

De bijna nul- energiewoning : de woning van de toekomst

Energieconsulent NAV-BVA arch. Luc Dedeyne

Nu bouwen met de eisen van de toekomst

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

K45/E80 <-> Bijna Nul- energie woning
(≤ 15 kWh/m².a ??, n50 $\leq 0,6$??,
geen koeling ??, rest hernieuwbare energie)

Hoe moet de woning er nu uitzien om te voldoen aan de eisen van 2021 ?

Studie van één case (niet veralgemenen !)

Principe van Trias energetica

Isolatie schildelen, Luchtdichtheid, Buiten- zonnewering

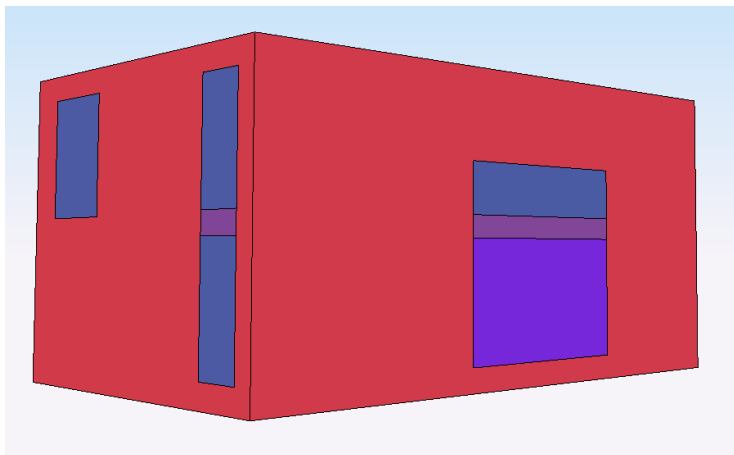
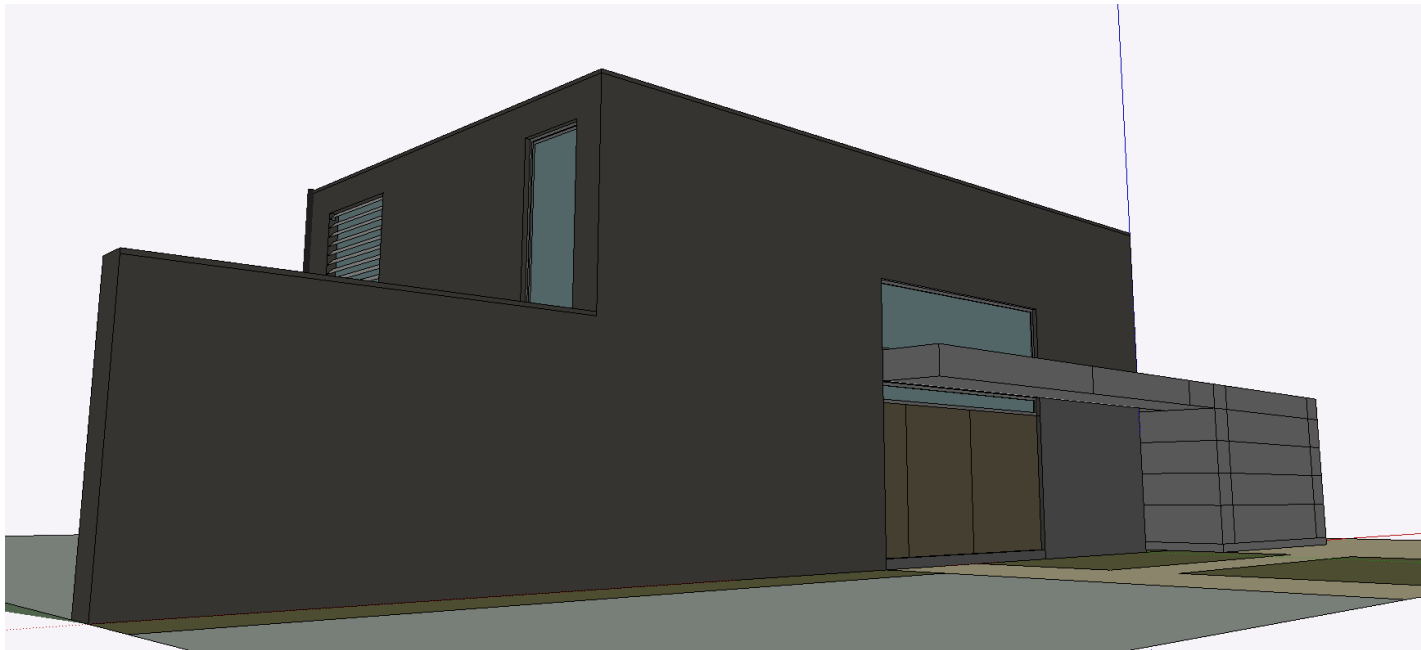
Ventilatiesysteem met WTW

Techniek verwarming

Hernieuwbare energie

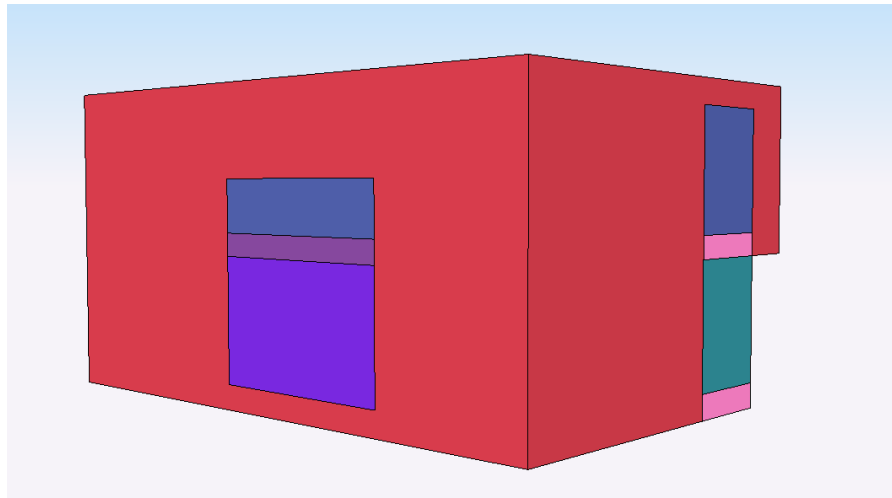
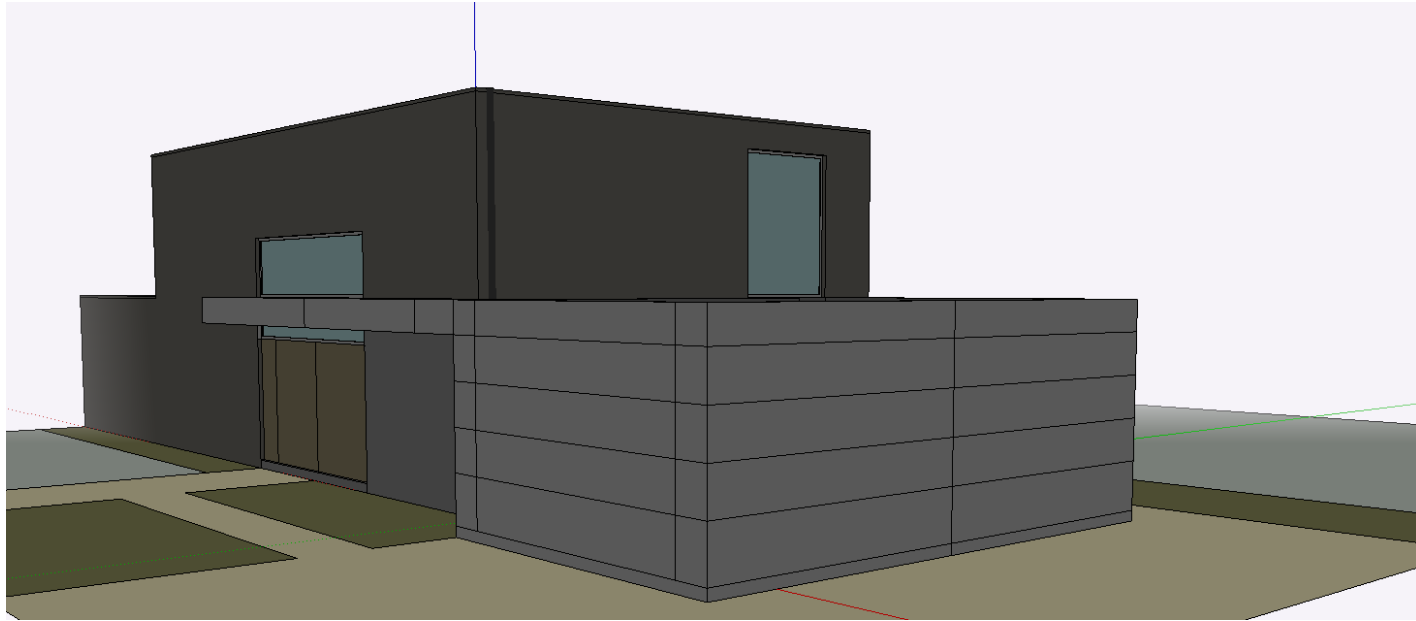
Ontwerp en EPB-concept: beschermd volume

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- **ONTWERP**
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



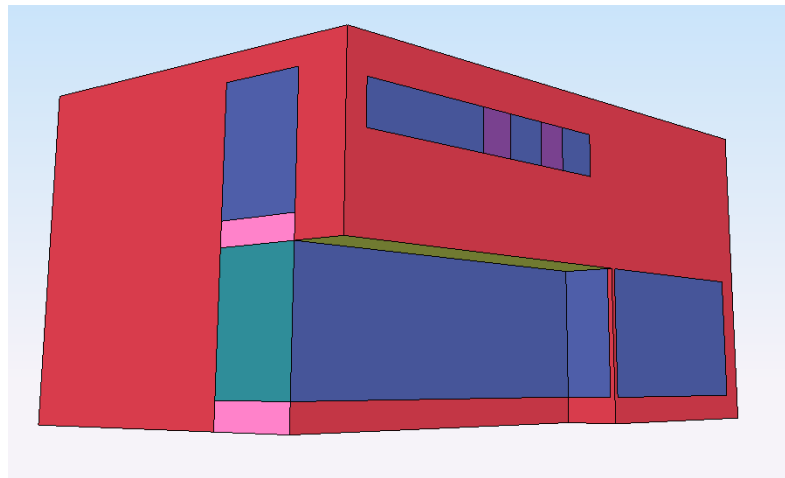
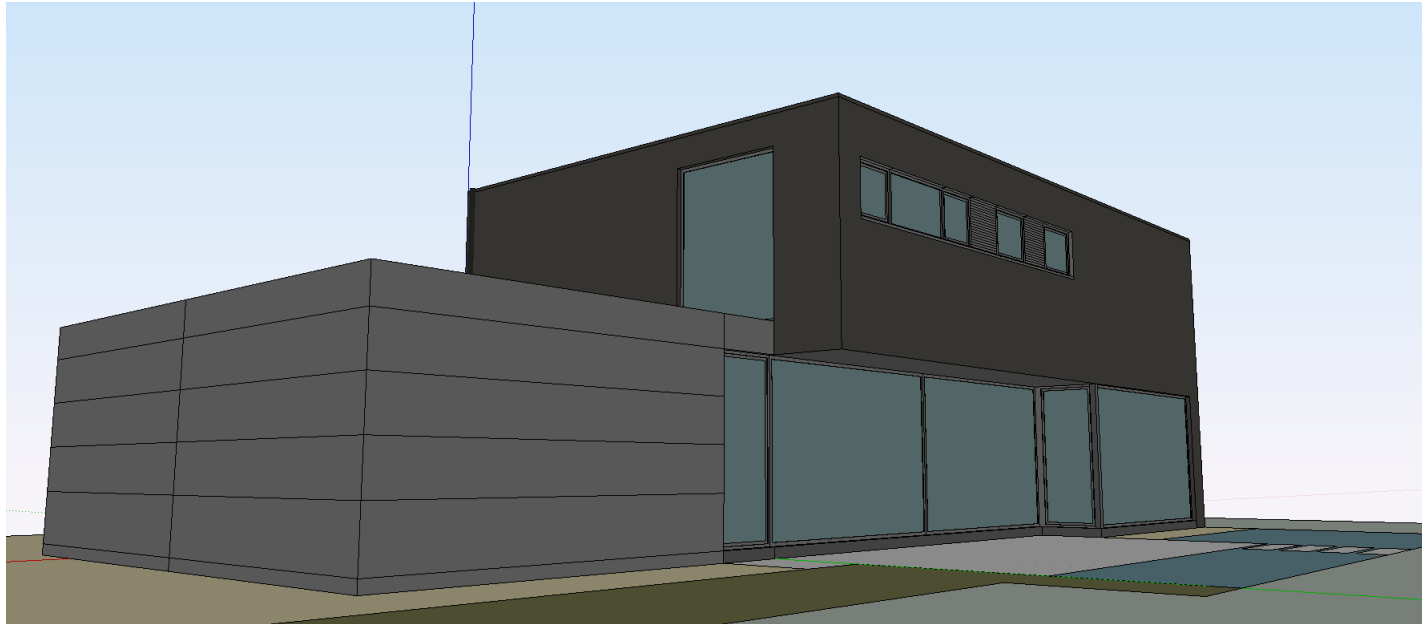
Ontwerp en EPB-concept: beschermd volume

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- **ONTWERP**
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



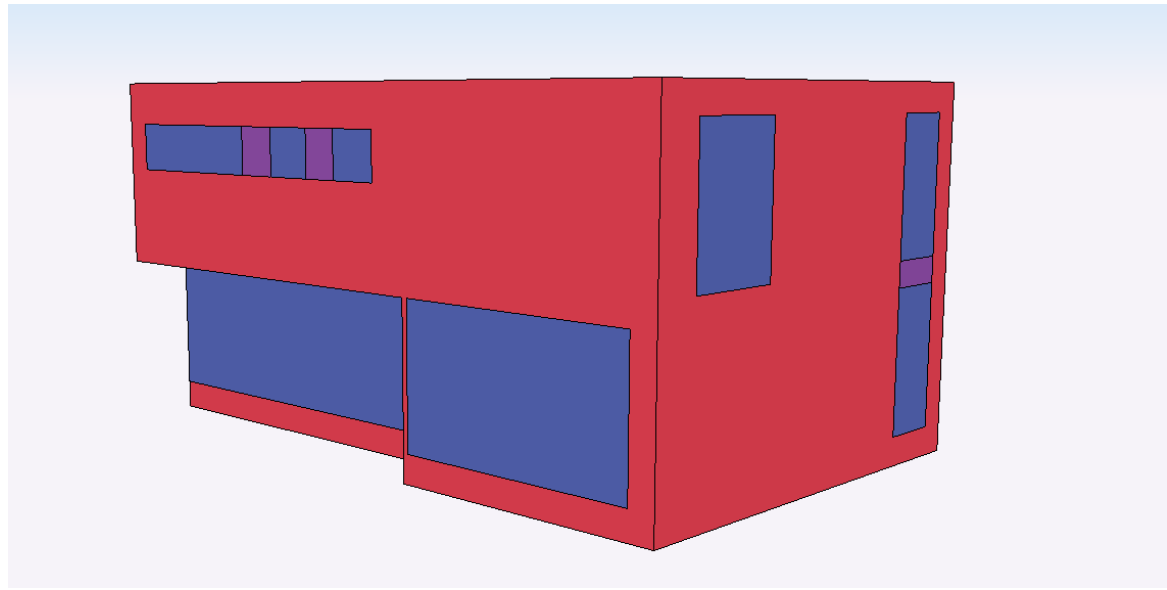
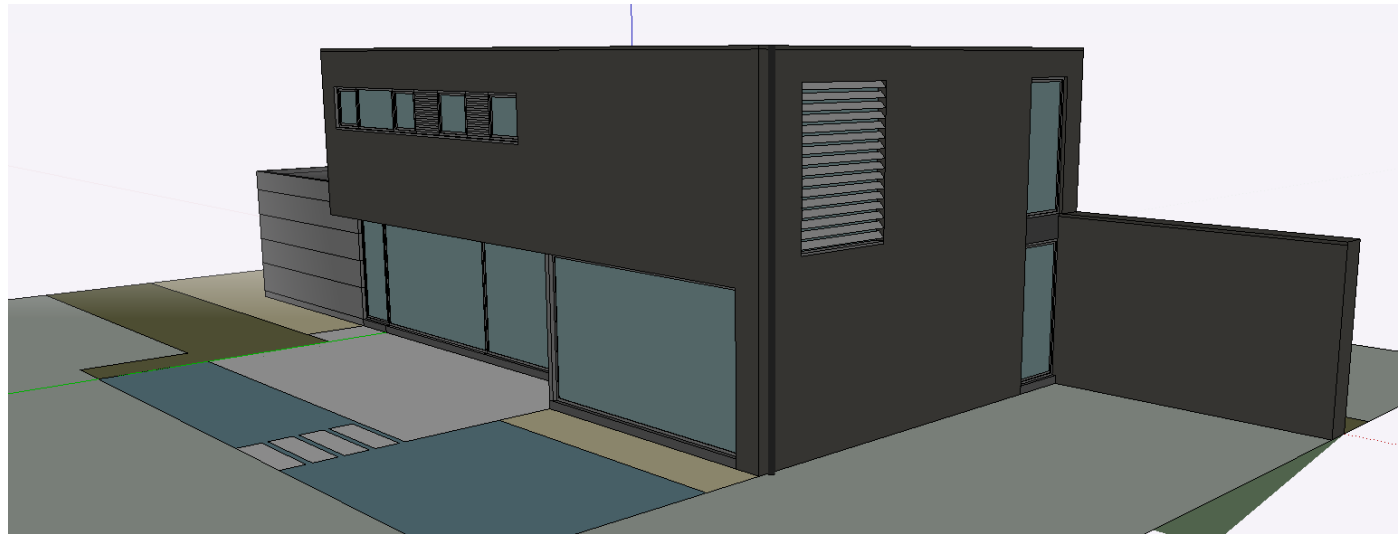
Ontwerp en EPB-concept : beschermd volume

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- **ONTWERP**
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



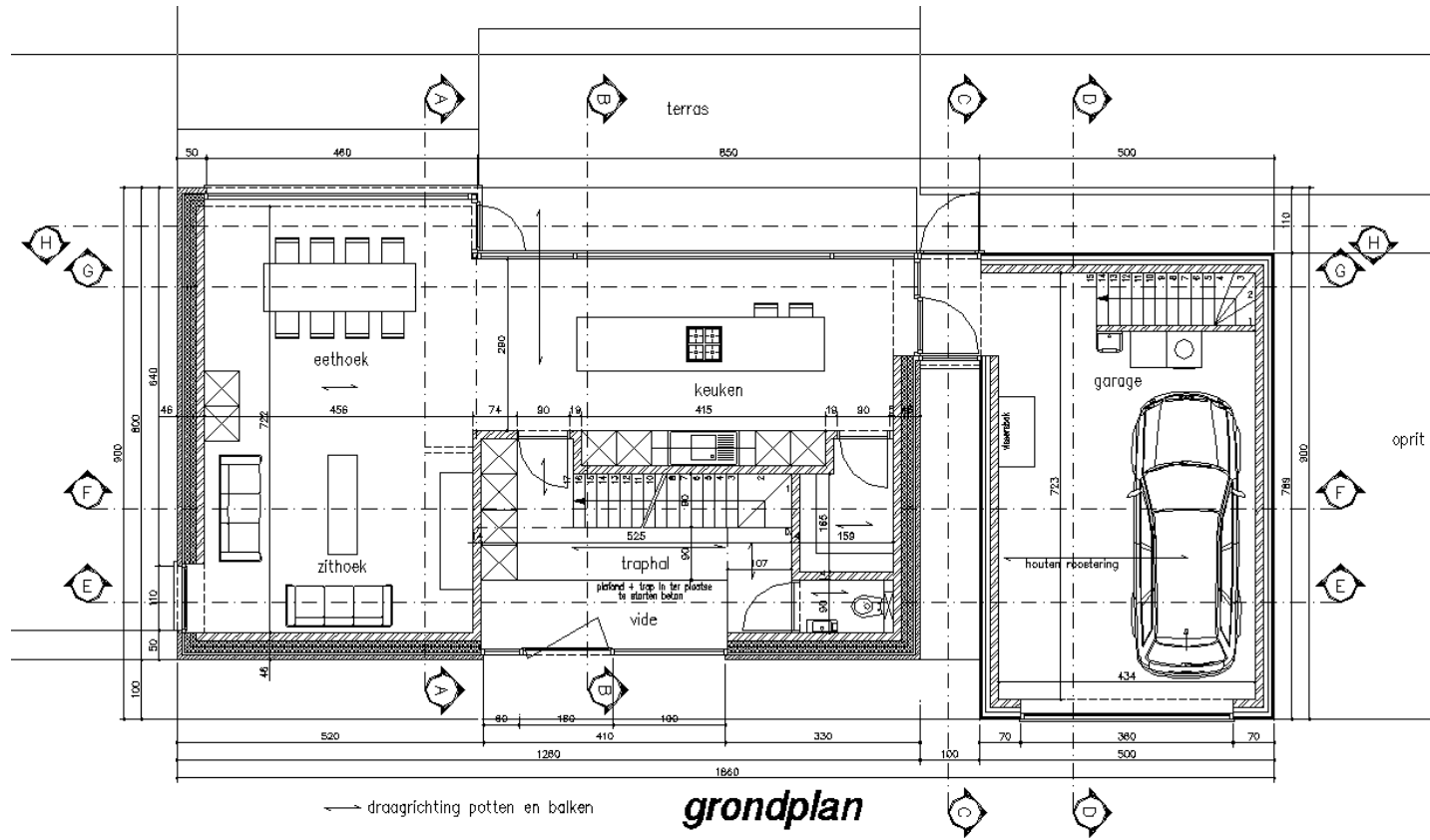
Ontwerp en EPB-concept: beschermd volume

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- **ONTWERP**
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



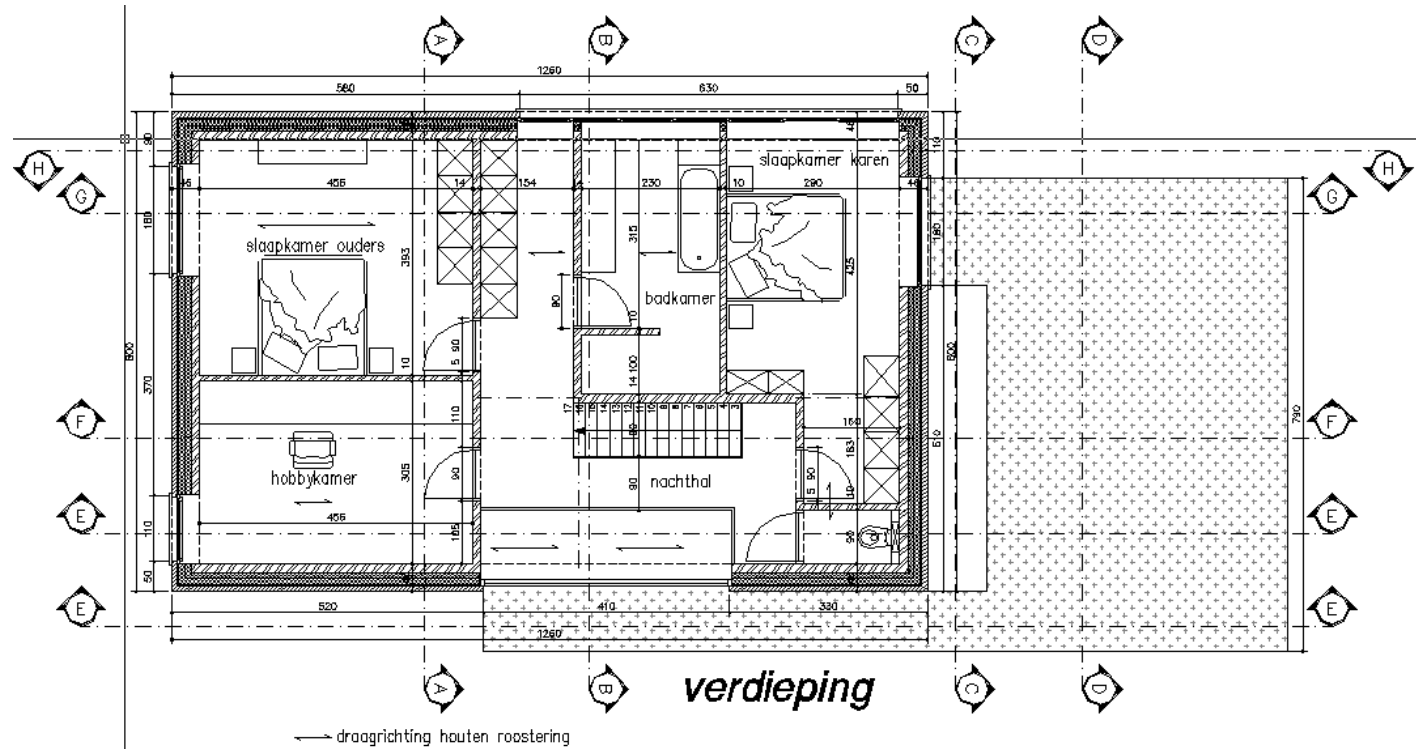
Ontwerp en EPB-concept

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- **ONTWERP**
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



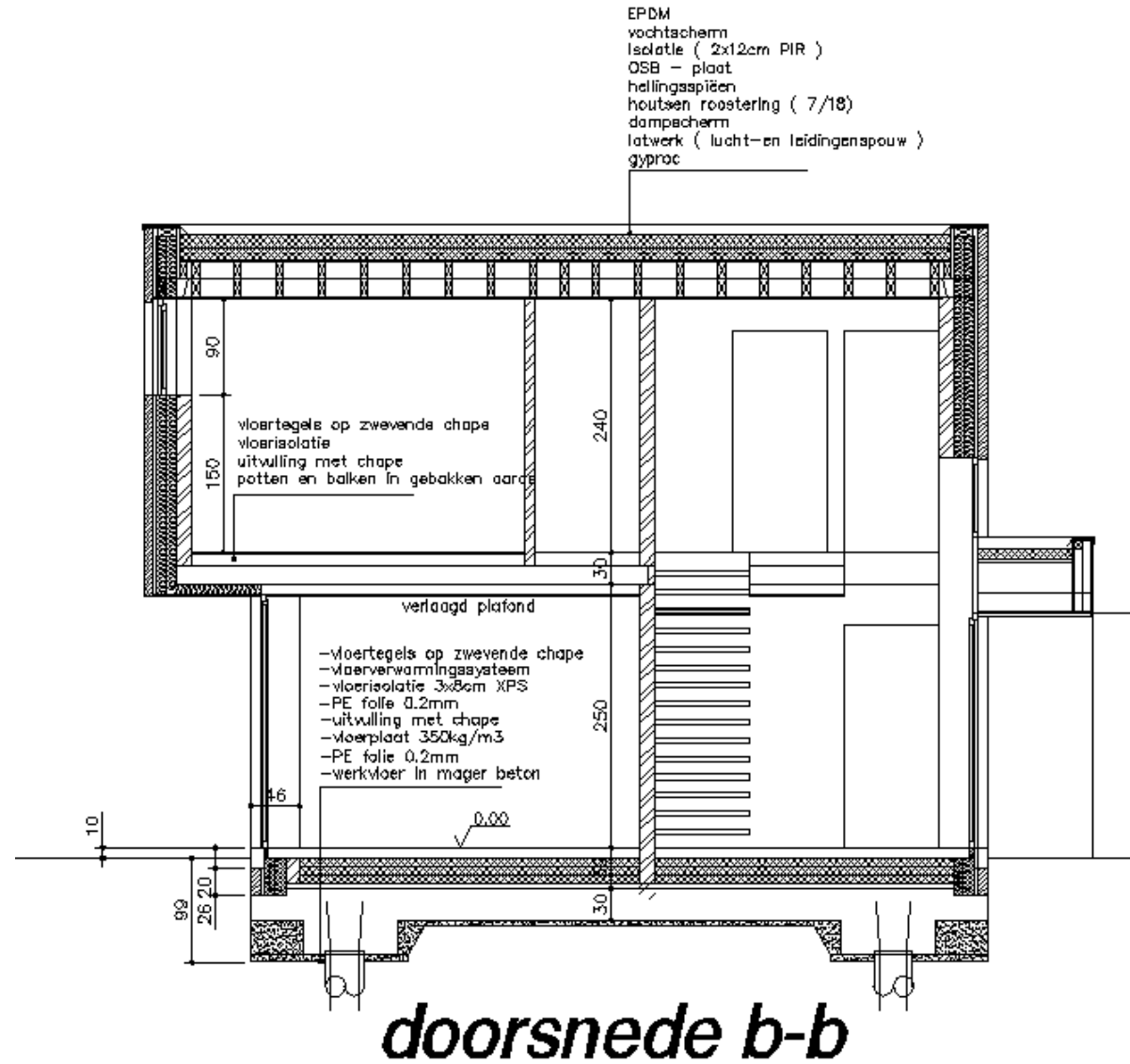
Ontwerp en EPB-concept

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



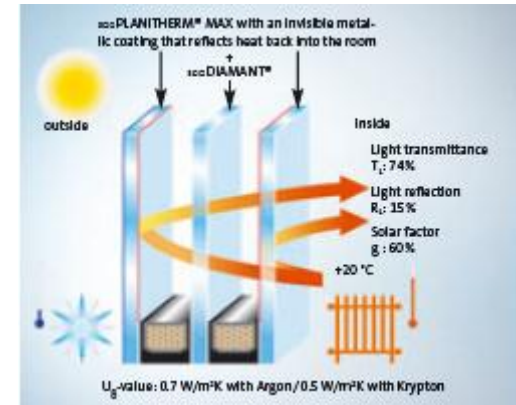
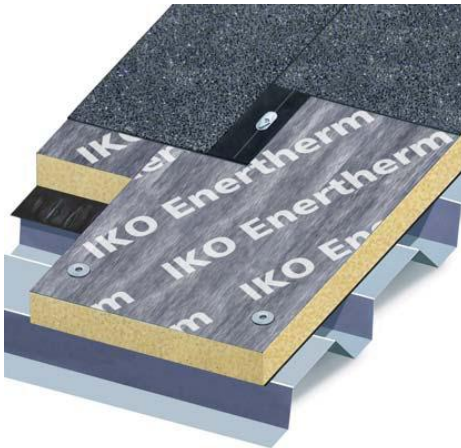
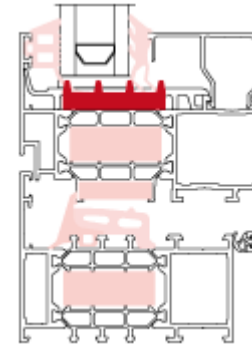
Ontwerp en EPB-concept

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



Isolatie van de schildelen

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



Muren : 0.12 W/m²K

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- **SCHILDELEN**
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

Naam muur:

Soort muur:

Indicatieve helling:

Overgangscoefficienten

| | | |
|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | h [W/m ² K] | R [m ² K/W] |
| buiten: | <input type="text" value="25,0"/> | <input type="text" value="0,04"/> |
| binnen: | <input type="text" value="7,7"/> | <input type="text" value="0,13"/> |

Lagen (van buiten naar binnen) Correctie voor mechanische bevestigingen

| Nr. | Materiaalgroep/Merk | Materiaal/Product-ID | Dikte [m] | Lambda [W/mK] | R [m ² K/W] |
|-----|-------------------------------|--------------------------|-----------|---------------|------------------------|
| 1 | Metselwerk | TD_par | 0,090 | 1,233 | 0,073 |
| 2 | Matig geventileerde luchtlaag | Horizontale warmtestroom | 0,030 | - | 0,090 |
| 3 | Recticel | Eurowall | 0,200 | 0,023 | 8,696 |
| 4 | Metselwerk | TD_snelbouw | 0,140 | 0,422 | 0,331 |
| 5 | Bepleveringen | Gips, binnen | 0,010 | 0,520 | 0,019 |

Laag toevoegen

Totale dikte: [m]

Warmteweerstand van oppervlak tot oppervlak: [m²K/W]

Toeslag voor mechanische bevestiging: [W/m²K]

Indicatieve U-waarde: [W/m²K]

Ramen: 1.11 W/m²K

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

Naam venster:

Raamprofiel

Merk of soort raamprofiel:

Product-ID:

Aantal kamers:

Gemiddelde dikte: [mm]

Kleinste afstand tussen de onderbroken metalen raamprofielen: [mm]

U-waarde: [W/m²K]

Beglazing

Merk:

Product-ID:

U-waarde: [W/m²K]

Afstandshouder beglazing

Soort afstandshouder:

Psi-waarde: [W/mK]

Indicatieve U-waarde: [W/m²K]

Plat dak: 0.10 W/m²K

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

Naam dak:

Dak of plafond:

Indicatieve helling:

Overgangscoefficienten h [W/m²K] R [m²K/W]

| | | |
|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| buiten: | <input type="text" value="25,0"/> | <input type="text" value="0,04"/> |
| binnen: | <input type="text" value="10,0"/> | <input type="text" value="0,10"/> |

Lagen (van buiten naar binnen) Correctie voor mechanische bevestigingen

| Nr. | Materiaalgroep/Merk | Materiaal/Product-ID | Dikte [m] | Lambda [W/mK] | R [m ² K/W] |
|-----|--------------------------------|---|-----------|---------------|------------------------|
| 1 | Andere materialen ▼ | Bitumenmembraan, buiten ▼ | 0,010 | 0,230 | 0,043 ▲ |
| 2 | IKO ▼ | Enertherm ▼ | 0,240 | 0,023 | 10,435 |
| 3 | Hout en houtderivaten ▼ | Multiplex, binnen, 600 kg/m ³ ≤ rho ≤ 849 k... ▼ | 0,018 | 0,170 | 0,106 |
| 4 | Niet-geventileerde luchtlaag ▼ | Verticale warmtestroom, opwaarts ▼ | 0,180 | - | 0,160 |
| 5 | Niet-homogene materialen ▼ | Gipsplaten tussen twee lagen karton ▼ | 0,012 | - | 0,050 |

Totale dikte: [m]

Warmteweerstand van oppervlak tot oppervlak: [m²K/W]

Toeslag voor mechanische bevestiging: [W/m²K]

Indicatieve U-waarde: [W/m²K]

Vloer op volle grond: 0.08 W/m²K

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

Naam vloer:

Soort vloer:

Indicatieve helling:

Overgangscoefficienten **h [W/m²K]** **R [m²K/W]**

| | | |
|---------|----------------------------------|-----------------------------------|
| binnen: | <input type="text" value="5,9"/> | <input type="text" value="0,17"/> |
| grond: | <input type="text" value="0,0"/> | <input type="text" value="0,00"/> |

Lagen (van buiten naar binnen) Correctie voor mechanische bevestigingen

| Nr. | Materiaalgroep/Merk | Materiaal/Product-ID | Dikte [m] | Lambda [W/mK] | R [m ² K/W] |
|-----|---------------------|----------------------------------|-----------|---------------|------------------------|
| 1 | Zwaar normaal beton | Gewapend, buiten | 0,200 | 2,200 | 0,091 |
| 2 | Zwaar normaal beton | Ongewapend, binnen | 0,050 | 1,300 | 0,038 |
| 3 | Recticel | Eurofloor | 0,240 | 0,023 | 10,435 |
| 4 | Zwaar normaal beton | Gewapend, binnen | 0,070 | 1,700 | 0,041 |
| 5 | Andere materialen | Tegels van gebakken klei, binnen | 0,010 | 0,810 | 0,012 |

Totale dikte: [m]

Warmteweerstand van oppervlak tot oppervlak: [m²K/W]

Toeslag voor mechanische bevestiging: [W/m²K]

Indicatieve U-waarde: [W/m²K]

Optie B : EPB-aanvaarde lineaire bouwknopen + 3 K



Bestand Aangifte Instellingen Help

Projectgegevens Projectbibliotheek Centrale bibliotheek Overkoepelende gegevens selecteer deelproject/subdossier: [dropdown]

Projectgegevens

- Woning Dirk Vermeir
- Bouwknopen**
- Overzicht EPB-eisen

K-peil Volumes

Selecteer een K-peil volume: K-peil volume1 [dropdown]

Bouwknopen

Optie voor de invoer van bouwknopen: Optie B [dropdown]

Alle niet-EPB-aanvaarde lineaire bouwknopen en alle puntbouwknopen worden gedetailleerd ingevoerd, EPB-aanvaarde lineaire bouwknopen mogen ingevoerd worden.

Keuze voor psi- en chi-waarden

Voor het geselecteerde K-peil zijn er gecombineerde bouwknopen

Enkel rekenen met waarden bij ontstentenis

Zowel rekenen met numerieke waarden als met waarden bij ontstentenis D

Om de begrenzing van een bouwknop aan te vullen, selecteert u de bouwknop.

Lineaire bouwknopen | Puntbouwknopen

| Nr | WBO/NUM | Naam | Type bouwknop | Type onderbreking | Psi [W/mK] | Lengte [m] |
|----|---------|-------------------|---------------|-------------------|------------|------------|
| 1 | NUM | Lineaire bouwknop | BuitenAndere | | -0,04 | 41,00 |

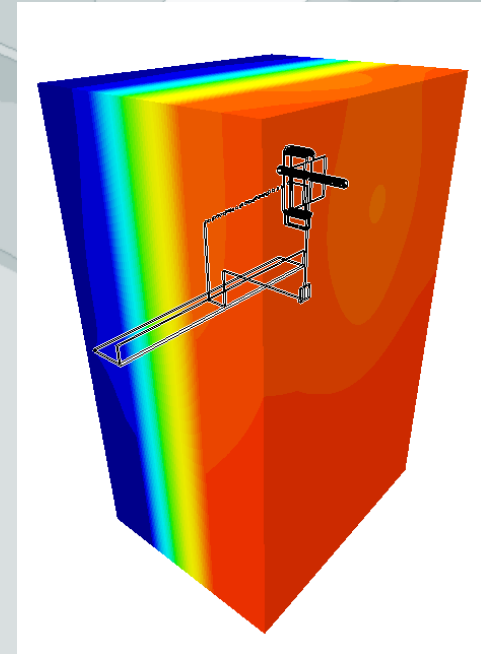
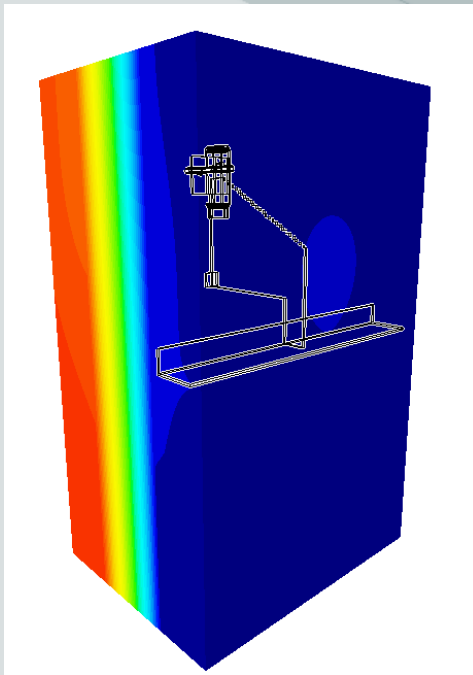
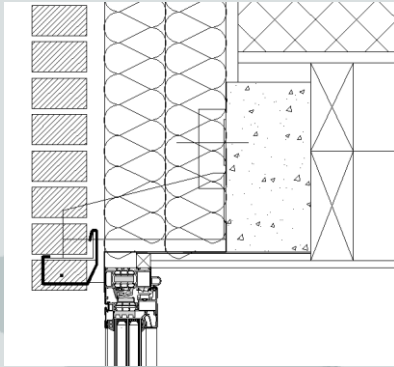
Bouwknop toevoegen Bouwknop verwijderen Bouwknop kopiëren

Begrenzings:

Het K-peil bepaalt de conditie van de woning,
het is een blijvende kwaliteit

Optie B : Puntbouwknoppen : +1 K-peilpunt

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



Globaal isolatiepeil of K-peil : K26 (22+3+1)



- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

Projectgegevens Projectbibliotheek Centrale bibliotheek Overkoepelende gegevens selecteer deelproject/subdossier: Deelproject 1 - Woning Dirk Vermeir

Bouwkundige gegevens

- Woning Dirk Vermeir
 - Ventilatiezone 1
 - Energiesector 1
 - Voorgevel
 - Zijgevel links
 - Achterevel**
 - Zijgevel rechts
 - Vloer op volle grond
 - Vloer op buitenomgeving
 - Plat dak

Opake scheidingsconstructies
De bouwknoopen moeten ingegeven worden onder Projectgegevens.

Vlakken

| Naam | Type | U [W/m²K] | Opp. [m²] | Helling [°] |
|--------|----------|-----------|-----------|-------------|
| Wand 1 | BUM47/20 | 0,12 | 36,99 | 90,0 |

Constructiedeel toevoegen Constructiedeel verwijderen

Transparante scheidingsconstructies

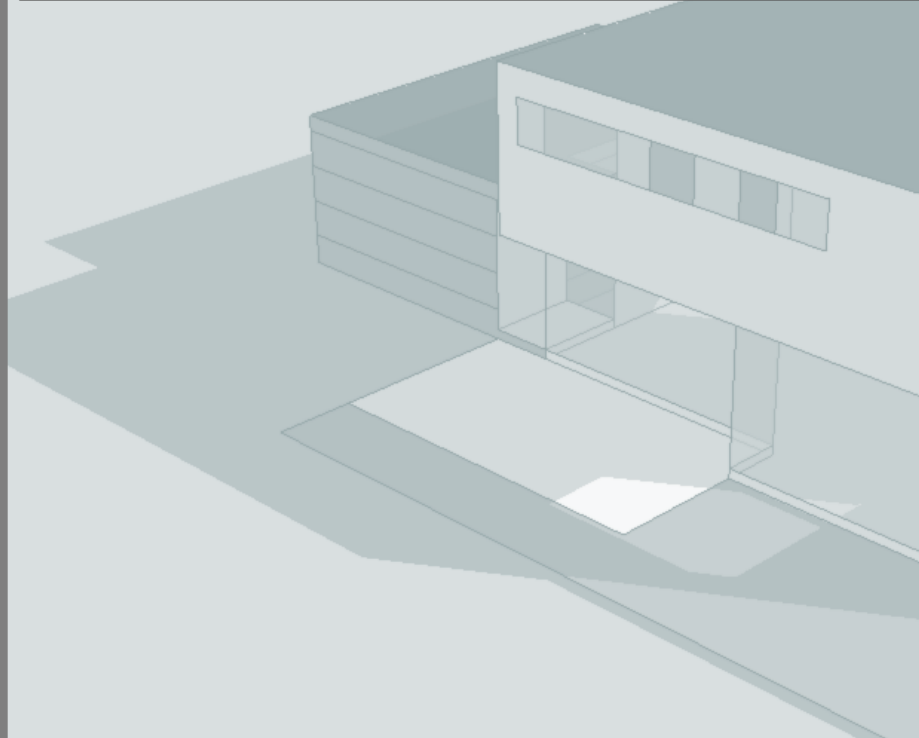
Basiseigenschappen Zonnewering in het vlak Zonnewering niet in het vlak en beschadwing

| Naam | Type | U [W/m²K] | g glas [-] | Aantal | Opp. [m²] | Oriënt. [°] | Helling [°] |
|--------------------|-------------------|-----------|------------|--------|-----------|-------------|-------------|
| Eethoek | Alu avantis75 SHI | 1,11 | 0,60 | 1 | 14,37 | 45,0 | 90,0 |
| Keuken | Alu avantis75 SHI | 1,11 | 0,60 | 1 | 13,00 | 45,0 | 90,0 |
| Slpk badk nachthal | Alu avantis75 SHI | 1,11 | 0,60 | 1 | 3,80 | 45,0 | 90,0 |

E27 K26 Calc

Het K-peil bepaalt de conditie van de woning,
het is een blijvende kwaliteit

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- **LUCHTDICHTHEID**
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



In/Exfiltratie

Waarde bij ontstentenis

Meetwaarde van het lekdebiet per oppervlakte-eenheid van de gebouwschil:

Infiltratievoud bij 50 Pa:

De invoer van het infiltratievoud bij 50 Pa n50 is niet verplicht voor het berekenen van het E-peil.

De invoer is enkel nodig om aan te tonen dat de wooneenheid voldoet aan de voorwaarde betreffende de luchtdichtheid voor de fiscale aftrek als passief- of nulenergiewoning.

Totale verliesoppervlakte van het EP-volume:

Lekdebiet van het EP-volume bij 50 Pa:

| | | |
|---|------|------------------------------------|
| D | 0,8 | [m ³ /hm ²] |
| | 0,60 | [h ⁻¹] |

| | |
|--------|-------------------|
| 420,95 | [m ²] |
|--------|-------------------|

| | |
|-------|---------------------|
| 315,7 | [m ³ /h] |
|-------|---------------------|

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNENWARMTE
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WAARDEN
- RESTERENDE

Ventilatiesysteem: **Mechanische toevoer, mechanische afvoer (...)**

Uitvoeringskwaliteit

Waarde bij ontstentenis
Vermenigvuldigingsfactor m: [-]

Voorverwarming

Reductiefactor voorverwarming ventilatielucht voor ruimteverwarming: [-]
Reductiefactor voorverwarming ventilatielucht voor koeling: [-]

Voorverwarming van de ventilatielucht met warmteterugwinapparaat

Plaatsen

| Nr. | Soort plaats |
|-----|-------------------|
| 1 | Toevoer en afvoer |

Eigenschappen van de plaats

Toevoer:

Continue meting zodat het toevoerdebiet nooit meer dan 5% afwijkt van de instelwaarde

Meetwaarde buitenluchttoevoerdebiet gekend: [m³/h]
Geëist buitenluchttoevoerdebiet: [m³/h]

Meetwaarde lekverliezen toevoerkanalnet gekend: [m³/h]

Ingesteld debiet bij nominale ventilatorstand: [m³/h]

Afvoer:

Continue meting zodat het uitgaande debiet nooit meer dan 5% afwijkt van de instelwaarde

Meetwaarde afvoerdebiet naar buiten gekend: [m³/h]
Geëist afvoerdebiet naar buiten: [m³/h]

Meetwaarde lekverliezen afvoerkanalen gekend: [m³/h]

Ingesteld debiet bij nominale ventilatorstand: [m³/h]

Warmteterugwinapparaat:

By-pass:



Ventilatie is de garantie voor een goede luchtkwaliteit

Buitenzonnewering (ZO-Z-ZW)

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- **BUITEN ZONNEWERING**
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



Controle op risico op oververhitting

| Energiesector | Oververhittingsindicator [Kh] | Indicatieve boete [Euro] |
|-----------------|-------------------------------|--------------------------|
| Energiesector 1 | 9600 | 0,00 |

Drempelwaarde:

8000 [Kh]

Maximaal toegelaten waarde:

17500 [Kh]

$O_{(8000-17500)}$ 9600

$K_{(45)}$ 26

n_{50} 0.6

Zoveel als mogelijk zonne-energie als het NODIG is.

Verwarming op lage temperatuur : aanvoer max 36°C

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- **RUIMTEVERWARMING**
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

Verwarming: ▼
Koeling: ▼

Afgiftesysteem

Soort afgiftesysteem: ▼

Temperatuurgestuurde regeling per ruimte
 Variabele instelwaarde vertrektemperatuur
 (1 of meerdere) warmteafgifte-elementen voor beglazing
 Warmtekostenafrekening op basis van het individueel gemeten reële verbruik

Afgifterendement: [-]

Verdeelsysteem

Alle leidingen binnen de isolatielaag van het beschermd volume

Verdeelrendement: [-]

Opslagsysteem

Buffervat aanwezig
 Het buffervat ligt binnen het beschermd volume

Opslagrendement: [-]

Systeemrendement verwarming: [-]



$O_{(8000-17500)}$ 9600

$K_{(45)}$ 26

n_{50} 0.6

Lage temperatuursverwarming is toekomstgericht
verwarmen

Verwarming condensatieketel of warmtepomp

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- **RUIMTEVERWARMING**
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



$O_{(8000-17500)}$ 9600

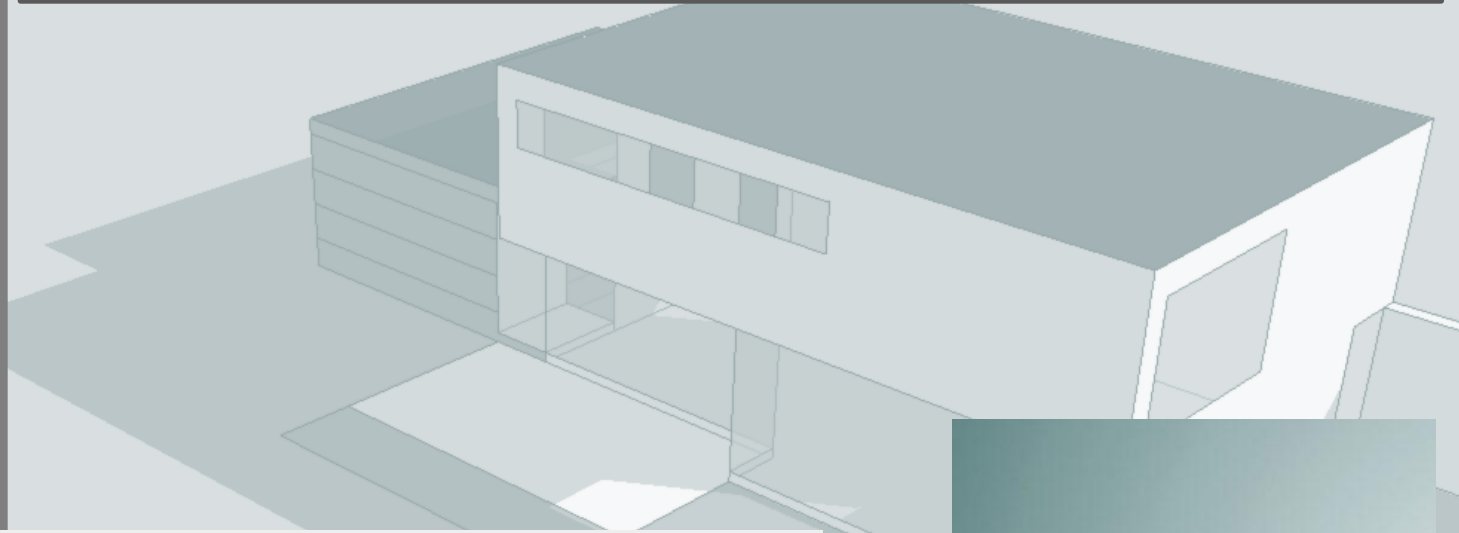
$K_{(45)}$ 26

n_{50} 0.6

Gering impact op E-peil omdat K-peil al laag is

Ruimteverwarming ofwel condensatieketel (2.4-14 kW)

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- **RUIMTEVERWARMING**
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



Verwarming: ▼

Koeling: ▼

Type opwekkingstoestel voor verwarming: ▼

Het toestel staat binnen het beschermd volume

De ketel kan volledig afkoelen

De ontwerpretourtemperatuur is gekend [°C]

Opwekkingsrendement voor verwarming: [-]



$E_{(80)}$ 27

$O_{(8000-17500)}$ 9600

$K_{(45)}$ 26

n_{50} 0.6

Gering warmteverlies 3536W (-9/21)

Ruimteverwarming ofwel warmtepomp W/W

Afgiftekring Opwekkingsysteem **Warmtepomp als opwekkingsysteem**

Type warmtepomp: WP BW

Correctiefactor op de vertrektemperatuur naar het warmteafgiftesysteem

Ontwerpvertrektemperatuur naar het afgiftesysteem is gekend 36.0 [°C]

f vertrektemperatuur: 1,07 [-]

Correctiefactor op de temperatuurstoename over de condensor

Verschil tussen de vertrek- en retourtemperatuur bij ontwerp van het afgiftesysteem is gekend 10.0 [°C]

f temperatuurstoename: 1,05 [-]

Correctiefactor voor het elektriciteitsverbruik van een pomp op het circuit naar de verdamper

Er is een pomp voor de warmtetoever naar de verdamper

Elektrisch vermogen van de pomp is gekend [kW]

f pompen: 0,83 [-]

Correctiefactor voor de luchtdebieten

Rekenen met waarde bij ontstentenis

Ontwerptoevoerdebiet doorheen de installatie: [m³/h]

Ontwerpafvoerdebiet doorheen de installatie: [m³/h]

f luchtbehandelingskast: 1,00 [-]

Gemiddelde seizoensprestatiefactor: 4,21 [-]



Zoveel mogelijke hernieuwbare energie om te verwarmen zonder actieve koeling.

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- **RUIMTEVERWARMING**
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

$E_{(80)}$ 21 (27ketel)

$O_{(8000-17500)}$ 9600

$K_{(45)}$ 26

n_{50} 0.6

Sanitair warm water zonder circulatieleiding

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- **SANITAIR WARM WATER**
- RESTERENDE ENERGIE

- Er is een thermisch zonne-energiesysteem voor warm tapwater en/of ruimteverwarming
- De energiebijdrage is bepaald met een extern rekenprogramma (staving zal noodzakelijk zijn bij aangifte)

Collectoren **Warmtelevering (aan tappunten en energiesectoren)**

| Nr. | Type | Oriënt.[°] | Helling[°] | Beschaduwing |
|-----|------------------|------------|------------|-------------------|
| 1 | Zonnecollector ▼ | 0.0 | 45.0 | Gedetailleerd ▼ ▲ |
| 2 | Zonnecollector ▼ | 0.0 | 45.0 | Gedetailleerd ▼ |
| 3 | Zonnecollector ▼ | 0.0 | 45.0 | Gedetailleerd ▼ |

Detailinformatie collector

Beschaduwingshoeken:

Linker overstekhoek: [°]

Rechter overstekhoek: [°]

Verticale overstekhoek: [°]

Horizonhoek: [°]

Collector toevoegen Collector verwijderen

Maandelijks nuttige energiebijdrage van de collector(en)

| jan | feb | mar | apr | mei | jun | jul | aug | sep | okt | nov | dec |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0,28 | 0,49 | 0,72 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,96 | 0,65 | 0,36 | 0,22 |

[-]



$E_{(80)}$ 21 (27ketel)

$O_{(8000-17500)}$ 9600

$K_{(45)}$ 26

n_{50} 0.6

Warm water met de zon als het kan
 Warm water met de WP als het niet anders kan (moet)

Laag energie woning (< 30 kWh/m².a)

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

€/jr 350

O.V. -40% (10jr)

4200€+2650€

LE- label (VEA)

NEB 24

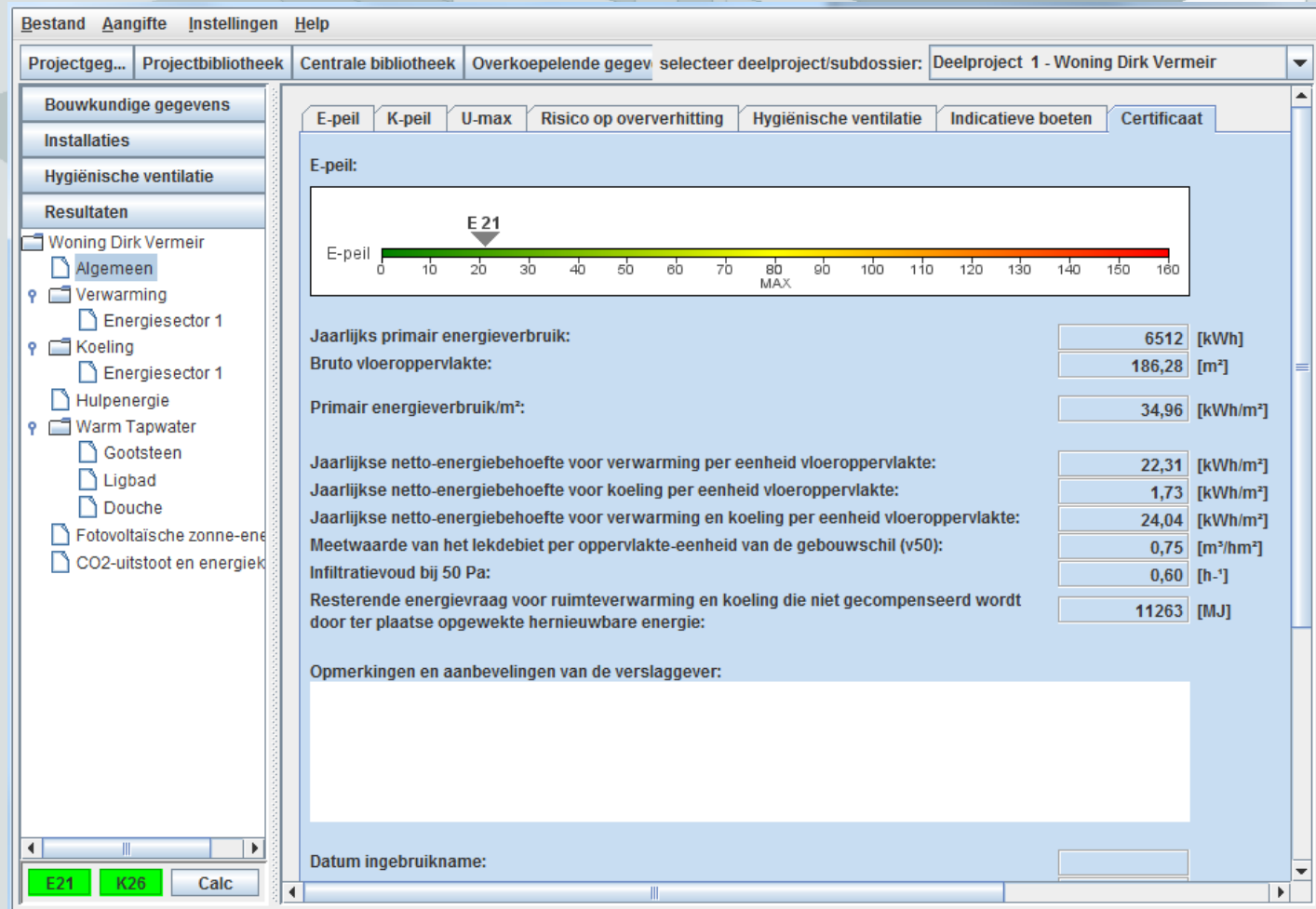
HE 11263

E₍₈₀₎ 21 (27ketel)

O₍₈₀₀₀₋₁₇₅₀₀₎ 9600

K₍₄₅₎ 26

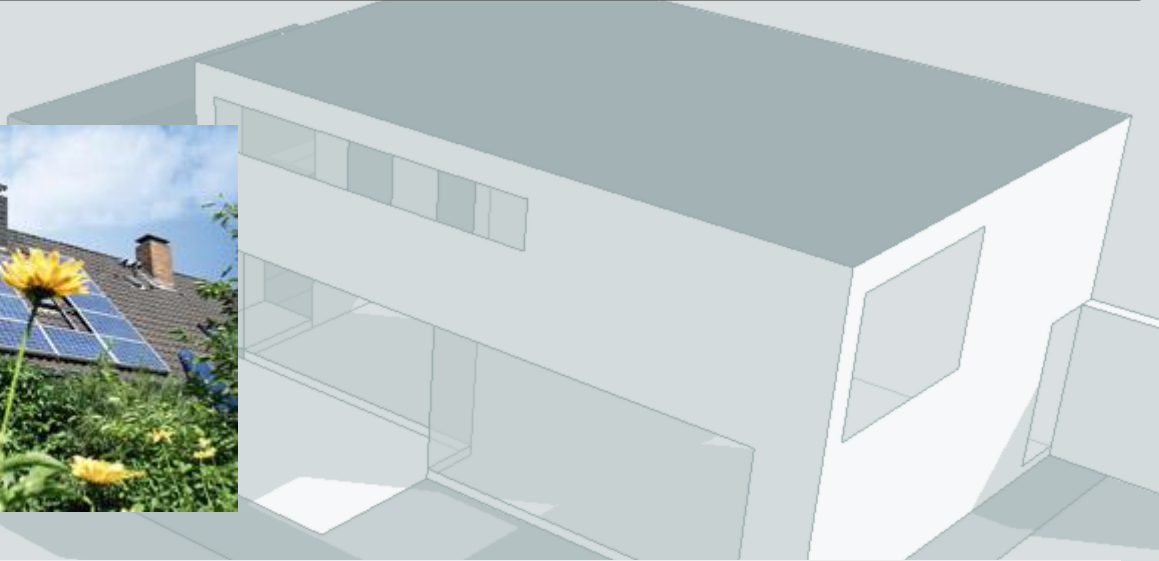
n₅₀ 0.6



Netto energiebehoefte voor verwarming en koeling

Naar bijna 0-energiewoning met hernieuwbare energie

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE



€/jr 350

O.V. -40% (10jr)

4200€+2650€

LE- label (VEA)

NEB 24

HE 11263

E₍₈₀₎ 21 (27ketel)

O₍₈₀₀₀₋₁₇₅₀₀₎ 9600

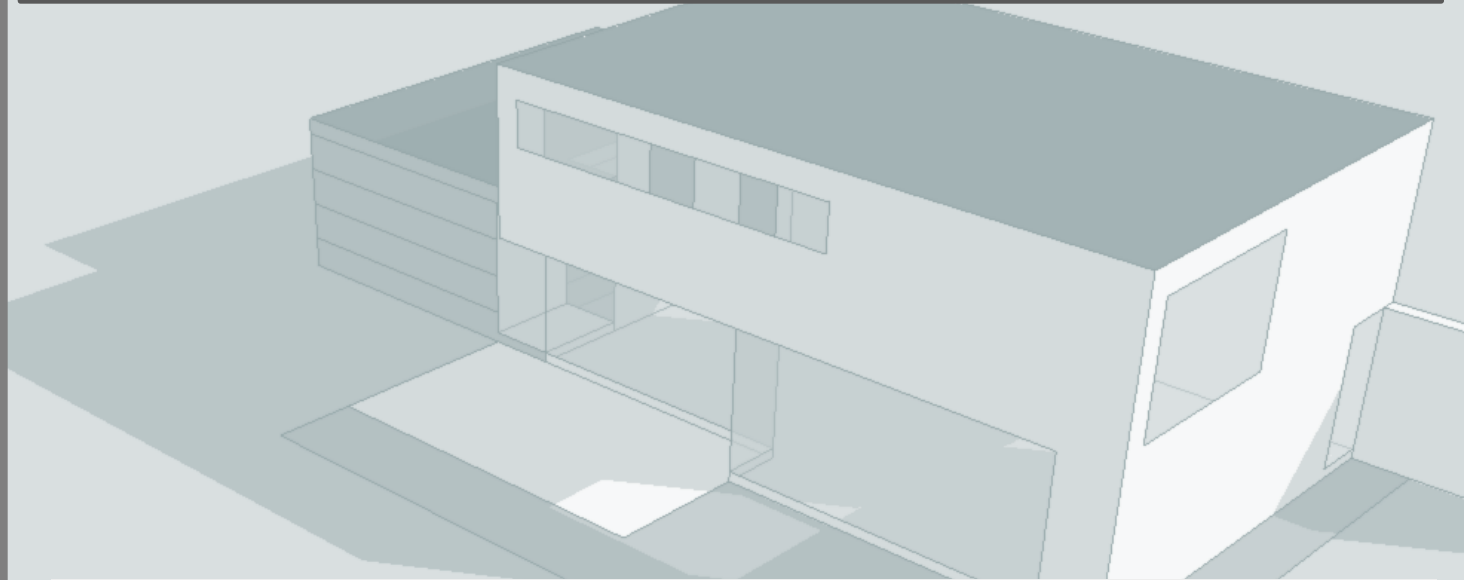
K₍₄₅₎ 26

n₅₀ 0.6

| E-peil | K-peil | U-max | Risico op oververhitting | Hygiënische ventilatie | Indicatieve boeten | Certificaat | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------------------------|------------------------|--------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|--------|---------|
| <p>De eerste 12 kolommen in de tabel geven per maand het primair energieverbruik voor elk van de verbruiksposten. De twee volgende kolommen tonen het jaarlijks primair energieverbruik voor elke verbruikspost en het aandeel van elke post t.o.v. het totaal jaarlijks primair energieverbruik.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| | jan | feb | mar | apr | mei | jun | jul | aug | sep | okt | nov | dec | totaal | aandeel |
| | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [MJ] | [-] |
| Ep,verwarming | 2535 | 1815 | 1133 | 238 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 191 | 1504 | 2551 | 9975 | 0,43 |
| Ep,koeling | 1 | 1 | 5 | 25 | 110 | 269 | 373 | 349 | 135 | 18 | 2 | 0 | 1288 | 0,05 |
| Ep,hulpenergie | 957 | 785 | 722 | 555 | 534 | 515 | 532 | 532 | 515 | 564 | 767 | 959 | 7937 | 0,34 |
| Ep,tapwater | 942 | 605 | 358 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 458 | 809 | 1016 | 4244 | 0,18 |
| Ep,PV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0,00 |
| Ep,WKK | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik volgens de conventionele methode:</p> | | | | | | | | | | | | | 23445 | [MJ] |
| <p>Referentiewaarde voor het karakteristiek jaarlijks primair energieverbruik:</p> | | | | | | | | | | | | | 116664 | [MJ] |
| <p>E-peil:</p> | | | | | | | | | | | | | 21 | [-] |
| <p>Maximaal E-peil:</p> | | | | | | | | | | | | | 80 | [-] |
| <p>Indicatieve boete:</p> | | | | | | | | | | | | | 0,00 | [Euro] |

Resterende energievraag voor verwarming en koeling door ter plaatse opgewekte hernieuwbare energie

Naar bijna 0-energiewoning met hernieuwbare energie



Fotovoltaïsche zonne-energiesystemen

Fotovoltaïsche panelen Opstelling en beschaduwing

| Nr. | Type | Omvormer | Aantal [-] | Elektriciteitsopwekking [kWh] |
|-----|------|---------------------|------------|-------------------------------|
| 1 | PV ▼ | Centrale omvormer ▼ | 8 | 1362 ▲ |

Paneel toevoegen Paneel verwijderen

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

€/jr 0

O.V. -40% (10jr)

4200€+3600€

LE- label (VEA)

NEB 24

HE 0

$E_{(80)}$ 10 (11ketel)

$O_{(8000-17500)}$ 9600

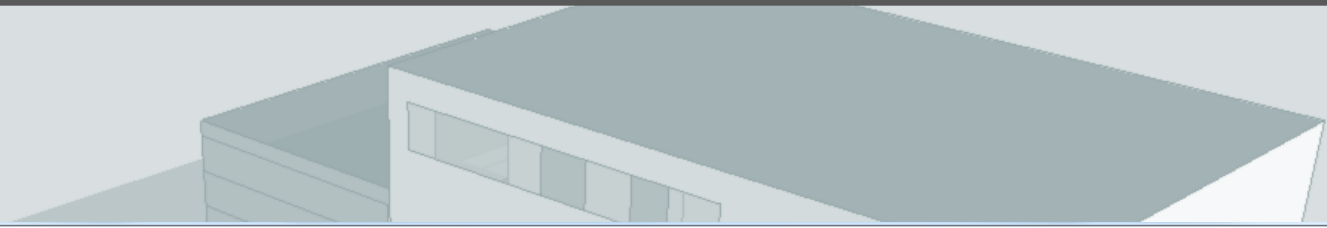
$K_{(45)}$ 26

n_{50} 0.6

1.8 kWpiek met WP

2.7 kWpiek met condenserende ketel

Bijna 0-energiewoning



- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

| Metric | Value | Unit |
|--|--------|------------------------------------|
| Jaarlijks primair energieverbruik: | 3109 | [kWh] |
| Bruto vloeroppervlakte: | 186,28 | [m ²] |
| Primair energieverbruik/m ² : | 16,69 | [kWh/m ²] |
| Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor verwarming per eenheid vloeroppervlakte: | 22,31 | [kWh/m ²] |
| Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor koeling per eenheid vloeroppervlakte: | 1,73 | [kWh/m ²] |
| Jaarlijkse netto-energiebehoefte voor verwarming en koeling per eenheid vloeroppervlakte: | 24,04 | [kWh/m ²] |
| Meetwaarde van het lekdebiet per oppervlakte-eenheid van de gebouwschil (v50): | 0,75 | [m ³ /hm ²] |
| Infiltratievoud bij 50 Pa: | 0,60 | [h ⁻¹] |
| Resterende energievraag voor ruimteverwarming en koeling die niet gecompenseerd wordt door ter plaatse opgewekte hernieuwbare energie: | 0 | [MJ] |

€/jr 0

O.V. -40% (10jr)

17000€+3600€

0E- label (VEA)

NEB 24

HE 0

E₍₈₀₎ 10 (11ketel)

O₍₈₀₀₀₋₁₇₅₀₀₎ 9600

K₍₄₅₎ 26

n₅₀ 0.6

NEB 15 kWh/m².a niet haalbaar, tenzij ...

Bijna 0-energiewoning



NEB 15 kWh/m².a niet haalbaar, tenzij ...

Ofwel geen ramen in de woning
Ofwel geen vrijstaande zijgevels

geef Architectuur nog een kans !

en laat ons thuis voelen in de woning

- CASE WONING
- Uitgangspunt
- ONTWERP
- SCHILDELEN
- K-PEIL
- LUCHTDICHTHEID
- VENTILATIE
- BUITEN ZONNEWERING
- RUIMTEVERWARMING
- SANITAIR WARM WATER
- RESTERENDE ENERGIE

€/jr 0

O.V. -40% (10jr)

17000€+3600€

0E- label (VEA)

NEB 24

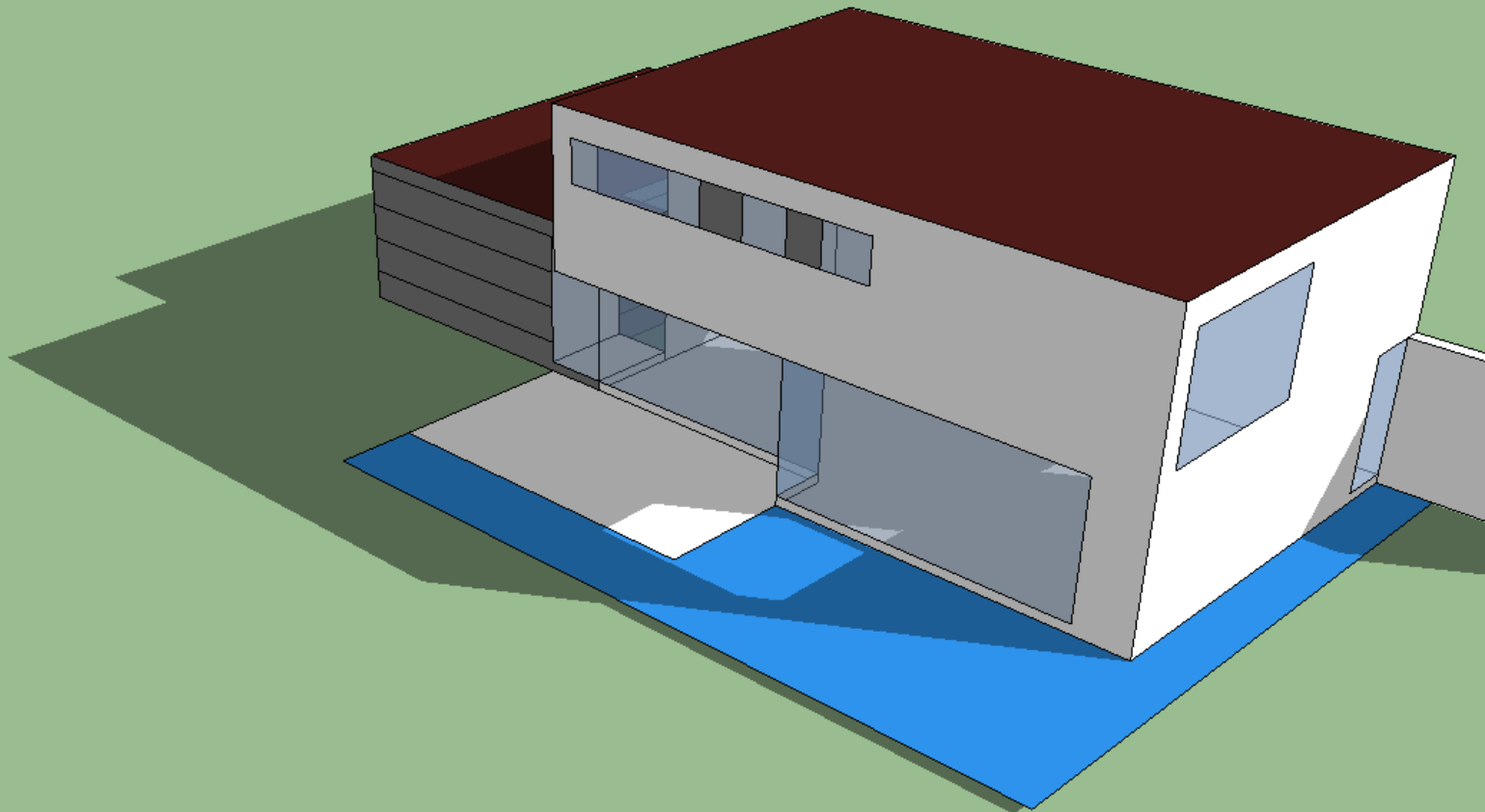
HE 0

E₍₈₀₎ 10 (11ketel)

O₍₈₀₀₀₋₁₇₅₀₀₎ 9600

K₍₄₅₎ 26

n₅₀ 0.6



Achitectuur maakt nog kans !

Bijna 0- energiewoning :

Laag energie woning met de resterende energievraag voor ruimteverwarming en koeling met hernieuwbare energie