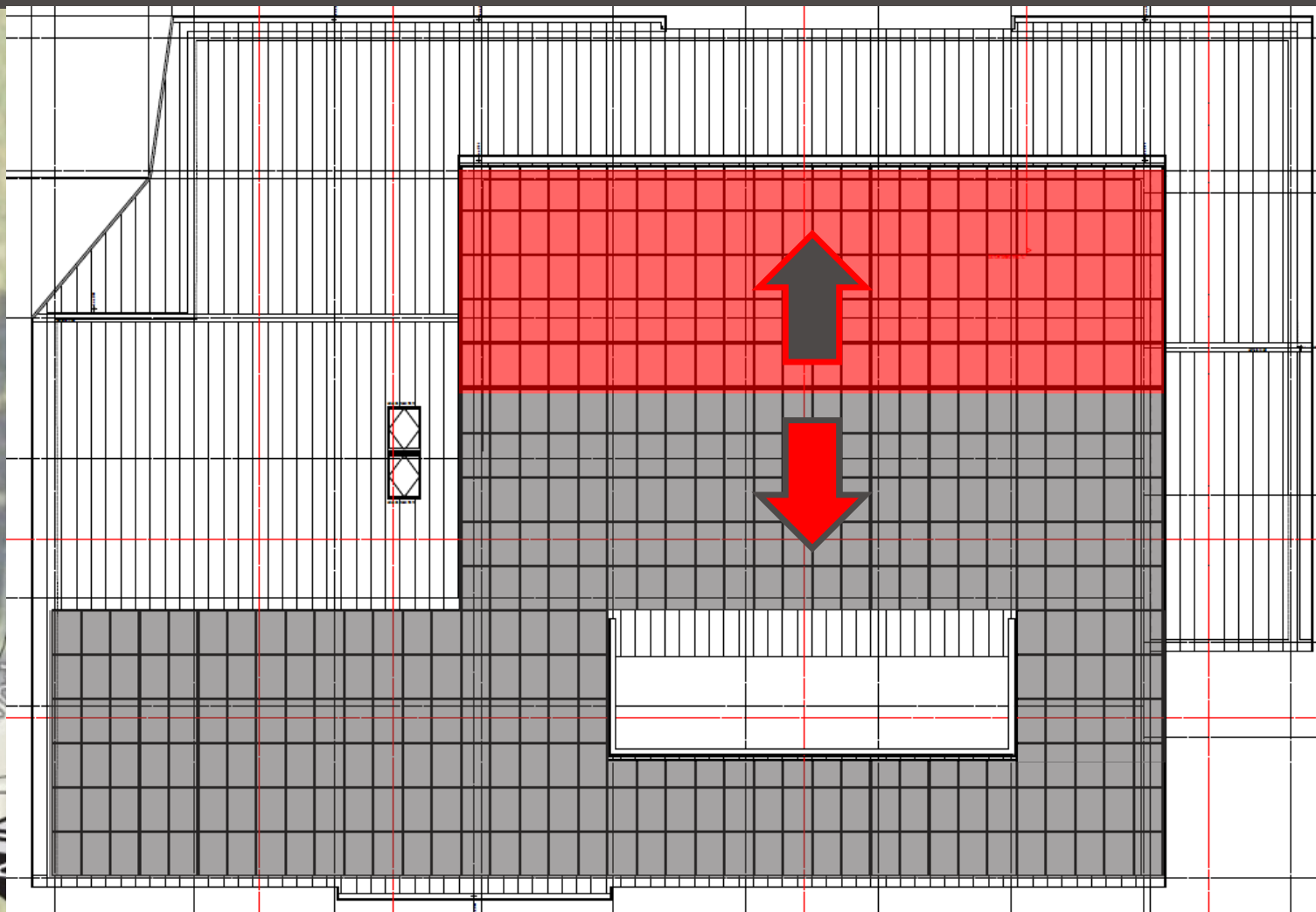


**BIOMASSA WERKTUIGEN / WATER / VLOERVERWARMING**

# TOEGEPASTE SYSTEMEN

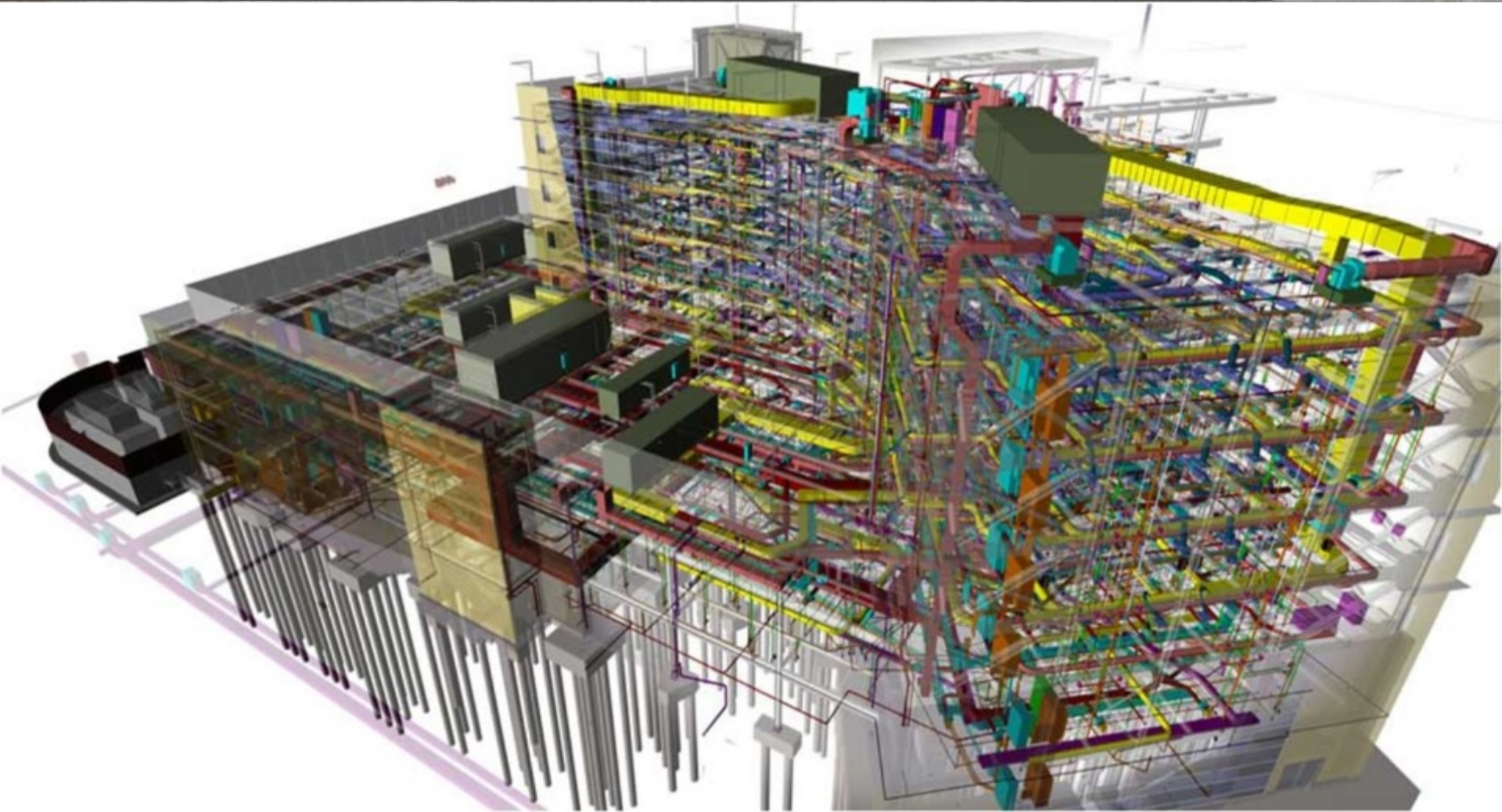


# TOEGEPASTE SYSTEMEN



ORIENTATIE PANELEN

# BIM



BIM = Building Information Model

# BIM TOEGEPAST



BIM IN DE PRAKTIJK

# BIM TOEGEPAST



## Element informatie

Type

**Column**

ID

**20**

Building Material /Profile

**41 Cape Cod**

Height

**2944 mm**

Core Dimension 1

**18 mm**

Core Dimension 2

**137 mm**

# MATERIAALEIGENSCHAPPEN

# LEERMOMENTEN

- Alle installaties moeten vooraf bekend zijn voor ideale aanpak
- Van groot belang dat alle elementen verwerkt worden in BIM



VOORBEELDEN

# SLOT

- Trias energetica
- Installaties
- BIM toepassen

**Leidt tot een kwalitatief hoogwaardig gebouw met een laag bedrag aan exploitatiekosten (opdracht van de gemeente Molenwaard)**

**BEDANKT VOOR UW AANDACHT!**



STOUT / HERKON

Jan Korevaar





**STOP CLIMATE CHANGE  
BEFORE IT CHANGES YOU.**



*for a living planet®*





# Energie akkoord

## Doelstellingen Energieakkoord



duurzame energie in 2020

**+14%**

duurzame energie in 2023

**+16%**



energieverbruik per jaar

**-1,5%**

energieverbruik per jaar in 2020

**-100 petajoule**



CO2-uitstoot in 2050

**-80%**



**PARIS2015**  
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES  
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES  
**COP21·CMP11**



**PARIS2015**  
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES  
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES  
**COP21·CMP11**



**HERKON**  
VAN HERK GROEP

**STOUT**  
VAN HERK GROEP





**# VanGasLos**













## Vergelijk Total Cost of Ownership woning huidig Bouwbesluit versus NOM tussenwoning

	<b>Huidig bouwbesluit</b>		<b>Nul-op-de-meter</b>	
<b>Meerkosten</b>	-		€ 17.000,-	
<b>Total Cost of Ownership</b>	<b>1 jaar</b>	<b>25 jaar</b>	<b>1 jaar</b>	<b>25 jaar</b>
<b>Gas   1521 m<sup>3</sup>   2%</b>	€ 935	€ 29.963	€ -	€ -
<b>Elektra   1975 kWh   1%</b>	€ 609	€ 17.198	€ 267	€ 7.530
<b>Minus heffingskorting</b>	€ -377	€ -9.420	€ -377	€ -9.420
<b>Energierkening per jaar</b>	<b>€ 1.168</b>		<b>€ -110,-</b>	
<b>Garantie op presteren</b> (index 2%)	€ 270	€ 8.648	€ 518	€ 14.265
<b>Meerkosten Hypotheek</b> <b>t.g.v. de meerinvestering</b>			€ 636	€ 15.900
<b>Total Cost of Ownership*</b>		<b>€ 46.389</b>		<b>€ 28.275</b>



# HAVENSTADT INNOVEERT MET BMW DEELAUTO PROJECT.



Met de realisatie van nieuwbouwproject Havenstadt heeft Stad aan 't Haringvliet een primeur op Nederlandse bodem. Het is voor het eerst dat een nieuwbouwwijk compleet met deelauto project op deze schaal wordt ontwikkeld. Projectontwikkelaar



JONGZEEUW ARCHITECTEN

Egbert de Jong



jong zeeuw

architecten adviseurs



DNA



BLAUWZAAM



LINGEWAAAL

Waal Weelde 

 **ENERGITIE**  
energiezuinig wonen Rivierenland



**LIGHTHOUSE**  
CLUB NEDERLAND



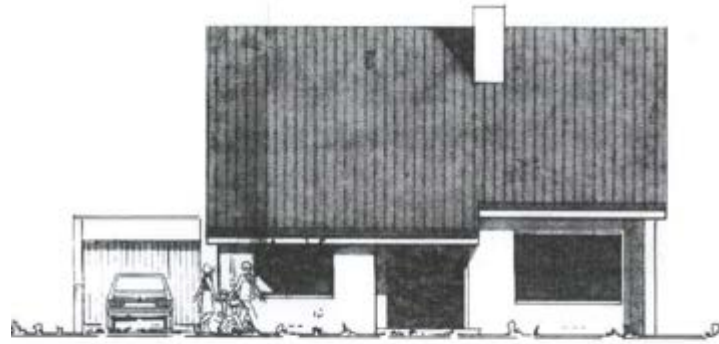
jong zeeuw  
  
architecten adviseurs

Woning van de fam. Leenders Rietput 1 te Vuren

Renovatie



Bestaande situatie



voorgevel

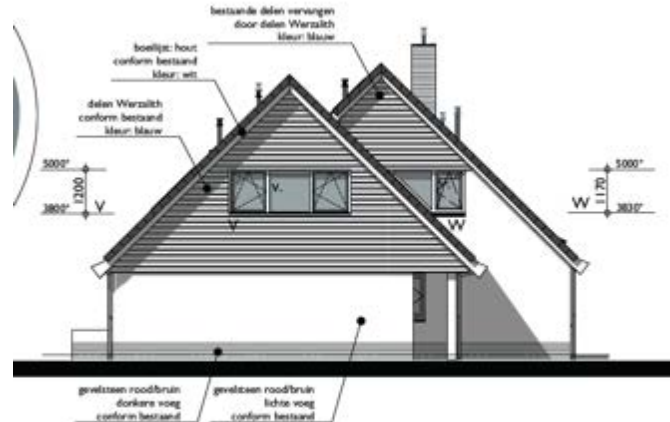


voorgevel



linker zijgevel

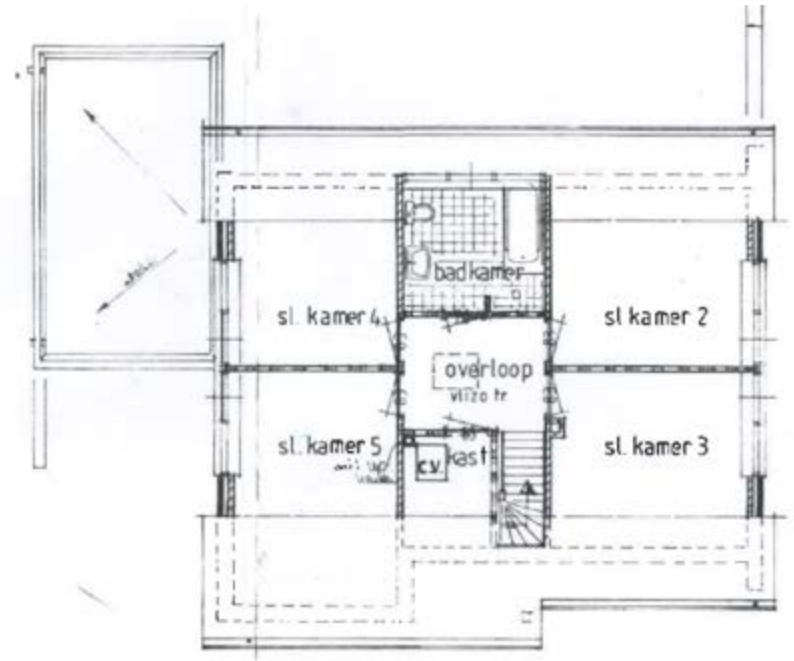
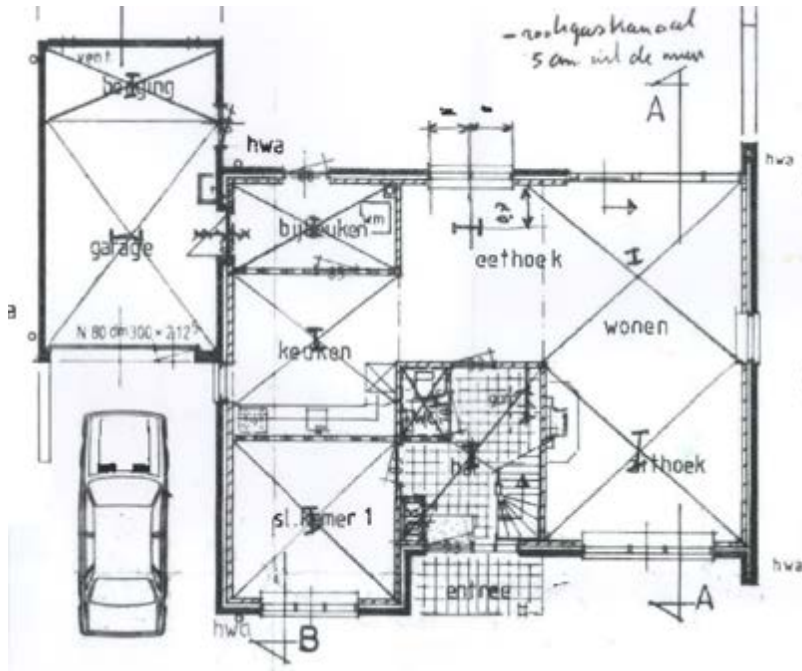
V = VENTILATIE

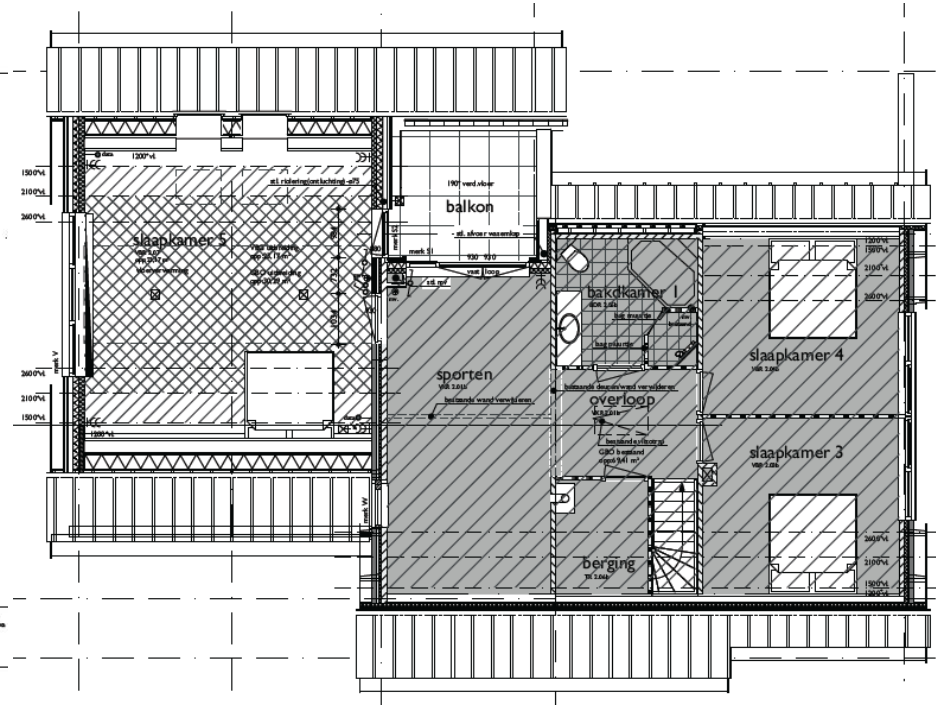
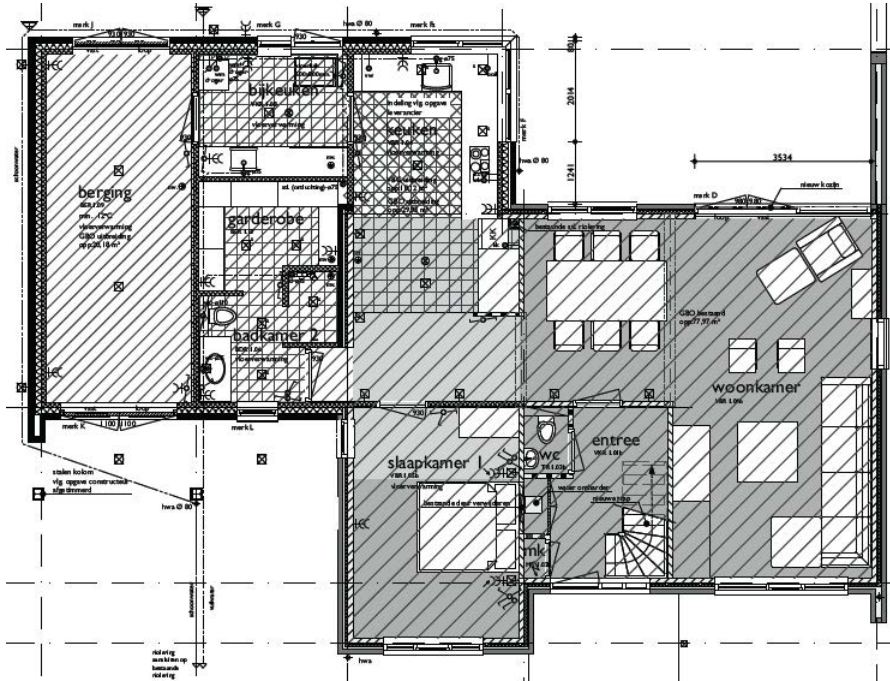


linkergevel

Bestaande situatie

Nieuwe situatie





## Genomen voorzieningen om gasloos te worden

- Gevels bestaand isoleren met hoogwaardige isolatie  
tpv topgevels  $R_c > 6,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Vloer en dak na geïsoleerd. Resp.  $R_c > 3,5$  en  $6,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Tocht dichting bij kozijnen en de aansluitingen vloeren,  
wanden en dak
- HR++ glas U waarde  $1,0 \text{ W m}^2 / \text{K}$
- Mechanische ventilatie systeem D met WTW
- LT vloer/wandverwarming icm Lucht/lucht warmtepomp
- Warmwater met zonneboiler en warmtepomp/wtw
- 21 pv panelen om apparaten en het eigen gebruik van stroom  
te voorzien ( ca.  $34 \text{ m}^2$  om ca  $9100 \text{ wp}$  op te wekken)

Let op: deze woning is wel gasloos maar geen NOM/nota 0/BENG



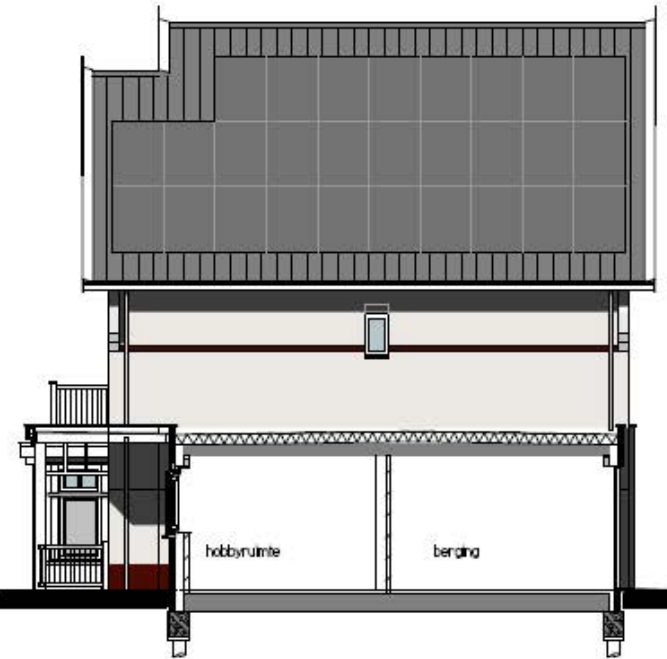


# Nieuwbouw



Type A brr: 03 en 08

voorgevel



Type B

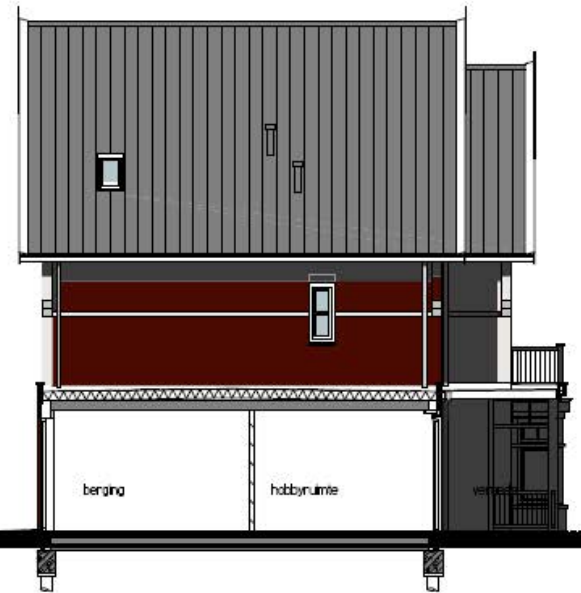
rechter zijgevel

Nieuwe situatie



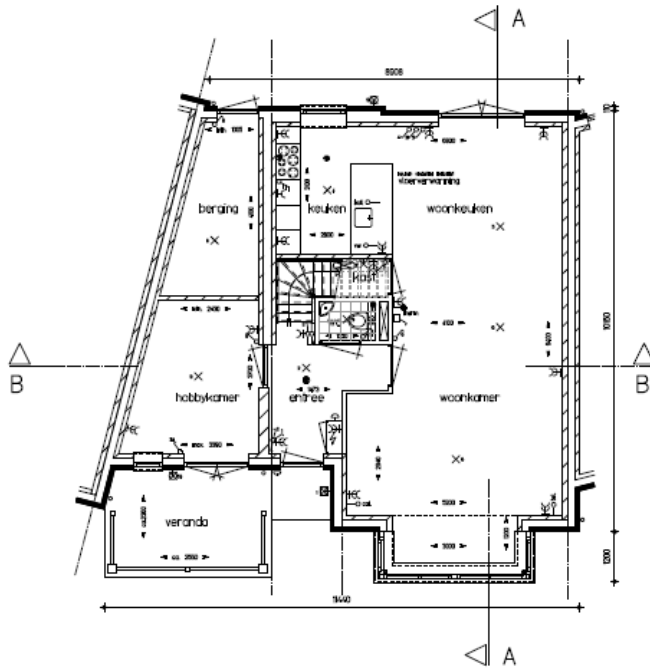
Type A brr: 03 en 08

achtergevel



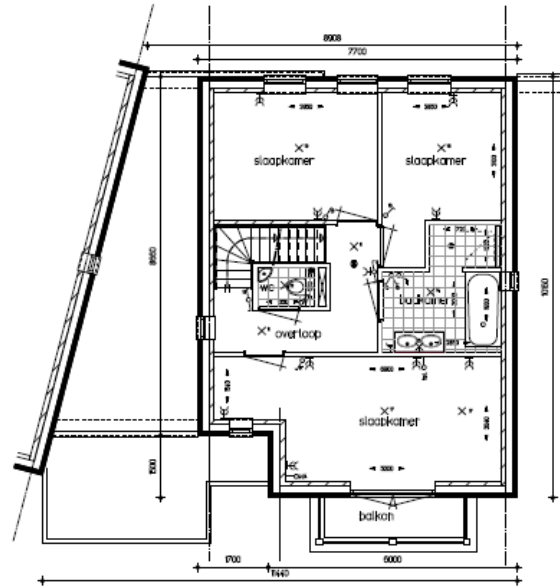
Type A brr: 03 en 08

linkerzijgevel



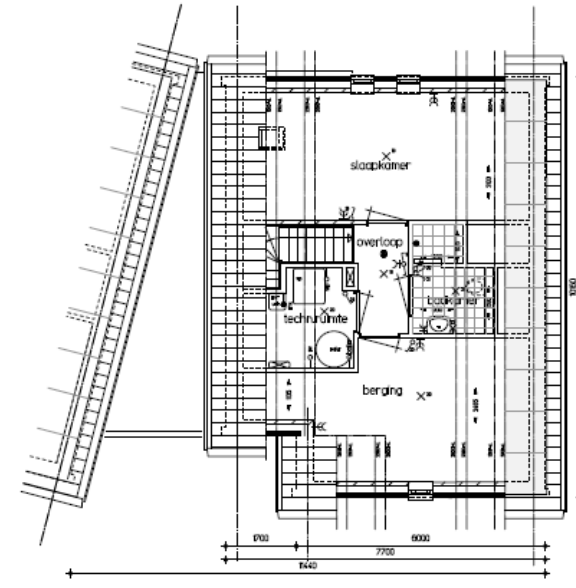
Tipe A: 1:100

begane grond



Tipe A: 1:100

verdieping



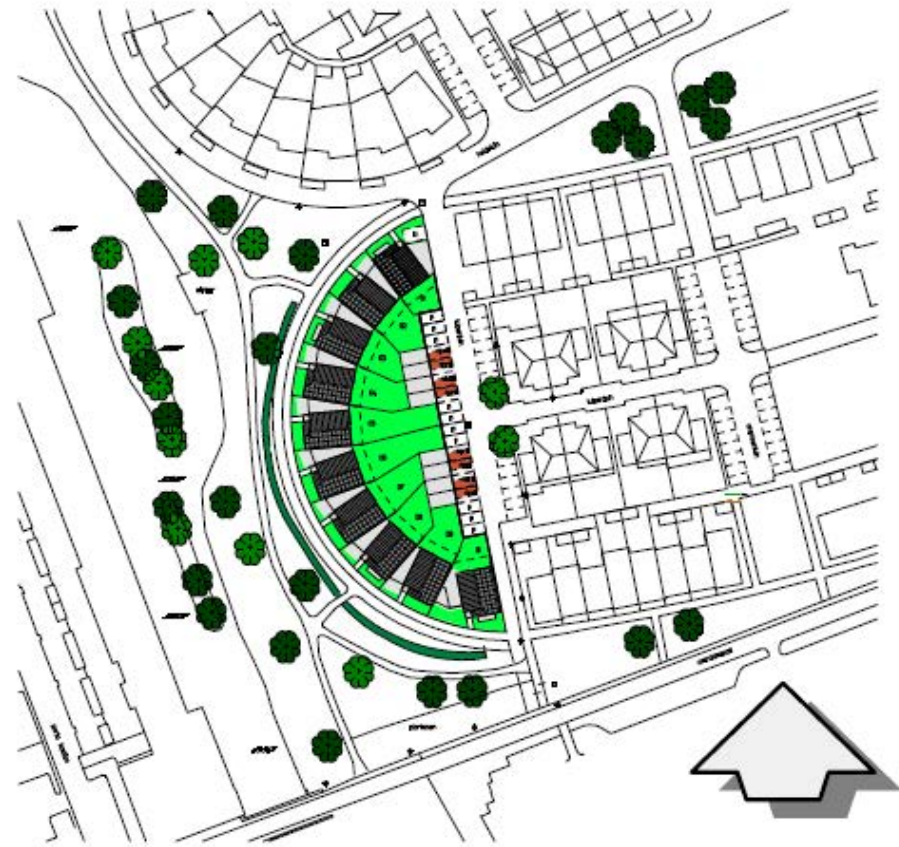
Tipe A: 1:100

zolder

Nieuwe situatie

# Woningbouw 10 woningen te Houten

# Nieuwbouw



situatie

## Genomen voorzieningen om gasloos te worden

Eis gemeente: aansluiting op stadsverwarming of EPC -0,2

- Vloer, gevels en dak Resp.  $R_c > 3,5$  4,5 en 6,0m<sup>2</sup>K/W bouwbesluit
- Luchtdichtheid van de woning  $Q_v$  0,4
- Mechanische ventilatie systeem C met CO<sub>2</sub> gestuurd
- LT vloerverwarming (eis makelaars) icm Lucht/lucht warmtepomp
- Warmwater met warmtepomp/wtw
- 28 pv panelen om apparaten en het eigen gebruik van stroom te voorzien ( ca. 44m<sup>2</sup> om ca 12000wp op te wekken)

EPC resultanten variëren van -0,215 tot -0,363

Let op: deze woningen zijn dus gasloos en verkocht als NOM woningen met voorwaarden in het gebruik! All-electric

Voldoen niet aan de 1<sup>e</sup> BENG voorwaarde van 25KWh/a (39KWh/a)

# AFSLUITING / DISCUSSIE

