

Bouwplan  
Wittebrink 1C

Technische onderbouwing

# Inhoud

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Inleiding .....                                                        | 3  |
| 1. Locatie woonhuis bouwpeil .....                                     | 4  |
| 1.1 Geschiedenis. ....                                                 | 4  |
| 1.2 Bouwpeil .....                                                     | 6  |
| 2. Constructief .....                                                  | 7  |
| 2.1 Normering.....                                                     | 7  |
| 2.2 Belastingen.....                                                   | 7  |
| 2.3 Opzet constructie.....                                             | 7  |
| 2.4 Stabiliteit .....                                                  | 8  |
| 2.5 Dakconstructie .....                                               | 8  |
| 3. Berekening EPC.....                                                 | 9  |
| 3.1 Normenergie gebruik $EPC=0,4$ .....                                | 9  |
| 3.2 Beschrijving van de isolatie (translatie gegevens) .....           | 9  |
| 3.3 Beschrijving ventilatie systeem een voorzien. ....                 | 10 |
| 3.4 Energie opwekken .....                                             | 10 |
| 3.5 EPC .....                                                          | 10 |
| 4. Ventilatie .....                                                    | 11 |
| 4.1 indeling ruimtes .....                                             | 12 |
| 4.2 berekening ventilatie per ruimte .....                             | 14 |
| 4.3 Leidingen.....                                                     | 15 |
| 4.4 Benodigd vermogen ventilator.....                                  | 15 |
| 5 Daglichtberekening .....                                             | 16 |
| Bijlage : Productspecificaties diverse materialen en installaties..... | 38 |
| Bijlage Berekening leiding karakteristieke luchtafvoer.....            | 43 |
| Bijlage: MPG berekening .....                                          | 46 |

## Inleiding

Dit document is opgesteld ten behoeve van de bouwaanvraag voor het plan Woonhuis familie Menting/Holkenborg. Het plan is gelegen aan de Wittebrinkweg 1c, gelegen in de gemeente Bronckhorst. Het plan is gelegen tussen de kernen Hummelo en Zelhem. Dit document omschrijft een aantal onderdelen die noodzakelijk zijn voor de omgevingsvergunning.

De volgende onderdelen zijn omschreven in dit plan:

- Situering van het gebouw
- Hoogte bouwpeil
- Belastingen op de constructie
- Draagstructuur van de constructie inclusief constructieve toetsing
- Waar nodig toetsingen van de detaillering
- Omschrijving van de isolatie van het gebouw
- Omschrijving van de installatie in het gebouw
- Berekening van de energie prestatie index
- Beschouwing van de afwatering

Voor de bouwaanvraag is een woonhuis met garage aangevraagd. In eerste fase wordt het woonhuis aangebracht. In een latere fase de garage.

Het huis heeft een begane grond oppervlak van  $8500 \text{ mm} \times 12320 \text{ mm}$  dit geeft een oppervlak van  $104,72 \text{ m}^2$ . De inhoud van de woning bedraagt  $50,15 \times 12.320 = 617 \text{ m}^3$  (bruto). De garage heeft een oppervlak van  $9.920 \text{ mm} \times 6.750 \text{ mm} = 66,96 \text{ m}^2$

# 1. Locatie woonhuis bouwpeil

Dit document is opgesteld ten behoeve van de bouwaanvraag voor het plan Woonhuis familie Menting/Holkenborg. Het plan is gelegen aan de Wittebrinkweg 1c, gemeente Bronckhorst. Het plan is gelegen tussen de kernen Hummelo en Zelhem. Onderstaande afbeelding toont de situatie zoals deze voorheen was.



Afbeelding 1: Foto situatie bron:google.maps

## 1.1 Geschiedenis.

De familie Menting/Holkenborg is voornemens het plan aan te kopen als een kavel met woonbestemming. Het terrein ligt nu voor een deel braak. Voorheen hebben op het nu braakliggende terrein gedeeltelijk schuren gestaan. De schuren zijn gesloopt en de grond is gesaneerd conform de eisen van het bevoegd gezag, in dit geval de gemeente Bronckhorst.

De sanering is uitgevoerd tot een diepte van 1 tot 1,5 meter vanaf het maaiveld.

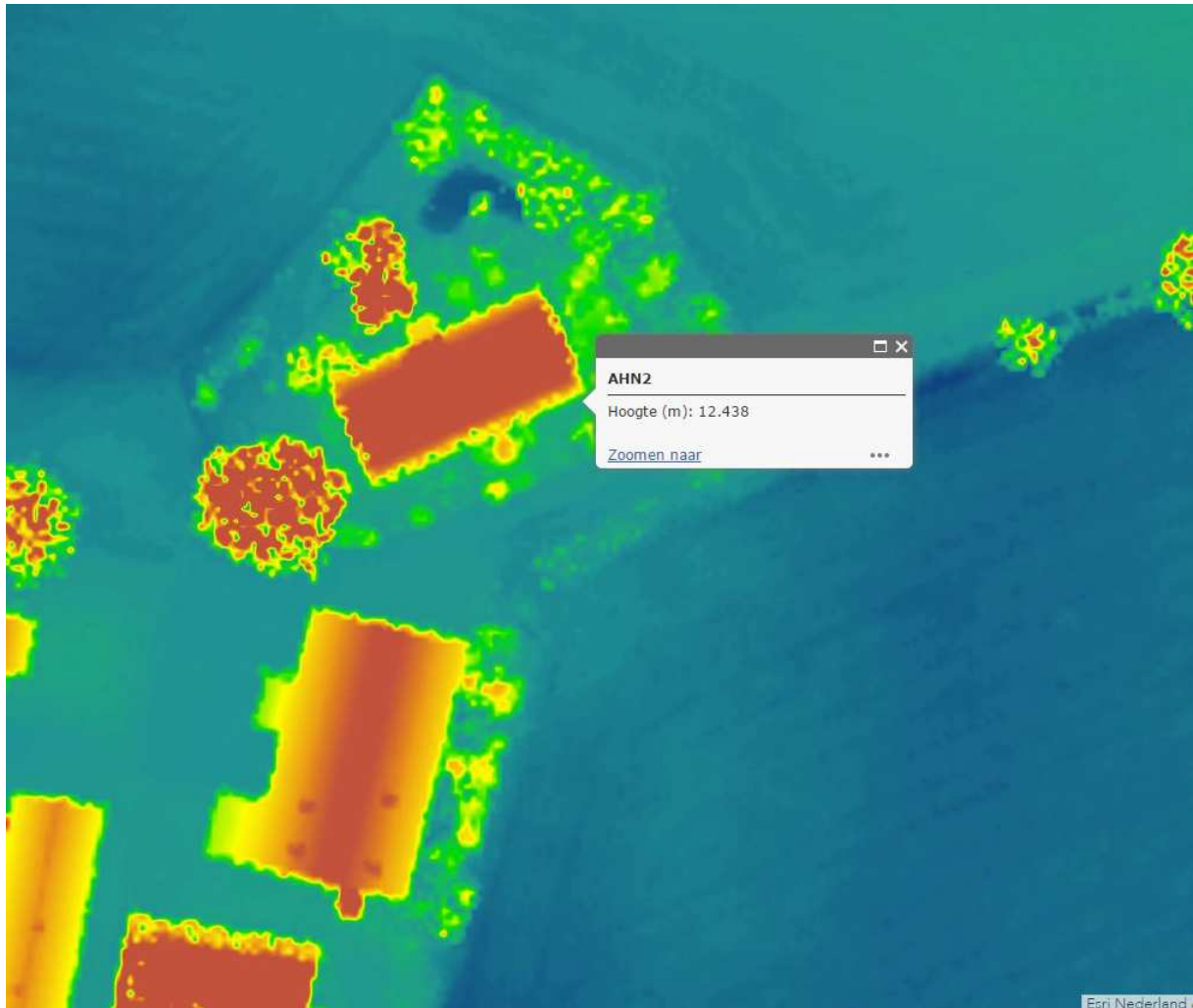
Onderstaande afbeelding toont de kadastrale situatie. De bouwkavel moet nog worden uitgezet. De lengte van de kavel is ca. 80 meter. De voorkant van de gevel wordt gekozen op 20 meter vanaf de kavel grens aan de voorzijde (noordzijde op onderstaande kaart). Het te bouwen woonhuis heeft een uitwendige breedte samen met de garage van 18.760 mm. De kavel heeft een breedte van 32,5 meter. Het hart van het woonhuis wordt geplaatst op het hart van de kavel.



Afbeelding 2: Kadastrale situatie met daarin de nieuwe verkaveling geschetst.

## 1.2 Bouwpeil

Om een goed bouwpeil vast te leggen is naar de bestaande situatie gekeken. Zie onderstaande afbeelding 3. Deze toont de informatie van de hoogte kaart van Nederland.



Afbeelding 3: Informatie van AHN. De rode delen tonen de hogere delen. De blauwe kleur de lagere delen.

De tuin voor het bestaand woonhuis heeft een hoogte van 12.438 mm + Nap. Om geen problemen met hoog water te verkrijgen is een bouwpeil gekozen van 12.500 mm + Nap. Op basis van de AHN lijkt het woonhuis op de Wittebrinkweg 1a op eenzelfde bouwpeil te zijn aangebracht.

## 2. Constructief

Dit hoofdstuk omschrijft de belastingen en de toetsing van de constructieve onderdelen. Er wordt getoetst aan de in Nederland vigerende normering.

### 2.1 Normering

NEN-En 1990 Algemene eisen

Nen-EN 1991 Belastingen op constructies

NEN-EN 1992 Betonconstructies

NEN-En 1993 Staal

### 2.2 Belastingen

Dak veranderlijk  $1,5 \text{ kN/m}^2$ \*

Eigen gewicht dak  $1,2 \text{ kN/m}^2$

Belasting vloeren veranderlijk  $1,75 \text{ kN/m}^2$

Rustende belasting (scheidingsmuren afwerking)  $1 \text{ kN/m}^2$

Eigen gewicht begane grond (kanaalplaat + druklaag)  $3,9 \text{ kN/m}^2$

Eigen gewicht van de eerste verdieping Lewis plaat + 100/150 mm beton.  $3,75 \text{ kN/m}^2$

Gewicht gevel:  $2,5 \text{ kN/m}^3$

Wind belasting:  $1,5 \text{ kN/m}^2$  (gerekend op de gevels)

### 2.3 Opzet constructie

Het gebouw wordt gefundeerd op staal. Er zal gebruik worden gemaakt van een globale gewapende stroken fundering met een dikte van 200 mm. De fundering van het huis wordt aangezet op een diepte onder de geroerde grondstrook. Met een handsondeerapparaat wordt de drukvastheid gecontroleerd. De grond wordt uitgekeurd op 5 MPa gemeten op een halve meter onder het aanzet niveau van de fundering.

Op de fundering wordt een staalskelet geplaatst. De kolommen worden uitgevoerd met een maximale buitenmaat van 100 mm. Hierdoor kunnen de kolommen in de binnenmuren worden weggewerkt. De begane grondvloer is voorzien van een kanaalplaat met een gewapende druklaag. Voor stabiliteit worden delen van de kanaalplaat gekoppeld met de staalconstructie. De kanaalplaat zorgt voor schijfwerving.

De eerste verdieping wordt overspannen met stalen liggers. Hiertussen worden lewis platen geplaatst. Op deze platen wordt een gewapende druklaag gestort. Er is voor dit systeem gekozen vanwege het grote aantal leidingen die in deze vloer moeten worden geplaatst.

De constructiewijze van de 2<sup>e</sup> verdieping is nog niet verder uitgewerkt. Dit wordt of een staal met lewis platen of een houten balklaag.

Op de staalconstructie worden de dakplaten gelegd. Deze overspannen van de binnenmuur naar de 2<sup>e</sup> verdiepingvloer en vervolgens naar de nok.

## 2.4 Stabiliteit

De stabiliteit is geborgd door schijfwerking in de vloeren. Voor de algehele stabiliteit worden in de eindfase de binnenbladen van de buitengevels voorzien. De verbindingen tussen het staal en beton zorgen tevens voor portaal werking.

## 2.5 Dakconstructie

Het dak zal bestaan uit geïsoleerde dakplaten. Type Slimfix 7.0 3/3 O.G. Deze kunnen de afstanden tussen de vloeren overspannen zonder tussenliggende steunpunten.



### 3. Berekening EPC

De volledige EPC berekening is terug te vinden in de bijlage. Met behulp van alle voorziene is het mogelijk een lage tot geen energie te verkrijgen. De berekening is uitgevoerd conform de NEN 7120.

#### 3.1 Normenergie gebruik $EPC=0,4$

Volgens de EPC berekening is de toelaatbare energiebehoefte voor deze woning 45,24 GJ.

#### 3.2 Beschrijving van de isolatie (translatie gegevens)

Het dak wordt geïsoleerd met isolatieplaten van  $RC = 7 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Er wordt conservatief gerekend met  $6 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Het positieve effect van de dakpannen is niet meegeteld.

De opbouw van binnen naar buiten:

- 100 mm binnenwand gasbeton
- 200 mm EPS 150
- 10 mm buitenstucwerk voorzien van textiel/vezels

Isolatie waarde opbouw is:

$$0,1/0,5 = 0,2 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$0,2/0,034 = 5,88 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$RC \text{ waarde totaal} = 6,08 \text{ m}^2\text{K/W}$$

De vloer wordt hoofdzakelijk geïsoleerd langs de fundering en onder de begane grond. Door de buitenzijde van de fundering te isoleren moet warmtetransportverlies onder de fundering door plaatsvinden. De minimale lengte die dan door de grond moet worden afgelegd is 2x de diepte van de fundering; ca 2.000 mm. Droog zand heeft een  $\lambda$  van 1,4. De isolatiewaarde ter plaatse van de binnenvloer is dan  $2,0 \cdot 2 / 1,4 = 2,85 \text{ m}^2\text{K/W}$ . De wanden van de fundering worden geïsoleerd met een RC van 3 (EPS dikte 100 mm). De vloer wordt geïsoleerd met een RC van 1,5 EPS dikte van 60 mm. Totale isolatie vloer is dan  $R_c = 4,35 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Isolatiewaarden van de ramen;  $R_c$  waarde ramen =  $0,56 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

### 3.3 Beschrijving ventilatie systeem een voorzien.

De ventilatie is geregeld met een mechanische afzuiging. De afzuiging lijdt de lucht langs een warmtepomp voordat deze naar buiten gaat. Indien de buiten temperatuur lager is dan 12 graden of hoger dan de binnen temperatuur wordt de lucht aangezogen door een buissysteem. Dit buissysteem zuigt lucht aan van buiten en leidt dit door de grond zodat deze wordt opgewarmd tot de grondtemperatuur. Bij buitentemperaturen tussen de 12 en 18 graden wordt lucht aangezogen via geopende ramen.

De luchtverplaatsing van de mechanische afzuiging wordt handmatig ingesteld. Ruimtes die niet in gebruik zijn worden niet afgezogen. Dit kan door de afzuig rooster per ruimte uit te schakelen. De badkamer en het toilet worden geschakeld met behulp van de lichtsakelaar.

### 3.4 Energie opwekken

De woning wekt zelf energie op. Dit bestaat enerzijds door aardwarmte toepassing. De lucht die wordt ververst wordt via kanalen in de grond aangezogen. Hierdoor neemt de energie behoefte van woning af indien de woning wordt verwarmd. Verder kan door deze maatregel de woning in de zomer eenvoudig worden gekoeld.

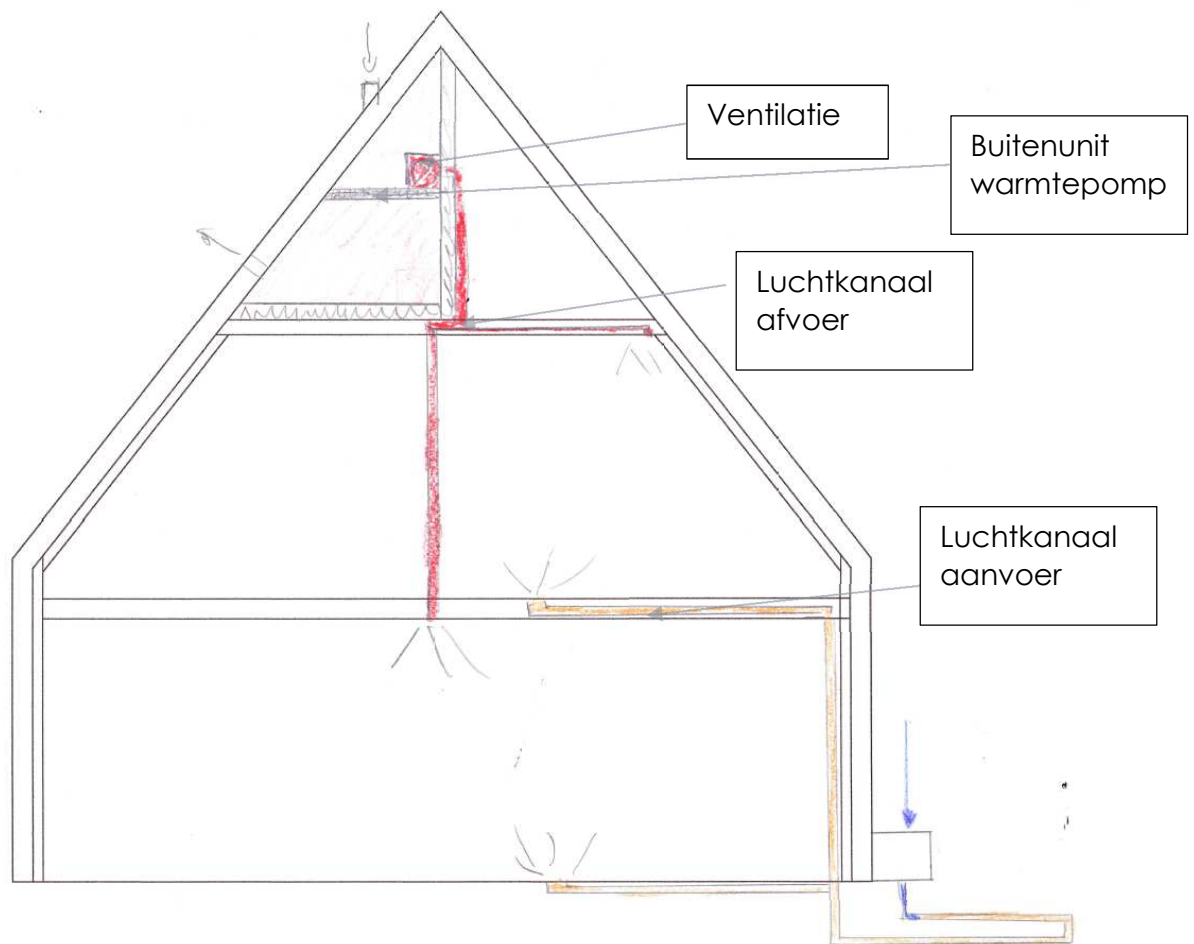
Op de garage worden zonnepanelen geplaatst. Er is een netto ruimte beschikbaar van  $9,8 * 6$  meter. De panelen worden onder de ideale hoek (30 graden) geplaatst. Hierdoor is er een ruimte tussen de panelen noodzakelijk. De oriëntatie van de panelen is 195 graden uit het noorden. Er kunnen in landscape opstelling ca  $6*4$  panelen worden geplaatst. Deze hebben een vermogen van ca  $260*6*4 = 6.240$  W.

### 3.5 EPC

Genormaliseerde benodigde energie conform de NEN 7120. Deze is berekend op 26 GJ of 7200 kWh. Met deze energie behoefte wordt een EPC behaalt 0,24. In de berekening zijn een aantal onderdelen conservatief aangenomen. Zo zijn de isolatie waarden van de onderdelen conservatief benaderd en de opbrengst van de panelen is enigszins conservatief aangehouden.

## 4. Ventilatie

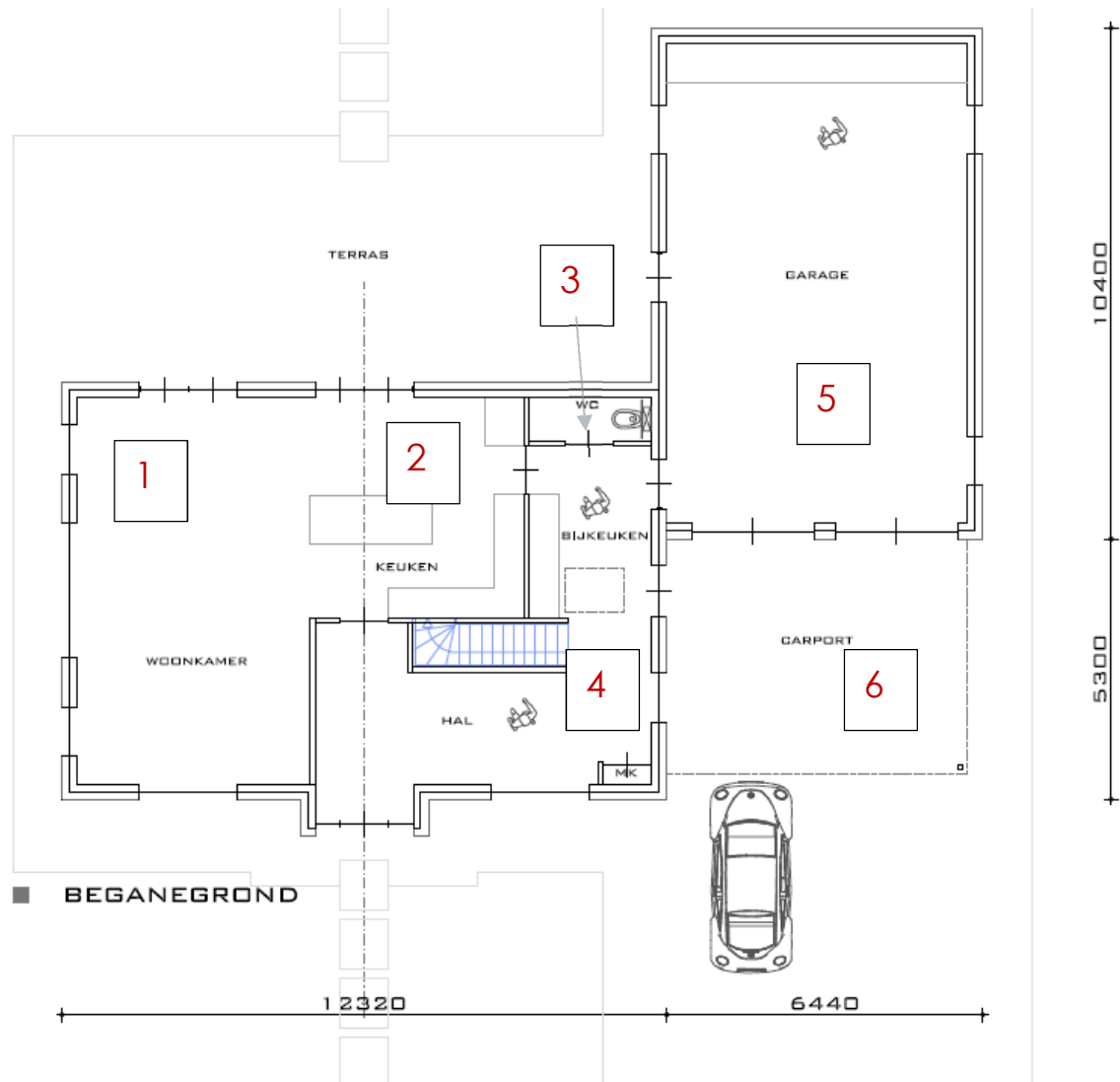
De woning wordt geventileerd volgens onderstaand schema.

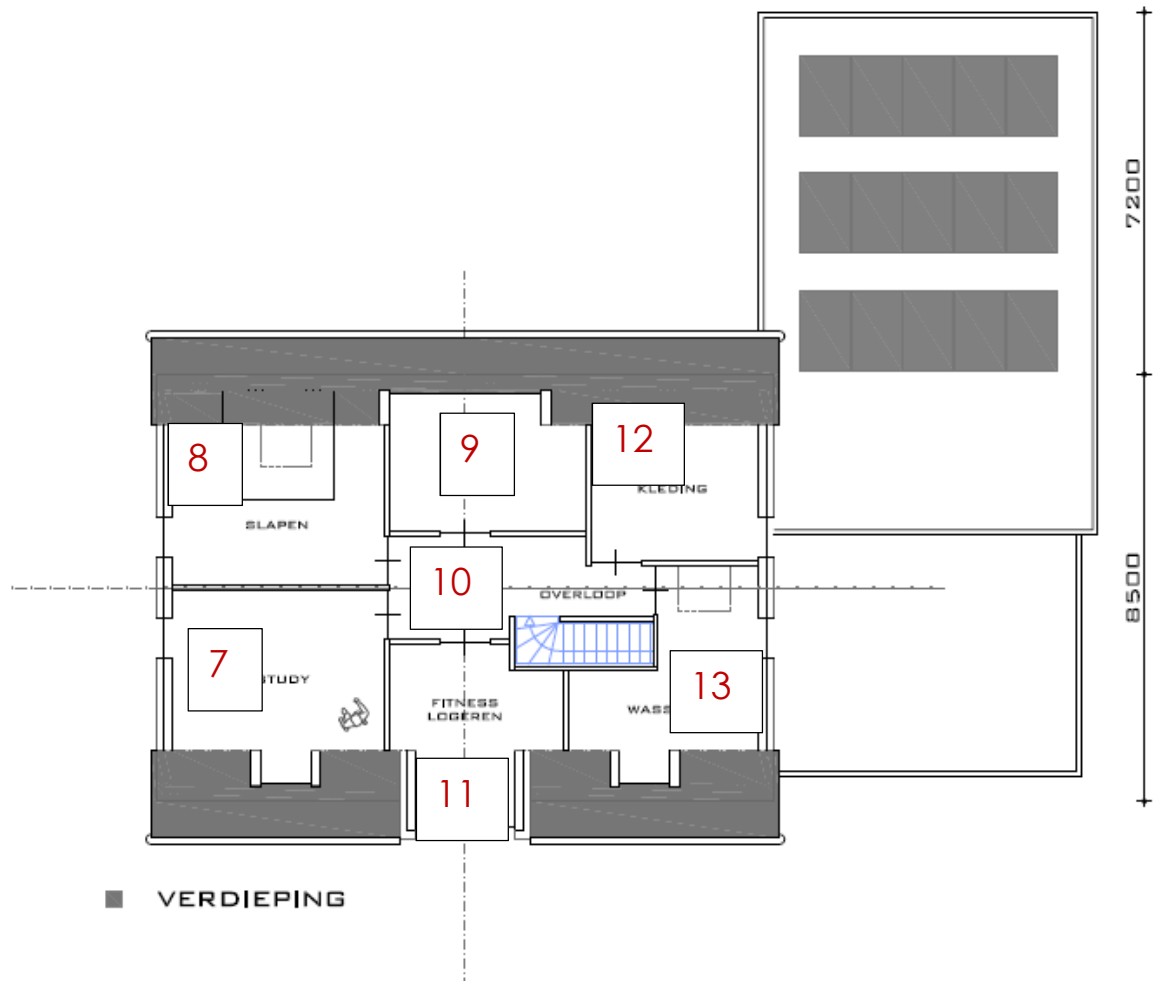


Dit schema komt overeen met een zogenoemde balansventilatie. De warmte uit de uitgaande lucht wordt terug gewonnen met een warmtepomp die de woning verwarmd.

## 4.1 indeling ruimtes

Indeling van de woning in ruimtes. De ruimtes zijn genummerd.





## 4.2 berekening ventilatie per ruimte

In onderstaande tabel is de benodigde ventilatie berekend en de behorende leiding diameter op basis van een aangenomen stroomsnelheid van 7 m/s.

[illegible]

### 4.3 Leidingen

De standleidingen worden met een diameter rond 250 mm uitgevoerd. Vanaf deze buis worden de leidingen voor de vertrekken afgetapt. De kanalen naar de vertrekken zijn uitgevoerd met de maten van 110\*54mm. Het kanaal naar de keuken/woonkamer wordt uitgevoerd met een buis 220\*54. Het systeem wordt dusdanig ontworpen dat de snelheid overal gelijk is of minder dan in de berekende leiding karakteristieke.

### 4.4 Benodigd vermogen ventilator

Bovenstaand is het benodigde ventilatie debiet berekend. De standleidingen van de ventilatie zijn uitgevoerd als rond 250 mm. Naar de vertrekken worden platte kanalen gebruikt van 110 \* 54 mm. De luchtsnelheid is dus het hoogst in de standleidingen.

De leiding lengte is aangehouden op ongeveer 13 meter.

De wandruwheid is op 0,15 mm berekend.

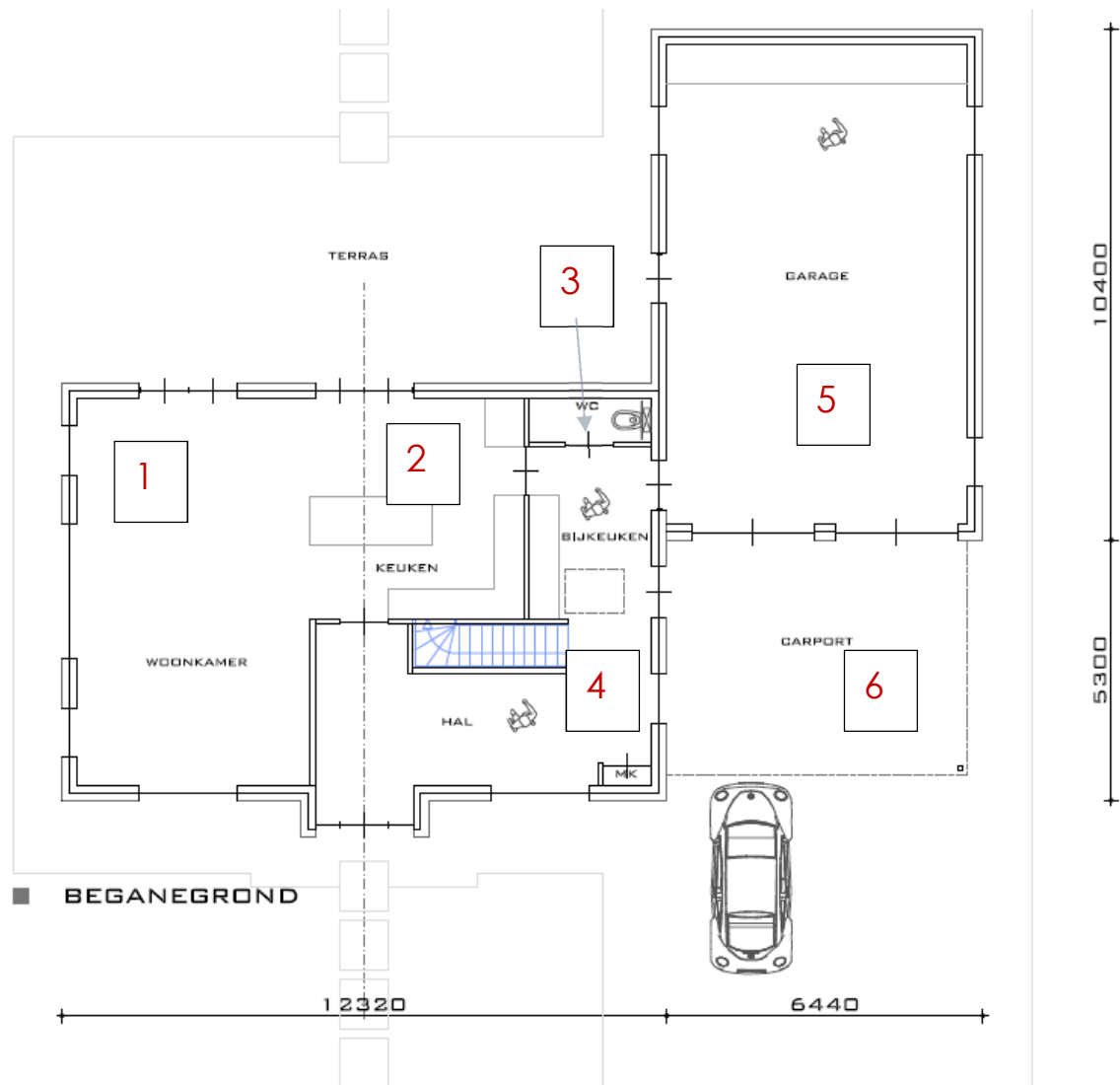
In de bijlage is de berekening van de leiding karakteristieke uitgevoerd.

De  $\xi$  voor de hulpstukken is op 2 aangehouden.

Bij een debiet van 600 m<sup>3</sup>/uur heeft het leidingsysteem een manometrische druk van 4,88 m. Dit komt overeen met  $4,88 \cdot 9,8 \cdot 1,3 = 62$  Pa. Bij het gebruik van de ideale ventilator is een elektrisch vermogen noodzakelijk van  $600 \cdot 4,88 \cdot 1,3 \cdot 9,8 / 3600 = 10,3$  Watt.

## 5 Daglichtberekening

Indeling van de woning in ruimtes. De ruimtes zijn genummerd.







## Algemene gegevens

|                                          |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| projectomschrijving                      | Wittebrink Doetinchem       |
| variant                                  | ontwerp                     |
| straat / huisnummer / toevoeging         | Wittebrink                  |
| postcode / plaats                        | <u>Doetinchem</u>           |
| eigendom                                 | Koop                        |
| bouwjaar                                 | 2017                        |
| renovatiejaar                            |                             |
| categorie                                | Energieprestatie Woningbouw |
| aantal woningbouw-eenheden in berekening | 1                           |
| gebruiksfunctie                          | woonfunctie                 |
| datum                                    | 21-04-2017                  |
| opmerkingen                              |                             |

## Indeling gebouw

| Eigenschappen rekenzones |                |                             |                     |
|--------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------|
| type rekenzone           | omschrijving   | interne warmtecapaciteit    | A <sub>g</sub> [m²] |
| verwarmde zone           | verwarmde zone | traditioneel, gemengd zwaar | 189,44              |

## Infiltratie

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10\%pec}$ | nee     |
| lengte van het gebouw                       | 18,76 m |
| breedte van het gebouw                      | 15,70 m |
| hoogte van het gebouw                       | 8,40 m  |

| Eigenschappen infiltratie |                                           |                                |
|---------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
| rekenzone                 | gebouwtype                                | $q_{v,10\%pec}$ [dm³/s per m²] |
| verwarmde zone            | grondgebonden gebouw, vrijstaand, met kap | 0,98                           |

## Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

## Bouwkundige transmissiegegevens

| Transmissiegegevens rekenzone verwarmde zone                  |        |                        |           |                     |           |              |             |
|---------------------------------------------------------------|--------|------------------------|-----------|---------------------|-----------|--------------|-------------|
| constructie                                                   | A [m²] | R <sub>e</sub> [m²K/W] | U [W/m²K] | g <sub>gl</sub> [-] | zonwering | beschaduwing | toelichting |
| Begane grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 92,9 m² |        |                        |           |                     |           |              |             |

| Transmissiegegevens rekenzone verwarmde zone                            |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------|------------------|
| constructie                                                             | A [m²] | R <sub>e</sub> [m²K/W] | U [W/m²K] | g <sub>g</sub> [-] | zonwering | beschaduwling   | toelichting      |
| Begane grond                                                            | 92,86  | 4,14                   |           |                    |           |                 |                  |
| <b>Hellend dak voorzijde - buitenlucht, NO - 61,8 m² - 45°</b>          |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Hellend dak                                                             | 61,76  | 7,00                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| <b>Hellend dak achterzijde - buitenlucht, ZW - 65,1 m² - 45°</b>        |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Hellend dak                                                             | 62,68  | 7,00                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| Dakramen HR++                                                           | 1,22   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | slapen           |
| Dakramen HR++                                                           | 1,22   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | kleding          |
| <b>Plat dak dakkapellen 3x - sterk geventileerd, HOR, dak - 12,2 m²</b> |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Plat dak                                                                | 12,24  | 7,00                   |           |                    |           |                 |                  |
| <b>Zijwangen dakkapellen 3x - buitenlucht, ZO - 4,5 m² - 90°</b>        |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Wangen dakkapel                                                         | 4,47   | 5,00                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| <b>Zijwangen dakkapellen 3x - buitenlucht, NW - 4,5 m² - 90°</b>        |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Wangen dakkapel                                                         | 4,47   | 5,00                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| <b>Front dakkapellen voor 2x - buitenlucht, NO - 3,4 m² - 90°</b>       |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Wangen dakkapel                                                         | 0,97   | 5,00                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| Ramen HR++                                                              | 1,20   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | study            |
| Ramen HR++                                                              | 1,20   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | wassen           |
| <b>Front dakkapel achter 1x - buitenlucht, NO - 5,1 m² - 90°</b>        |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Wangen dakkapel                                                         | 1,46   | 5,00                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| Ramen HR++                                                              | 3,60   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | badkamer         |
| <b>Vorgevel incl. entree - buitenlucht, NO - 45,4 m² - 90°</b>          |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Buitengevel                                                             | 24,88  | 5,29                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| Ramen HR++                                                              | 4,80   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | woonkamer        |
| Ramen HR++                                                              | 4,80   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | hal              |
| Ramen HR++                                                              | 10,90  |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | entree           |
| <b>Zijgevel rechts incl. entree - buitenlucht, NW - 52,6 m² - 90°</b>   |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Buitengevel                                                             | 44,24  | 5,29                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| Ramen HR++                                                              | 0,40   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | vliering         |
| Ramen HR++                                                              | 1,26   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | kleding          |
| Ramen HR++                                                              | 1,26   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | wassen           |
| Ramen HR++                                                              | 1,80   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | hal              |
| Deur                                                                    | 2,40   |                        | 3,40      | 0,00               | nee       | minimale belem. | hal              |
| Deur                                                                    | 1,26   |                        | 3,40      | 0,00               | nee       | minimale belem. | bijkeuken-garage |
| <b>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 41,1 m² - 90°</b>                    |        |                        |           |                    |           |                 |                  |
| Buitengevel                                                             | 26,71  | 5,29                   |           |                    |           | minimale belem. |                  |
| Ramen HR++                                                              | 7,20   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | woonkamer        |
| Ramen HR++                                                              | 7,20   |                        | 1,80      | 0,60               | nee       | minimale belem. | woonkamer        |
| <b>Zijgevel links incl. entree - buitenlucht, ZO - 52,6 m² - 90°</b>    |        |                        |           |                    |           |                 |                  |

| Transmissiegegevens rekenzone verwarmde zone |        |                        |           |                     |           |                 |             |
|----------------------------------------------|--------|------------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------------|-------------|
| constructie                                  | A [m²] | R <sub>e</sub> [m²K/W] | U [W/m²K] | g <sub>gl</sub> [-] | zonwering | beschaduwling   | toelichting |
| Buitengevel                                  | 39,08  | 5,29                   |           |                     |           | minimale belem. |             |
| Ramen HR++                                   | 0,40   |                        | 1,80      | 0,60                | nee       | minimale belem. | vliering    |
| Ramen HR++                                   | 1,26   |                        | 1,80      | 0,60                | nee       | minimale belem. | slapen      |
| Ramen HR++                                   | 1,26   |                        | 1,80      | 0,60                | nee       | minimale belem. | study       |
| Ramen HR++                                   | 1,80   |                        | 1,80      | 0,60                | nee       | minimale belem. | woonkamer   |
| Ramen HR++                                   | 7,02   |                        | 1,80      | 0,60                | nee       | minimale belem. | woonkamer   |
| Ramen HR++                                   | 1,80   |                        | 1,80      | 0,60                | nee       | minimale belem. | woonkamer   |

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

## Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

### Begane grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

|                                                                                      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)                                            | 0,20 m       |
| omtrek van het vloerveld (P)                                                         | 40,76 m      |
| grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d <sub>bvcl</sub> )      | 0,31 m       |
| gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z <sub>a</sub> )       | 0,50 m       |
| kruipruimteventilatie (ε)                                                            | 0,0012 m³/m² |
| warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden boven mv (R <sub>ovl</sub> )          | 5,00 m²K/W   |
| warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden onder mv (R <sub>bvcl</sub> )         | 5,00 m²K/W   |
| warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R <sub>sl</sub> )                    | 0,00 m²K/W   |
| grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d <sub>bvcl</sub> ) | 0,31 m       |

## Verwarming- en warmtapwatersystemen

### verwarming/warmtapwater 1

#### Opwekking

|                                                                                  |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| type opwekker                                                                    | hybride warmtepomp / HR-ketel                           |
| bron warmtepomp                                                                  | ventilatieretourlucht                                   |
| toestel - hybride warmtepomp                                                     | Inventum Ecolution Combi 50 (ook bij ventilatie kiezen) |
| temperatuurtraject / ontwerpaanvoertemperatuur                                   | 30° - 20°                                               |
| toepassingsklasse (CW-klasse)                                                    | 4 (CW 6)                                                |
| toestel - voor bijstook                                                          | Nefit TopLine AquaPower Plus HRC 25 CW 6                |
| aantal hybride warmtepompen                                                      | 1                                                       |
| transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H <sub>T</sub> )                | 250 W/K                                                 |
| warmtebehoefte verwarmingssysteem (Q <sub>H,instan</sub> )                       | 55.291 MJ                                               |
| hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q <sub>H,instan,per</sub> )   | 55.291 MJ                                               |
| hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel (Q <sub>W,instan,per</sub> ) | 13.173 MJ                                               |
| opwekkingsrendement verwarming - hybride WP (η <sub>H,gen</sub> )                | 5,850                                                   |
| energiefractie verwarming - hybride warmtepomp (F <sub>H,gen</sub> )             | 0,58                                                    |
| opwekkingsrendement bijverwarming - HR-ketel (η <sub>H,gen</sub> )               | 0,950                                                   |
| opwekkingsrendement warmtapwater - hybride WP (η <sub>W,gen</sub> )              | 3,150                                                   |
| energiefractie warmtapwater - hybride warmtepomp (F <sub>W,gen</sub> )           | 0,66                                                    |



opwekkingsrendement warmtapwater - HR ketel ( $\eta_{W_{gen}}$ ) 0,625

#### Kenmerken afgiftesysteem verwarming

| Type warmteafgifte (in woonkamer)                     |                           |        |                                  |                 |               |              |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|--------|----------------------------------|-----------------|---------------|--------------|
| type warmteafgifte                                    | positie                   | hoogte | $R_c$                            | $\theta_{aang}$ | $\eta_{aang}$ | $\eta_{gem}$ |
| vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering | buitenvloer of buitenwand | < 8 m  | $\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ | n.v.t.          | 1,00          |              |

regeling warmteafgifte aanwezig ja  
 afgifterendement ( $\eta_{H_{gem}}$ ) 1,000

#### Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig nee  
 verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte nee  
 distributierendement ( $\eta_{H_{dist}}$ ) 1,000

#### Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem 1  
 warmtapwatersysteem ten behoeve van keuken en badruimte  
 gemiddelde leidinglengte naar badruimte forfaitair  
 gemiddelde leidinglengte naar aanrecht forfaitair  
 inwendige diameter leiding naar aanrecht  $\leq 10 \text{ mm}$   
 afgifterendement warmtapwater ( $\eta_{W_{gem}}$ ) 0,742

#### Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning nee

#### Zonneboiler

zonneboiler nee

#### Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig ja  
 hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling ja  
 aanvullende circulatiepomp aanwezig nee

#### Aangesloten rekenzones

verwarmde zone

## Ventilatie

#### ventilatie 1

ventilatiesysteem C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer  
 systeemvariant Inventum Ecolution Combi 50 + ZR-roosters  $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$  (ook bij verwarming kiezen)  
 luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{v,w}$ ) 1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.2a NEN 8088-1)  
 correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte ( $f_{w,g}$ ) 0,83 (forfaitair conform systeemvariant C.2a NEN 8088-1)

#### Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend nee  
 warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s) nee

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen *onbekend*

#### Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte *ja*

max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte *ja*

#### Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen ( $P_{nom}$ ) centrale ventilatie-units *34,00 W (1 units)*

reductiefactor luchtvolumeinstroomregeling centrale ventilatie-units (f  
regten) *0,364*

totaal effectief vermogen ( $P_{eff}$ ) van alle ventilatie-units *12,376 W*

#### Aangesloten rekenzones

verwarmde zone

## Zonnestroom

#### zonnestroom 1

piekvermogen ( $W_p$ ) per  $m^2$  *260  $W_p/m^2$  bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1*

| Zonnestroom eigenschappen                    |                     |            |             |                      |
|----------------------------------------------|---------------------|------------|-------------|----------------------|
| ventilatie                                   | $A_{p,v}$ [ $m^2$ ] | oriëntatie | helling [°] | beschaduwing         |
| niet geventileerd - op dak/gevel, geen spouw | 24,00               | ZW         | 15          | minimale belemmering |

## Resultaten

| Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie |                  |                         |
|----------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| verwarming (excl. hulpenergie)                                 | $E_{HP}$         | 38.362 MJ               |
| hulpenergie                                                    |                  | 1.399 MJ                |
| warmtapwater (excl. hulpenergie)                               | $E_{WP}$         | 14.269 MJ               |
| hulpenergie                                                    |                  | 0 MJ                    |
| koeling (excl. hulpenergie)                                    | $E_{CP}$         | 0 MJ                    |
| hulpenergie                                                    |                  | 0 MJ                    |
| zomercomfort                                                   | $E_{SCP}$        | 5.871 MJ                |
| ventilatoren                                                   | $E_{VP}$         | 999 MJ                  |
| verlichting                                                    | $E_{LP}$         | 8.729 MJ                |
| geëxporteerde elektriciteit                                    | $EP_{geexp}$     | 0 MJ                    |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit          | $EP_{geuact}$    | 43.001 MJ               |
| in het gebied opgewekte elektriciteit                          | $EP_{geactel}$   | 0 MJ                    |
| Oppervlakten                                                   |                  |                         |
| totale gebruiksoppervlakte                                     | $A_{gbrk}$       | 189,44 m <sup>2</sup>   |
| totale verliesoppervlakte                                      | $A_{lv}$         | 413,22 m <sup>2</sup>   |
| Aardgasgebruik (exclusief koken)                               |                  |                         |
| gebouwgebonden installaties                                    |                  | 895 m <sup>3</sup> aeq  |
| Elektriciteitsgebruik                                          |                  |                         |
| gebouwgebonden installaties                                    |                  | 4.139 kWh               |
| niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)                      |                  | 5.310 kWh               |
| op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit          |                  | 4.666 kWh               |
| geëxporteerde elektriciteit                                    |                  | 0 kWh                   |
| TOTAAL                                                         |                  | 4.783 kWh               |
| CO <sub>2</sub> -emissie                                       |                  |                         |
| CO <sub>2</sub> -emissie                                       | $m_{CO2}$        | 1.295 kg                |
| Energieprestatie                                               |                  |                         |
| specifieke energieprestatie                                    | $EP$             | 141 MJ/m <sup>2</sup>   |
| karakteristiek energiegebruik                                  | $EP_{tot}$       | 26.628 MJ               |
| toelaatbaar karakteristiek energiegebruik                      | $EP_{aadmtoelb}$ | 45.254 MJ               |
| energieprestatiecoëfficiënt                                    | $EPC$            | 0,236 -                 |
| energieprestatiecoëfficiënt                                    | $EPC$            | 0,24 -                  |
| BENG indicatoren                                               |                  |                         |
| energiebehoefte                                                |                  | 91,2 kWh/m <sup>2</sup> |
| primaire energiegebruik                                        |                  | 38,4 kWh/m <sup>2</sup> |
| aandeel hernieuwbare energie                                   |                  | 39 %                    |

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120:2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard

gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.



## Verklaringen



Partners for progress

Woning met laag energieverbruik waarvoor geldt:  
 $Q_{\text{rend}} / A_{\text{grd}} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$   
 (pagina 3 t/m 9, tabellen 1 t/m 8)

Pagina: 2  
 Nummer: 78704/102

Verklaring:  
**Opwekkingsrendement verwarming en  
 warmtapwaterbereiding**

VERKLARING VAN KIWA  
 Deze verklaring is gebaseerd op een éénzijdige beoordeling van een product,  
 zoals op deze verklaring vermeld, van

**Inventum B.V.**

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier  
 te leveren producten.  
 Het product is beoordeeld conform bijlage A en B van de NEN  
 7120:2011/C2:2011.  
 De op de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen  
 verwarming en warmtapwaterbereiding mogen worden gebruikt in plaats  
 van de waarde zoals die in respectievelijk tabel 13.13 en 15.16 van de NEN  
 7120:2011/C2:2011 worden gegeven.

**PRODUCTNAAM**  
**Ecolution Combi 50**

*[Handwritten signature]*  
 Ben Meijerman  
 Productmanager  
 Kiwa Nederland B.V.

**Zaaiwijn B.V.**  
 Boezing 25  
 3811 CE NOUWEN  
 Tel. 036-234444  
 Fax 036-234445  
 E-mail: info@zaaiwijn.nl  
 2012-01-01 tot 2012-12-31

Kiwa Nederland B.V.  
 Huisvesting 38  
 Postbus 127  
 7700 AC APELDOORN  
 Tel. 0561-500100  
 Fax 0561-500101  
 E-mail: info@kiwa.nl  
 2012-01-01 tot 2012-12-31

Unie v2.2.10

Opwekkingsrendement verwarming

$\theta_{\text{ref}} = 30^\circ\text{C}; \theta_{\text{ref}} = 20^\circ\text{C}$

[illegible]Table 1a. *Phages*

| $A_{\text{eff}}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $Q_{\text{max}}[\text{kg}]$ | 3500  | 8000 | 8000 | 16000 | 25000 | 40000 | 40000 | 80000 | 90000 |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30                                    | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 75                                    | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 90                                    | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 110                                   | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 130                                   | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 160                                   | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 200                                   | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 250                                   | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |
| 300                                   | 1,700                       | 1,000 | 999  | 999  | 976   | 972   | 949   | 9470  | 9432  | 9446  |

Table 2b. Continued.

| $A_{\text{eff}}$<br>[m <sup>2</sup> ] | Q <sub>max</sub> [W] |      |      |      |      |      |      |       |       |       |     |
|---------------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----|
|                                       | 3000                 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | 12000 |     |
| 88                                    | 43                   | 72   | 87   | 103  | 121  | 143  | 177  | 185   | 199   | 182   | 165 |
| 78                                    | 44                   | 73   | 87   | 102  | 121  | 139  | 177  | 165   | 190   | 182   | 185 |
| 68                                    | 48                   | 70   | 88   | 103  | 128  | 161  | 176  | 184   | 190   | 182   | 194 |
| 110                                   | 47                   | 68   | 83   | 97   | 128  | 160  | 175  | 183   | 168   | 191   | 186 |
| 138                                   | 46                   | 67   | 81   | 84   | 123  | 157  | 172  | 182   | 187   | 192   | 187 |
| 166                                   | 45                   | 66   | 79   | 83   | 124  | 156  | 172  | 181   | 188   | 182   | 186 |
| 200                                   | 44                   | 63   | 75   | 83   | 116  | 150  | 163  | 173   | 180   | 183   | 181 |
| 268                                   | 41                   | 74   | 86   | 113  | 149  | 168  | 177  | 183   | 188   | 182   | 184 |
| 305                                   | 47                   | 80   | 73   | 83   | 115  | 146  | 168  | 178   | 183   | 186   | 189 |

Tubert S, Wess

## Opwekkingsrendement verwarming

$\theta_{\text{room}} = 35^\circ\text{C}; \theta_{\text{room}} = 25^\circ\text{C}$

[illegible]Table 2a. *Myosin*

| $A_i$<br>[ $\mu\text{m}^2$ ] | 2000-2021           | 1990-2000    | 1980-1990 | 1970-1980 | 1960-1970 | 1950-1960 | 1940-1950 | 1930-1940 | 1920-1930 | 1910-1920 | 1900-1910 |
|------------------------------|---------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 60                           | 1,000, 1,300, 1,999 | 1,006, 324   | 7,73      | 2,85      | 4,72      | 8,82      | 0,31      | 2,30      | 0,00      |           |           |
| 70                           | 1,000, 1,300, 1,999 | 1,666, 1,634 | 1,72      | 1,81      | 1,42      | 0,25      | 0,28      | 2,80      |           |           |           |
| 80                           | 1,000, 1,300, 1,999 | 0,021        | 0,32      | 2,47      | 2,58      | 0,49      | 0,13      | 0,06      | 0,34      | 0,86      |           |
| 110                          | 1,000, 1,300, 1,999 | 0,000, 2,845 | 2,78      | 0,15      | 2,52      | 0,20      | 0,70      | 3,38      | 0,30      | 0,86      |           |
| 130                          | 1,000, 1,300, 1,999 | 0,006, 1,391 | 0,91      | 0,77      | 0,62      | 0,41      | 0,02      | 0,32      | 0,28      |           |           |
| 160                          | 1,000, 1,300, 1,999 | 0,006, 2,166 | 2,795     | 0,044     | 0,34      | 0,63      | 0,00      | 0,34      | 0,89      |           |           |
| 200                          | 1,000, 1,300, 1,999 | 0,397        | 0,571     | 2,073     | 2,002     | 0,477     | 0,15      | 2,39      | 0,314     |           |           |
| 250                          | 1,000, 1,300, 1,999 | 0,245        | 0,858     | 0,696     | 2,181     | 0,497     | 0,05      | 0,362     | 0,338     |           |           |
| 300                          | 1,000, 1,300, 1,999 | 0,076        | 0,854     | 2,719     | 0,588     | 0,12      | 0,446     | 0,366     | 0,339     |           |           |

Tabel 2b, f.續前頁

| $A$<br>[m] | $Q_{\text{max}} [\text{M}]$ | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 | 10000 | 11000 | 12000 | 13000 | 14000 | 15000 | 16000 | 17000 | 18000 | 19000 | 20000 |
|------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50         | 48                          | 75   | 67   | 53   | 37   | 18   | 5     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 75         | 42                          | 67   | 52   | 37   | 23   | 10   | 4     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 98         | 40                          | 70   | 55   | 37   | 25   | 13   | 5     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 110        | 47                          | 55   | 43   | 34   | 28   | 17   | 8     | 3     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 135        | 46                          | 47   | 81   | 54   | 32   | 17   | 9     | 3     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 160        | 45                          | 66   | 79   | 52   | 32   | 18   | 7     | 3     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 200        | 44                          | 53   | 76   | 60   | 46   | 33   | 16    | 9     | 4     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 260        | 43                          | 52   | 74   | 60   | 41   | 33   | 14    | 10    | 5     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| 300        | 43                          | 49   | 73   | 55   | 33   | 14   | 10    | 10    | 6     | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

Tabel 2c.  $W_{\text{class}}$

## Opwekkingsrendement verwarming

 $\theta_{\text{Liq}} = 55^\circ\text{C}; \theta_{\text{vul}} = 45^\circ\text{C}$ 

| $A_1$<br>[m] | $Q_{\text{max}} [\text{MJ}]$ | 3000  | 4000  | 6000  | 10000 | 15000 | 20000 | 30000 | 40000 | 50000 | 60000 | 70000 | 80000 |
|--------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 50           | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.318 | 4.344 | 4.344 |
| 70           | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 90           | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 110          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 130          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 150          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 170          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 190          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 210          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 230          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |
| 250          | 4.293                        | 4.293 | 4.293 | 4.293 | 4.304 | 4.304 | 4.304 | 4.315 | 4.315 | 4.315 | 4.328 | 4.344 | 4.344 |

Table 4a. *Flageo*

| $A_i$<br>[m] | $Q_{\text{max}} [\text{M}]$ | 9000  | 8000  | 6000  | 5000  | 4000  | 3000  | 2000  | 1000  | 80000 | 70000 | 60000 | 50000 | 40000 | 30000 | 20000 | 10000 |
|--------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 90           | 1.000                       | 1.000 | 0.997 | 0.985 | 0.915 | 0.719 | 0.570 | 0.460 | 0.360 | 0.270 | 0.200 | 0.150 | 0.120 | 0.090 | 0.070 | 0.050 | 0.030 |
| 10           | 1.000                       | 1.000 | 0.987 | 0.886 | 0.613 | 0.319 | 0.191 | 0.099 | 0.056 | 0.030 | 0.015 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.000 |
| 99           | 1.000                       | 1.000 | 0.992 | 0.887 | 0.602 | 0.320 | 0.194 | 0.103 | 0.062 | 0.034 | 0.018 | 0.010 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| 119          | 1.000                       | 1.000 | 0.990 | 0.895 | 0.617 | 0.325 | 0.203 | 0.119 | 0.073 | 0.042 | 0.023 | 0.013 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| 139          | 1.000                       | 1.000 | 0.990 | 0.890 | 0.600 | 0.316 | 0.191 | 0.104 | 0.061 | 0.034 | 0.019 | 0.010 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| 159          | 1.000                       | 1.000 | 1.000 | 0.883 | 0.598 | 0.317 | 0.208 | 0.121 | 0.074 | 0.043 | 0.024 | 0.013 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| 209          | 1.000                       | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.888 | 0.596 | 0.302 | 0.204 | 0.114 | 0.064 | 0.034 | 0.019 | 0.010 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.001 |
| 259          | 1.000                       | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.887 | 0.595 | 0.301 | 0.203 | 0.113 | 0.063 | 0.033 | 0.019 | 0.010 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.001 |
| 309          | 1.000                       | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.886 | 0.595 | 0.301 | 0.203 | 0.113 | 0.063 | 0.033 | 0.019 | 0.010 | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.001 |

Table 4b, Continued

| $A_{\text{eff}}$<br>[m <sup>2</sup> ] | $\bar{D}_{\text{eff,trans}}$ [m] | 8000 | 10000 | 12000 | 15000 | 20000 | 30000 | 40000 | 50000 | 60000 | 70000 | 80000 |
|---------------------------------------|----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 30                                    | 46                               | 72   | 86    | 123   | 130   | 164   | 177   | 181   | 180   | 182   | 185   | 187   |
| 70                                    | 48                               | 73   | 89    | 125   | 130   | 164   | 177   | 185   | 182   | 182   | 185   | 187   |
| 80                                    | 48                               | 72   | 87    | 125   | 131   | 162   | 176   | 180   | 182   | 184   | 186   | 187   |
| 118                                   | 48                               | 72   | 85    | 127   | 162   | 176   | 183   | 188   | 191   | 194   | 196   | 197   |
| 150                                   | 47                               | 89   | 92    | 126   | 166   | 174   | 183   | 187   | 190   | 193   | 197   | 197   |
| 180                                   | 46                               | 67   | 81    | 69    | 106   | 168   | 172   | 181   | 186   | 190   | 190   | 188   |
| 200                                   | 42                               | 61   | 76    | 31    | 110   | 123   | 170   | 179   | 180   | 183   | 184   | 185   |
| 230                                   | 44                               | 63   | 74    | 86    | 116   | 157   | 189   | 177   | 182   | 185   | 190   | 194   |
| 260                                   | 42                               | 63   | 74    | 86    | 113   | 149   | 186   | 176   | 181   | 187   | 190   | 193   |

Tribal 4c,  $W_{4c,0.05}$



England 8

NUMBER 2007/002

Opwekkingsrendement verwarming

$$J_{\text{max}} = 1.09 \times 10^{-4} \text{ g cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \quad J_{\text{min}} = 6.08 \times 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

| $A_i$<br>[m] | $Q_{i-1}/m^2$ [m <sup>3</sup> /h] | 80% INSE | 80% INSE | 100% INSE | 25% 60 | 25% 60 | 40% 60 | 40% 60 | 50% 60 | 50% 60 | 60% 60 | 75% 60 | 75% 60 |
|--------------|-----------------------------------|----------|----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 00           | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 75           | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 75           | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 80           | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 110          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 110          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 130          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 130          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 150          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 150          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 200          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 200          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 250          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |
| 250          | 3.019                             | 3.012    | 3.010    | 3.015     | 3.068  | 3.062  | 3.066  | 4.231  | 4.238  | 4.247  | 4.357  | 4.357  | 4.357  |

Tubed tile, 17.5mm

| $A_i$ | $\alpha_i$ | $\Delta t_{\text{max}} [\text{h}]$ |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
|-------|------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|       |            | 3000                               | 2500  | 2000  | 1500  | 1000  | 750   | 500   | 250   | 100   | 50     |        |
| 10    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 20    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 30    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 40    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 50    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 60    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 70    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 80    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 90    | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 100   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 110   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 120   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 130   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 140   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 150   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 160   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 170   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 180   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 190   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 200   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 250   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |
| 300   | 0.02       | 0.038                              | 0.210 | 0.750 | 1.834 | 3.647 | 5.650 | 7.410 | 8.783 | 9.709 | 10.040 | 10.000 |

Table 6b. *Continued*

| $A_{\text{eff}}$<br>[m] | Gaussian [M] |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|--------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         | 3000         | 6000 | 9000 | 15000 | 19000 | 23000 | 27000 | 31000 | 35000 | 39000 |
| 50                      | 80           | 72   | 67   | 62    | 57    | 52    | 47    | 53    | 57    | 53    |
| 70                      | 69           | 72   | 67   | 62    | 57    | 52    | 47    | 53    | 57    | 53    |
| 90                      | 60           | 72   | 65   | 58    | 52    | 46    | 41    | 46    | 50    | 46    |
| 110                     | 53           | 63   | 62   | 53    | 47    | 42    | 36    | 40    | 44    | 40    |
| 130                     | 45           | 57   | 52   | 45    | 38    | 32    | 26    | 30    | 34    | 30    |
| 150                     | 40           | 49   | 46   | 40    | 32    | 26    | 20    | 24    | 28    | 24    |
| 200                     | 35           | 44   | 41   | 35    | 28    | 22    | 16    | 17    | 20    | 17    |
| 250                     | 30           | 38   | 35   | 29    | 23    | 18    | 12    | 13    | 16    | 13    |
| 300                     | 25           | 32   | 29   | 24    | 19    | 14    | 9     | 10    | 12    | 10    |

Tribal Ec. W. 1000



1

Quantitative: 787709, 1022

Opwekkingsrendement verwarming

 $\theta_{\text{max}} = 70^\circ\text{C}; \theta_{\text{ref}} = 50^\circ\text{C}$ [illegible]

Robert S. A. Brown

| $A_p$<br>[m] | $D_{\text{max}}$ [Hz] | 1000  | 2000  | 3000  | 4000  | 5000  | 6000  | 7000  | 8000  | 9000  | 10000 | 11000 | 12000 | 13000 | 14000 | 15000 | 16000 | 17000 | 18000 | 19000 | 20000 | 21000 | 22000 | 23000 | 24000 | 25000 | 26000 | 27000 | 28000 | 29000 | 30000 |       |
|--------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 60           | 1.000                 | 1.000 | 1.007 | 0.964 | 0.810 | 0.713 | 0.618 | 0.528 | 0.443 | 0.362 | 0.303 | 0.257 | 0.214 | 0.174 | 0.139 | 0.110 | 0.088 | 0.072 | 0.060 | 0.051 | 0.043 | 0.037 | 0.032 | 0.027 | 0.023 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.013 | 0.011 | 0.010 | 0.008 |
| 70           | 1.000                 | 1.000 | 1.007 | 0.984 | 0.810 | 0.713 | 0.618 | 0.528 | 0.443 | 0.362 | 0.303 | 0.257 | 0.214 | 0.174 | 0.139 | 0.110 | 0.088 | 0.072 | 0.060 | 0.051 | 0.043 | 0.037 | 0.032 | 0.027 | 0.023 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.013 | 0.011 | 0.010 | 0.008 |
| 80           | 1.000                 | 1.000 | 1.007 | 0.964 | 0.713 | 0.416 | 0.241 | 0.180 | 0.139 | 0.109 | 0.088 | 0.072 | 0.060 | 0.051 | 0.043 | 0.037 | 0.032 | 0.027 | 0.023 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.013 | 0.011 | 0.010 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 |
| 110          | 1.000                 | 1.000 | 1.003 | 0.969 | 0.680 | 0.336 | 0.196 | 0.146 | 0.106 | 0.082 | 0.068 | 0.056 | 0.046 | 0.038 | 0.032 | 0.027 | 0.023 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.013 | 0.011 | 0.010 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.000 |
| 130          | 1.000                 | 1.000 | 1.003 | 0.969 | 0.680 | 0.336 | 0.196 | 0.146 | 0.106 | 0.082 | 0.068 | 0.056 | 0.046 | 0.038 | 0.032 | 0.027 | 0.023 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.013 | 0.011 | 0.010 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.000 |
| 180          | 1.000                 | 1.000 | 1.002 | 0.969 | 0.680 | 0.336 | 0.196 | 0.146 | 0.106 | 0.082 | 0.068 | 0.056 | 0.046 | 0.038 | 0.032 | 0.027 | 0.023 | 0.020 | 0.017 | 0.015 | 0.013 | 0.011 | 0.010 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.000 |
| 240          | 1.000                 | 1.000 | 1.002 | 0.970 | 0.681 | 0.337 | 0.197 | 0.147 | 0.107 | 0.083 | 0.069 | 0.057 | 0.047 | 0.039 | 0.033 | 0.028 | 0.024 | 0.021 | 0.018 | 0.016 | 0.014 | 0.012 | 0.011 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| 340          | 1.000                 | 1.000 | 1.002 | 0.970 | 0.681 | 0.337 | 0.197 | 0.147 | 0.107 | 0.083 | 0.069 | 0.057 | 0.047 | 0.039 | 0.033 | 0.028 | 0.024 | 0.021 | 0.018 | 0.016 | 0.014 | 0.012 | 0.011 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| 520          | 1.000                 | 1.000 | 1.000 | 0.980 | 0.700 | 0.500 | 0.360 | 0.260 | 0.190 | 0.140 | 0.100 | 0.070 | 0.050 | 0.030 | 0.020 | 0.010 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |       |

1000

| $A$<br>$[m^2]$ | $Q_{max}$ [kg/s] | 3000 | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 5500 | 6000 | 6500 | 7000 | 7500 | 8000 |
|----------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 30             | 78               | 74   | 88   | 104  | 123  | 144  | 178  | 180  | 530  | 532  | 532  | 517  |
| 45             | 78               | 74   | 88   | 104  | 123  | 144  | 178  | 180  | 530  | 532  | 532  | 517  |
| 60             | 78               | 74   | 87   | 123  | 131  | 132  | 179  | 540  | 552  | 552  | 554  | 517  |
| 75             | 88               | 72   | 87   | 123  | 131  | 132  | 179  | 540  | 552  | 552  | 554  | 517  |
| 90             | 88               | 72   | 87   | 85   | 80   | 129  | 182  | 215  | 463  | 568  | 571  | 594  |
| 105            | 88               | 83   | 87   | 85   | 80   | 129  | 182  | 215  | 463  | 567  | 570  | 593  |
| 120            | 47               | 83   | 87   | 85   | 80   | 129  | 182  | 215  | 463  | 567  | 570  | 593  |
| 135            | 47               | 83   | 87   | 85   | 80   | 129  | 182  | 215  | 463  | 567  | 570  | 593  |
| 150            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 165            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 180            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 200            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 220            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 240            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 260            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 280            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |
| 300            | 48               | 83   | 82   | 85   | 81   | 127  | 179  | 180  | 530  | 532  | 532  | 518  |

about 500 MW.



Pagina: 13

Normative 39029/10.

Woning met hoog energieverbruik waarvoor geldt:  
 $Q_{\text{verd}} / A_{\text{verd}} > 150 \text{ MJ/m}^2$   
 (pagina 10 t/m 17)



Pagina: 9

Normative 39029/10.

### Hulpenergie ventilatie

| $A_{\text{verd}}$<br>(m <sup>2</sup> ) | $Q_{\text{verd}}$<br>(Watt) |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| 80                                     | 6,455                       |
| 70                                     | 7,23                        |
| 60                                     | 8,09                        |
| 50                                     | 9,03                        |
| 40                                     | 10,05                       |
| 30                                     | 11,15                       |
| 20                                     | 12,34                       |
| 10                                     | 13,61                       |
| 0                                      | 14,97                       |

Tabel 7

### Opwekkingsrendement warmtewaterbereiding

| $A_{\text{verd}}$<br>(m <sup>2</sup> ) | $Q_{\text{verd}}$<br>(MJ) | 4000  | 6000  | 8000  | 11000 | 14000 | 16000 | 18000 |
|----------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 80                                     | 6,455                     | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 70                                     | 7,23                      | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 60                                     | 8,09                      | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 50                                     | 9,03                      | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 40                                     | 10,05                     | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 30                                     | 11,15                     | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 20                                     | 12,34                     | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 10                                     | 13,61                     | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 0                                      | 14,97                     | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |

Tabel 8a,  $\eta_{\text{wv}}$ 

| $Q_{\text{verd}}$<br>(MJ) | 4000  | 6000  | 8000  | 11000 | 14000 | 16000 | 18000 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 80                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 70                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 60                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 50                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 40                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 30                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 20                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 10                        | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |
| 0                         | 2,233 | 2,304 | 2,407 | 2,603 | 2,861 | 3,065 | 3,297 |

Tabel 8b,  $\eta_{\text{wv}}$





Figure 13

Shimizu, Y. 2000.

Cy adfihetemperatuur 35/25°C

© 2005 Pearson Education, Inc. All rights reserved.

[illegible]Table 2a. *Waggon (old waggon)*

| $\Delta t$<br>[yr] | Windward windspeeds (m/s) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 2002                      | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  |
| 00                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.501 | 1.440 | 1.429 |
| 10                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.500 | 1.439 | 1.416 |
| 20                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.499 | 1.449 | 1.387 |
| 30                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.498 | 1.459 | 1.365 |
| 40                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.497 | 1.469 | 1.343 |
| 50                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.496 | 1.479 | 1.321 |
| 60                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.495 | 1.489 | 1.299 |
| 70                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.494 | 1.499 | 1.277 |
| 80                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.493 | 1.509 | 1.255 |
| 90                 | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.492 | 1.519 | 1.233 |
| 100                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.491 | 1.529 | 1.211 |
| 110                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.490 | 1.539 | 1.189 |
| 120                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.489 | 1.549 | 1.167 |
| 130                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.488 | 1.559 | 1.145 |
| 140                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.487 | 1.569 | 1.123 |
| 150                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.486 | 1.579 | 1.101 |
| 160                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.485 | 1.589 | 1.079 |
| 170                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.484 | 1.599 | 1.057 |
| 180                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.483 | 1.609 | 1.035 |
| 190                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.482 | 1.619 | 1.013 |
| 200                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.481 | 1.629 | 0.991 |
| 210                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.480 | 1.639 | 0.969 |
| 220                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.479 | 1.649 | 0.947 |
| 230                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.478 | 1.659 | 0.925 |
| 240                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.477 | 1.669 | 0.903 |
| 250                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.476 | 1.679 | 0.881 |
| 260                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.475 | 1.689 | 0.859 |
| 270                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.474 | 1.699 | 0.837 |
| 280                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.473 | 1.709 | 0.815 |
| 290                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.472 | 1.719 | 0.793 |
| 300                | 1.590                     | 1.054 | 1.030 | 1.000 | 0.980 | 0.879 | 2.714 | 0.471 | 1.729 | 0.771 |

Tabel 2b. Fiksen (fiksele vermenen)

| $A_{\text{eff}}$<br>[m <sup>2</sup> ] | Windgeschwindigkeit $C_{\text{Wind}}$ [m/s] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                       | 3000                                        | 3200 | 3400 | 3600 | 3800 | 4000 | 4200 | 4400 | 4600 | 4800 |
| 50                                    | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 75                                    | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 100                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 125                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 150                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 175                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 200                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 225                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 250                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 275                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |
| 300                                   | 44                                          | 72   | 86   | 102  | 141  | 161  | 213  | 223  | 226  | 228  |

Table 2. Values of [M] polymerized at different



Part 10

Submitted: 10/20/04

Opwekkingsrendement verwarming

 $\theta_{30^\circ\text{C}} = 2.05 \times 10^{-4}$ [illegible]

Table 1a. Tumor type was determined.

| Age<br>yr | Weight (kilograms) Grade 5-6 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | 3000                         | 3500 | 4000 | 4500 | 5000 | 5500 | 6000 | 6500 | 7000 | 7500 |
| 80        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.97 | 0.74 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 70        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.95 | 0.74 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 60        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.69 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 50        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.69 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 40        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.69 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 30        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.69 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 20        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.69 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 10        | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.69 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |
| 0         | 1.00                         | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.69 | 0.89 | 0.69 | 0.28 |

| Year | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 | 2061 | 2062 | 2063 | 2064 | 2065 | 2066 | 2067 | 2068 | 2069 | 2070 | 2071 | 2072 | 2073 | 2074 | 2075 | 2076 | 2077 | 2078 | 2079 | 2080 | 2081 | 2082 | 2083 | 2084 | 2085 | 2086 | 2087 | 2088 | 2089 | 2090 | 2091 | 2092 | 2093 | 2094 | 2095 | 2096 | 2097 | 2098 | 2099 | 2100 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 | 2061 | 2062 | 2063 | 2064 | 2065 | 2066 | 2067 | 2068 | 2069 | 2070 | 2071 | 2072 | 2073 | 2074 | 2075 | 2076 | 2077 | 2078 | 2079 | 2080 | 2081 | 2082 | 2083 | 2084 | 2085 | 2086 | 2087 | 2088 | 2089 | 2090 | 2091 | 2092 | 2093 | 2094 | 2095 | 2096 | 2097 | 2098 | 2099 | 2100 |      |

| Ag<br>[ $\mu\text{m}^2$ ] | Wavelengths (nm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                           | 3300             | 3400 | 3500 | 3600 | 3700 | 3800 | 3900 | 4000 | 4100 | 4200 |
| 80                        | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 100                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 120                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 140                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 160                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 180                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 200                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 220                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 240                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 260                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 280                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 300                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 320                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 340                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 360                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 380                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 400                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 420                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 440                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 460                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 480                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 500                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 520                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 540                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 560                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 580                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 600                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 620                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 640                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 660                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 680                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 700                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 720                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 740                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 760                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 780                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 800                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 820                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 840                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 860                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 880                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 900                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 920                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 940                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 960                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 980                       | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |
| 1000                      | 49               | 72   | 87   | 123  | 141  | 191  | 214  | 225  | 239  | 250  |

|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523</ |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|



Figure 14

NUMERICAL INVESTIGATION

Cv afstofttemperatuur 55/45°C.

| Alt<br>[m] | Temperaturwerte |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Gefälle [‰] |       |
|------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|
|            | 2000            | 2005  | 2010  | 2015  | 2020  | 2025  | 2030  | 2035  | 2040  | 2045  |             |       |
| 50         | 4,363           | 4,363 | 4,363 | 4,363 | 4,376 | 4,478 | 4,478 | 4,478 | 4,488 | 4,500 | 4,512       | 4,521 |
| 70         | 4,363           | 4,363 | 4,363 | 4,363 | 4,376 | 4,428 | 4,428 | 4,428 | 4,438 | 4,500 | 4,512       | 4,521 |
| 90         | 4,445           | 4,454 | 4,454 | 4,454 | 4,457 | 4,527 | 4,527 | 4,527 | 4,540 | 4,602 | 4,613       | 4,640 |
| 110        | 4,623           | 4,630 | 4,630 | 4,630 | 4,637 | 4,710 | 4,710 | 4,710 | 4,723 | 4,803 | 4,813       | 4,840 |
| 130        | 4,818           | 4,818 | 4,818 | 4,818 | 4,828 | 4,892 | 4,892 | 4,892 | 4,901 | 4,947 | 4,958       | 5,019 |
| 150        | 4,952           | 4,952 | 4,952 | 4,952 | 4,962 | 5,024 | 5,024 | 5,024 | 5,031 | 5,106 | 5,127       | 5,195 |
| 200        | 5,227           | 5,237 | 5,237 | 5,237 | 5,250 | 5,299 | 5,299 | 5,299 | 5,305 | 5,417 | 5,428       | 5,447 |
| 250        | 5,412           | 5,412 | 5,412 | 5,412 | 5,416 | 5,476 | 5,476 | 5,476 | 5,482 | 5,603 | 5,616       | 5,637 |
| 300        | 5,612           | 5,612 | 5,612 | 5,612 | 5,616 | 5,676 | 5,676 | 5,676 | 5,682 | 5,803 | 5,816       | 5,837 |

Tubal Es, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T50, T51, T52, T53, T54, T55, T56, T57, T58, T59, T60, T61, T62, T63, T64, T65, T66, T67, T68, T69, T70, T71, T72, T73, T74, T75, T76, T77, T78, T79, T80, T81, T82, T83, T84, T85, T86, T87, T88, T89, T90, T91, T92, T93, T94, T95, T96, T97, T98, T99, T100, T101, T102, T103, T104, T105, T106, T107, T108, T109, T110, T111, T112, T113, T114, T115, T116, T117, T118, T119, T120, T121, T122, T123, T124, T125, T126, T127, T128, T129, T130, T131, T132, T133, T134, T135, T136, T137, T138, T139, T140, T141, T142, T143, T144, T145, T146, T147, T148, T149, T150, T151, T152, T153, T154, T155, T156, T157, T158, T159, T160, T161, T162, T163, T164, T165, T166, T167, T168, T169, T170, T171, T172, T173, T174, T175, T176, T177, T178, T179, T180, T181, T182, T183, T184, T185, T186, T187, T188, T189, T190, T191, T192, T193, T194, T195, T196, T197, T198, T199, T200, T201, T202, T203, T204, T205, T206, T207, T208, T209, T210, T211, T212, T213, T214, T215, T216, T217, T218, T219, T220, T221, T222, T223, T224, T225, T226, T227, T228, T229, T230, T231, T232, T233, T234, T235, T236, T237, T238, T239, T240, T241, T242, T243, T244, T245, T246, T247, T248, T249, T250, T251, T252, T253, T254, T255, T256, T257, T258, T259, T260, T261, T262, T263, T264, T265, T266, T267, T268, T269, T270, T271, T272, T273, T274, T275, T276, T277, T278, T279, T280, T281, T282, T283, T284, T285, T286, T287, T288, T289, T290, T291, T292, T293, T294, T295, T296, T297, T298, T299, T300, T301, T302, T303, T304, T305, T306, T307, T308, T309, T310, T311, T312, T313, T314, T315, T316, T317, T318, T319, T320, T321, T322, T323, T324, T325, T326, T327, T328, T329, T330, T331, T332, T333, T334, T335, T336, T337, T338, T339, T340, T341, T342, T343, T344, T345, T346, T347, T348, T349, T350, T351, T352, T353, T354, T355, T356, T357, T358, T359, T360, T361, T362, T363, T364, T365, T366, T367, T368, T369, T370, T371, T372, T373, T374, T375, T376, T377, T378, T379, T380, T381, T382, T383, T384, T385, T386, T387, T388, T389, T390, T391, T392, T393, T394, T395, T396, T397, T398, T399, T400, T401, T402, T403, T404, T405, T406, T407, T408, T409, T410, T411, T412, T413, T414, T415, T416, T417, T418, T419, T420, T421, T422, T423, T424, T425, T426, T427, T428, T429, T430, T431, T432, T433, T434, T435, T436, T437, T438, T439, T440, T441, T442, T443, T444, T445, T446, T447, T448, T449, T450, T451, T452, T453, T454, T455, T456, T457, T458, T459, T460, T461, T462, T463, T464, T465, T466, T467, T468, T469, T470, T471, T472, T473, T474, T475, T476, T477, T478, T479, T480, T481, T482, T483, T484, T485, T486, T487, T488, T489, T490, T491, T492, T493, T494, T495, T496, T497, T498, T499, T500, T501, T502, T503, T504, T505, T506, T507, T508, T509, T510, T511, T512, T513, T514, T515, T516, T517, T518, T519, T520, T521, T522, T523, T524, T525, T526, T527, T528, T529, T530, T531, T532, T533, T534, T535, T536, T537, T538, T539, T540, T541, T542, T543, T544, T545, T546, T547, T548, T549, T550, T551, T552, T553, T554, T555, T556, T557, T558, T559, T560, T561, T562, T563, T564, T565, T566, T567, T568, T569, T570, T571, T572, T573, T574, T575, T576, T577, T578, T579, T580, T581, T582, T583, T584, T585, T586, T587, T588, T589, T590, T591, T592, T593, T594, T595, T596, T597, T598, T599, T600, T601, T602, T603, T604, T605, T606, T607, T608, T609, T610, T611, T612, T613, T614, T615, T616, T617, T618, T619, T620, T621, T622, T623, T624, T625, T626, T627, T628, T629, T630, T631, T632, T633, T634, T635, T636, T637, T638, T639, T640, T641, T642, T643, T644, T645, T646, T647, T648, T649, T650, T651, T652, T653, T654, T655, T656, T657, T658, T659, T660, T661, T662, T663, T664, T665, T666, T667, T668, T669, T670, T671, T672, T673, T674, T675, T676, T677, T678, T679, T680, T681, T682, T683, T684, T685, T686, T687, T688, T689, T690, T691, T692, T693, T694, T695, T696, T697, T698, T699, T700, T701, T702, T703, T704, T705, T706, T707, T708, T709, T710, T711, T712, T713, T714, T715, T716, T717, T718, T719, T720, T721, T722, T723, T724, T725, T726, T727, T728, T729, T730, T731, T732, T733, T734, T735, T736, T737, T738, T739, T740, T741, T742, T743, T744, T745, T746, T747, T748, T749, T750, T751, T752, T753, T754, T755, T756, T757, T758, T759, T760, T761, T762, T763, T764, T765, T766, T767, T768, T769, T770, T771, T772, T773, T774, T775, T776, T777, T778, T779, T780, T781, T782, T783, T784, T785, T786, T787, T788, T789, T790, T791, T792, T793, T794, T795, T796, T797, T798, T799, T800, T801, T802, T803, T804, T805, T806, T807, T808, T809, T810, T811, T812, T813, T814, T815, T816, T817, T818, T819, T820, T821, T822, T823, T824, T825, T826, T827, T828, T829, T830, T831, T832, T833, T834, T835, T836, T837, T838, T839, T840

| Alt<br>(m) | Relative humidity (%) | 2000 | 1950 | 1900 | 1850 | 1800 | 1750 | 1700 | 1650 | 1600 | 1550 | 1500 |
|------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 60         | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.99 | 0.97 | 0.93 | 0.88 | 0.82 | 0.77 | 0.71 | 0.65 |
| 70         | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 0.95 | 0.91 | 0.86 | 0.80 | 0.74 | 0.68 | 0.62 |
| 80         | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.97 | 0.93 | 0.89 | 0.84 | 0.78 | 0.72 | 0.66 | 0.60 |
| 110        | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.95 | 0.87 | 0.81 | 0.75 | 0.68 | 0.62 | 0.56 | 0.50 |
| 140        | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.92 | 0.81 | 0.73 | 0.66 | 0.59 | 0.53 | 0.47 | 0.41 |
| 170        | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.83 | 0.71 | 0.62 | 0.55 | 0.48 | 0.42 | 0.36 | 0.30 |
| 190        | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.78 | 0.65 | 0.56 | 0.49 | 0.42 | 0.36 | 0.30 | 0.24 |
| 220        | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.71 | 0.57 | 0.48 | 0.41 | 0.34 | 0.28 | 0.22 | 0.16 |
| 250        | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.64 | 0.50 | 0.41 | 0.34 | 0.27 | 0.21 | 0.15 | 0.09 |
| 280        | 1.00                  | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.58 | 0.43 | 0.34 | 0.27 | 0.20 | 0.14 | 0.08 | 0.02 |

| Tablet 4b, 5b, 6b, 7b, 8b, 9b, 10b, 11b, 12b, 13b, 14b, 15b, 16b, 17b, 18b, 19b, 20b, 21b, 22b, 23b, 24b, 25b, 26b, 27b, 28b, 29b, 30b, 31b, 32b, 33b, 34b, 35b, 36b, 37b, 38b, 39b, 40b, 41b, 42b, 43b, 44b, 45b, 46b, 47b, 48b, 49b, 50b, 51b, 52b, 53b, 54b, 55b, 56b, 57b, 58b, 59b, 60b, 61b, 62b, 63b, 64b, 65b, 66b, 67b, 68b, 69b, 70b, 71b, 72b, 73b, 74b, 75b, 76b, 77b, 78b, 79b, 80b, 81b, 82b, 83b, 84b, 85b, 86b, 87b, 88b, 89b, 90b, 91b, 92b, 93b, 94b, 95b, 96b, 97b, 98b, 99b, 100b, 101b, 102b, 103b, 104b, 105b, 106b, 107b, 108b, 109b, 110b, 111b, 112b, 113b, 114b, 115b, 116b, 117b, 118b, 119b, 120b, 121b, 122b, 123b, 124b, 125b, 126b, 127b, 128b, 129b, 130b, 131b, 132b, 133b, 134b, 135b, 136b, 137b, 138b, 139b, 140b, 141b, 142b, 143b, 144b, 145b, 146b, 147b, 148b, 149b, 150b, 151b, 152b, 153b, 154b, 155b, 156b, 157b, 158b, 159b, 160b, 161b, 162b, 163b, 164b, 165b, 166b, 167b, 168b, 169b, 170b, 171b, 172b, 173b, 174b, 175b, 176b, 177b, 178b, 179b, 180b, 181b, 182b, 183b, 184b, 185b, 186b, 187b, 188b, 189b, 190b, 191b, 192b, 193b, 194b, 195b, 196b, 197b, 198b, 199b, 200b, 201b, 202b, 203b, 204b, 205b, 206b, 207b, 208b, 209b, 210b, 211b, 212b, 213b, 214b, 215b, 216b, 217b, 218b, 219b, 220b, 221b, 222b, 223b, 224b, 225b, 226b, 227b, 228b, 229b, 230b, 231b, 232b, 233b, 234b, 235b, 236b, 237b, 238b, 239b, 240b, 241b, 242b, 243b, 244b, 245b, 246b, 247b, 248b, 249b, 250b, 251b, 252b, 253b, 254b, 255b, 256b, 257b, 258b, 259b, 260b, 261b, 262b, 263b, 264b, 265b, 266b, 267b, 268b, 269b, 270b, 271b, 272b, 273b, 274b, 275b, 276b, 277b, 278b, 279b, 280b, 281b, 282b, 283b, 284b, 285b, 286b, 287b, 288b, 289b, 290b, 291b, 292b, 293b, 294b, 295b, 296b, 297b, 298b, 299b, 300b, 301b, 302b, 303b, 304b, 305b, 306b, 307b, 308b, 309b, 310b, 311b, 312b, 313b, 314b, 315b, 316b, 317b, 318b, 319b, 320b, 321b, 322b, 323b, 324b, 325b, 326b, 327b, 328b, 329b, 330b, 331b, 332b, 333b, 334b, 335b, 336b, 337b, 338b, 339b, 340b, 341b, 342b, 343b, 344b, 345b, 346b, 347b, 348b, 349b, 350b, 351b, 352b, 353b, 354b, 355b, 356b, 357b, 358b, 359b, 360b, 361b, 362b, 363b, 364b, 365b, 366b, 367b, 368b, 369b, 370b, 371b, 372b, 373b, 374b, 375b, 376b, 377b, 378b, 379b, 380b, 381b, 382b, 383b, 384b, 385b, 386b, 387b, 388b, 389b, 390b, 391b, 392b, 393b, 394b, 395b, 396b, 397b, 398b, 399b, 400b, 401b, 402b, 403b, 404b, 405b, 406b, 407b, 408b, 409b, 410b, 411b, 412b, 413b, 414b, 415b, 416b, 417b, 418b, 419b, 420b, 421b, 422b, 423b, 424b, 425b, 426b, 427b, 428b, 429b, 430b, 431b, 432b, 433b, 434b, 435b, 436b, 437b, 438b, 439b, 440b, 441b, 442b, 443b, 444b, 445b, 446b, 447b, 448b, 449b, 450b, 451b, 452b, 453b, 454b, 455b, 456b, 457b, 458b, 459b, 460b, 461b, 462b, 463b, 464b, 465b, 466b, 467b, 468b, 469b, 470b, 471b, 472b, 473b, 474b, 475b, 476b, 477b, 478b, 479b, 480b, 481b, 482b, 483b, 484b, 485b, 486b, 487b, 488b, 489b, 490b, 491b, 492b, 493b, 494b, 495b, 496b, 497b, 498b, 499b, 500b, 501b, 502b, 503b, 504b, 505b, 506b, 507b, 508b, 509b, 510b, 511b, 512b, 513b, 514b, 515b, 516b, 517b, 518b, 519b, 520b, 521b, 522b, 523b, 524b, 525b, 526b, 527b, 528b, 529b, 530b, 531b, 532b, 533b, 534b, 535b, 536b, 537b, 538b, 539b, 540b, 541b, 542b, 543b, 544b, 545b, 546b, 547b, 548b, 549b, 550b, 551b, 552b, 553b, 554b, 555b, 556b, 557b, 558b, 559b, 560b, 561b, 562b, 563b, 564b, 565b, 566b, 567b, 568b, 569b, 570b, 571b, 572b, 573b, 574b, 575b, 576b, 577b, 578b, 579b, 580b, 581b, 582b, 583b, 584b, 585b, 586b, 587b, 588b, 589b, 590b, 591b, 592b, 593b, 594b, 595b, 596b, 597b, 598b, 599b, 600b, 601b, 602b, 603b, 604b, 605b, 606b, 607b, 608b, 609b, 610b, 611b, 612b, 613b, 614b, 615b, 616b, 617b, 618b, 619b, 620b, 621b, 622b, 623b, 624b, 625b, 626b, 627b, 628b, 629b, 630b, 631b, 632b, 633b, 634b, 635b, 636b, 637b, 638b, 639b, 640b, 641b, 642b, 643b, 644b, 645b, 646b, 647b, 648b, 649b, 650b, 651b, 652b, 653b, 654b, 655b, 656b, 657b, 658b, 659b, 660b, 661b, 662b, 663b, 664b, 665b, 666b, 667b, 668b, 669b, 670b, 671b, 672b, 673b, 674b, 675b, 676b, 677b, 678b, 679b, 680b, 681b, 682b, 683b, 684b, 685b, 686b, 687b, 688b, 689b, 690b, 691b, 692b, 693b, 694b, 695b, 696b, 697b, 698b, 699b, 700b, |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Age<br>[yr] | Nonreproductive<br>2000 | 8500 | 9000 | 9200 | 10000 | 20005 | 20000 | 10000 | 50000 | 100000 | 150000 | 200000 |
|-------------|-------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 50          | 49                      | 70   | 88   | 100  | 142   | 181   | 213   | 232   | 229   | 233    | 236    | 237    |
| 70          | 49                      | 70   | 88   | 100  | 142   | 181   | 213   | 232   | 229   | 233    | 236    | 237    |
| 80          | 48                      | 71   | 87   | 102  | 130   | 183   | 211   | 202   | 228   | 231    | 234    | 236    |
| 110         | 47                      | 70   | 84   | 100  | 130   | 181   | 208   | 207   | 227   | 231    | 235    | 236    |
| 130         | 47                      | 68   | 83   | 97   | 131   | 183   | 207   | 216   | 236   | 235    | 235    | 236    |
| 150         | 46                      | 67   | 81   | 96   | 126   | 186   | 206   | 218   | 235   | 239    | 236    | 236    |
| 200         | 45                      | 66   | 78   | 91   | 120   | 174   | 207   | 215   | 229   | 235    | 234    | 234    |
| 250         | 44                      | 63   | 75   | 88   | 110   | 169   | 198   | 213   | 222   | 227    | 230    | 231    |
| 300         | 43                      | 61   | 73   | 86   | 116   | 166   | 195   | 211   | 221   | 226    | 229    | 231    |

Table 4c. Whisker (ultrastrong) conversion in MJ)



Page 19

ALUMINUM TITRIMETER

Evaporation temperature 45/35°C.

| $\lambda_{\text{g}}$<br>[ $\mu\text{m}$ ] | 3003  | 3006  | 4006  | 5006  | 10006 | 13006 | 20006 | 30006 | 40006 | 50006 | 60006 | 70006 | 80006 | 90006 |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 88                                        | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 90                                        | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 92                                        | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 94                                        | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 96                                        | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 98                                        | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 100                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 102                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 104                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 106                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 108                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 110                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 112                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 114                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 116                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 118                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 120                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 122                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 124                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 126                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 128                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 130                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 132                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 134                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 136                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 138                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 140                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 142                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 144                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 146                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 148                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 150                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 152                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 154                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 156                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 158                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 160                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 162                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 164                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 166                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 168                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 170                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 172                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 174                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 176                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 178                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 180                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 182                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 184                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 186                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 188                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 190                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 192                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 194                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 196                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 198                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |
| 200                                       | 4.817 | 4.873 | 4.973 | 5.073 | 5.203 | 5.317 | 5.430 | 5.544 | 5.658 | 5.772 | 5.886 | 6.000 | 6.114 | 6.228 |

Total 3a, 714 mg (0.003 mmol)

[illegible]

Table 30. Figure (table continued)

| Ag<br>[ppm] | Wernickehemma<br>[mmol] | Gratula [μL] | 10000 | 25000 | 30000 | 40000 | 50000 | 60000 | 75000 | 90000 |
|-------------|-------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 36          | 40                      | 72           | 88    | 104   | 141   | 152   | 213   | 223   | 239   | 250   |
| 75          | 40                      | 72           | 88    | 104   | 141   | 152   | 213   | 223   | 239   | 250   |
| 86          | 40                      | 71           | 87    | 103   | 140   | 151   | 212   | 222   | 238   | 249   |
| 119         | 47                      | 73           | 89    | 133   | 144   | 206   | 221   | 227   | 231   | 234   |
| 130         | 48                      | 97           | 81    | 99    | 130   | 152   | 227   | 218   | 228   | 230   |
| 180         | 66                      | 66           | 60    | 63    | 127   | 179   | 206   | 218   | 225   | 229   |
| 209         | 64                      | 64           | 67    | 69    | 121   | 173   | 221   | 215   | 223   | 228   |
| 280         | 45                      | 52           | 74    | 95    | 117   | 138   | 186   | 213   | 232   | 227   |
| 300         | 43                      | 51           | 75    | 94    | 113   | 154   | 185   | 211   | 232   | 226   |

Robert W. Whaux Publications: [www.whaux.com](http://www.whaux.com)

## Cy alghetemperatuur 80/90°C

| Age | Wavelengths (nm) |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Grain Size (μm) |
|-----|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|     | 3500             | 4000  | 4500  | 5000  | 5500  | 6000  | 6500  | 7000  | 7500  | 8000  |                 |
| 30  | 3.664            | 3.990 | 3.989 | 3.993 | 3.993 | 3.994 | 4.122 | 4.124 | 4.173 | 4.164 | 4.260           |
| 50  | 3.689            | 3.948 | 3.949 | 3.952 | 3.952 | 3.954 | 4.122 | 4.124 | 4.173 | 4.164 | 4.199           |
| 60  | 4.215            | 4.075 | 4.076 | 4.075 | 4.080 | 4.171 | 4.235 | 4.262 | 4.303 | 4.323 | 4.203           |
| 110 | 4.217            | 4.217 | 4.217 | 4.217 | 4.204 | 4.312 | 4.382 | 4.462 | 4.440 | 4.465 | 4.279           |
| 130 | 4.235            | 4.236 | 4.239 | 4.248 | 4.344 | 4.432 | 4.559 | 4.611 | 4.579 | 4.584 | 4.816           |
| 150 | 4.444            | 4.444 | 4.444 | 4.444 | 4.548 | 4.537 | 4.617 | 4.688 | 4.698 | 4.711 | 4.724           |
| 200 | 4.440            | 4.440 | 4.440 | 4.440 | 4.596 | 4.584 | 4.601 | 4.601 | 4.607 | 4.579 | 4.487           |
| 250 | 4.443            | 4.443 | 4.443 | 4.443 | 4.645 | 4.636 | 4.637 | 4.625 | 4.590 | 4.513 | 4.540           |
| 300 | 4.440            | 4.440 | 4.440 | 4.440 | 4.596 | 4.581 | 4.581 | 4.581 | 4.581 | 4.581 | 4.581           |

Tubel Co. Tübingen (app. Vorderstadt)

| Alt.<br>[m] | Neurospora guineensis 21 km [h] |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             | 3000                            | 4000  | 5000  | 6000  | 7000  | 8000  | 9000  | 10000 | 11000 | 12000 |
| 40          | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 70          | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 90          | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 110         | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 130         | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 150         | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 200         | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 250         | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |
| 300         | 0.970                           | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.970 | 0.965 | 0.965 | 0.965 | 0.970 | 0.970 |

Tabel 1b. *Antigen (Proteïne vermenen)*

| Age<br>[yr] | Height [cm] | Weight [kg] | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|-------------|-------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 55          | 49          | 72          | 88   | 138  | 147  | 180  | 211  | 232  | 250  | 259  | 258  | 254  | 254  |
| 56          | 48          | 72          | 88   | 124  | 141  | 162  | 211  | 232  | 250  | 259  | 258  | 254  | 254  |
| 57          | 48          | 71          | 88   | 121  | 138  | 160  | 209  | 228  | 245  | 255  | 259  | 252  | 254  |
| 58          | 47          | 69          | 84   | 134  | 164  | 187  | 214  | 234  | 248  | 259  | 259  | 253  | 253  |
| 59          | 46          | 66          | 82   | 98   | 126  | 171  | 195  | 217  | 234  | 237  | 230  | 233  | 233  |
| 60          | 46          | 66          | 82   | 94   | 128  | 179  | 193  | 215  | 232  | 227  | 230  | 232  | 232  |
| 61          | 45          | 64          | 77   | 90   | 123  | 173  | 200  | 213  | 230  | 225  | 229  | 232  | 232  |
| 62          | 44          | 63          | 75   | 88   | 113  | 165  | 186  | 207  | 218  | 224  | 227  | 231  | 231  |
| 63          | 43          | 61          | 73   | 86   | 116  | 155  | 184  | 209  | 219  | 223  | 228  | 230  | 230  |

Robert L. Wilson, President's Representative in 2000

De Afsluittemperatuur 70/50°C.

[illegible]

Total 20, 7/11/2018 (103 screenshots)

| $A_0$<br>[ $\mu\text{m}^2$ ] | Westphalia | Grims | Grims [MJ] | 10000 | 15000 | 20000 | 30000 | 40000 | 50000 | 60000 | 70000 | 80000 | 90000 | 100000 |
|------------------------------|------------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 60                           | 1.020      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 70                           | 1.026      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 80                           | 1.032      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 90                           | 1.038      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 100                          | 1.044      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 110                          | 1.050      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 120                          | 1.056      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 130                          | 1.062      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 140                          | 1.068      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 150                          | 1.074      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 160                          | 1.080      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 170                          | 1.086      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 180                          | 1.092      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 190                          | 1.098      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 200                          | 1.104      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 210                          | 1.110      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 220                          | 1.116      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 230                          | 1.122      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 240                          | 1.128      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 250                          | 1.134      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 260                          | 1.140      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 270                          | 1.146      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0.794  |
| 280                          | 1.152      | 1.300 | 1.002      | 1.000 | 1.000 | 1.002 | 0.999 | 0.976 | 0.948 | 0.918 | 0.887 | 0.856 | 0.825 | 0      |

about 20, 60, and 100% respectively).

| A <sub>q</sub> (m <sup>2</sup> ) | Worms/batch | Orig. (m <sup>2</sup> ) | 1920 <sup>a</sup> | 1930 <sup>a</sup> | 1940 <sup>a</sup> | 1950 <sup>a</sup> | 1960 <sup>a</sup> | 1970 <sup>a</sup> | 1980 <sup>a</sup> |
|----------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 55                               | 40          | 73                      | 89                | 113               | 143               | 181               | 213               | 227               | 219               |
| 70                               | 46          | 73                      | 89                | 116               | 142               | 182               | 219               | 220               | 228               |
| 85                               | 46          | 79                      | 87                | 119               | 142               | 193               | 211               | 222               | 228               |
| 100                              | 46          | 70                      | 85                | 110               | 138               | 168               | 219               | 221               | 224               |
| 120                              | 47          | 89                      | 83                | 87                | 132               | 182               | 207               | 218               | 222               |
| 140                              | 46          | 87                      | 81                | 85                | 139               | 192               | 205               | 218               | 225               |
| 200                              | 45          | 85                      | 78                | 81                | 124               | 175               | 202               | 218               | 222               |
| 250                              | 44          | 85                      | 78                | 80                | 122               | 171               | 198               | 211               | 220               |
| 300                              | 44          | 85                      | 74                | 86                | 118               | 167               | 188               | 211               | 220               |

Edward S. Wilson (Pulitzer Prize winner in Art)





Pagina: 17

Maatwerk 76079/102

Ventilatie

| A <sub>g</sub><br>[m²] | I <sub>vent</sub> [W/m] | P <sub>vent</sub> [Watt] |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 60                     | 210                     | 6,68                     |
| 70                     | 228                     | 7,23                     |
| 80                     | 235                     | 6,59                     |
| 110                    | 280                     | 9,20                     |
| 130                    | 334                     | 10,59                    |
| 160                    | 366                     | 11,14                    |
| 200                    | 555                     | 12,60                    |
| 260                    | 776                     | 24,61                    |
| 300                    | 1051                    | 31,33                    |

Tabel 7. (Inhoudings ventilatie + vernieuwing)

Warm tapwater

| A <sub>g</sub><br>[m <sup>2</sup> ] | Warmtebehoefte<br>[kW] | Q <sub>th</sub> [MJ]<br>daag | 11500 | 10000 | 16000 | 18000 |       |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 60                                  | 2,233                  | 2,254                        | 2,437 | 2,603 | 2,851 | 3,360 | 3,507 |
| 70                                  | 2,233                  | 2,254                        | 2,437 | 2,603 | 2,851 | 3,360 | 3,507 |
| 80                                  | 2,282                  | 2,435                        | 2,617 | 2,791 | 3,014 | 3,130 | 3,360 |
| 110                                 | 3,246                  | 3,472                        | 3,625 | 3,797 | 3,886 | 3,211 | 3,460 |
| 130                                 | 3,431                  | 3,630                        | 3,694 | 3,820 | 3,690 | 3,220 | 3,544 |
| 160                                 | 3,436                  | 3,580                        | 3,737 | 3,819 | 3,128 | 3,207 | 3,814 |
| 200                                 | 2,147                  | 2,354                        | 2,547 | 3,037 | 3,252 | 3,400 | 3,877 |
| 260                                 | 2,826                  | 2,758                        | 2,826 | 3,131 | 3,363 | 3,600 | 3,878 |
| 300                                 | 2,833                  | 2,826                        | 3,211 | 3,438 | 3,690 | 3,878 |       |

Tabel 8a. T<sub>W</sub> gem (opp vernieuwen tapwater)

| Warmtebehoefte<br>kW | Q <sub>th</sub> da [MJ]<br>daag | 11500 | 10000 | 16000 | 18000 |
|----------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 0,350                | 0,362                           | 0,192 | 0,178 | 0,600 | 0,642 |

Tabel 8b. T<sub>W</sub> gem (heute vernieuwen tapwater)



Certificaatsnummer: C61704/01      Versie: —  
 Uitgegeven: 2011-05-31      Eerste uitgave: 2007-06-14

## Productcertificaat GASKEUR CV Toestellen

### VERKLARING VAN KIWA

Met dit, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie, afgegeven productcertificaat verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door

### Nefit B.V.,

geleverde product, voorzien van de Gaskeur®-labeling zoals op dit certificaat vermeld, bij aflevering voldoet aan de, in de Kiwa BRL « GASKEUR CV Toestellen, gestelde eisen.

### PRODUCTNAAM

**Nefit Topline Aquapower Plus HRC 25/CW6**

### RENDERINGSWAARDEN:

Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruikrendement op tapwater, bedraagt 83,4% (H). Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater volgens NEN 5128 / NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:

| Q <sub>bruto</sub> (bruto) /<br>Q <sub>bruto</sub> (bruto)<br>(MJ/jaar) |       | η <sub>opwarmen</sub> (H) /<br>η <sub>opwarmen</sub> (H)<br>Algemeen<br>coëfficiënt |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Van                                                                     | Tot   |                                                                                     |
| 0                                                                       | 4294  | 0,625                                                                               |
| 4294                                                                    | 7974  | 0,620                                                                               |
| 7974                                                                    | 8508  | 0,625                                                                               |
| 8508                                                                    | 11492 | 0,700                                                                               |
| 11492                                                                   | 13747 | 0,735                                                                               |
| 13747                                                                   | ∞     | 0,740                                                                               |

*B. Meekma*

Bouke Meekma  
 Kiwa

Kiwa Nederland B.V.  
 Willemsoord 50  
 Postbus 137  
 7300 AC APELDOORN  
 Tel. 055 539 33 55  
 Fax 055 539 34 62  
 E-mail [info@kiwa.nl](mailto:info@kiwa.nl)  
[www.kiwa.nl](http://www.kiwa.nl)



Nefit B.V.  
 Zwijndrecht 1  
 7418 BG DEVENTER  
 Tel. 0570 67 85 85  
 Fax 0570 67 85 87  
 E-mail [gaskeur@nefit.nl](mailto:gaskeur@nefit.nl)  
[www.nefit.nl](http://www.nefit.nl)



## Verklaring conform norm

TNO | Kennis voor zaken



Primair hulpenergiegebruik voor verwarming  
t.b.v. de NEN 5128:2004/A1:2008 voor  
Nefit Topline & Topline Aquapower ketels

In opdracht van Nefit BV is voor de Nefit Topline & Nefit Topline Aquapower ketels de berekeningswijze van het primair hulpverniegebruik voor verwarming vastgesteld voor gebruik in NEN 5128:2004/A1:2008. Deze berekeningswijze is conform de in het wijzigingsblad A1:2008 voor NEN 5128, bijlage L, gegeven normatieve methode voor "Bepaling elektrisch hulpverniegebruik voor centrale verwarming met individuele toestellen".

De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de waarde zoals die in hoofdstuk 8.5 wordt berekend op basis van forfaitaire waarden. De waarde mag worden gebruikt in

Op de volgende pagina is de berekeningswijze van het *primaire* hulpenergiegebruik voor verwarming van de hieronder genoemde ketels weergegeven.



Fabrikant:  
Maße: 130 x 100 x 100 mm

There is

- Nefit TopLine HRC25
- Nefit TopLine HRC30
- Nefit TopLine HRC45
- Nefit TopLine AquaPower HRC25 | CW4
- Nefit TopLine AquaPower HRC25 | CW5
- Nefit TopLine AquaPower HRC30 | CW5
- Nefit TopLine AquaPower HRC45 | CW6
- Nefit TopLine AquaPower Plus HRC25 | CW6
- Nefit TopLine AquaPower Plus HRC30 | CW6

Adres:  
Postbus 3  
7400 AA Deventer  
T 0570 67 85 66 (dealers)  
T 0570 67 85 00 (consumenten)  
F 0570 67 85 66

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

Ongetekening:

Arjun

ing, T.A. Komp-Braun  
Projectleider

Goedgekeurd door:

*[Handwritten signature]*

Ing. R.A. Brand  
Afdelingshoofd

Reportnummer:

TNO-BenO - 2008-A-R0576/B

Hulpenergiegebruik van de  
Nefit Aquapowerketels t.b.v.  
gelijkwaardigheidsverklaring  
voor NEN 5128

april 2008

Deze verklaring is geldig tot  
1 juli 2012

doi:10.1017/S0022292412001412

The parts of this submission may be reproduced and/or distributed by print, photograph, mechanical or any other means without the previous written consent of TSI. It may be noted that while all our regulations, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the "Standard Conditions for Purchase Instructions" given to Web or the relevant agreement concluded between the contracting parties. Submitting the report for inspection by parties who have a direct interest is permitted.

Also available separately:

[illegible]

**Verklaring conform norm**

Primair hulpenergiegebruik voor verwarming t.b.v. de NEN5128:2004/A1:2008

**Primair hulpenergiegebruik voor verwarming**

Het totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming  $Q_{\text{hulpenergie}}$  wordt berekend volgens:

$$Q_{\text{hulpenergie}} = A + B + C \times Q_{\text{primairenergie}} / (C \times R_{\text{max,el}})$$

Het elektrisch deel van het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming  $Q_{\text{elektrisch}}$  wordt berekend volgens:

$$Q_{\text{elektrisch}} = 3,6 \times Q_{\text{hulpenergie}} / \eta_{\text{el}}$$

waarin:

|                             |                                                                                        |                              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| $Q_{\text{hulpenergie}}$    | is het totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming, in kWh/jr;                |                              |
| $Q_{\text{elektrisch}}$     | is het elektrisch deel van het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming, in kWh/jr; |                              |
| A                           | HR41 en HRC45/CW6                                                                      | Overige Nefit TopLine ketels |
| B                           | 36,792                                                                                 | 33,040                       |
| C                           | 0,20637                                                                                | 0,13407                      |
| C                           | 2,26                                                                                   | 2,26                         |
| n                           | is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;                                   |                              |
| $Q_{\text{primairenergie}}$ | is het primaire energiegebruik voor ruimteverwarming, in MJ, volgens formule 47;       |                              |
| $R_{\text{max,el}}$         | is de Maximale CV belasting van het toestel, zie onderstaand tabel;                    |                              |
| $\eta_{\text{el}}$          | is de gemiddelde van het rendement van de elektriciteitsvoorziening, waarde 0,29       |                              |

De berekende waarde van  $Q_{\text{hulpenergie}}$  vervangt de waarde zoals die in 8.5.3 op basis van forfaitaire waarden wordt bepaald.

| Toestel                                 | Maximale CV belasting $R_{\text{max,el}}$ ( $R_{\text{el}}$ ) in kW |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Nefit TopLine HR25                      | 26,3                                                                |
| Nefit TopLine HR30                      | 32,4                                                                |
| Nefit TopLine HR45                      | 48,3                                                                |
| Nefit TopLine AquaPower HRC25 /CW4      | 26,3                                                                |
| Nefit TopLine AquaPower HRC25 /CW5      | 26,3                                                                |
| Nefit TopLine AquaPower HRC30 /CW5      | 32,4                                                                |
| Nefit TopLine AquaPower HRC45 /CW5      | 48,3                                                                |
| Nefit TopLine AquaPower Plus HRC25 /CW5 | 26,3                                                                |
| Nefit TopLine AquaPower Plus HRC30 /CW5 | 32,4                                                                |

**TNO Bouw en Ondergrond**

Koude Warmte en Installaties

Bezoekadres  
Laan van Westerenk 501  
7334 DT Apeldoorn

Postadres  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

R.A. Bond  
T: 088 86 62105  
roel.bond@tno.nl

www.tno.nl

Deze verklaring is tot stand gekomen door een technische beoordeling door TNO van de technische eigenschappen van een product of een proces of een oplossing van een systeem. Deze verklaring geeft geen antwoord op andere vragen van een product of een proces of een systeem van een systeem. Deze verklaring geeft geen antwoord over de kwaliteit, veiligheid, betrouwbaarheid of andere aspecten van de producten of processen of systemen, die in de verklaring worden genoemd.





# VERKLARING

ten aanzien van de geldigheid en toepassing van verklaringen conform norm voor  
**primaire hulpenergiegebruik voor verwarming** t.b.v. de energieprestatienormen NEN 5128 en NEN 7120.

Door TNO zijn voor verschillende verwarmingsketels verklaringen conform norm afgegeven voor de bepaling van het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming voor de energieprestatienorm NEN 5128.

## Geldigheid voor NEN 5128

Alle hiervoor door TNO afgegeven verklaringen met een geldigheid tot 1 januari 2010 of later blijven onverkort geldig voor toepassing in NEN 5128 totdat de vervangende NEN 7120 van kracht is.

## Geldigheid voor NEN 7120

Alle hiervoor door TNO afgegeven verklaringen met een geldigheid tot 1 januari 2010 of later zijn tot een jaar na het inwerking treden van NEN 7120 geldig voor NEN 7120. De bepalingmethode in NEN 7120 is namelijk vrijwel gelijk aan de methode in NEN 5128, waarbij de methode in NEN 5128 een gelijk of marginaal hoger hulpenergiegebruik oplevert.

## Toepassing voor NEN 7120

In NEN 7120 wordt het hulpenergiegebruik anders verwerkt dan in NEN 5128. In NEN 5128 wordt het hulpenergiegebruik in primaire (fossiele) energie gegeven, terwijl in NEN 7120 het hulpenergiegebruik van de toegepaste energiedrager, in dit geval elektriciteit, wordt gegeven. De verwerking naar primaire energie gebeurt in hoofdstuk 5 van NEN 7120.

Als gevolg hiervan moet voor de toepassing van de oorspronkelijke verklaring conform norm bij het bepalen van het hulpenergiegebruik voor NEN 7120 de vergelijking worden gebruikt zoals hieronder vermeld, in plaats van de vergelijkingen op de desbetreffende verklaring.

## Hulpenergiegebruik voor NEN 7120

Het totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming van het toestel,  $W_{H,elec}$ , wordt berekend volgens:

$$W_{H,elec} = 3,6 \times \left( A + N + \frac{B \times E_{H,el} \times f_{p,el}}{C \times S_{norm}} \right)$$

waarin:

$W_{H,elec}$  is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

$nH$  is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;  
 $E_{H,el}$  is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager of ten behoeve van de energiefunctie verwarming, bepaald volgens hoofdstuk 14 in NEN 7120, in MJ;  
 $f_{p,el}$  is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager of (gas, olie, elektriciteit, ...), bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor aardgas bedraagt de waarde 1,0;  
 $A, B, C$  zijn toestelafhankelijke constanten, waarvan de waarde is gegeven in de oorspronkelijke verklaring conform norm voor het desbetreffende toestel;  
 $S_{norm}$  is de nominale belasting van het toestel, in kW, waarvan de waarde is gegeven in de oorspronkelijke verklaring conform norm voor het desbetreffende toestel;

Het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming  $E_{H,prim}$  wordt berekend volgens:

$$E_{H,prim} = W_{H,elec} \times f_{p,el}$$

waarin:

$E_{H,prim}$  is het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming, in MJ/y;  
 $f_{p,el}$  is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen elektriciteit, bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor elektriciteit bedraagt de waarde 2,56 (inverse van het centrale rendement van 0,39).

Het primaire hulpenergiegebruik wordt niet afzonderlijk bepaald in NEN 7120 maar is hier ter informatie toegevoegd.

## CONTACT

Technical Sciences  
Bereikbaarheid  
Laan van Wierden 521  
3734 DT Apeldoorn  
Postbus 342  
3700 AH Apeldoorn

T 055 666 21 97  
F 055 666 22 45  
E [hank.wittebrink@tno.nl](mailto:hank.wittebrink@tno.nl)

3 november 2011

# Bijlage : Productspecificaties diverse materialen en installaties

Isolatie eps 150:

|                                                                                                         | NORM                                | EENHEID          |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Type                                                                                                    | EN13163                             |                  | EPS60 (SE)                                                                          | EPS100 (SE)                                                                         | EPS150 (SE)                                                                         | EPS200 (SE)                                                                         | EPS250 (SE)                                                                         | EPS300 (SE)                                                                         | EPS350 (SE)                                                                         | EPS400 (SE)                                                                         | EPS500 (SE)                                                                         | EPSS (SE)                                                                           |
| Volumemassa                                                                                             | EN1602                              | kg/m³            | ±15                                                                                 | ±20                                                                                 | ±25                                                                                 | ±30                                                                                 | ±35                                                                                 | ±40                                                                                 | ±45                                                                                 | ±50                                                                                 | ±60                                                                                 |                                                                                     |
| Warmegeleidingscoëfficiënt bij + 10°C<br>Gedecoreerde waarde 90/90                                      | EN 12667<br>12939                   | W/mK             | 0,038                                                                               | 0,036                                                                               | 0,035                                                                               | 0,034                                                                               | 0,034                                                                               | 0,034                                                                               | 0,034                                                                               | 0,034                                                                               | 0,034                                                                               | 0,045                                                                               |
| Brandklasse (onbekleed EPS SE-kwaliteit)                                                                | EUROKLASSE                          | —                | (E)                                                                                 |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Drukspanning bij 10% indrukking                                                                         | EN 826                              | kPa              | 60                                                                                  | 100                                                                                 | 150                                                                                 | 200                                                                                 | 250                                                                                 | 300                                                                                 | 350                                                                                 | 400                                                                                 | 500                                                                                 |                                                                                     |
| Lange duur drukbelasting, max kruip 3%                                                                  |                                     | kPa              | 25                                                                                  | 35                                                                                  | 50                                                                                  | 70                                                                                  | 85                                                                                  | 100                                                                                 | 120                                                                                 | 140                                                                                 | 175                                                                                 |                                                                                     |
| Lange duur drukbelasting max kruip 2%                                                                   |                                     | kPa              | 20                                                                                  | 25                                                                                  | 40                                                                                  | 50                                                                                  | 65                                                                                  | 75                                                                                  | 85                                                                                  | 100                                                                                 | 125                                                                                 |                                                                                     |
| E-modulus                                                                                               |                                     | kPa              | 4000                                                                                | 6000                                                                                | 8000                                                                                | 10 000                                                                              | 12 000                                                                              | 14 000                                                                              | 16 000                                                                              | 18 000                                                                              | 22 000                                                                              |                                                                                     |
| Treksterkte<br>- ondergrens 90/90<br>- gemiddelde                                                       | EN1607                              | kPa              | 120<br>200                                                                          | 185<br>280                                                                          | 250<br>360                                                                          | 315<br>440                                                                          | 380<br>520                                                                          | 445<br>600                                                                          | 510<br>680                                                                          | 375<br>760                                                                          | 705<br>920                                                                          |                                                                                     |
| Schuifsterkte<br>- ondergrens 90/90<br>- gemiddelde                                                     | EN 12090                            | kPa              | 50<br>105                                                                           | 75<br>135                                                                           | 100<br>170                                                                          | 135<br>205                                                                          | 175<br>235                                                                          | 235<br>270                                                                          | 275<br>305                                                                          | 310<br>335                                                                          | 385<br>400                                                                          |                                                                                     |
| Buigsterkte<br>- ondergrens 90/90<br>- gemiddelde                                                       | ISO 1209                            | kPa              | 100<br>190                                                                          | 150<br>170                                                                          | 200<br>360                                                                          | 275<br>460                                                                          | 375<br>570                                                                          | 475<br>670                                                                          | 550<br>760                                                                          | 625<br>860                                                                          | 775<br>1050                                                                         |                                                                                     |
| Thermische vormstabiliteit<br>- kortstondig<br>- langdurig bij 5000 N/m²<br>- langdurig bij 20 000 N/m² | DIN 53424<br>DIN 18164<br>DIN 18164 | °C<br>°C<br>°C   | 100<br>85<br>75-80                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  | 100<br>85<br>80-85                                                                  |                                                                                     |
| Thermische uitzettingscoëfficiënt tussen 20°C en 80°C                                                   | —                                   | mm/mK            | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                | 0,07                                                                                |                                                                                     |
| Specifieke warmte                                                                                       | DIN 4108                            | J/kgK            | 1470                                                                                | 1470                                                                                | 1470                                                                                | 1470                                                                                | 1470                                                                                | 1470                                                                                | 1470                                                                                | 1470                                                                                | 1470                                                                                |                                                                                     |
| Wateropname bij onderdompeling<br>- na 7 dagen<br>- na 1 jaar                                           | DIN 53428<br>DIN 53428              | vol. %<br>vol. % | 3,0<br>5,0                                                                          | 2,3<br>4,0                                                                          | 2,2<br>3,8                                                                          | 2,0<br>3,5                                                                          | 1,9<br>3,2                                                                          | 1,8<br>3,0                                                                          | 1,7<br>2,8                                                                          | 1,6<br>2,6                                                                          | 1,4<br>2,2                                                                          |                                                                                     |
| Waterdampdiffusie-weerstandsgetal (μ-waarde)                                                            | —                                   | 1                | 20-50                                                                               | 30-70                                                                               | 40-80                                                                               | 50-100                                                                              | 60-120                                                                              | 70-140                                                                              | 80-160                                                                              | 90-180                                                                              | 110-220                                                                             |                                                                                     |
| Kleurcode                                                                                               | —                                   | —                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Isolatie waarden cellenbeton:

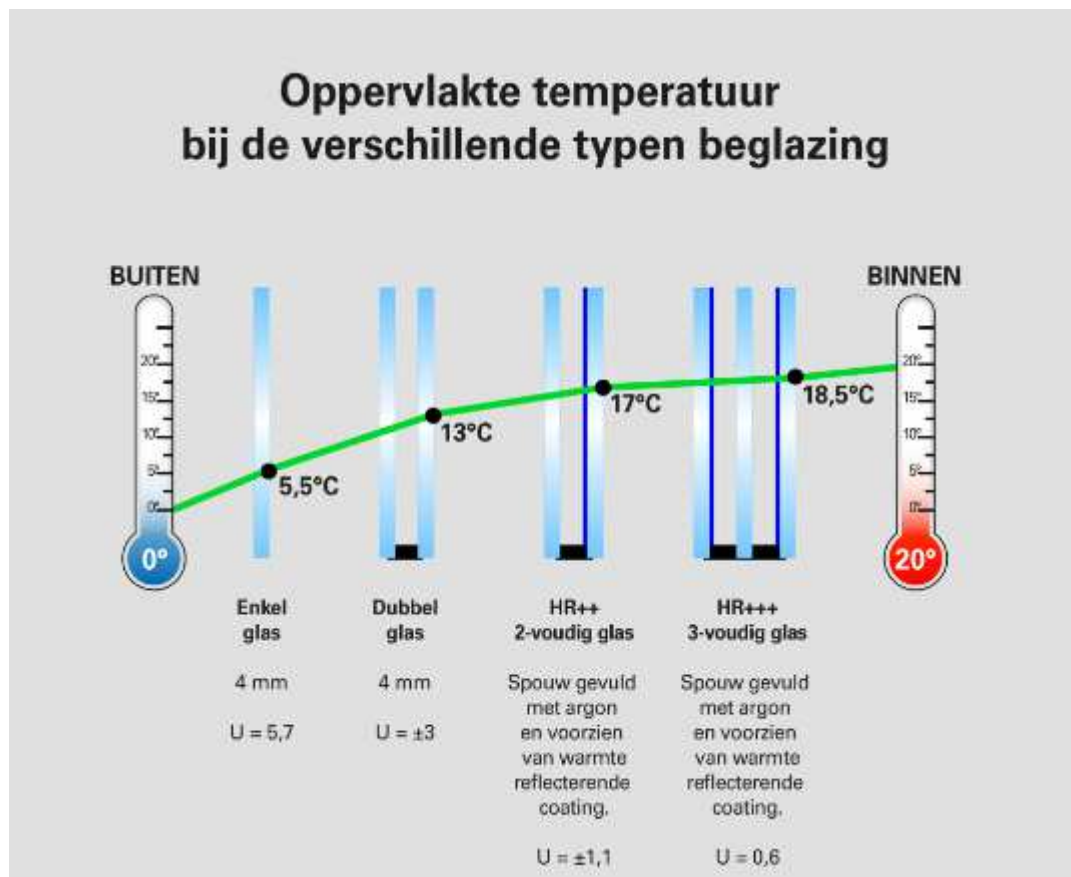
| constructie                                                                                                                                         | dikte mm | R <sub>c</sub> -waarde m²K/W | k-waarde W/m²K |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------|----------------|
| massief cellenbeton                                                                                                                                 | 70       | 0,44                         | 1,65           |
|                                                                                                                                                     | 300      | 1,88                         | 0,49           |
| massief cellenbeton met 50 mm buitenbepleistersysteem, R isolatiemateriaal = 1,6 m²K/W                                                              | 200      | 150 + 50                     | 2,54           |
|                                                                                                                                                     | 350      | 300 + 50                     | 3,48           |
| spouwmuur met buitenblad van baksteen, 30 mm luchtsouw, 50 mm isolatiemateriaal en binnenspouwblad van cellenbeton, R isolatiemateriaal = 1,6 m²K/W | 280      | 100 + 80 + 100               | 2,50           |
|                                                                                                                                                     | 430      | 100 + 80 + 250               | 3,43           |
| plat of hellend dak van cellenbeton voorzien van dakbedekking, R dakbedekking = 0,05 m²K/W                                                          | 100      |                              | 0,68           |
|                                                                                                                                                     | 300      |                              | 1,93           |
| plat of hellend dak van cellenbeton voorzien van dakbedekking en 50 mm isolatiemateriaal, R isolatiemateriaal = 1,6 m²K/W                           | 100      |                              | 2,28           |
|                                                                                                                                                     | 300      |                              | 3,53           |
| begane grond of verdiepingsvloer voorzien van afwerkvloer, R afwerkvloer = 0,05 m²K/W                                                               | 150      |                              | 0,99           |
|                                                                                                                                                     | 300      |                              | 1,93           |
| constructie                                                                                                                                         | dikte mm | R <sub>c</sub> -waarde m²K/W | k-waarde W/m²K |

Isolatiewaarden grond:

Grond droog = 1,4 W/mK.

Isolatiewaarde van de toegepaste ramen:

Er wordt minimaal Hr++ glas toegepast:



Ventilatie eisen:

#### Oplossing

Het Bouwbesluit stelt in afdeling 3.10 van het Bouwbesluit de volgende eisen aan de ventilatiecapaciteit van een woning:

| Ruimte          | Eis                                                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verblijfsgebied | $\geq 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per $\text{m}^2$ vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$               |
| Verblijfsruimte | $\geq 0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per $\text{m}^2$ vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$               |
| Toiletruimte    | $\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$                                                                                                 |
| Badruimte       | $\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$                                                                                                |
| Keuken          | $\geq 21 \text{ dm}^3/\text{s}$ (opstelplaats max. 15 kW)                                                                      |
| Meterruimte     | $\geq 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ per $\text{m}^3$ netto-inhoud van de meterruimte, met een minimum van $2 \text{ dm}^3/\text{s}$ |



## Technische gegevens dakplaten

| Type              | Over-<br>spanning | Max. overspanning in mm bij betreffende dakhelling |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Max.<br>gootoverstek |
|-------------------|-------------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------|
|                   |                   | 15°                                                | 20°  | 25°  | 30°  | 35°  | 40°  | 45°  | 50°  | 55°  | 60°  | 65°  | 70°  |                      |
| SlimFix® 5.0 3/3  | Eenvelds          | 2825                                               | 2810 | 2815 | 2770 | 2735 | 2715 | 2690 | 2675 | 2730 | 2795 | 2865 | 2935 | 860                  |
|                   | Tweevelds         | 3440                                               | 3415 | 3420 | 3370 | 3330 | 3300 | 3225 | 3150 | 3190 | 3230 | 3280 | 3330 |                      |
|                   | Meervelds         | 3315                                               | 3295 | 3300 | 3250 | 3210 | 3180 | 3155 | 3140 | 3210 | 3290 | 3380 | 3480 |                      |
| SlimFix® 5.0 3/3L | Eenvelds          | 4165                                               | 4150 | 4140 | 3990 | 3860 | 3750 | 3655 | 3560 | 3610 | 3660 | 3710 | 3770 | 1630                 |
|                   | Tweevelds         | 4170                                               | 4090 | 4055 | 4055 | 3790 | 3680 | 3585 | 3500 | 3545 | 3590 | 3645 | 3700 |                      |
|                   | Meervelds         | 4640                                               | 4550 | 4510 | 4550 | 4210 | 4090 | 3990 | 3890 | 3940 | 3985 | 4055 | 4105 |                      |
| SlimFix® 5.0 8/8  | Eenvelds          | 3410                                               | 3395 | 3400 | 3360 | 3325 | 3305 | 3290 | 3280 | 3360 | 3450 | 3555 | 3665 | 900                  |
|                   | Tweevelds         | 3980                                               | 3960 | 3975 | 3925 | 3890 | 3865 | 3815 | 3730 | 3780 | 3835 | 3900 | 3960 |                      |
|                   | Meervelds         | 3895                                               | 3880 | 3890 | 3840 | 3805 | 3785 | 3765 | 3755 | 3860 | 3975 | 4110 | 4255 |                      |
| SlimFix® 5.0 8/8L | Eenvelds          | 4480                                               | 4460 | 4470 | 4430 | 4400 | 4380 | 4365 | 4325 | 4385 | 4450 | 4525 | 4605 | 1700                 |
|                   | Tweevelds         | 4475                                               | 4530 | 4615 | 4590 | 4460 | 4340 | 4240 | 4145 | 4205 | 4265 | 4335 | 4405 |                      |
|                   | Meervelds         | 4980                                               | 5050 | 5140 | 5105 | 4955 | 4825 | 4705 | 4605 | 4665 | 4735 | 4810 | 4895 |                      |
| SlimFix® 5.5 3/3  | Eenvelds          | 3015                                               | 2995 | 2995 | 2955 | 2920 | 2890 | 2870 | 2855 | 2910 | 2975 | 3050 | 3130 | 890                  |
|                   | Tweevelds         | 3675                                               | 3650 | 3660 | 3605 | 3560 | 3525 | 3445 | 3365 | 3405 | 3450 | 3505 | 3555 |                      |
|                   | Meervelds         | 3535                                               | 3515 | 3550 | 3470 | 3430 | 3395 | 3370 | 3355 | 3425 | 3510 | 3605 | 3715 |                      |
| SlimFix® 5.5 3/3L | Eenvelds          | 4500                                               | 4450 | 4410 | 4250 | 4115 | 4000 | 3895 | 3800 | 3850 | 3905 | 3960 | 4020 | 1730                 |
|                   | Tweevelds         | 4450                                               | 4365 | 4325 | 4175 | 4045 | 3930 | 3830 | 3740 | 3785 | 3835 | 3895 | 3955 |                      |
|                   | Meervelds         | 4950                                               | 4855 | 4810 | 4645 | 4495 | 4365 | 4255 | 4150 | 4205 | 4260 | 4325 | 4390 |                      |
| SlimFix® 5.5 8/8  | Eenvelds          | 3635                                               | 3620 | 3630 | 3535 | 3500 | 3525 | 3510 | 3500 | 3585 | 3680 | 3790 | 3905 | 930                  |
|                   | Tweevelds         | 4260                                               | 4240 | 4255 | 4205 | 4165 | 4140 | 4040 | 3950 | 4005 | 4065 | 4130 | 4200 |                      |
|                   | Meervelds         | 4165                                               | 4145 | 4155 | 4110 | 4070 | 4045 | 4025 | 4090 | 4125 | 4250 | 4390 | 4545 |                      |
| SlimFix® 5.5 8/8L | Eenvelds          | 4805                                               | 4790 | 4800 | 4750 | 4730 | 4700 | 4680 | 4575 | 4640 | 4710 | 4785 | 4870 | 1790                 |
|                   | Tweevelds         | 4745                                               | 4810 | 4895 | 4860 | 4720 | 4595 | 4490 | 4390 | 4450 | 4520 | 4590 | 4670 |                      |
|                   | Meervelds         | 5280                                               | 5355 | 5455 | 5400 | 5245 | 5105 | 4985 | 4875 | 4945 | 5015 | 5100 | 5185 |                      |
| SlimFix® 6.0 3/3  | Eenvelds          | 3190                                               | 3170 | 3175 | 3130 | 3095 | 3095 | 3045 | 3025 | 3085 | 3155 | 3230 | 3315 | 920                  |
|                   | Tweevelds         | 3905                                               | 3880 | 3885 | 3830 | 3785 | 3755 | 3660 | 3575 | 3620 | 3670 | 3725 | 3780 |                      |
|                   | Meervelds         | 3755                                               | 3730 | 3735 | 3680 | 3640 | 3605 | 3575 | 3560 | 3640 | 3730 | 3830 | 3940 |                      |
| SlimFix® 6.0 3/3L | Eenvelds          | 4815                                               | 4720 | 4680 | 4510 | 4370 | 4250 | 4130 | 4040 | 4085 | 4145 | 4205 | 4275 | 1830                 |
|                   | Tweevelds         | 4725                                               | 4635 | 4595 | 4435 | 4295 | 4175 | 4070 | 3975 | 4025 | 4080 | 4140 | 4205 |                      |
|                   | Meervelds         | 5250                                               | 5155 | 5110 | 4930 | 4775 | 4640 | 4520 | 4415 | 4470 | 4530 | 4595 | 4675 |                      |
| SlimFix® 6.0 8/8  | Eenvelds          | 3880                                               | 3865 | 3875 | 3825 | 3795 | 3765 | 3750 | 3740 | 3830 | 3930 | 4045 | 4175 | 960                  |
|                   | Tweevelds         | 4565                                               | 4545 | 4560 | 4505 | 4465 | 4405 | 4300 | 4205 | 4265 | 4325 | 4400 | 4470 |                      |
|                   | Meervelds         | 4455                                               | 4435 | 4450 | 4395 | 4355 | 4325 | 4305 | 4310 | 4405 | 4545 | 4695 | 4860 |                      |
| SlimFix® 6.0 8/8L | Eenvelds          | 5190                                               | 5175 | 5180 | 5135 | 5105 | 5070 | 4975 | 4865 | 4935 | 5010 | 5090 | 5185 | 1910                 |
|                   | Tweevelds         | 5065                                               | 5130 | 5225 | 5165 | 5015 | 4895 | 4780 | 4675 | 4740 | 4810 | 4890 | 4970 |                      |
|                   | Meervelds         | 5635                                               | 5710 | 5810 | 5745 | 5580 | 5435 | 5305 | 5195 | 5265 | 5345 | 5430 | 5525 |                      |
| SlimFix® 7.0 3/3  | Eenvelds          | 3685                                               | 3625 | 3625 | 3480 | 3440 | 3410 | 3385 | 3375 | 3435 | 3515 | 3595 | 3695 | 980                  |
|                   | Tweevelds         | 4360                                               | 4335 | 4345 | 4280 | 4230 | 4190 | 4105 | 4010 | 4060 | 4120 | 4180 | 4245 |                      |
|                   | Meervelds         | 4185                                               | 4160 | 4170 | 4105 | 4060 | 4025 | 3990 | 3975 | 4060 | 4150 | 4270 | 4390 |                      |
| SlimFix® 7.0 3/3L | Eenvelds          | 5370                                               | 5270 | 5225 | 5040 | 4890 | 4745 | 4625 | 4515 | 4575 | 4640 | 4710 | 4790 | 2020                 |
|                   | Tweevelds         | 5280                                               | 5180 | 5135 | 4960 | 4815 | 4680 | 4565 | 4460 | 4515 | 4580 | 4645 | 4720 |                      |
|                   | Meervelds         | 5875                                               | 5785 | 5715 | 5520 | 5350 | 5200 | 5065 | 4950 | 5015 | 5080 | 5160 | 5245 |                      |
| SlimFix® 7.0 8/8  | Eenvelds          | 4280                                               | 4265 | 4280 | 4230 | 4190 | 4165 | 4145 | 4135 | 4235 | 4340 | 4465 | 4600 | 1020                 |
|                   | Tweevelds         | 5070                                               | 5045 | 5065 | 5005 | 4960 | 4830 | 4710 | 4610 | 4675 | 4745 | 4820 | 4905 |                      |
|                   | Meervelds         | 4935                                               | 4915 | 4930 | 4870 | 4825 | 4790 | 4775 | 4770 | 4895 | 5035 | 5195 | 5375 |                      |
| SlimFix® 7.0 8/8L | Eenvelds          | 5695                                               | 5775 | 5785 | 5735 | 5690 | 5665 | 5645 | 5635 | 5735 | 5840 | 5970 | 6110 | 2080                 |
|                   | Tweevelds         | 5560                                               | 5635 | 5740 | 5660 | 5500 | 5360 | 5235 | 5125 | 5195 | 5275 | 5360 | 5455 |                      |
|                   | Meervelds         | 6190                                               | 6275 | 6385 | 6280 | 6100 | 5955 | 5815 | 5690 | 5770 | 5860 | 5955 | 6055 |                      |

## LEVERINGSPROGRAMMA (VERVOLG)

| R <sub>c</sub> waarde in m² K/W* | Type               | Dikte in mm ** | Gewicht in kg/m² (c.a.) | Geluidswaig R <sub>w</sub> in dB | Uiterte levertijd in werkdagen (o.o.v) | Prijs per m² | Overspanningen***       |                         |                         |                 |
|----------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
|                                  |                    |                |                         |                                  |                                        |              | Windgebied 3, meervelds | Windgebied 3, meervelds | Windgebied 3, meervelds | Godoverstek**** |
|                                  |                    |                |                         |                                  |                                        |              |                         |                         |                         |                 |
| 6,0                              | SlimFix® 6.0 3/3   | 193            | 9                       | 26                               | 7                                      | 55,75        | 3915                    | 3910                    | 3915                    | 920             |
|                                  | SlimFix® 6.0 3/3 L | 218            | 13                      | 26                               | 10                                     | 62,70        | 5360                    | 5250                    | 5155                    | 1830            |
|                                  | SlimFix® 6.0 8/8   | 203            | 14                      | 32                               | 7                                      | 62,15        | 4690                    | 4705                    | 4720                    | 960             |
|                                  | SlimFix® 6.0 8/8 L | 228            | 18,5                    | 32                               | 10                                     | 69,05        | 6115                    | 6120                    | 6015                    | 1910            |
| 7,0                              | SlimFix® 7.0 3/3   | 218            | 10                      | 26                               | 7                                      | 61,95        | 4360                    | 4355                    | 4360                    | 980             |
|                                  | SlimFix® 7.0 3/3 L | 248            | 14,5                    | 26                               | 10                                     | 68,85        | 5990                    | 5880                    | 5775                    | 2020            |
|                                  | SlimFix® 7.0 8/8   | 228            | 15                      | 32                               | 7                                      | 68,35        | 5190                    | 5200                    | 5215                    | 1020            |
|                                  | SlimFix® 7.0 8/8 L | 255            | 20                      | 32                               | 10                                     | 75,25        | 6715                    | 6695                    | 6590                    | 2080            |

Bijlage daglicht tabel

Tabel 3.133

[illegible]

### **Artikel 3.134 daglichtoppervlakte**

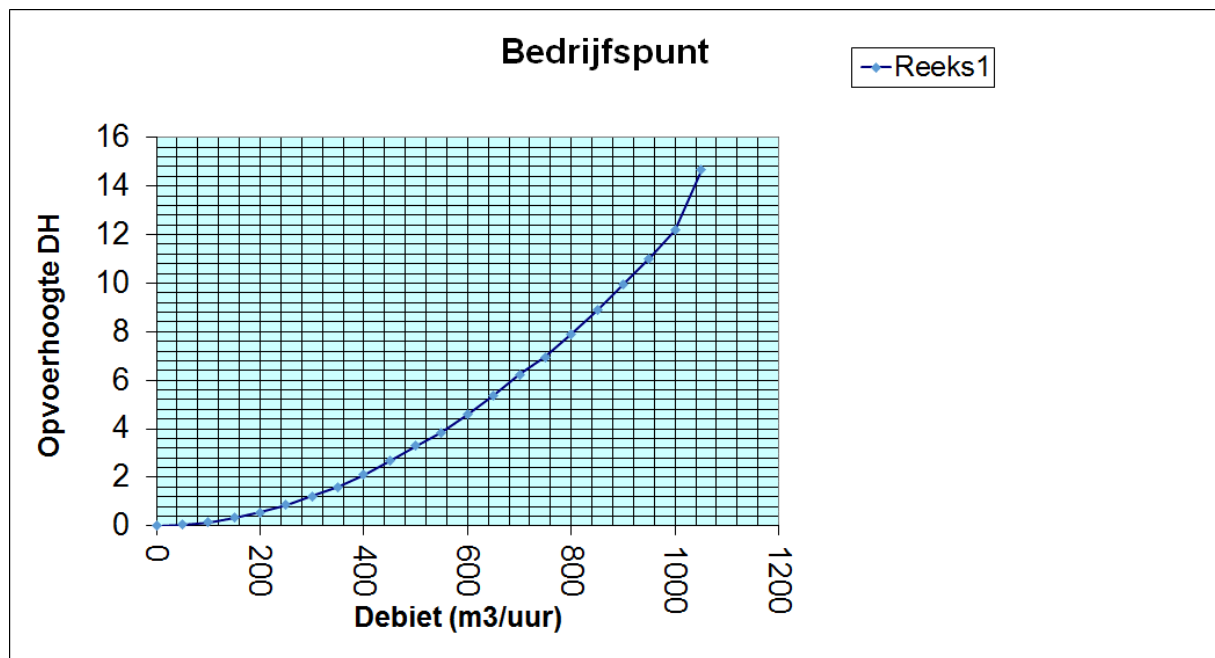
1. Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m<sup>2</sup> waarvan de getalwaarde niet kleiner is dan de getalwaarde van het in tabel 3.133 aangegeven deel van de vloeroppervlakte in m<sup>2</sup> van dat verblijfsgebied.
2. Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan de in tabel 3.133 gegeven oppervlakte.
3. Een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste en tweede lid, wordt niet gerealiseerd door middel van een lichtopening in een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt met een aangrenzend verblijfsgebied, een toiletruimte, een badruimte of een technische ruimte.
4. Bij het bepalen van een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste en tweede lid:
  - a. blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing,
  - b. blijven daglichtopeningen in een uitwendige scheidingsconstructie, die op een loodrecht op het projectievlak van die openingen gemeten afstand van minder dan 2 m vanaf de perceelsgrens liggen, buiten beschouwing, waarbij, indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, de afstand wordt aangehouden tot het hart van de weg, het openbaar groen of het openbaar water, en
  - c. is de in rekening te brengen belemmeringshoek alpha, bedoeld in NEN 2057, voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 25°.
5. Bij het bepalen van een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste of tweede lid:
  - a. blijven bouwwerken, niet zijnde de woonwagen, en andere daarmee gelijk te stellen belemmeringen buiten beschouwing, en
  - b. is de in rekening te brengen belemmeringshoek  $\alpha$ , bedoeld in NEN 2057, voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 25°.
6. Het eerste en tweede lid gelden niet voor een bouwwerk of een gedeelte daarvan voor de landsverdediging of de bescherming van de bevolking.
7. Het tweede lid geldt niet voor een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van meer dan 150 m<sup>2</sup>. Bij het bepalen van de equivalente daglichttoetreding van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt, blijft, in afwijking van het eerste lid, de vloeroppervlakte van die ruimte buiten beschouwing.

## Bijlage Berekening leiding karakteristieke luchtafvoer

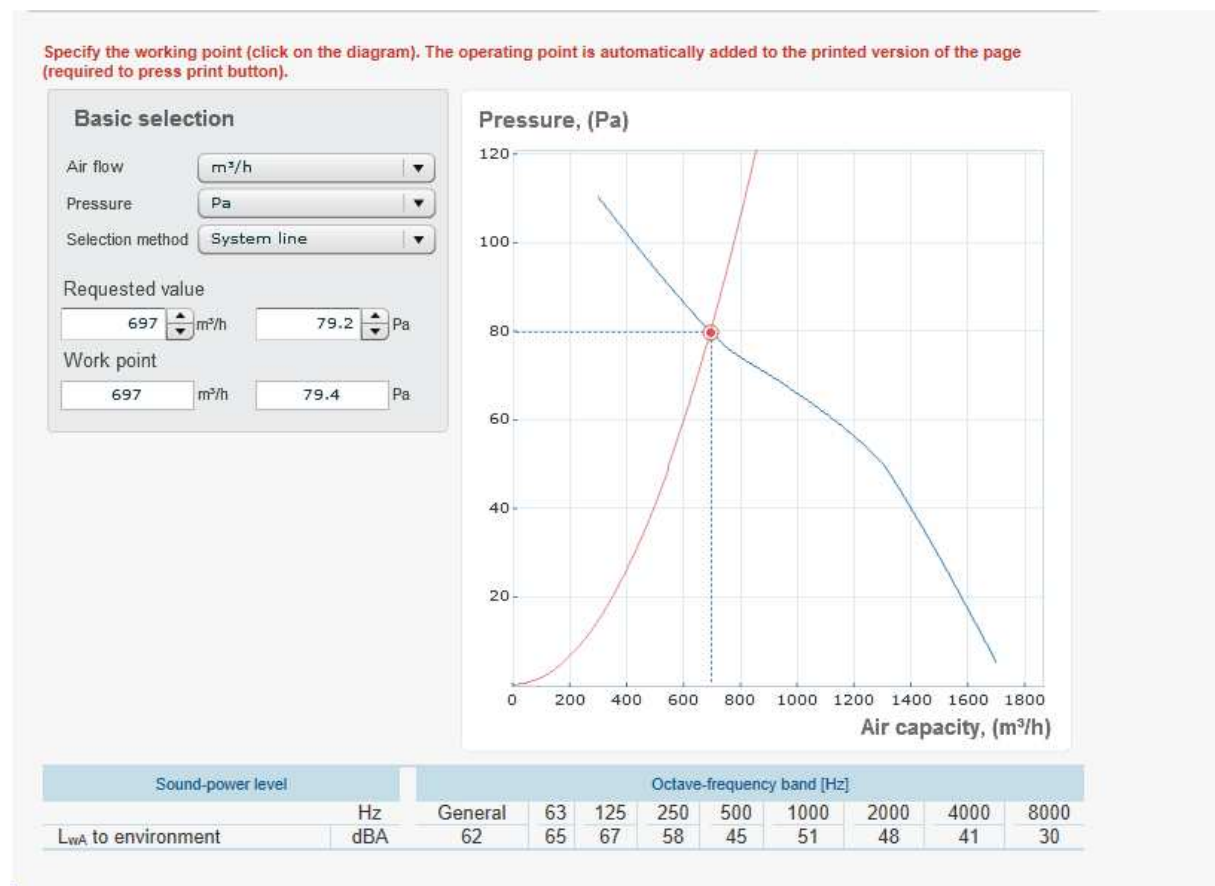
[illegible]



## Grafiek leiding karakteristieken



## Tabel toegepaste ventilator



Bedrijfspunt zit op ca 700 m³/h.

## Specs ventilator

### VKOM 315

[Add to a project](#)
[Add to compare](#)
[Print](#)
[Create PDF](#)

G+1 0

Like 33

Tweet

Low pressure axial fan in steel casing for vent duct mounting. Maximum capacity - 1700 m³/h.

Show as:   

Voltage / frequency: 

Products in this series (7)



VKOM 150

VKOM 200

VKOM 250

#### Technical parameters

#### Diagrams

#### Sizes

#### Accessories

#### Documentation

#### Support

| Parameter                           |   | Value  | Unit              |
|-------------------------------------|---|--------|-------------------|
| Voltage                             | ? | 230    | V                 |
| Frequency                           |   | 50     | Hz                |
| Current                             |   | 0.75   | A                 |
| Power consumption                   | ? | 110    | W                 |
| Maximum air capacity                |   | 1700   | m³/h              |
|                                     |   | 1001,3 | CFM               |
|                                     |   | 472.6  | l/s               |
|                                     |   | 0,4726 | m³/s              |
|                                     |   | 28390  | l/m               |
| RPM                                 |   | 1300   | min <sup>-1</sup> |
| Noise level at 3 m                  | ? | 54     | [dBA]             |
| Maximum transported air temperature |   | 40     | °C                |
| Protection rating                   | ? | IP X4  | class             |
| Weight                              |   | 4.9    | kg                |
| Spigot size                         |   | 315    | mm                |



## Bijlage: MPG berekening



### Rapportage Freetool MRPI Milieuprestatie Gebouw

In deze rapportage zijn de resultaten en de invoer opgenomen van de milieuprestatieberekening gebouw van Wittebrink 1c. De resultaten zijn verdeeld naar de verplichte milieuprestatieberekening voor het bouwbesluit op basis van artikel 5.2 en naar de MPG score. Tot slot is een verantwoording voor de berekening opgenomen.

#### Algemene gegevens

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| Naam project:     | Wittebrink 1c |
| Organisatie:      | Menting       |
| Gebruiksfunctie:  | Woongebouw    |
| Bvo:              | 190 m2        |
| Levensduur:       | 75 jaar       |
| Datum rapportage: | 25-04-2017    |

#### Resultaat bouwbesluit

In bijlage I is een overzicht opgenomen van de geselecteerde producten inclusief hoeveelheden en eventuele dimensies van het product. In de onderstaande tabel zijn de relevante resultaten opgenomen.

| Milieu-impact                                      | berekende waarde | eenheid                 |
|----------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Uitputting abiotische grondstoffen (excl. fossiel) | 0                | kg Sb eq./ m2 BVO*jaar  |
| Uitputting fossiele energiedragers                 | 0.037            | kg Sb eq./ m2 BVO*jaar  |
| Klimaatverandering (100 jaar)                      | 5.69             | kg CO2 eq./ m2 BVO*jaar |

De berekende resultaten zijn direct gekoppeld aan de in bijlage I opgenomen producten, een afwijkende materialisatie of productkeuze heeft invloed op de berekening. Indien in het verdere ontwerp- en bouwproces andere materiaalkeuzes worden gemaakt dient de milieuprestatie opnieuw berekend te worden.

#### Resultaat MPG-score

In bijlage I is een overzicht opgenomen van de geselecteerde producten inclusief hoeveelheden en eventuele dimensies van het product. De MPG-score van Wittebrink 1c is 0,79 € / m2 BVO. In de onderstaande tabel is dit resultaat weergegeven naar de verschillende bouwdeelen.

| Bouwdeel         | Resultaat |
|------------------|-----------|
| Fundering        | 5%        |
| Vloeren          | 9.4%      |
| Draagconstructie | 0.8%      |
| Gevels           | 13.5%     |
| Daken            | 10.9%     |
| Installaties     | 53.4%     |
| Inbouw           | 7.1%      |



## **Rapportage Freetool MRPI Milieuprestatie Gebouw**

De berekende resultaten zijn direct gekoppeld aan de in bijlage I opgenomen producten, een afwijkende materialisatie of productkeuze heeft invloed op de berekening. Indien in het verdere ontwerp- en bouwproces andere materiaalkeuzes worden gemaakt dient de milieuprestatie opnieuw berekend te worden.

### **Verantwoording**

Deze berekening is gemaakt met de Freetool MRPI-MPG, er is voor de berekening gebruik gemaakt van versie 1.8 van de productendatabase van de nationale milieudatabase, hieraan is versie 1.1.5 van de basisprofielendatabase gekoppeld.

### Bijlage I, invoer berekening

☐ ongetoetst

☒ getoetst

#### Fundering

##### Fundering

|                    |                                                                                                                          |       |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Funderingsbalken   | <input checked="" type="checkbox"/> Beton, in het werk gestort, C20/25+20%betongranulaat; incl.wapening + eps [200,1000] | 50 m1 |
| Opgaand metselwerk | <input checked="" type="checkbox"/> Kalkzandsteen lijmblokken (onder maaiveld) [100]                                     | 50 m2 |
| Isolatielagen      | <input checked="" type="checkbox"/> Stybenex EPS plaat grijs 20 kg/m3 [3]                                                | 82 m2 |

#### Vloeren

##### Vloeren, begane grond

|                      |                                                                           |        |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| Vloeren, vrijdragend | <input checked="" type="checkbox"/> VBI Kanaalplaatvloer 150 Groen        | 100 m2 |
| Isolatielagen        | <input checked="" type="checkbox"/> Stybenex EPS plaat grijs 20 kg/m3 [2] | 100 m2 |
| Dekvloeren           | <input type="checkbox"/> Zandcement [50]                                  | 100 m2 |

##### Vloeren, verdieping

|                      |                                                                                                             |        |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Vloeren              | <input type="checkbox"/> Staalplaatbetonvloer [150]                                                         | 100 m2 |
| Verlaagde plafonds   | <input checked="" type="checkbox"/> Gipskartonplafond, dubbel raster, dubbel beplaat zonder isolatie (NBVG) | 100 m2 |
| Afwerklagen, plafond | <input type="checkbox"/> Muurverf; 0.5liter/m2                                                              | 100 m2 |

#### Draagconstructie

##### Hoofddraagconstructies

|          |                                                      |        |
|----------|------------------------------------------------------|--------|
| Kolommen | <input checked="" type="checkbox"/> Staal; HEA [100] | 50 m1  |
| Liggers  | <input checked="" type="checkbox"/> Staal; HEA [100] | 100 m1 |

#### Gevels

##### Gevels, dicht

|                                   |                                                                                          |        |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Spouw wanden, binnenblad, massief | <input checked="" type="checkbox"/> Cellenbeton blokken (Xella-Ytong) [100]              | 106 m2 |
| Afwerklagen                       | <input checked="" type="checkbox"/> Buitengevelisolatie StoTherm Classic EPS 0,034 [200] | 106 m2 |

|                                     |                                                                                  |           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Afwerklagen                         | ☑ Pleisterwerk; geschilderd [0.1]                                                | 106 m2    |
| <b>Gevels, open</b>                 |                                                                                  |           |
| Kozijnen                            | ☑ Aluminium vast en/of draaiend, geanodiseerd                                    | 73 m2     |
| Ramen                               | ☑ Aluminium (recycle), gepoedercoat                                              | 73 m2     |
| <b>Daken</b>                        |                                                                                  |           |
| <b>Daken, hellend</b>               |                                                                                  |           |
| Daken                               | ☑ Stybenex, Sandwichelement, grotere overspanning + tengels [7]                  | 160 m2    |
| Bedekkingen                         | ☑ Keramische pan - geglaazuurd                                                   | 160 m2    |
| Afwerklagen, plafond                | ☑ Muurverf; 0.5liter/m2                                                          | 160 m2    |
| Aftimmering, buiten                 | ☑ Tropisch loofhouten multiplex; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw [22] | 49 m1     |
| <b>Installaties</b>                 |                                                                                  |           |
| <b>Warmtelevering</b>               |                                                                                  |           |
| Warmteopwekkingsinstallaties W-bouw | ☑ Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5                                    | 1 p       |
| Warmtedistributiesystemen           | ☑ Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling             | 180 m2gbo |
| Warmteafgiftesystemen               | ☑ Vloerverwarming 95 W/m2; leidingen:kunststof                                   | 180 m2gbo |
| <b>Elektrische installatie</b>      |                                                                                  |           |
| Aarding                             | ☑ aarding woningen                                                               | 180 m2gbo |
| Energie, laagspanning               | ☑ energie laagspanningsinstallatie inclusief verdeling                           | 180 m2gbo |
| Verlichting                         | ☑ Armatuur & lampen, LED-120 cm                                                  | 180 m2gbo |
| Elektriciteitsleidingen             | ☑ Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis;pvc                                  | 180 m2gbo |
| Elektriciteitsopwekkingsystemen     | ☑ Kristallijn silicium, paneel (135 Wp/m2); paneel+inverter+bekabeling+steun     | 44 m2     |
| <b>Luchtbehandeling</b>             |                                                                                  |           |
| Luchtdistributiesystemen            | ☑ Afvoerornamenten; woningbouw                                                   | 180 m2GBO |
| Luchtdistributiesystemen            | ☑ Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters                     | 180 m2gbo |
| Luchtdistributiesystemen            | ☑ Ontluchtingskappen; woningbouw                                                 | 180 m2GBO |
| Luchtdistributiesystemen            | ☑ Ventilatiekanalen, afvoer en retour                                            | 180 m2GBO |
| <b>Water- en gasdistributie</b>     |                                                                                  |           |
| Waterleidingen                      | ☑ Polybuteen; leiding+mantelbuis                                                 | 180 m2gbo |
| <b>Afvoeren</b>                     |                                                                                  |           |
| Buitenrioleringen                   | ☑ Pvc; gerecycled; leiding                                                       | 180 m2gbo |
| Binnenrioleringen                   | ☑ Pvc; gerecycled; leiding                                                       | 180 m2gbo |

|                    |                                  |       |
|--------------------|----------------------------------|-------|
| Dakgoten           | ✔ DBM zinken dakgoot (bak, mast) | 25 m1 |
| Hemelwaterafvoeren | ✔ Staal verzinkt                 | 22 m1 |

## Inbouw

### Binnenwanden

|                               |                                           |        |
|-------------------------------|-------------------------------------------|--------|
| Niet dragende wanden, massief | ✔ Cellenbeton blokken (Xella-Ytong) [100] | 120 m2 |
| Plinten                       | ✔ MDF; duurzame bosbouw [12,55]           | 60 m1  |
| Afwerkklagen                  | ✔ Behang; vinyl                           | 120 m2 |

### Binnenwandopeningen

|                |                                                                           |       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| Binnenkozijnen | ✔ Hout; geschilderd:alkyd                                                 | 20 m2 |
| Binnendeuren   | ✔ Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer; NBvT [2315,954] | 9 p   |
| Binnendorpels  | ✔ Europees naaldhout; duurzame bosbouw [20,100]                           | 9 m1  |

### Trappen en liften

|                 |                                                                           |      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|------|
| Interne trappen | ✔ Naaldhout; twee kwarten, geschilderd, stootbord, duurz. bosbeheer; NBvT | 2 p  |
| Balustrades     | ✔ Europees loofhout; spijlen; duurzame bosbouw                            | 5 m1 |
| Leuningen       | ✔ Europees loofhout; duurzame bosbouw [60]                                | 5 m1 |

### Vaste voorzieningen

|                           |                                                              |      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|------|
| Keukenkasten              | ✔ Multiplex; geschilderd:alkyd                               | 7 m1 |
| Aanrechtbladen            | ✔ Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag                           | 6 m1 |
| Toiletten                 | ✔ Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir | 2 p  |
| Wasvoorzieningen          | ✔ Keramiek; wastafel                                         | 3 p  |
| Douchevoorzieningen       | ✔ Keramiek; tegels                                           | 1 p  |
| Badvoorzieningen          | ✔ Acryl; prefab                                              | 1 p  |
| Vaste opslagvoorzieningen | ✔ Spaanplaat; geschilderd,acryl; duurzame bosbouw            | 3 p  |