

# KNAUF Munsterbilzen – Conceptnota technieken

Knauf Energy Solutions

BE22-30147097 – Versie 3 – 14 november 2024





# INHOUDSOPGAVE

|          |                               |           |
|----------|-------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INPLANTING</b>             | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>SECUNDAIRE INSTALLATIE</b> | <b>6</b>  |
| 2.1      | Toestellen                    | 6         |
| 2.1.1    | Boosterwarmtepomp             | 6         |
| 2.1.2    | C+ ventilatiesysteem          | 7         |
| 2.1.3    | Overzicht voor- en nadelen    | 9         |
| 2.2      | Schetsen                      | 10        |
| 2.2.1    | Appartementen GEZ             | 10        |
| 2.2.2    | Type A                        | 11        |
| 2.2.3    | Type C                        | 13        |
| 2.2.4    | Bungalows B                   | 14        |
| <b>3</b> | <b>PRIMAIRE INSTALLATIE</b>   | <b>15</b> |
| 3.1      | Componenten                   | 15        |
| 3.1.1    | Buitentoestel                 | 15        |
| 3.1.2    | Warmtedistributie             | 16        |
| 3.1.3    | Warmteafgifte en -distributie | 17        |
| 3.2      | Schetsen                      | 18        |
| 3.2.1    | Appartementen GEZ             | 18        |
| 3.2.2    | Type A                        | 19        |
| 3.2.3    | Type C                        | 21        |
| 3.2.4    | Bungalows B                   | 21        |
| <b>4</b> | <b>NUTSVOORZIENINGEN</b>      | <b>22</b> |
| 4.1      | Elektriciteit                 | 22        |
| 4.2      | Water                         | 24        |
| <b>5</b> | <b>OVERIGE</b>                | <b>25</b> |
| 5.1      | Stabiliteit                   | 25        |
| 5.2      | Afbraakwerken                 | 25        |
| 5.3      | Akoestiek                     | 25        |



## 1 INPLANTING

Zie de conceptnota van de architect voor de inplanting van zowel de individuele als collectieve installaties, alsook de positie van de buitenunits.

Opmerkingen/aandachtspunten:

- 4 Ecoren woningen zijn in 2016 reeds gerenoveerd en dus geïsoleerd, voorzien van PV-panelen, gaswandketel en ventilatie met WTW. Hier is de vraag om de gasketels te vervangen door een warmtepomp. Hier wordt nog bekeken of dit best individueel of collectief wordt gedaan.
- Buitenunits dienen zoveel mogelijk te worden afgeschermd vanaf het zicht op straat.
- Appartementen: buitenunit aan de zijgevel plaatsen, eventueel te verwerken in een nieuwe ruimte voor fietsstalling/vuilnis. Zie nota architect.
- Volgens WIL is het geen probleem om, op vlak van onderhoud, de technische installaties te plaatsen op het dak van de garages. Afspraken dienen gemaakt te worden zodat er steeds een ladder, eventueel met een slot, beschikbaar is om de installatie bereikbaar te houden.

## 2 SECUNDAIRE INSTALLATIE

### 2.1 TOESTELLEN

Op vraag van WIL trachten we zoveel mogelijk van de installatie *buiten* de woning te brengen, zodat er bij storing of onderhoud er niet steeds in de woning moet gegaan worden. Tevens levert dit meer bergruimte op voor de bewoners en hebben de bewoners zelf zo min mogelijk impact op de installatie.

Om bij collectieve systemen toch een hydraulische scheiding te maken tussen primair en secundair circuit, voorzien we ter hoogte van het centrale buffervat een collector met één aftakking per woning. Indien er een woning/appartement dan geïsoleerd moet worden owv onderhoud of storing, kan dit eenvoudig gedaan worden via de afsluitkranen op deze aftakkingen. Op deze manier heeft dit geen impact op de andere woningen. De energietellers kunnen dan ook centraal geplaatst worden.

Onderstaande toestellen zullen decentraal worden geplaatst in de technische ruimte of de zolder van elk appartement en woning:

- Boosterwarmtepomp
- C+ ventilatiesysteem

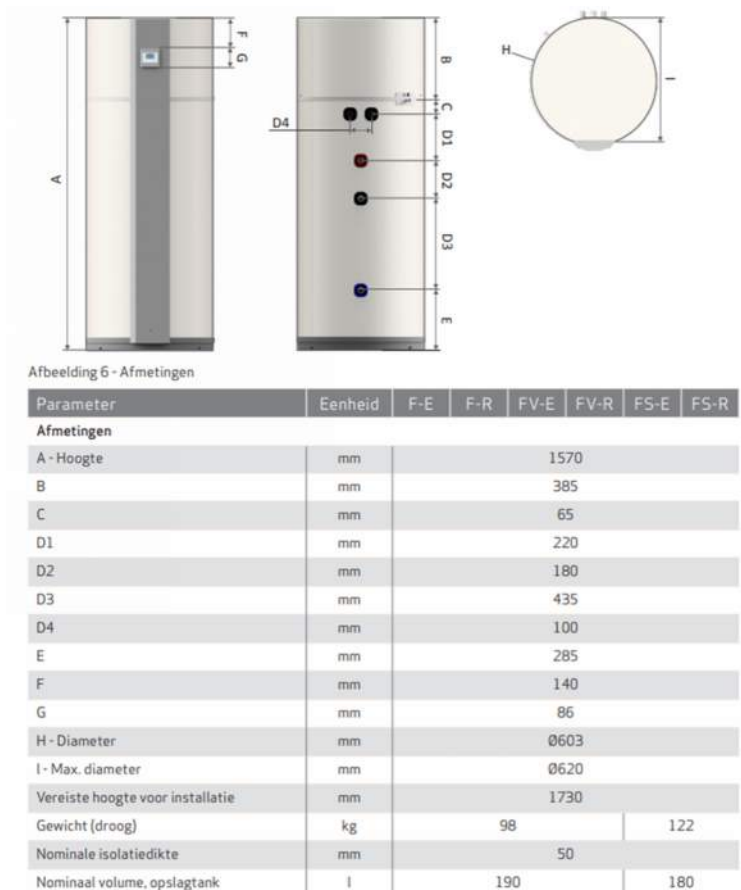
#### 2.1.1 Boosterwarmtepomp

Werking:

- **Aansluiting op lage-temperatuurbron:** Een boosterwarmtepomp werkt door gebruik te maken van het verwarmingswater opgewekt door de lucht/water-warmtepomp. Het water van dit systeem heeft vaak een lage temperatuur, bijvoorbeeld rond de 30-45°C.
- **Verhoging van de temperatuur:** De boosterwarmtepomp verhoogt deze temperatuur verder tot het geschikt is voor sanitair warm water (60°C – 70°C)
- **Opslag in boiler:** Het verwarmde water wordt opgeslagen in een aparte boiler die gekoppeld is aan de boosterwarmtepomp, klaar voor gebruik in douches, baden, of keukens.
- **Ingebouwd elektrisch element** om extra hoge vraag op te vangen

Eigenschappen:

- Hoge efficiëntie door voorverwarming en daardoor relatief lage temperatuurstijging nodig
- Beperkt onderhoud nodig (1x per jaar)



Voordelen ten opzichte van een centraal systeem met circulatieleiding:

- EPB sanctioneert centrale circulatiesystemen, zeker voor lange leidinglengtes, die we in dit project zullen hebben. Deze “strafpunten” moeten dan op een andere manier gecompenseerd worden, wat de kosten kan verhogen.
- De centrale warmtepomp zal een lager rendement hebben door de productie van water met een hoge temperatuur, wat leidt tot hogere energiekosten.
- Energietellers kunnen niet centraal geplaatst worden omdat we aftakkingen op de circulatieleiding zouden moeten voorzien.
- Het onderhoud van een decentrale boosterwarmtepomp is niet meer dan de huidige installatie op gas of mazout.
- Mogelijke legionellaproblemen bij gebruik van een circulatiesysteem.

## 2.1.2 C+ ventilatiesysteem

Werking:

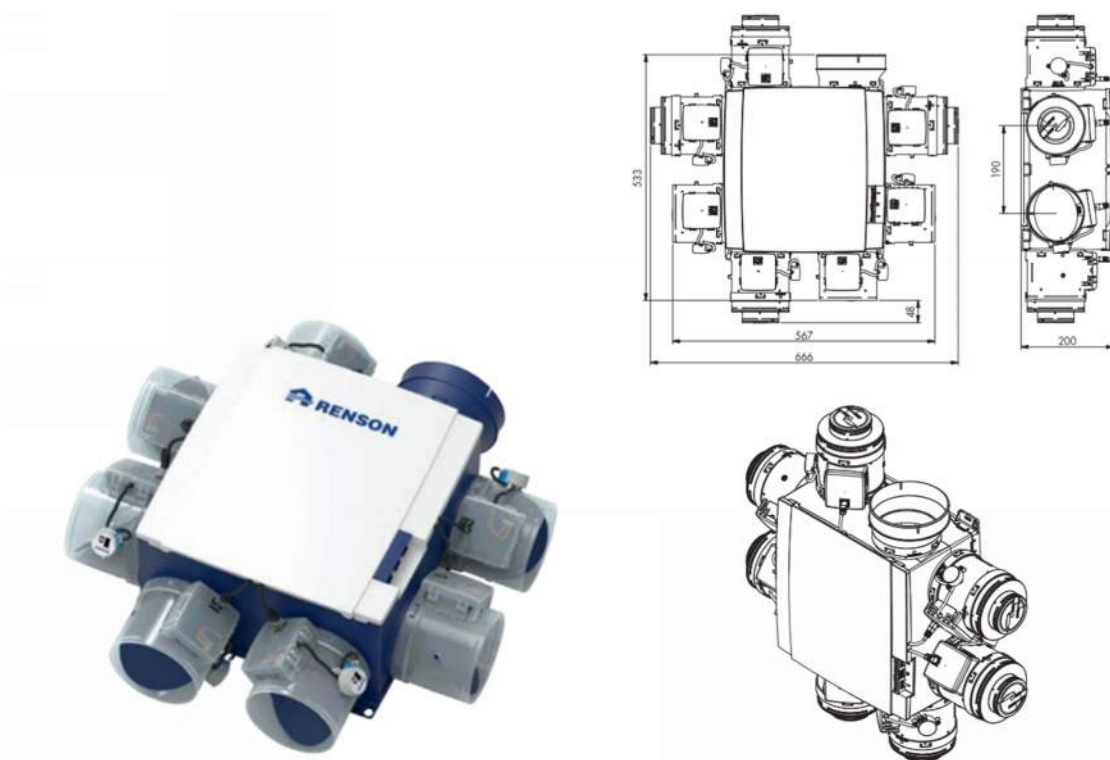
- Toevoer verse lucht via raamroosters, extractie vervuilde lucht via mechanische ventilator
- Garantie van een goede luchtkwaliteit
- Geïntegreerde sensoren meten 24h/dag de binnenluchtkwaliteit in de afgevoerde luchtstroom
- Regeling afvoerdebiet op basis van de gemeten binnenluchtkwaliteit
- Geluidsarme en energiezuinige EC-motor

Eigenschappen:

- Geluidsarme en energiezuinige EC-motor
- EPB vereist vraaggestuurde ventilatie met reductiefactor 0,43 via regelmodules/sensoren:
  - o Badkamer: op basis van vocht
  - o WC: op basis van aanwezigheid
  - o Droge ruimtes (slaapkamers, leefruimte) en keuken: op basis van CO<sub>2</sub>

Aandachtspunten:

- Om de goede werking van de ventilatie te garanderen dienen er doorstroomopeningen aanwezig te zijn tussen de natte en droge ruimtes. Voor doorstroomopeningen van 25 m<sup>3</sup>/h moet er bij een drukverschil van 2 Pa een sectie van 70 cm<sup>2</sup> beschikbaar zijn onder de deur. voor een deur van bvb. 80 cm breed is dit een spleet van 9 mm. Voor 50 m<sup>3</sup>/h is dit 140 cm<sup>2</sup>.
- Als er een bestaande schoorsteen wordt gebruikt, plaatsen we er een kanaal in (in plaats van de afvoerlucht rechtstreeks de schoorsteen in te sturen). Als het kanaal door het dak gaat, moet de opening goed worden aangewerkt om het 'schouweffect' te voorkomen. Bij de appartementen kan de uitlaat van de ventilatie door de muur gaan om kanaalwerk te besparen en het gebruik van de schoorsteen te vermijden.
- Kanaalwerk in spiraalkokers.



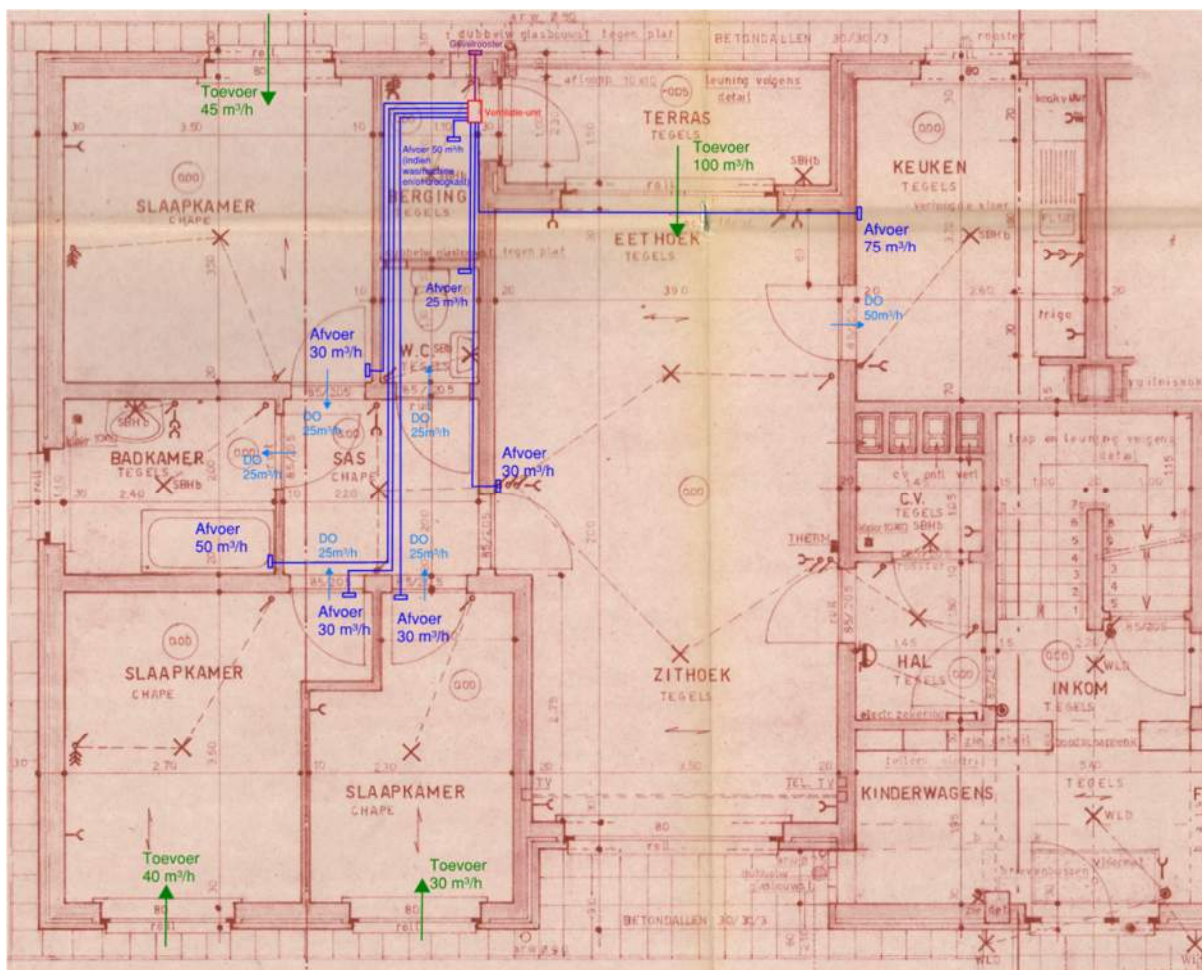


### 2.1.3 Overzicht voor- en nadelen

| Type systeem        |                                    | Voordeel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nadeel                                                                                                                                                                 |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verwarming          | Installatie met centrale collector | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alles behalve de boosterwarmtepomp staat centraal, men hoeft de woning niet te betreden</li> <li>• Meer bergruimte voor bewoners</li> <li>• Bewoners kunnen de installatie niet impacteren</li> <li>• Onderhoud gebeurt centraal</li> <li>• Kost woningstation wordt uitgespaard</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Groot leidingnetwerk</li> </ul>                                                                                               |
|                     | Individuele woningstations         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leidingnet beperken</li> <li>• Compact, prefab systeem</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veel onderdelen:<br/>-&gt; meer kans op falen<br/>-&gt; meer onderhoud</li> </ul>                                             |
| Sanitair warm water | Centrale opwekking                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderhoud gebeurt centraal</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• EPB straft dit af</li> <li>• Lager rendement</li> <li>• Locatie energietellers?</li> <li>• Legionella problematiek</li> </ul> |
|                     | Individueel (Boosterwarmtepomp)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkt onderhoud</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Men moet de woning betreden voor onderhoud</li> </ul>                                                                         |

## 2.2 SCHETSEN

### 2.2.1 Appartementen GEZ

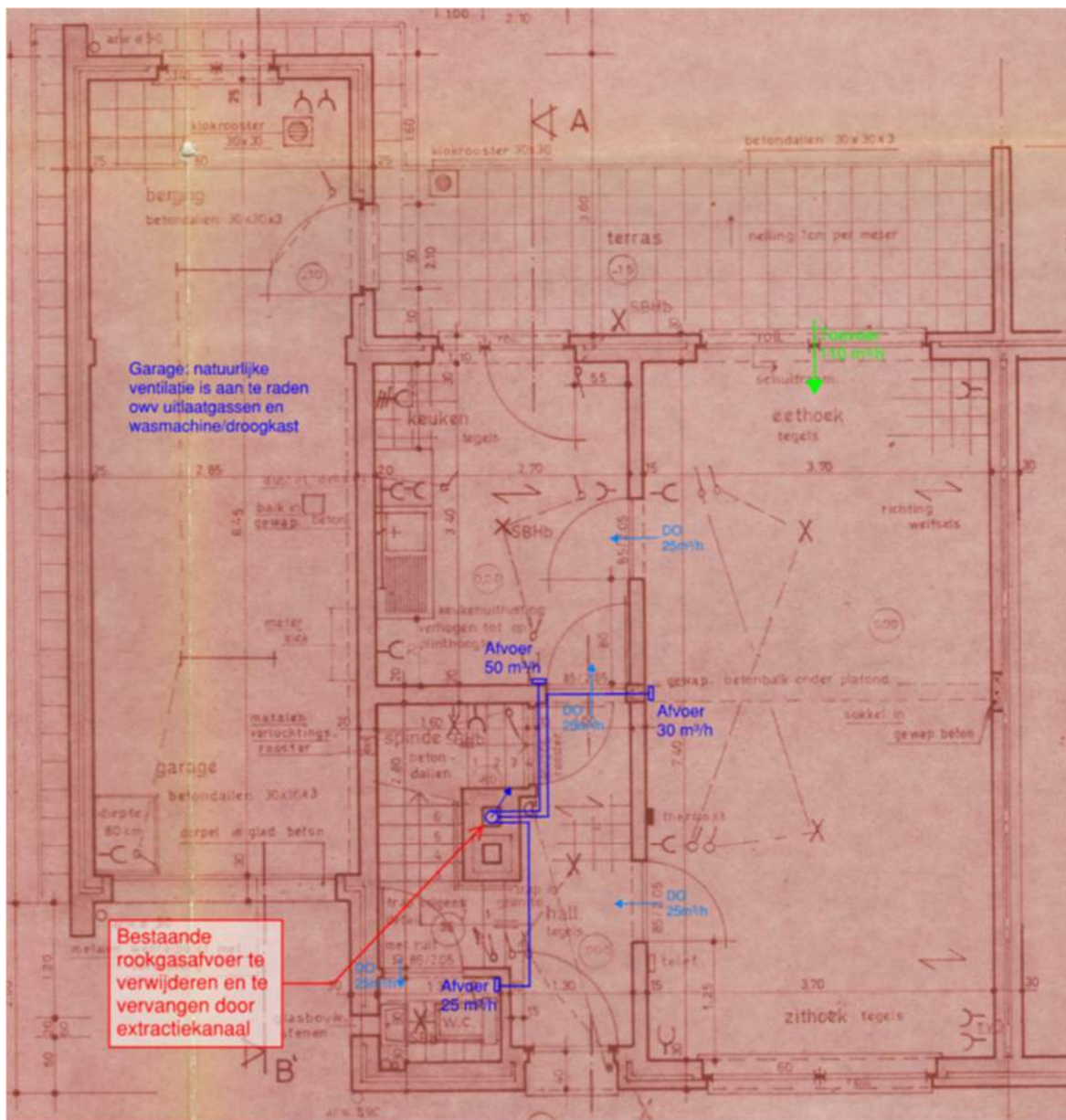


Opmerkingen:

- Indien de buitenberging gebruikt voor wasmachine en/of droogkast dient er afvoerventilatie te worden voorzien.
- Warmteverlies door schouweffect via bestaande schouw te bekijken.

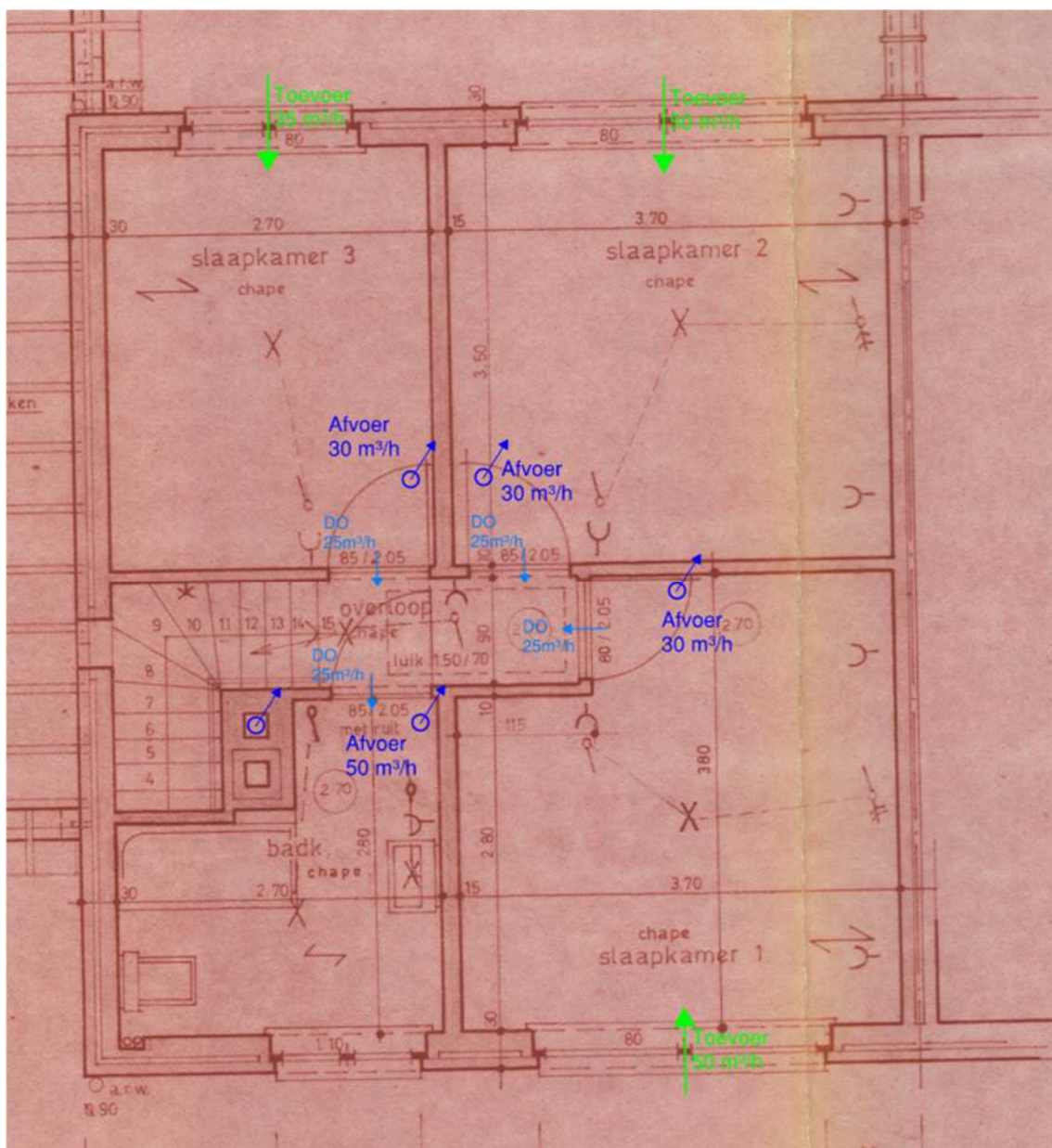
## 2.2.2 Type A

Gelijkvloers





## Verdieping



### Opmerkingen:

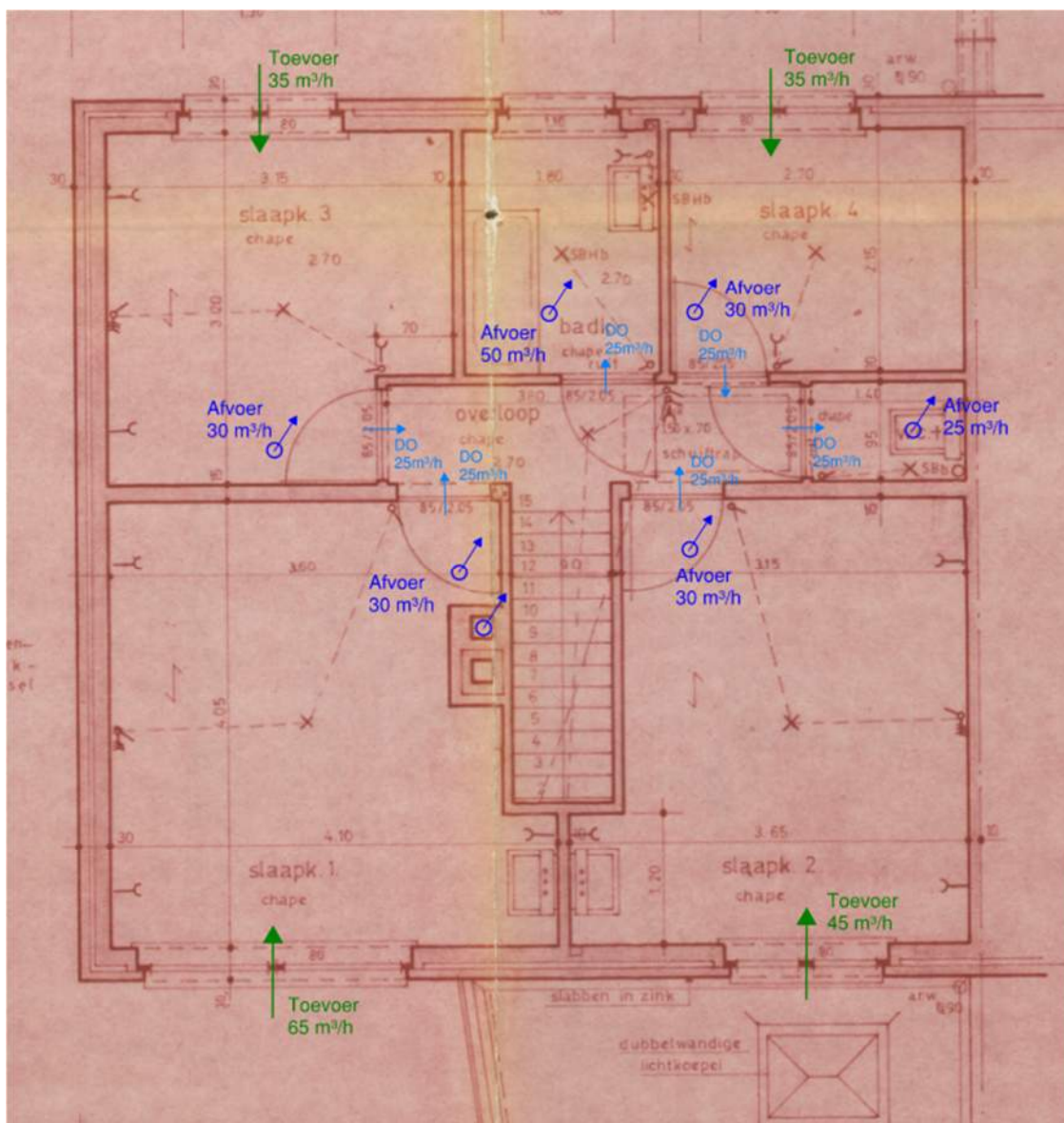
- Ontwerp van de kanalen nog definitief af te stemmen met architect (tracé, uitzicht, eventuele omkasting e.d.)
- Bij dit ontwerp dienen er boringen te gebeuren in de plafonds van de slaapkamer en badkamer. Er dienen maatregelen te worden getroffen zodat de overlast beperkt blijft (water, stof e.d.). Volgens de ontvangen asbestinventaris is er geen asbest aanwezig in de zoldervloer.
- De ventilatie-unit wordt op zolder geïnstalleerd. Over de vloer van de zolder zullen dus een aantal luchtkanalen verlopen tussen de unit en de verschillende extractiepunten.

- De rooster moeten minstens 10-15 cm onder het plafond worden geplaatst.

## Gelijkvloers



## Verdieping



Opmerkingen: zie type A

### 2.2.4 Bungalows B

Nog op te maken.



### 3 PRIMAIRE INSTALLATIE

#### 3.1 COMPONENTEN

##### 3.1.1 Buitentoestel



Werking:

- **Buitenlucht als energiebron:** De monoblock-warmtepomp onttrekt warmte aan de buitenlucht, zelfs bij lage temperaturen.
- **Warmteoverdracht naar water:** Deze warmte wordt via een warmtewisselaar overgedragen aan water, hetgeen in het secundaire circuit gebruikt wordt voor de radiatoren en sanitair warm water.
- **Geïntegreerd systeem:** Omdat alle componenten zich in één unit bevinden vermindert de kans op koelmiddelverlies, wat een voordeel is ten opzichte van split-systemen.

Eigenschappen:

- Eenvoudige installatie en minder onderhoud omdat er geen externe koelmiddelcircuits zijn
- Hoge efficiëntie (COP)
- Compact en ruimtebesparend
- Beperkte geluidsdruk

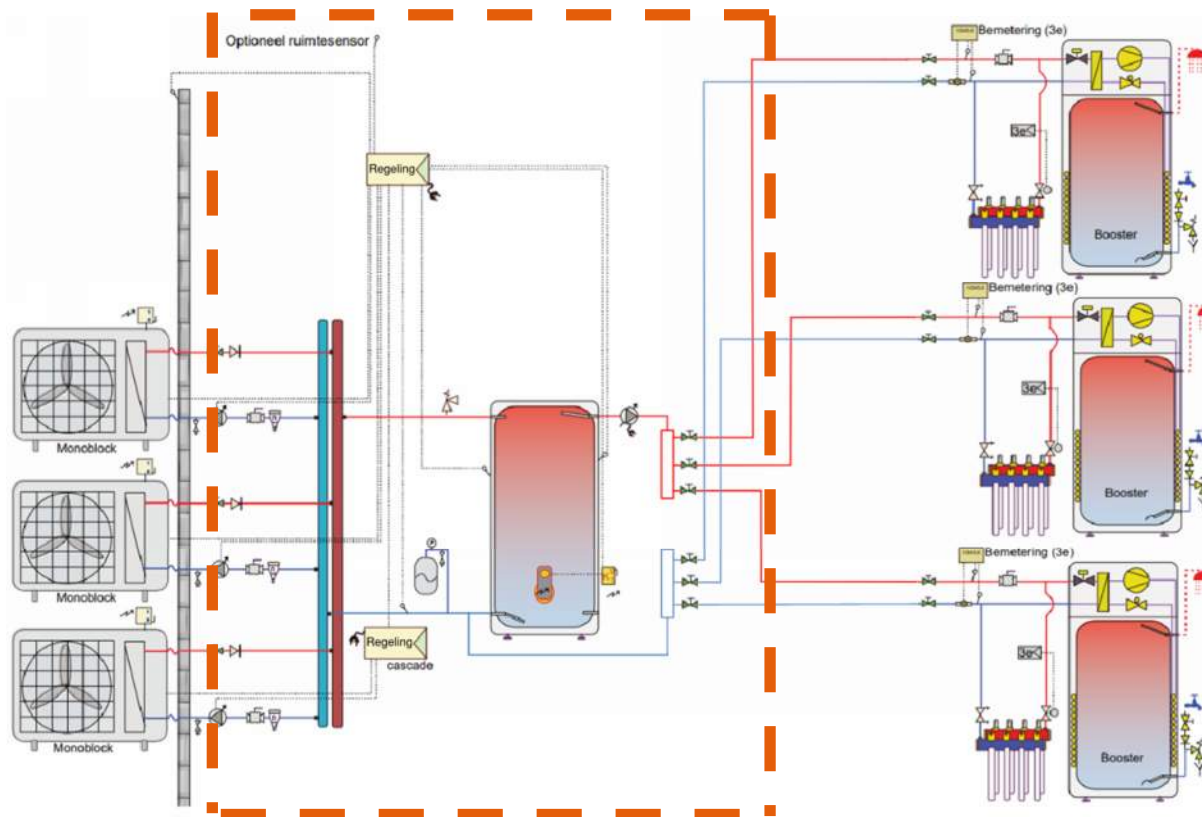
Aandachtspunten:

- Akoestiek (afstand tot dichtstbijzijnde slaapkamerraam en/of perceelsgrens)
- Vibraties
- Installatierichtlijnen fabrikant
- Bereikbaarheid

### 3.1.2 Warmtedistributie

Om de warmte die door de warmtepomp is geproduceerd te kunnen verdelen worden volgende toestellen geïnstalleerd (zie oranje kader):

- Buffervat (ca. 45°C - 50°C),
- Expansievaten
- Pompen
- Kraanwerk
- Ontluchting, filters e.d.
- Regelsysteem
- Collectoren met afsluitkranen en energietellers (open protocol)





### 3.1.3 Warmteafgifte en -distributie

#### Radiatoren

Momenteel wordt bekeken adhv een gedetailleerde warmteverliesberekening of de huidige radiatoren kunnen behouden blijven, aangezien deze zullen werken op een lager temperatuurregime. Voor de woningen heeft het wel invloed of de garage al dan niet wordt geïsoleerd en of dan wel het zolderdak of de zoldervloer wordt geïsoleerd. Ons advies hier is dat de garage mee wordt geïsoleerd, alsook het dak van de zolder.

Het advies van VMSW, waarbij er gevraagd wordt om een rechtstreekse opening te voorzien tussen de leefruimte en het terras, heeft als gevolg dat er radiatoren verplaatst of verkleind moeten worden. Dit moet woning per woning worden bekeken.

Status 14/11: momenteel is er een warmteverliesberekening op woningniveau opgemaakt, nog niet op ruimteniveau. Meer detailberekeningen zijn dus nodig, alsook een opmeting van de huidige diameters van de leidingen naar de radiatoren.

#### Leidingen

Er dient ervoor gezorgd te worden dat zoveel mogelijk leidingen binnen het beschermd volume zitten. Extra aandacht moet besteed worden aan de koppeling tussen de lucht-waterwarmtepomp en de binneninstallatie, vooral bij collectieve systemen.

Materiaalkeuze leidingen:

| Locatie                                                              | Materiaal                                                | Referentie  |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
| Warmtepomp en beschermd volume                                       | Voorgeïsoleerde leiding met PU schuim en bescherm mantel | Henco flex  |
| Leiding in volle grond                                               | Voorgeïsoleerde leiding met PU schuim en bescherm mantel | Henco flex  |
| Leiding niet meer toegankelijk                                       | Voorgeïsoleerde leiding                                  | Henco ISO20 |
| Leiding in technische ruimte                                         | Voorgeïsoleerde leiding                                  | Henco ISO20 |
| Leidingen in de woning (aansluiten bestaand vertrek naar radiatoren) | Voorgeïsoleerde leiding                                  | Henco ISO20 |

De te voorziene isolatiediktes zijn minstens ( $\lambda$  bij 50°C:  $\leq 0,040 \text{ W/mK}$ ):

Buitenomgeving / technisch lokaal:

Binnenomgeving:

Dikte leiding

Isolatiedikte

Dikte leiding

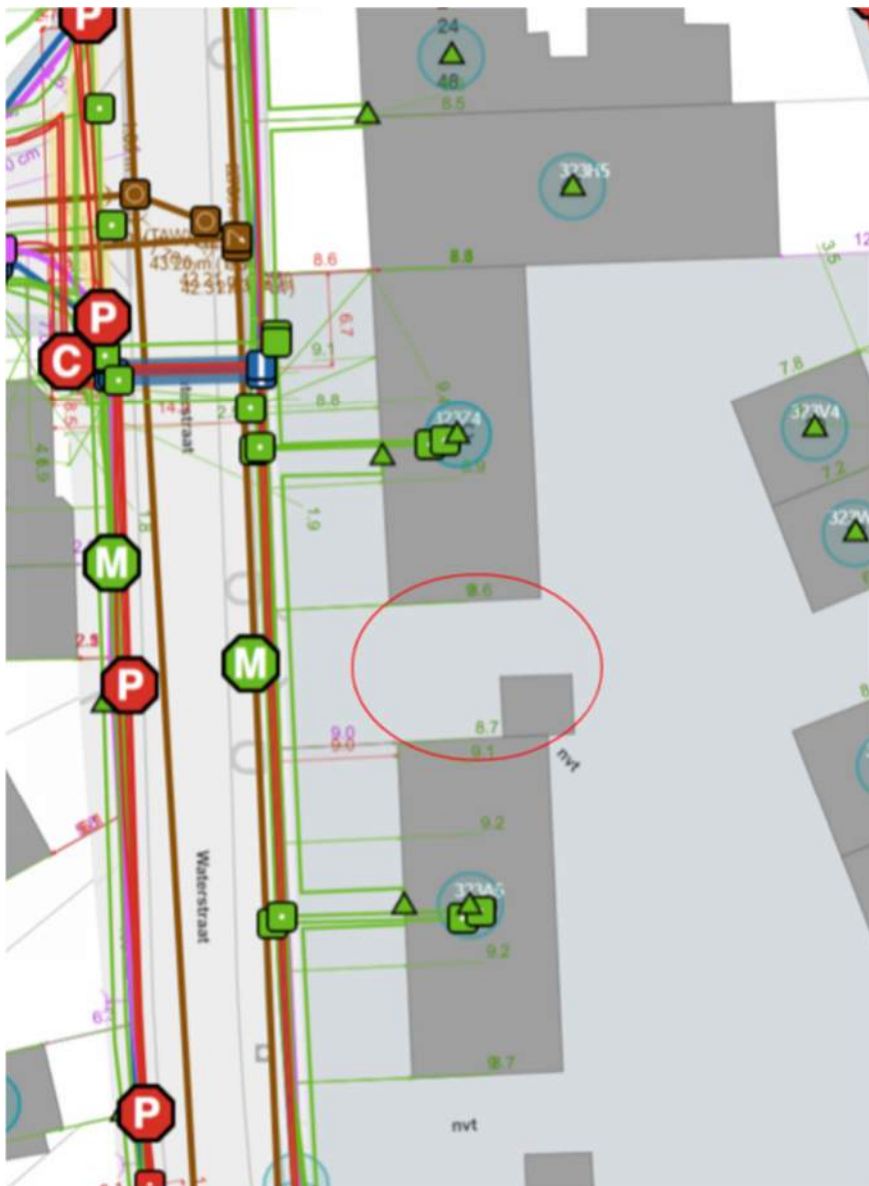
Isolatiedikte

|                  |       |                  |       |
|------------------|-------|------------------|-------|
| $\leq 21,3$      | 30 mm | $\leq 21,3$      | 20 mm |
| $21,3 \leq 26,9$ | 35 mm | $21,3 \leq 33,7$ | 20 mm |
| $26,9 \leq 42,4$ | 40 mm | $33,7 \leq 48,3$ | 30 mm |
| $42,4 \leq 60,3$ | 45 mm | $48,3 \leq 76,1$ | 35 mm |

## 3.2 SCHETSEN

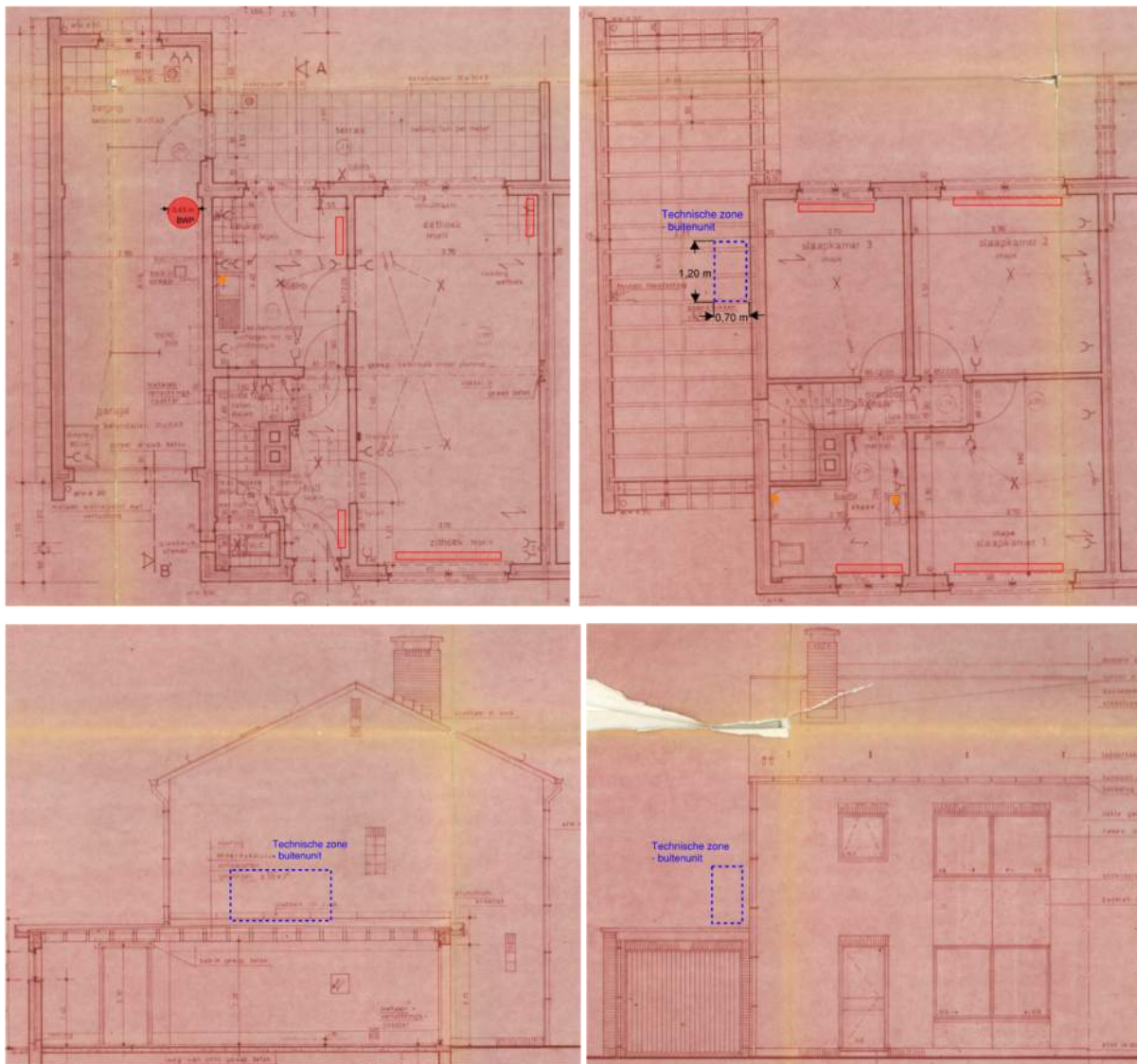
### 3.2.1 Appartementen GEZ

Zie nota architect. Eventueel een ondergrondse verbinding te maken tussen blok B en C. Volgens de KLIP-plannen lopen er tussen deze blokken geen nutsvoorzieningen:



### 3.2.2 Type A

#### Individueel



### **Collectief**

Zie nota architect.

In de garage: enkel boosterwarmtepomp te plaatsen. Voldoende plaats voor autostalling bewaren.

Op de garage: volledig primair circuit → warmtepomp, buffervat, pompen..

Alternatieve positie te bekijken (naast de garage) owv bereikbaarheid voor onderhoud (ladder..) en mogelijks dure staalstructuur nodig.

Volgens WIL mag er leidingwerk via de zolder van woning A verlopen om te dienen voor de verwarming van woning B.

### **3.2.3      Type C**

Positie buitenunit nog te bepalen ifv esthetiek

### **3.2.4      Bungalows B**

Nog op te maken



## 4 NUTSVOORZIENINGEN

### 4.1 ELEKTRICITEIT

Inschatting nodig vermogen buitenunits: zie aparte nota. De bestaande aansluitingen worden aangepast naar een 3-fasige aansluiting.

Om de opgewekte elektriciteit door de zonnepanelen zo efficiënt mogelijk in te zetten dient deze door de desbetreffende woning benut te worden. Overschot aan elektriciteit wordt geïnjecteerd op het elektriciteitsnet, deze elektriciteit kan via energiedelen ter beschikking gesteld worden aan andere verbruikers aangesloten op het elektriciteitsnet. Het principe van energiedelen is voor appartementen anders dan tussen verschillende woningen. Het wettelijk kader omtrent energiedelen is vastgelegd, hieronder wordt een overzicht gegeven van de mogelijkheden voor de volledigheid zijn de desbetreffende websites toegevoegd.

<https://www.fluvius.be/nl/groene-energie/energiedelen>

<https://www.fluvius.be/nl/groene-energie/energiedelen/energie-delen-of-verkopen>

#### → Energiedelen in een appartementsgebouw

Woont of werkt u in een appartementsgebouw of multifunctioneel gebouw? Dan kan u samen met de andere bewoners of gebruikers investeren om energie te produceren in dat gebouw. U kan die energie dan **delen onder elkaar**. Dat gebeurt **per kwartier**. Energiedelen moet **kosteloos** gebeuren: u krijgt geen vergoeding voor de energie die u deelt.

##### • Let op:

- Het energiedelen mag niet de belangrijkste commerciële of professionele activiteit zijn.
- Wilt u energiedelen in een appartementsgebouw of multifunctioneel gebouw? Dan moet u daarvoor **geen** energiegemeenschap oprichten.

#### → Energiedelen tussen woningen

Energiedelen in een energiegemeenschap

Let op:

In een energiegemeenschap kan u enkel energie delen. Energie verkopen in een energiegemeenschap is niet mogelijk.

<https://www.fluvius.be/nl/groene-energie/energiedelen/in-een-energiegemeenschap>

Website van Fluvius verwijst naar website VREG.

<https://www.vreg.be/nl/energiegemeenschappen#voorwaarden>

### Energiegemeenschappen



Samen investeren in duurzame energieoplossingen? Dat kan in een energiegemeenschap. In een energiegemeenschap koopt u bijvoorbeeld samen zonnepanelen, gemeenschappelijke laadpalen, een batterij voor de buurt,... Zo kan u samen de kosten delen en de voordelen genieten van een gemeenschap.

Welke soorten energiegemeenschappen zijn er? En wat zijn de voorwaarden?

Er zijn twee soorten energiegemeenschappen: u kan ervoor kiezen om een **energiegemeenschap van burgers** of een **hernieuwbare-energiegemeenschap** op te richten. Welke van de twee soorten is het meest geschikt voor uw situatie? Hieronder vindt u de lijst van voorwaarden. Aan de hand daarvan kan u nagaan welk soort energiegemeenschap bij uw situatie past.

➔ Energiegemeenschap van burgers (EGB) of Hernieuwbare energiegemeenschap (HEG)

Verskil tussen EGB (activiteiten rond energie uitoefenen) en HEG (activiteiten uitsluitend rond hernieuwbare energie uitoefenen) situeert zich op vlak van:

- Welke energie
- Deelnemers
- Zeggenschap
- Geografische of technische afbakening
- Eigendom en uitbating van de installaties

Meer informatie: <https://www.vlaanderen.be/bouwen-wonen-en-energie/groene-energie/energiedelen-iets-voor-u/energiedelen-in-een-energiegemeenschap/welke-energiegemeenschap-verkiest-u>

Vragen Fluvius:

1. Kan een huurder met een EAN-code een energiecontract afsluiten bij eender welke energieleverancier als de EAN-code is toegewezen aan een energiegemeenschap?
2. Alle nieuwe centrale units voorzien op MS?
3. Kan er een tweede elektriciteitsmeter op hetzelfde perceel worden geplaatst of op openbaar domein?

Oriëntatie PV-panelen



| PV -panelen     | Nodig vermogen (Wp) | Aantal panelen |
|-----------------|---------------------|----------------|
| Type A          | 4320                | 11             |
| Type C          | 4320                | 11             |
| OVD1            | 2600                | 7              |
| OVD2            | 2600                | 7              |
| GEZ6            | 1440                | 4              |
| 400 Wp / paneel |                     |                |

## 4.2 WATER

Voor de collectieve systemen is enkel een vulling van de verwarmingsinstallatie nodig. Op vlak van onderhoud is het aan te raden om per centrale warmtepomp een vaste wateraansluiting te voorzien. Het verbruik van dit water kan dan gelijk verdeeld worden over het aantal woningen/appartementen aangesloten op deze teller.

Op vraag van WIL dient er een collectief regenwaterrecuperatiesysteem voorzien te worden met automatische omschakeling naar stadswater via een gemeenschappelijke teller.

De regenwaterrecuperatie zal gebruikt worden voor het spoelen van de toiletten.

## 5 OVERIGE

### 5.1 STABILITEIT

Te bekijken met stabiliteitsingenieur.

### 5.2 AFBRAAKWERKEN

Uit te werken:

Mazoutketel  
Mazouttank  
Gasketel  
Rookgasafvoeren  
Lichtkoepel garage  
...

### 5.3 AKOESTIEK

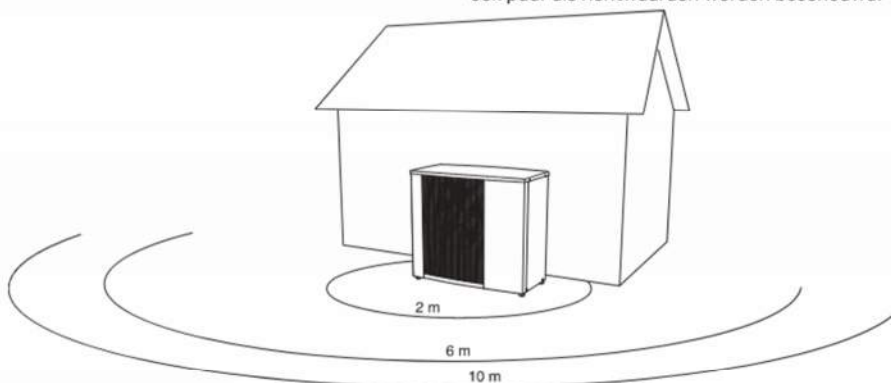
Collectief systeem:

#### Geluidsdruk niveaus

De F2120 wordt normaal gesproken naast een wand van een huis geplaatst. Dat levert een geluidsverdeling in een bepaalde richting op waarmee rekening moet worden gehouden.

Probeer dan ook altijd om een locatie te vinden langs de zijde waaraan de minst geluidsgevoelige zone grenst.

De geluidsdruk niveaus worden verder beïnvloed door muren, stenen, verschillen in bodemniveaus enz. Deze moeten dan ook puur als richtwaarden worden beschouwd.

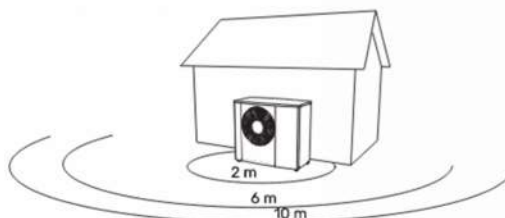


| F2120                                                             |             | 16   | 20   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|------|------|
| Geluidsniveau ( $L_{WA}$ ), volgens EN12102 bij 7 / 45 (nominaal) | $L_{WA}(A)$ | 55   | 55   |
| Geluidsdruk niveau ( $L_{pA}$ ) bij 2 m*                          | $dB(A)$     | 41   | 41   |
| Geluidsdruk niveau ( $L_{pA}$ ) bij 6 m*                          | $dB(A)$     | 31,5 | 31,5 |
| Geluidsdruk niveau ( $L_{pA}$ ) bij 10 m*                         | $dB(A)$     | 27   | 27   |

\* Vrije ruimte.

Individueel systeem:

## Geluidsdrumniveaus



De S2125 wordt normaal gesproken naast een wand van een huis geplaatst. Dat levert een geluidsverdeling in een bepaalde richting op waarmee rekening moet worden gehouden. Probeer dan ook bij plaatsing altijd de zijde te kiezen waaraan de minst geluidsgevoelige zone grenst.

De geluidsdrumniveaus worden verder beïnvloed door muren, stenen, verschillen in bodemniveaus enz. Deze moeten dan ook puur als richtwaarden worden beschouwd.

|          |                                     | Geluidsni-<br>veau <sup>1</sup> | Geluidsdrukniveau op afstand (m) <sup>2</sup> |    |      |    |    |      |    |    |    |    |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|----|------|----|----|------|----|----|----|----|
|          |                                     |                                 | 1                                             | 2  | 3    | 4  | 5  | 6    | 7  | 8  | 9  | 10 |
| S2125-8  | Nominale geluidswaarde              | 49                              | 44                                            | 38 | 34,5 | 32 | 30 | 28,5 | 27 | 26 | 25 | 24 |
|          | Max. geluidswaarde                  | 55                              | 50                                            | 44 | 40,5 | 38 | 36 | 34,5 | 33 | 32 | 31 | 30 |
|          | Max. geluidswaarde, stille<br>stand | 50                              | 45                                            | 39 | 35,5 | 33 | 31 | 29,5 | 28 | 27 | 26 | 25 |
| S2125-12 | Nominale geluidswaarde              | 49                              | 44                                            | 38 | 34,5 | 32 | 30 | 28,5 | 27 | 26 | 25 | 24 |
|          | Max. geluidswaarde                  | 59                              | 54                                            | 48 | 44,5 | 42 | 40 | 38,5 | 37 | 36 | 35 | 34 |
|          | Max. geluidswaarde, stille<br>stand | 54                              | 49                                            | 43 | 39,5 | 37 | 35 | 33,5 | 32 | 31 | 30 | 29 |

<sup>1</sup> Geluidsvermogensniveau,  $L_w(A)$ , in overeenstemming met EN12102

<sup>2</sup> Geluidsdrumniveau berekend op basis van richtingsgevoeligheidsfactor  $Q=4$

## 5.4 TOEKOMST

Momenteel is er voor de warmtepompen het koelgas R410A (lucht-water) en R134A (booster) voorzien. De productie van dit type koudemiddelen wordt stapsgewijs afgebouwd tegen 2030, echter zal er tegen dan geen gebruiksverbod gelden. Dat betekent dat deze installaties na 2030 gewoon bijgevuld mogen worden. De verwachting in Europa is echter dat op lange termijn alle synthetische koudemiddelen verboden gaan worden.

Indien door deze regelgeving de warmtepompen op termijn dienen vervangen te worden, kan dit vrij eenvoudig gedaan worden aangezien het leidingwerk behouden kan blijven. Dit is in tegenstelling tot een split-systeem, waarbij de externe koeltechnische leidingen wel vervangen zouden moeten worden.



## Colofon

KNAUF MUNSTERBILZEN – CONCEPTNOTA TECHNIEKEN

**KLANT**  
Knauf Energy Solutions

**AUTEUR**  
Donckers, Freek

**PROJECTNR**  
BE22-30147097

**DATUM**  
14 november 2024

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)