

Inhoudsopgave

| | |
|--|-----------|
| 1. BESCHRIJVING GEOMINI / GEOWP-SKID | 2 |
| 1.1 TECHNISCHE GEGEVENS | 4 |
| 1.2 PRINCIPE OPZET | 5 |
| 1.3 BRONKOP EN ONDERGRONDSE PUTBEHUIZING..... | 8 |
| 1.4 OPSTELLING GEOWP-SKID | 10 |
| 1.5 UITGANGSPUNTEN | 11 |
| 1.5.1 <i>GeoWP-SKID</i> | 11 |
| 1.5.2 <i>Warmtepomp</i> | 11 |
| 1.5.3 <i>Regelkast</i> | 12 |
| 1.6 REGELING | 13 |
| 1.6.1 <i>Vrijgave</i> | 13 |
| 1.6.2 <i>Verwarming</i> | 13 |
| 1.6.3 <i>Koeling</i> | 13 |
| 1.6.4 <i>Registratie</i> | 14 |
| 1.6.5 <i>Storingsmeldingen / bewaking</i> | 14 |
| 1.6.6 <i>Bewaking intredetemperatuur GeoMini</i> | 15 |
| 1.6.7 <i>Bewaking gkw-flow</i> | 15 |
| 1.6.8 <i>Bewaking cv-flow</i> | 15 |
| 1.6.9 <i>Bewaking bronpomp</i> | 15 |
| 2. REALISATIE GM / GEOWP-SKID | 16 |
| 2.1 OPDRACHTVORMING | 16 |
| 2.2 VOORBEREIDING..... | 16 |
| 2.3 START UITVOERING..... | 16 |
| 2.4 REALISATIE GM & GEOWP-SKID | 16 |
| 2.4.1 <i>Trilwerkzaamheden (heipalen en damwanden)</i> | 19 |
| 2.5 OPTIES | 19 |
| 3. VEILIGHEID | 20 |
| 3.1 VEILIGHEID TIJDENS REALISATIE | 20 |
| 3.1.1 <i>Algemeen</i> | 20 |
| 3.1.2 <i>Veiligheidsvoorzieningen</i> | 20 |
| 3.1.3 <i>Veiligheidsinstructies</i> | 20 |
| 3.2 VEILIGHEID NA REALISATIE | 20 |
| 4. BIJLAGEN GM / GEOWP-SKID | 21 |
| 4.1 GM/GEOWP-SKID OVERZICHT | 21 |
| 4.2 GELUIDSVERMOGENS WARMTEPOMP | 22 |
| 4.3 VERBINDINGSMOF | 23 |

I. Beschrijving GeoMini / GeoWP-SKID

GeoMini staat voor een milieuvriendelijk product waarmee warmte en koude onttrokken kan worden aan de bodem. De GeoMini is een alternatief voor de gebruikelijke koelmachines in de range van 70 tot 175 kW en levert tevens laagwaardige warmte.

De GeoMini is primair ontworpen om koeling te leveren op bijvoorbeeld luchtbehandeling en/of secundaire koelgroepen en laagwaardige warmte te leveren voor een warmtepomp. In alle gevallen dient een thermisch evenwicht tussen koude en warmte gerealiseerd te worden:

Het product GeoMini (GM) bestaat uit een monobronstelsel met ondergrondse warmte-uitwisseling (GM-set). Het GeoMini-systeem kan vlakbij een gebouw worden geplaatst en neemt na realisatie slechts ca. 1,2 m² in beslag (ondergronds afgewerkt met een gietijzeren deksel). De GeoMini wordt bij voorkeur ingezet in combinatie met:

- ✓ hoogtemperatuurkoeling met als advies ontwerptemp. 11-21°C
- ✓ laagwaardige verwarming met als advies ontwerptemp. 11-6°C

De boring wordt uitgevoerd conform, voorwaarden van de Nederlandse Vereniging voor Ondergrondse Energieopslagsystemen (NVOE).

Het turnkey energiesysteem is een duurzame totaaloplossing voor koude- en warmteopwekking. GeoComfort levert het energieopslagsysteem onder de naam GeoMini (GM), de warmtepomp met SKID (prefab-frame) wordt geleverd onder de naam 'GeoWP-SKID'. Als warmtepomp wordt standaard in de range van 65 tot 200 kW een CIAT machine toegepast met koelmiddel R410A. Op het SKID worden alle relevante pompen, leidingen met appendages en regeltechniek samengebouwd, bekabeld en getest. Het complete energiesysteem is gestandaardiseerd en beproefd, waardoor een energiebesparend product geleverd wordt met grote bedrijfszekerheid.

GeoWP-SKID wordt in 4 configuraties uitgevoerd:

- Configuratie 1: Koeling energieopslagsysteem of verwarming WP (basisconfiguratie)
- Configuratie 2: Basisconfiguratie + beperkte koeling tijdens verwarming WP
- Configuratie 3: Basisconfiguratie + aanvullende koeling WP (als koelmachine)
- Configuratie 4: Basisconfiguratie + beperkte koeling tijdens verwarming WP + aanvullende koeling WP (als koelmachine)

Kenmerken GM / GeoWP-SKID

- Turnkey-levering
- Duurzame koeling en verwarming; het energieopslagsysteem gaat zeker 25 jaar mee en bespaart energie voor verwarming en koeling
- De GeoMini met GeoWP-SKID leveren een substantiële bijdrage aan de realisatie van de EPC en de CO₂ doelstellingen
- De GeoMini produceert geen geluid
- Toepassing van het energieopslagsysteem leidt niet tot visuele vervuiling
- De GeoMini heeft weinig draaiende delen, is eenvoudig van opzet en is hiermee zeer betrouwbaar.
- Compacte samenbouw in technische ruimte van het GeoWP-SKID
- Goede afstemming tussen energieopslagsysteem en warmtepomp
- Assistentie bij engineering voor inpassing in het gebouwsysteem
- Inclusief complete regel- en besturingstechniek
- Inclusief monitoringstool: bewaking op afstand van de systeemprestatie weergave en registratie van meetgegevens
- Gelijktijdige koude- en warmtelevering mogelijk (configuratie 2 en 4)
- Aanvullende koeling leverbaar door warmtepomp (configuratie 3 en 4)
- All-in garantie- en onderhoudscontract mogelijk
- Verwarmingscapaciteiten van 65 kW t/m 130kW*
- Koelcapaciteiten 70 kW t/m 230 kW*

(*Afhankelijk van de combinatie)



I.1 Technische gegevens

| Type Bron | GM10D | GM10 | GM12,5 | GM15 |
|---|--|--|---|--|
| Koelvermogen vollast [kW] 10K | 105 | 115 | 145 | 175 |
| Laadvermogen vollast [kW] 5K | 45 | 60 | 70 | 90 |
| Volumestroom grondwater [m ³ /h] | 3,5-10 | 2-10 | 2,5-12,5 | 3-15 |
| Nom. E-vermogen vollast | 0,75 kW | 2,9 kW | 3,1 kW | 3,2 kW |
| Maximaal druk GeoMini* ¹ | 6 bar | 6 bar | 6 bar | 6 bar |
| Bekabeling naar bronkop maximaal 40 mtr | | | | |
| Motorkabel (met passende afscherming) | 1 kabel 4x2,5 mm ² + \perp | 1 kabel 4x2,5 mm ² + \perp | 1 kabel 4x4mm ² + \perp | 1 kabel 4x4 mm ² + \perp |
| Zwakstroomkabel met afscherming (reserve) | 1 kabel 2x2x0,75 mm ² | 1 kabel 2x2x0,75 mm ² | 1 kabel 2x2x0,75 mm ² | 1 kabel 2x2x0,75 mm ² |
| Bronkop | | | | |
| Afmeting putdeksel | rond 520mm | rond 520mm | rond 520mm | rond 520mm |
| Materiaal putdeksel | gietijzer | gietijzer | gietijzer | gietijzer |
| Betonplaat LxB | 1,3 x 1,3 m | 1,3 x 1,3 m | 1,3 x 1,3m | 1,3 x 1,3 m |
| Aansluiting HPE PN10* ² | 75mm | 75mm | 75mm | 75mm |
| Terreinleiding max. ΔP * ³ | 20kPa | 20kPa | 20kPa | 20kPa |
| Max. belasting putdeksel | 400kN | 400kN | 400kN | 400kN |
| Type SKID | | | | |
| | DN65 | DN65 | DN65 | DN65 |
| Afmeting LxBxH | 1,9 x 0,8 x 2,0 m | 1,9 x 0,8 x 2,0 m | 1,9 x 0,8 x 2,0 m | 1,9 x 0,8 x 2,0 m |
| Afmeting LxBxH (incl serviceruimte) | 3,7 x 3,7 x 2,5 m | 3,7 x 3,7 x 2,5 m | 3,7 x 3,7 x 2,5 m | 3,7 x 3,7 x 2,5 m |
| Aansluiting | DN65 | DN65 | DN65 | DN65 |
| drukval beschikbaar GKW* ⁴ | 50 kPa | 50 kPa | 50 kPa | 50 kPa |
| drukval beschikbaar CV | 20 kPa | 20 kPa | 20 kPa | 20 kPa |
| Ledig/gevuld gewicht* ⁵ | 750/850kg | 750/850kg | 750/850kg | 750/850kg |
| Maximaal druk GeoWP-SKID* ¹ | 3 bar | 3 bar | 3 bar | 3 bar |
| RK GM-ES*⁶ | | | | |
| Voeding | 3x400volt + \perp +N | 3x400volt + \perp +N | 3x400volt + \perp +N | 3x400volt + \perp +N |
| Maximaal ingangs vermogen* ⁷ | 10 kVA | 13 kVA | 13 kVA | 18 kVA |
| Motorvermogen pomp | 2,2 kW | 5,5 kW | 5,5 kW | 5,5 kW |
| Afmeting LxBxD | 0,8 x 0,8 x 0,3 m | 0,8 x 0,8 x 0,3m | 0,8 x 0,8 x 0,3m | 0,8 x 0,8 x 0,3m |
| Modem (analoog) * ⁸ | standaard | standaard | standaard | standaard |
| Bekabeling tussen GeoWP-SKID en GBI (met passende afscherming) | 5 kabels 2x2x0,75 mm ² | 5 kabels 2x2x0,75 mm ² | 5 kabels 2x2x0,75 mm ² | 5 kabels 2x2x0,75 mm ² |
| I/O signalen GBI | | | | |
| Warmtevraag klimaatinstallatie* ⁹ | DI | DI | DI | DI |
| Koudevraag klimaatinstallatie* ⁹ | DI | DI | DI | DI |
| Algemene bedrijfsmelding* ⁹ | DU | DU | DU | DU |
| Systeemdruk GKW te laag* ⁹ | DU | DU | DU | DU |
| Storing urgent* ⁹ | DU | DU | DU | DU |
| Buitentemperatuur 0/10- volt -40°C/60°C | AI | AI | AI | AI |
| Telefoonaansluiting | ja | ja | ja | ja |
| Vrije analoge lijn voor inbedrijfstelling, garantieperiode en onderhoud | | | | |

*1 Op aanvraag zijn hogere drukken mogelijk (GeoMini max. 10bar, GeoWP-SKID max. 6bar)

*2 Aansluiting door middel van stui-, of elektroslasmof

*3 Afhankelijk van de lengte dient de diameter bepaald te worden door de installateur, uitgaande van een totale weerstand tussen bron en GeoWP-SKID van 20kPa

*4 Drukval bij nominale belasting

*5 Gewicht SKID bij transport en plaatsing (configuratie 4)

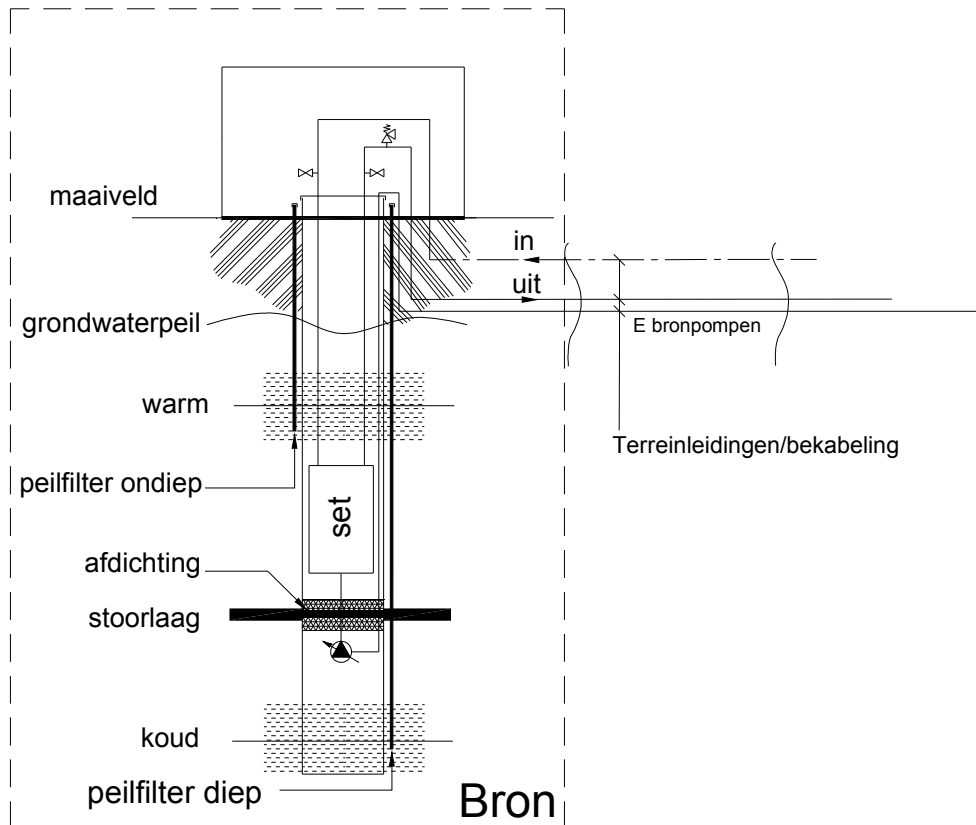
*6 Standaard wordt geleverd een combinatie van bronkast en ES. Dit is alleen mogelijk als de afstand < 40mtr. Bij grotere afstanden dienen 2 aparte regelkasten toegepast te worden.

*7 Totale vermogen is bepaald met configuratie 4 andere configuratie levert een minimale wijziging van het vermogen op (zie hiervoor ook de bijlage 4.1.3 regelkasten).

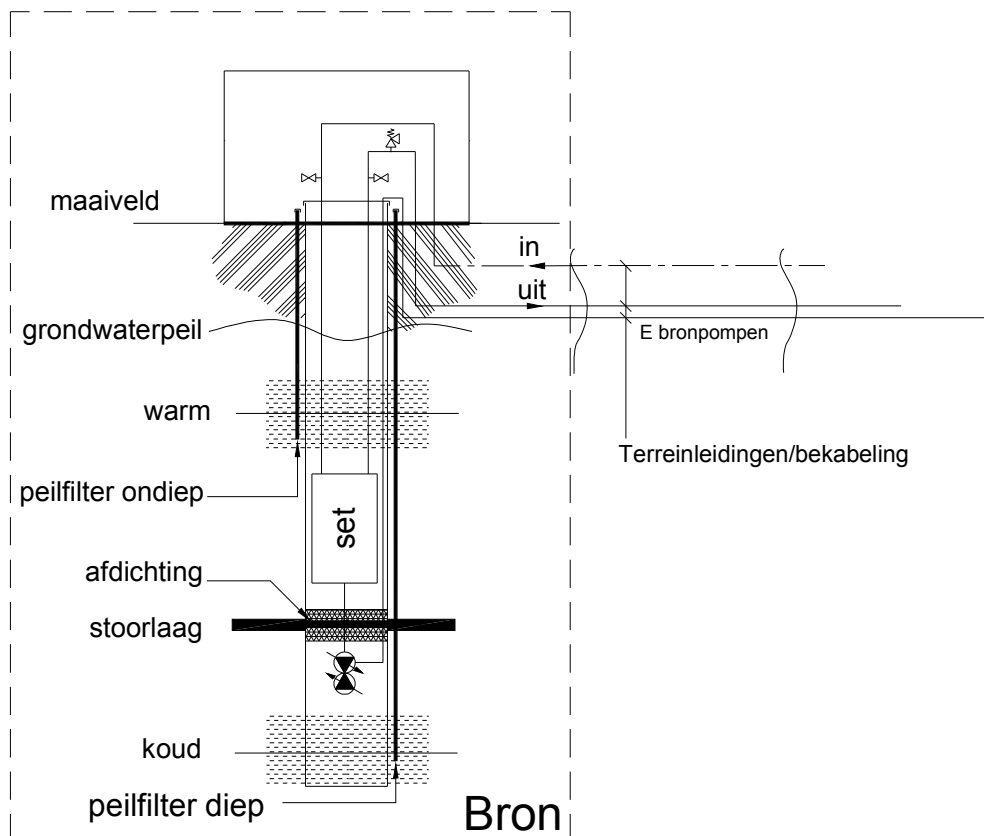
*8 Bij 2 regelkasten zal het modem in de regelkast voor het bronsysteem geplaatst worden

*9 Door middel van potentiaalvrije digitale uitgangcontacten

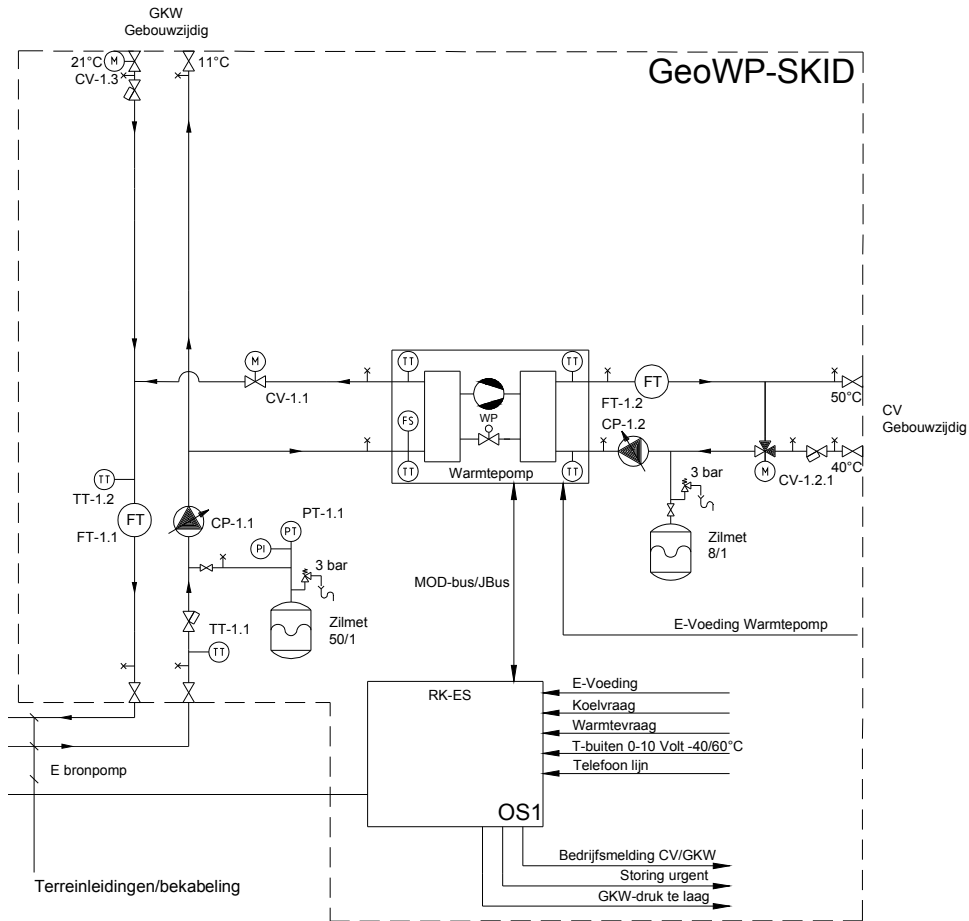
1.2 Principe opzet



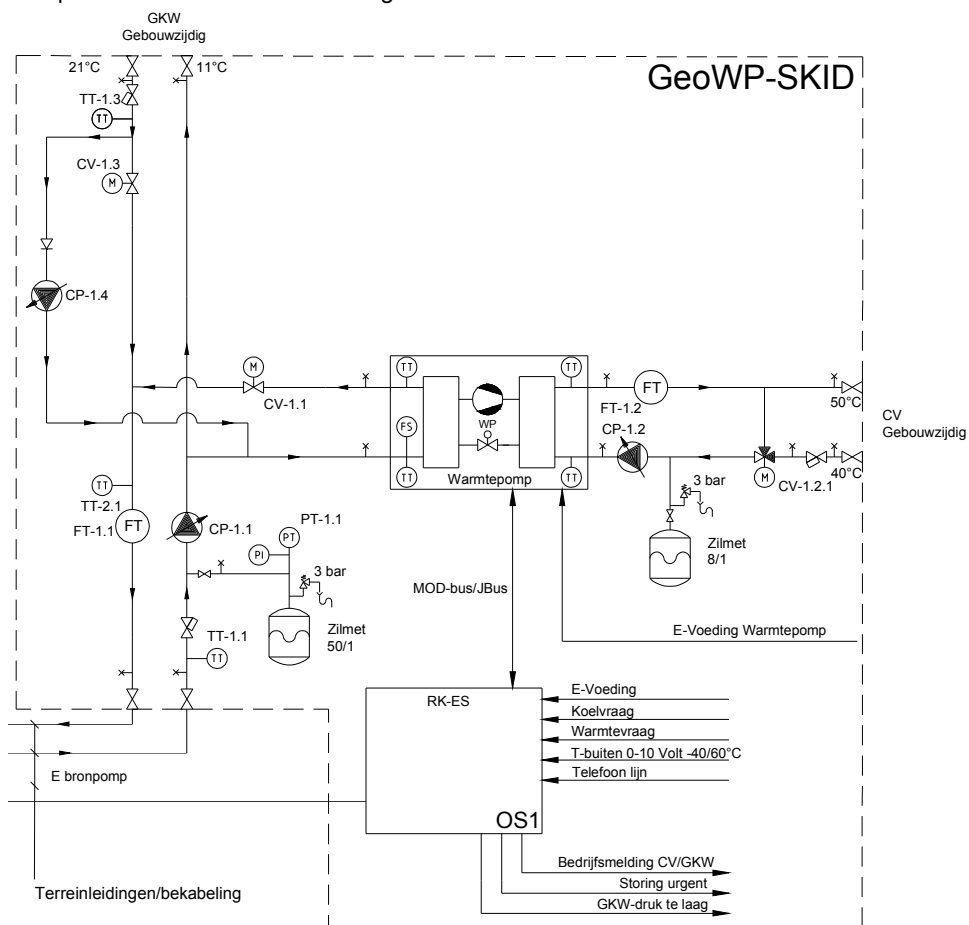
Principeschema GeoMini (D)



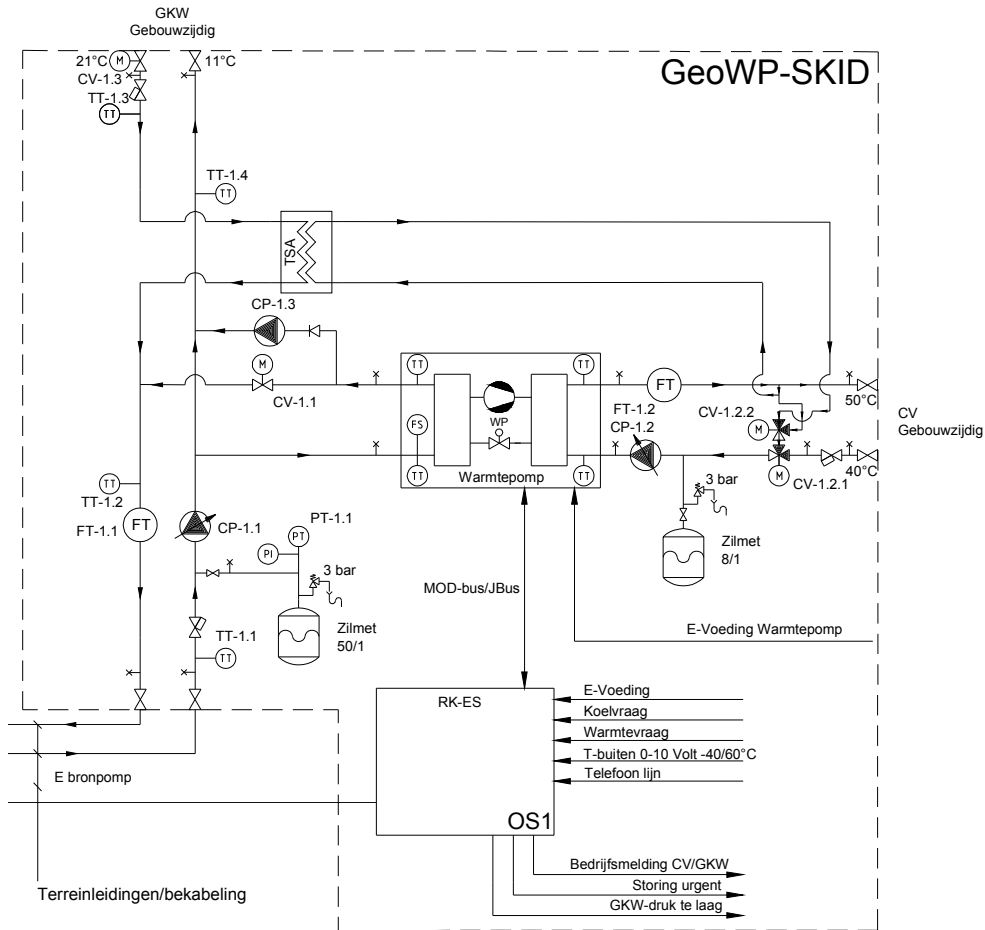
Principeschema GeoMini



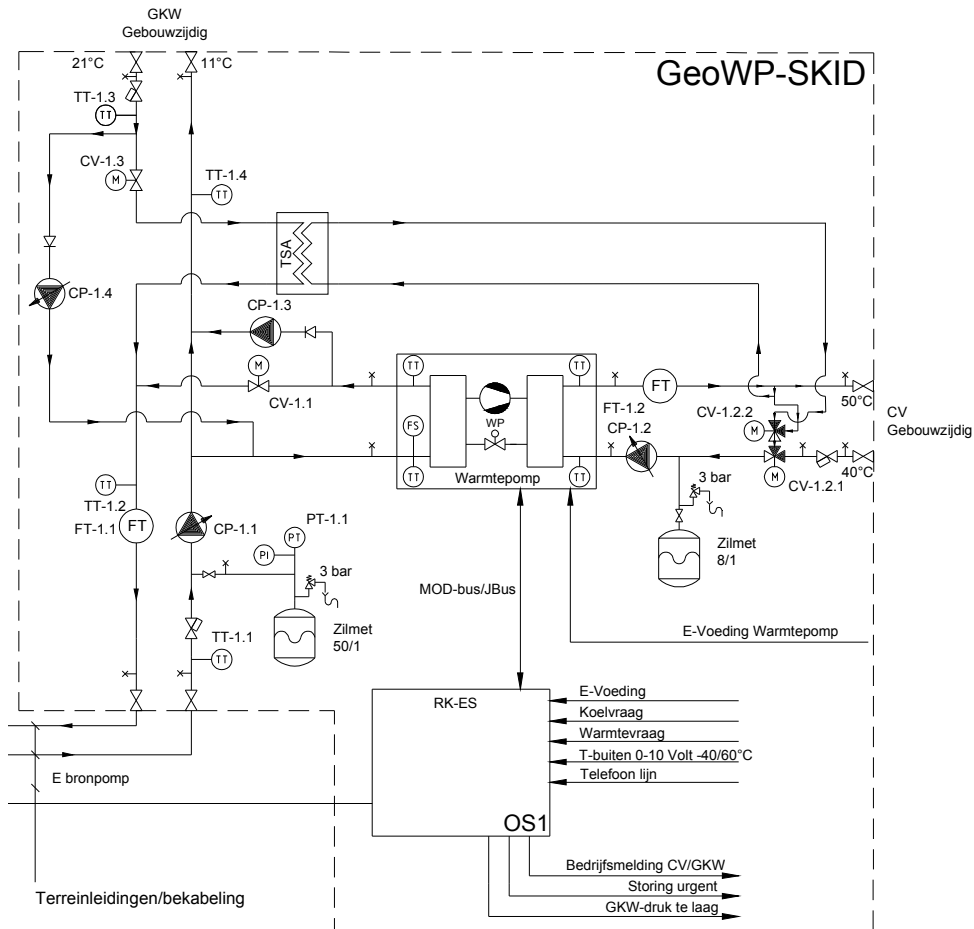
Principeschema GeoWP-SKID configuratie 1



Principeschema GeoWP-SKID configuratie 2

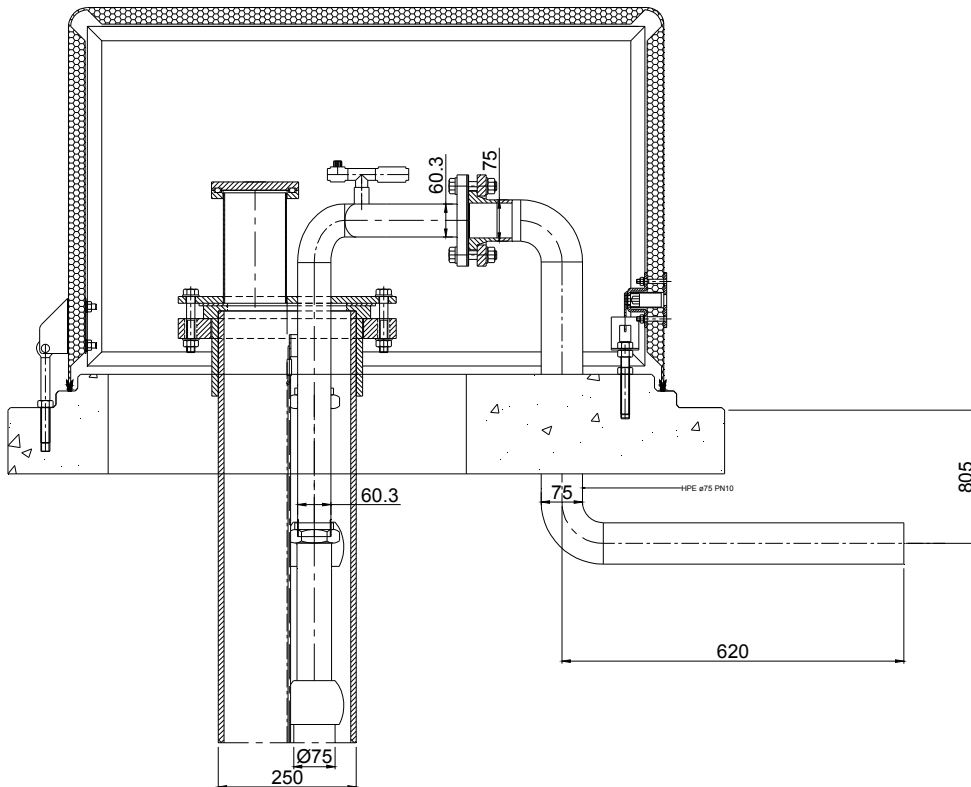
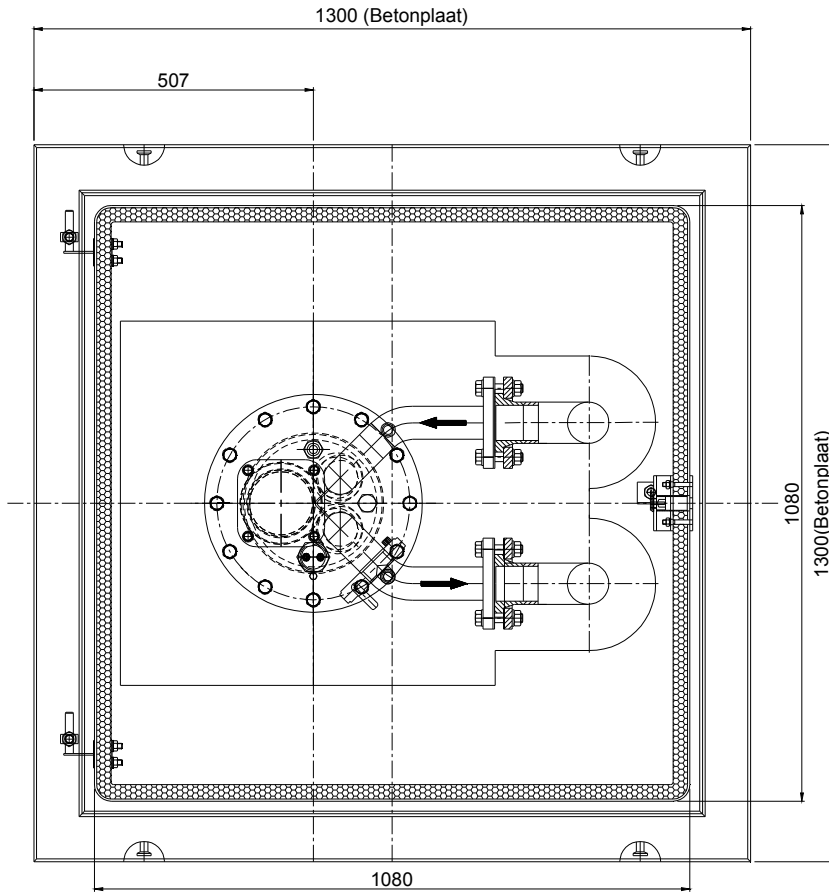


Principeschema GeoWP-SKID configuratie 3



Principeschema GeoWP-SKID configuratie 4

1.3 Bronkop en ondergrondse putbehuizing



Vorstrij houden putbehuizing

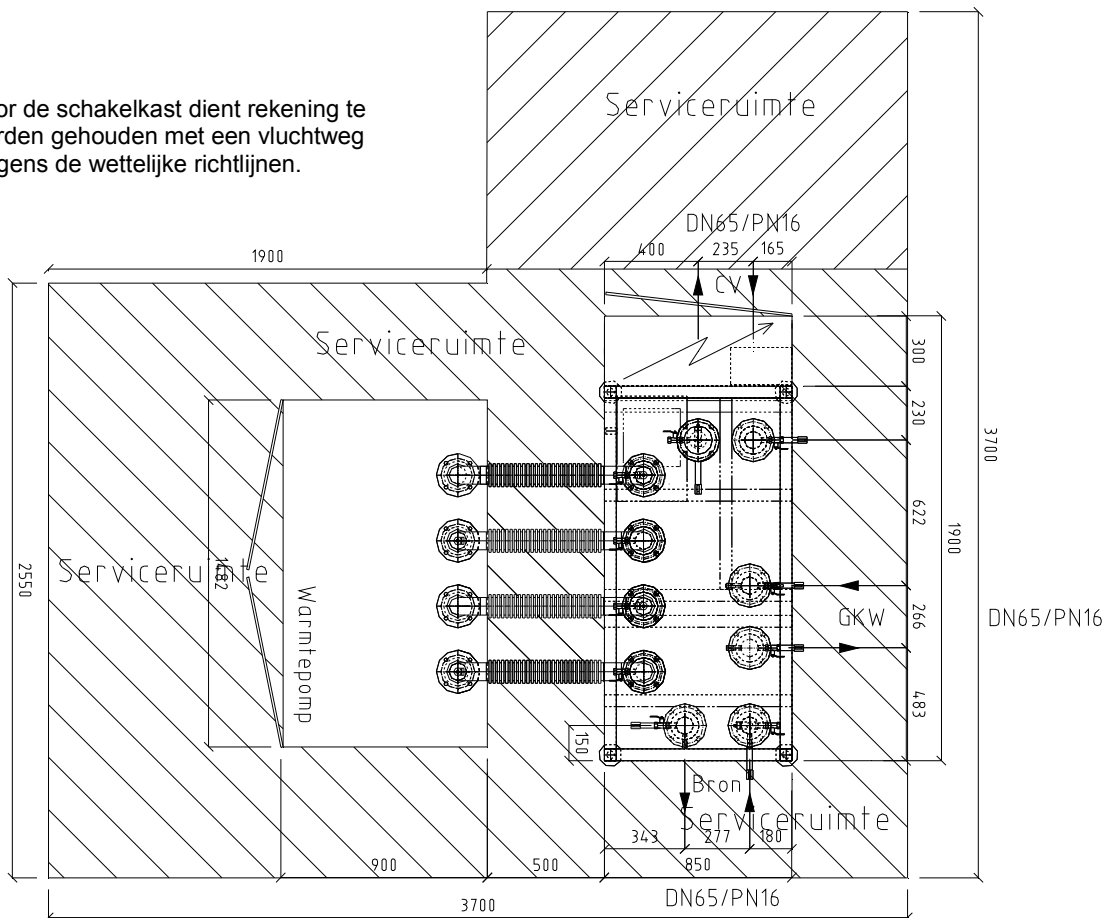
Het GeoMinisysteem is dusdanig ontworpen dat een verwarming van de putbehuizing niet nodig is. Als de bron in bedrijf is, is er door de stroming over het systeem geen kans op bevriezing aanwezig. Als de bron niet draait is er sprake van stilstand van het systeem- en bronwater. Toch is ook dan de kans op bevriezing minimaal. De bronkop staat namelijk in contact met de temperatuur van het natuurlijke grondwater en is daardoor ca. 10°C. Daarnaast is de bronkop geheel ondergronds ingebouwd en afgesloten met een putdeksel.

Indien door niet goed afsluiten van de putbehuizing toch bevriezing ontstaat, is de constructie van de componenten zodanig dat de schade minimaal wordt geacht.

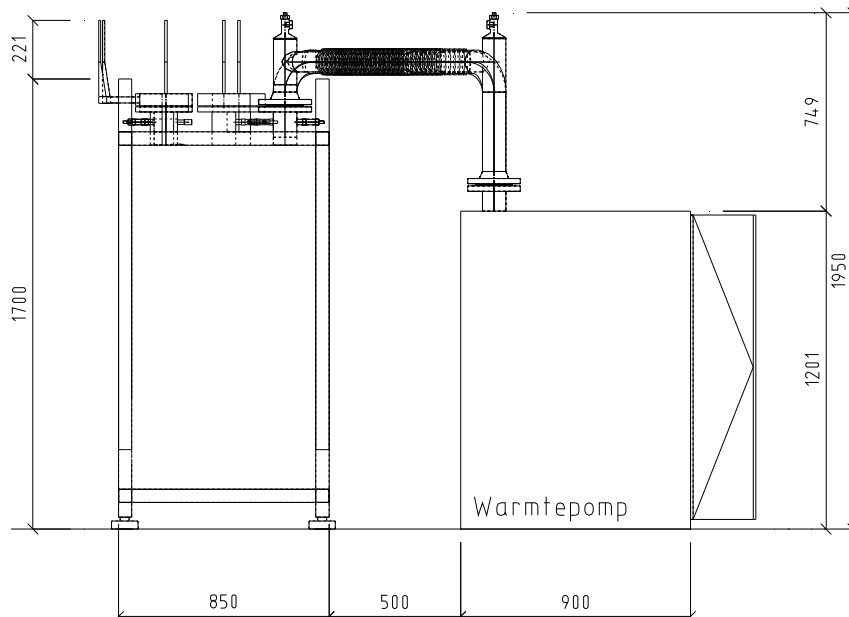
1.4 Opstelling GeoWP-SKID

Het GeoWP-SKID wordt standaard geleverd in onderstaande opstellingsvariant. Wanneer een andere opstelling gewenst is, dan dient de opdrachtgever dit voor opdracht aan GeoComfort kenbaar te maken (optie).

Voor de schakelkast dient rekening te worden gehouden met een vluchtweg volgens de wettelijke richtlijnen.



Standaardopstelling GeoWP-SKID LG200V-LG500V



Linkerzij aanzicht GeoWP-SKID

1.5 Uitgangspunten

1.5.1 GeoWP-SKID

Het GeoWP-SKID is uitgelegd op het brondebiet om de maximale broncapaciteit te kunnen benutten voor koeling en verwarming. De componenten (pompen, regelkleppen etc.) zijn dusdanig gekozen dat er een optimaal rendement behaald kan worden voor de energieopslag in de bodem en warmtepomp.

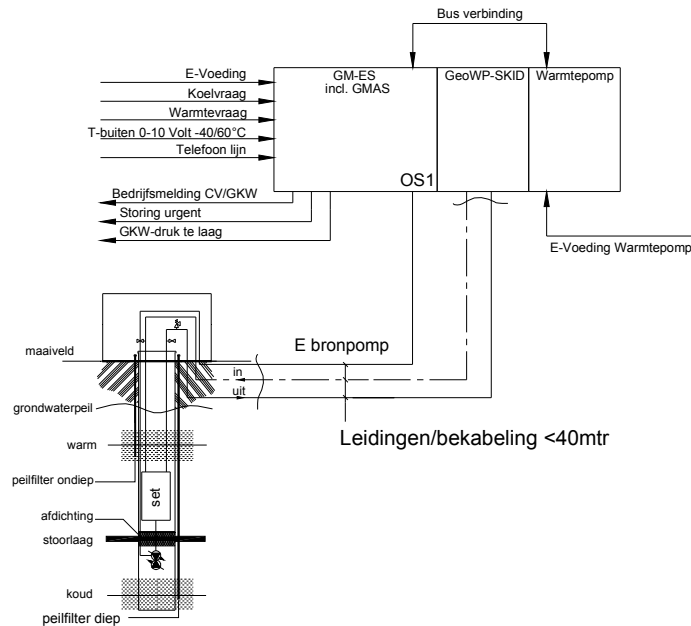
Dit rendement is alleen te behalen indien de gebouwinstallatie goed is uitgelegd op GM/GeoWP-SKID. Met name de retourtemperaturen zijn hierin bepalend, voor koeling zo hoog mogelijk (maximaal $\sim 22^{\circ}\text{C}$) en voor verwarming zo laag mogelijk (met een minimum van 20°C).

1.5.2 Warmtepomp

- ✓ Verwarming:
De warmtepomp dient in het winterseizoen (voor de verwarming) met een temperatuurtraject condensorzijde van maximaal $50-40^{\circ}\text{C}$. Door middel van een instelbare stooklijn en retourtemperatuur wordt de uitredetemperatuur van de warmtepomp bepaald (zie ook regeling). De bron dient dan voor warmtelevering aan de verdamperzijde van de warmtepomp en levert in die situatie een delta temperatuur van 5K (nom. temperatuurtraject $11-6^{\circ}\text{C}$).
Bij opstart en wanneer de installatie thermisch uit balans is, zal het met een temperatuurtraject $\sim 9-4.5^{\circ}\text{C}$ mogelijk zijn om verwarmingsvermogen te blijven leveren. Hierbij wordt eventueel de condensortemperatuur verhoogd ten opzichte van de stooklijn.
- ✓ Koeling bij configuratie 3 en 4:
De warmtepomp in koelmachinemodus dient er voor om de gekoeld water aanvoertemperatuur te kunnen verlagen. Hierdoor kan het piekkoelvermogen worden vergroot. Het vermogen wordt uitgelegd op een temperatuurtraject van maximaal $8-21^{\circ}\text{C}$ voor de gebouwinstallatie. Hierbij wordt de condensorwarmte afgevoerd op de retour van het GKW-net naar de bron. Hierbij dient rekening te worden gehouden met een maximale infiltratietemperatuur op de bron van maximaal 25°C .
- ✓ Beperkte koeling bij configuratie 2 en 4:
De koeling tijdens verwarmingsbedrijf (gelijktijdig koelen en verwarmen) is uitgelegd op een temperatuurtraject van $12-18^{\circ}\text{C}$ en het minimale debiet van de warmtepomp. Het maximale koelvermogen tijdens verwarmingsbedrijf verschilt hierdoor per type warmtepomp.

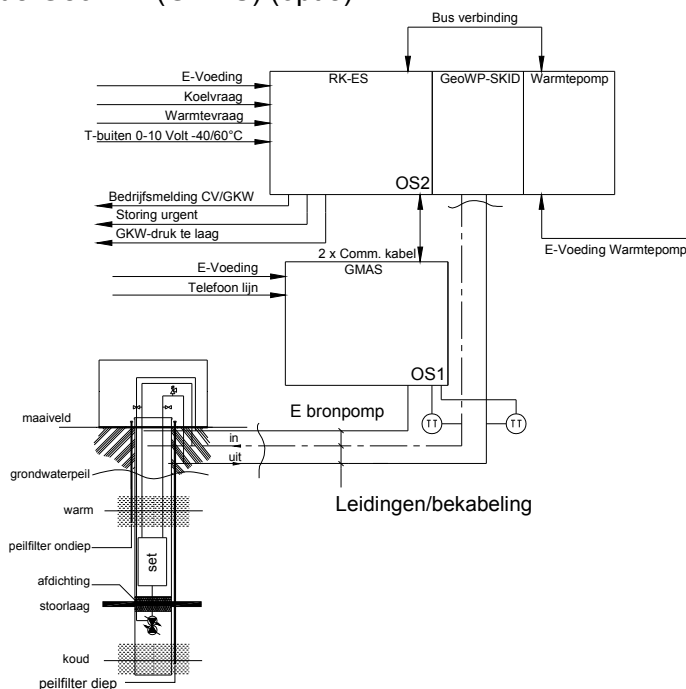
1.5.3 Regelkast

De software en regeling van de GeoMini en GeoWP-SKID wordt standaard in één regelkast (GM-ES) geïntegreerd en gemonteerd op het GeoWP-SKID, wanneer de afstand tussen GeoMini en GeoWP-SKID maximaal 40 mtr is.



Standaard uitvoering (GMAS en RK-ES geïntegreerd).

Wanneer de leidingafstand tussen de GeoMini en het GeoWP-SKID groter is dan 40 mtr, dient rekening te worden gehouden met een separate regelkast ten behoeve van de GeoMini (GMAS) (optie).



optie: Uitvoering met separaat geleverde GMAS en RK-ES geïntegreerd

Deze GMAS regelkast dient, bij voorkeur bij binnenkomst van de terreinleidingen (evenals de temperaturopnemers TT1 en TT2), in het gebouw door derden te worden gemonteerd. Indien de terreinleiding van de gevel tot de bron meer dan 40 mtr afstand bedraagt, dienen de temperaturopnemers (TT1 en TT2) op de bronkop gemonteerd te worden (optie).

Datakoppeling (2 kabels) dient tussen de regelkasten GMAS en RK-ES te worden aangebracht door derden.

1.6 Regeling

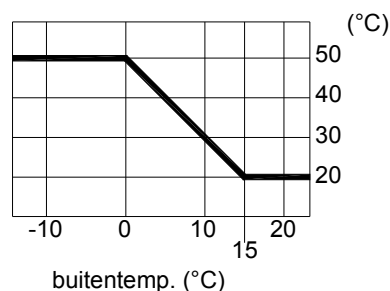
1.6.1 Vrijgave

Vrijgave door middel van de contacten verwarmen en koelen, te bepalen door de gebouwinstallatie.

1.6.2 Verwarming

Bij deze regeling wordt de uittredetemperatuur naar het gebouwwater op een basisstooklijn bepaald, afhankelijk van de bronontwerptemperatuur (lage bronwater temperatuur bij opstart of onbalans) kan deze worden verhoogd.

De uittredetemperatuur wordt verder gecompenseerd op basis van het afgenomen vermogen (om het op en af schakelen van de compressors zo veel mogelijk te beperken). Verder zal de aanvoertemperatuur niet meer gehaald worden als het maximale bronvermogen of warmtepomp vermogen is bereikt.



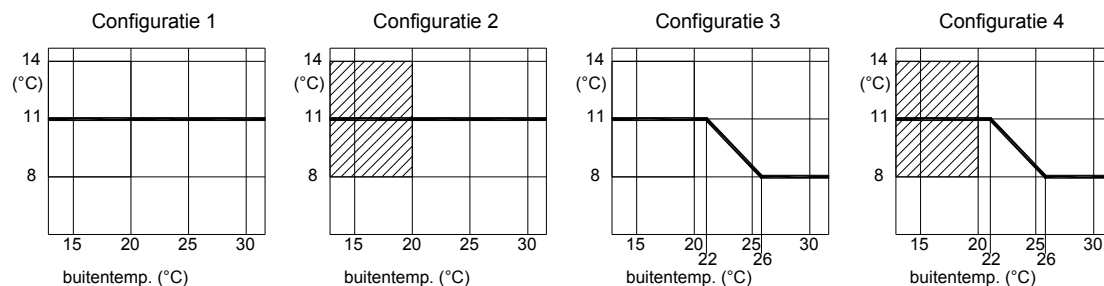
De warmtepomp wordt vrijgegeven in verwarmingsbedrijf nadat er een minimale flow over de condensor en verdamper is bereikt. Door middel van een instelbare stooklijn wordt op basis van de buitentemperatuur het setpoint van de CV temperatuur bepaald. De warmtepomp regelt zelfstandig op dit setpoint.

1.6.3 Koeling

Bij koelvraag regelt de broninstallatie op een uittredetemperatuur (gebouwwaterzijdig bron) met een basissetpoint van 11°C. Bij configuratie 3 en 4 (warmtepomp als koelmachine) wordt de aanvoertemperatuur verlaagd op basis van de ingegeven stooklijn. Voorwaarden zijn:

- ✓ Buitentemperatuur minimaal boven de 22°C
- ✓ Flow afname min. 75% van het brondebiet
- ✓ Aanvoertemperatuur wordt niet gehaald
- ✓ Minimaal afgenomen bronvermogen van 75%

De aanvoertemperatuur wordt geleidelijk op basis van de buitentemperatuur verlaagd. Er dient bij deze regeling te worden opgemerkt dat het basissetpoint alleen gehaald wordt indien de temperatuur van de koude bron laag genoeg is (<10°C). Dit is in de meeste gevallen alleen mogelijk indien er voldoende geladen is met een temperatuur <8°C. De uittredetemperatuur wordt verder gecompenseerd op basis van het aangeboden vermogen om een zo goed mogelijk energieopslag resultaat te behalen.



Bij config 2 en 4 (koeling tijdens verwarmingsbedrijf) wordt er op warmte geregeld en zal er koeling geleverd worden met een aanvoertemperatuur afhankelijk van CV-belasting (deze zal dan variëren tussen de 8 en 12 graden). Met een dode band van $\pm 4K$ en een wachttijd zal de bron op basis van intredetemperatuur schakelen tussen laden en koelen.

1.6.4 Registratie

De regelinstallatie van de GM-ES is uitgerust met een registratiemodule. Hiermee worden gegevens opgeslagen ten behoeve van analyse:

- ✓ Volume GWK koelen/laden en rust
- ✓ Energie GWK koelen/laden
- ✓ Brontemperatuur maximaal koeling
- ✓ Brontemperatuur minimaal laden
- ✓ uren warme bron/koude bron
- ✓ uren externe vrijgave koelen/laden
- ✓ Aantal starts bronpomp (koelen/laden)
- ✓ Minimale intredetemperatuur warmtepomp (condensor)
- ✓ Maximale intredetemperatuur warmtepomp (condensor)
- ✓ Minimale uittredetemperatuur warmtepomp (verdampers)
- ✓ Uren vrijgave koeling/verwarming/koeling en verwarming extern
- ✓ Energie GWK warmtepomp/gebruikers
- ✓ Energie CV warmtepomp
- ✓ Volume condensor, verwarmen/koelen
- ✓ Vrijgave warmtepomp koelen/verwarmen
- ✓ Vrijgave pompen
- ✓ Aantal starts
- ✓ Nieuwwaarde-instellingen (maximaal 399 van de laatste wijzigingen)
- ✓ Alarmen/meldingen (maximaal 399 van de laatste meldingen)

Alle registraties zijn door de servicemonteur op te roepen in tabelweergaven. De bevindingen worden bij het afsluiten van een onderhoudscontract middels een rapportage aan de opdrachtgever verstrekt.

Het is voor de eindgebruiker tevens mogelijk om gegevens te bekijken middels specifieke uitleessoftware; Hierbij is alle informatie op afstand via een telefoonlijn (door derden) uitleesbaar. Men dient hiervoor over een PC te beschikken (levering derden) waarop de specifieke software geïnstalleerd kan worden. Deze software wordt na inbedrijfstelling beschikbaar gesteld bij het te verstrekken machineboek.

1.6.5 Storingsmeldingen / bewaking

De GM / GeoWP-SKID kent twee soorten storingen:

- ✓ Storing urgent (blokkerende storing, bron buiten werking)
 - Minimum flowbewaking koelen/laden
 - Minimum gekoeldwater intredetemperatuur bron
 - Maximum gekoeldwater intredetemperatuur bron
 - Grenswaardebewaking opnemers
 - Storing frequentieregelaar bronpomp
 - Minimum GWK druk
 - Storing pompen
 - Storing warmtepomp
- ✓ Storing niet urgent (alleen interne melding, geen onderbreking van bedrijfsvoering)
 - Maximum flowbewaking koelen/laden
 - Voormelding maximum gekoeldwater intredetemperatuur bron
 - GWK druk te laag (Deze wordt separaat gemeld door middel van een potentiaal vrij contact en een lamp op de kast)

Urgente storingen worden naar buiten gemeld door een oplichtende storinglamp (rood) en een extern contact naar de regelinstallatie van het gebouw. Niet urgente storingen worden opgeslagen in het geheugen van de regelcomputer en dient ter analyse voor een servicemonteur.

1.6.6 Bewaking intredetemperatuur GeoMini

In verband met voorkoming van structureel hoge/lage intredetemperaturen wordt een bewaking uitgevoerd op intredetemperatuur van de broninstallatie. De GeoMini wordt daarom bij een te hoge intredetemperatuur uitgeschakeld. De garantie vervalt bij het detecteren van een temperatuur boven de 45 °C.

- ✓ Bij intrede van 35°C (afhankelijk van onderhavige wetgeving kan deze waarde worden aangepast) wordt er een niet urgente storing gegenereerd, bij aanhouden langer dan ½ uur gaat dit over in een blokkerende storing urgent.
- ✓ Bij intrede >40°C wordt de bronpomp gestopt en een urgente storing gegenereerd.
- ✓ Bij intrede/uitrede >50°C wordt er een opnemeralarm gegenereerd.
- ✓ Bij intrede <2°C wordt de bronpomp gestopt en een urgente storing gegenereerd.

1.6.7 Bewaking gkw-flow

Deze bewaking wordt aangesproken indien de gebouwszijdige flow langer dan 15 minuten < 1 m³/h is. De bronpomp wordt dan uitgeschakeld en er wordt een urgente storing afgegeven. Indien de flow na het geven van een urgente storing langer dan 10 seconden boven de 2 m³/h is (of de vrijgave wordt weggehaald) dan kan de storing gereset worden.

1.6.8 Bewaking cv-flow

Deze bewaking wordt aangesproken indien de CV- flow langer dan 15 minuten < 1 m³/h is. De bronpomp wordt dan uitgeschakeld en er wordt een urgente storing afgegeven. Indien de flow na het geven van een urgente storing langer dan 10 seconden boven de 2 m³/h is (of de vrijgave wordt weggehaald) dan kan de storing gereset worden.

1.6.9 Bewaking bronpomp

De bronpomp wordt bewaakt aan de hand van de frequentieregelaar op de gebruikelijke parameters.

Indien hier een storing in optreedt, wordt deze doorgegeven als urgente storing.

2. Realisatie GM / GeoWP-SKID

Het traject van opdrachtvorming tot inbedrijfstelling van de GeoMini & GeoWP-SKID ziet er als volgt uit.

2.1 Opdrachtvorming

Bij opdrachtvorming dient de uitvoering en inpassing met uitgangspunten vastgelegd te worden.

2.2 Voorbereiding

Inpassing en realisatie van de GeoMini en GeoWP-SKID in de gebouwinstallatie wordt doorgenomen met de uitvoerende partijen (WTB en M&R).

2.3 Start uitvoering

Voor start van uitvoering wordt er door GeoComfort een bezoek gebracht op locatie om in overleg met de diverse partijen en opdrachtgever de locatie van de bron en GeoWP-SKID definitief te bepalen en de realisatie uitvoerig te bespreken. Vaak wordt een doorloopplanning opgesteld als leidraad voor het gehele traject.

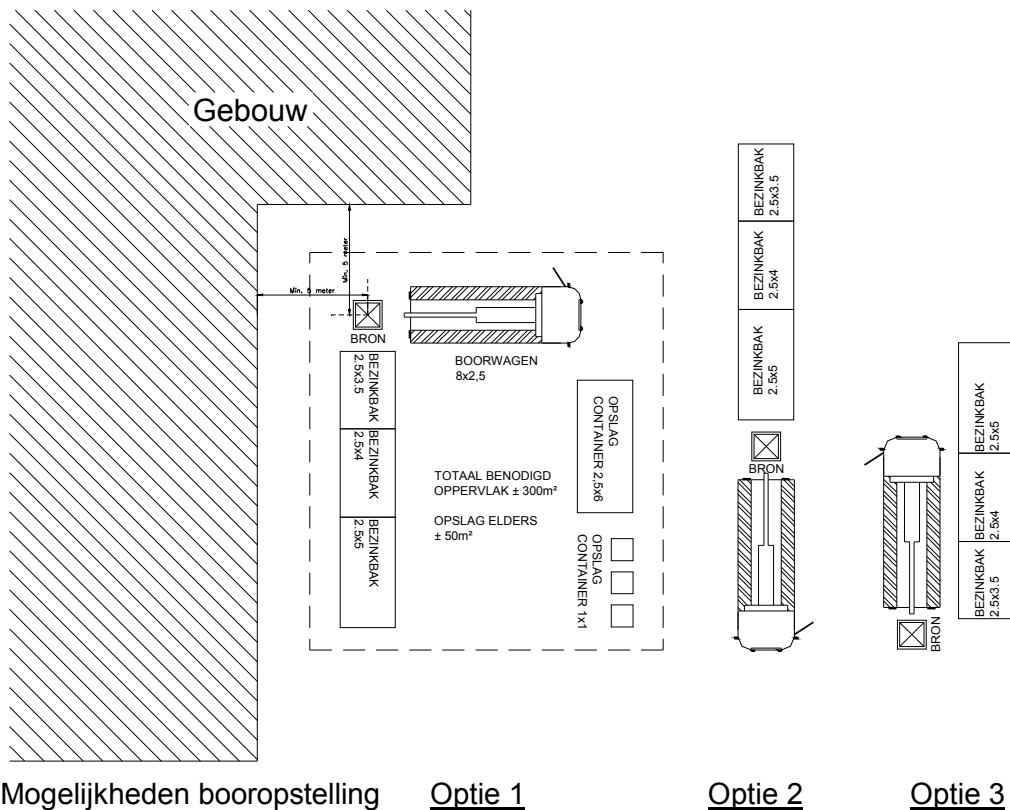
2.4 Realisatie GM & GeoWP-SKID

De GeoMini kan vanaf 5 meter uit de gevel van het gebouw geplaatst worden (in overleg met de constructeur kan de GM dichterbij het gebouw worden gerealiseerd). Het boren geschiedt dmv een roterende zuig-liftboring. De geboorde grond wordt door vacuüm op de boorbuis omhoog gelift en gestort in de bezinkbak. Om te voorkomen dat het boorgat instort wordt een stalen mantelbuis van rond 800mm, 5 meter de grond in getrild. Doordat de buis ongeveer 1 meter boven het maaiveld uitsteekt, en onder de grond zich in een kleilaag bevindt, is het mogelijk met werkwater het boorgat onder druk te houden. Voor deze techniek is het noodzakelijk dat er zich op de locatie waar de boring dient te worden uitgevoerd geen ondergrondse obstakels bevinden (puin en/of ander grof materiaal)

Voor de realisatie van de boring dient rekening gehouden te worden met de opstellingsruimte voor boorwagen, bezinkbakken etc. (~300 m²). Zie voor verschillende opstellingsopties onderstaande tekening.

De exacte plaats van de bron dient door de opdrachtgever te worden aangegeven (b.v. door het plaatsen van een piketpaaltje).

Naast bovenstaande zaken dient ook rekening gehouden te worden met voorschriften van bevoegde overheden/instanties.



Mogelijkheden booropstelling

Optie 1

Optie 2

Optie 3

De realisatie bestaat uit zeven onderdelen:

1. Boren
2. Filterstellen en aanvullen
3. Schoonpompen en capaciteitsmeting
4. Tijdelijke afwerking van de bron
5. Plaatsen / inbouwen van de set
6. Aanleveren van SKID
7. Inbedrijfstelling

1. Werkplan Boren

Voorafgaande door opdrachtgever te verzorgen:

- Positie bepaling van de bron: opdrachtgever dient rekening te houden met een minimale afstand van 5 meter uit de gevel. Met goedkeuring van de bouwkundig constructeur kan de bron dicht bij de gevel geboord worden.
- Ondergrondse Infra: opdrachtgever dient op de betreffende boorlocatie controle uit te voeren op kabels, leidingen of andere obstakels.
- Definitieve locatie: kort voor de boring de definitieve boorlocatie en maaiveldhoogte aangeven met bijvoorbeeld een piketpaal.
- Werkbespreking op locatie: bespreking met GeoComfort en de coördinerende partij voor overleg wanneer er voldoende ruimte beschikbaar is om de boring uit te kunnen voeren.
- Gronddepot: nabij de boring dient er een gronddepot te worden aangewezen.

Indien mogelijk door opdrachtgever te verzorgen:

- Werkwataansluiting: wataansluiting van minimaal 20m³/h dmv een brandhydrant of een nabij gelegen watervoorziening (niet verontreinigd water).
- Lozingsvoorziening: mogelijkheid om niet verontreinigd water te kunnen lozen.

Boorwerkzaamheden bestaan uit:

- Aanvoeren boorwagen, bezinkcontainers en materialen.
- Intrillen van de mantelbuis en opstellen boorwagen met containers.
- Boren tot benodigde diepte om voldoende filters te kunnen stellen.
- Om de grondstructuur in kaart te brengen wordt bij elke meter een grondmonster genomen. Uit deze gegevens wordt een boorbeschrijving en een aanvulstaat geschreven welke met het machineboek wordt meegeleverd.

2. Filterstellen en aanvullen

- Wordt direct na boring uitgevoerd.
- Met behulp van centreerringen worden pvc buizen en filterbuizen in het boorgat geplaatst.
- Aan de hand van het aanvulschema wordt het boorgat weer aangevuld met aanvulgrind of kleilagen.

3. Schoonpompen en capaciteitsmeting

- Afhankelijk of er nog heiwerkzaamheden of andere werkzaamheden die trillingen veroorzaken worden uitgevoerd kan er worden schoongepompt. Als er geen trillingen meer worden veroorzaakt wordt de bron direct schoongepompt.
- Dmv een capaciteitsmeting wordt de kwaliteit van de bron bepaalt.
- Aan de hand van deze gegevens zal GeoComfort de juiste pomp(en) en frequentieregelaar selecteren.

4. Tijdelijke afwerking van de bron

- Indien de bron niet direct wordt afgewerkt, wordt deze voorzien van een stalen buis van 1,5 m die ongeveer 0,5 m wordt ingegraven
- Tegen meerprijs is het mogelijk de bron tijdelijk ondergronds af te werken. De stalen buis wordt dan verder ingegraven en afgedekt met een stelconplaat

5. Plaatsen / inbouwen van de set

- De opdrachtgever dient er rekening mee te houden dat de bron 12 weken na boring kan worden afgewerkt.
- In overleg met GeoComfort is het mogelijk de bron direct na boring af te werken.
- Opdrachtgever dient hierbij de juiste maaiveldhoogte ter plaatse van de bron aan te geven. Dit dmv de maat ten opzichte van een vast punt (bijvoorbeeld het gebouw of een piketpaal).
- Opdrachtgever dient na realisatie van de bron het nodige straatwerk zelf aan te helen.
- Voor de benodigde ruimte dient men rekening te houden dat de bron met een kleine telekraan of autolaadkraan bereikt kan worden en dat er voldoende ruimte beschikbaar is voor het monteren van de bron.
- Werkzaamheden: betonplaat stellen, montage bronpomp, ondergrondse wisselaar, bronkop en montage kap.

6. Aanleveren van warmtepomp-SKID

- De opdrachtgever dient er rekening mee te houden dat de warmtepomp-SKID 12 weken na boring kan worden afgeleverd.
- In overleg met GeoComfort is het mogelijk de warmtepomp-SKID eerder te leveren.
- De warmtepomp-SKID wordt in de machinefabriek opgebouwd, voorzien van bekabeling en getest.
- De warmtepomp -SKID wordt in delen en één pallet met verbindend leidingwerk, in overleg met installateur ongelost op locatie geleverd.

- De installateur dient de warmtepomp -SKID te plaatsen conform opstellingstekening van GeoComfort, gebruikmakend van de meegeleverde verbindingen.
- Alle bekabelingwerkzaamheden dienen verzorgd te worden door installateur.

7. Inbedrijfstelling

Voor inbedrijfstelling dient door installateur het volgende te zijn afgewerkt.

- Aangesloten voeding op RK-ES (regelkast energiecentrale) en warmtepomp op de hoofdschakelaar.
- De installateur dient de bron, CV en GWK -leidingen aan te sluiten op het warmtepomp-SKID
- De installateur dient (indien anders afgesproken) de warmtepomp-SKID en leidingen van dampdichte isolatie te voorzien.
- Aanleg terreinleidingwerk (ca 80 cm onder maaiveld) vanaf de bron naar de technische ruimte. De leidingen dienen te worden aangesloten op de uitgaande leidingen van de bron.
- Vanaf de RK-ES tot aan de bron dienen 1 motorkabel en 1 communicatiekabel te worden aangelegd en aangesloten.
- Vrijgave koelen en laden aangesloten op RK-ES.
- Een werkende vrije analoge telefoonlijn aangesloten op de RK-ES.
- Buitenlucht temperatuurvoeler aangesloten op de RK-ES.
- Bedrijf- en storingsmeldingen aangesloten op de RK-ES.
- De gebouwinstallatie en SKID gevuld met de mogelijkheid de volledige flow te creëren.
- Zowel bron als GeoWP-SKID zijn vrij toegankelijk voor het verrichten van de werkzaamheden.
- Adequate verlichting in de ruimte waar het SKID zich bevindt.
- Voor inbedrijfstelling van het systeem dient geruime tijd voor de gewenste inbedrijfsteldatum contact met GeoComfort te worden opgenomen om een afspraak te maken.

2.4.1 Trilwerkzaamheden (heipalen en damwanden)

Wanneer er in de nabijheid van energieopslagsystemen trilwerkzaamheden (zoals bij heien en damwanden) plaatsvinden, dan bestaat de mogelijkheid dat zich hierdoor bodemmateriaal rondom de bronfilterdelen kan losmaken. Als het energieopslagsysteem tijdens de trilwerkzaamheden in bedrijf is, kan dit bodemmateriaal aantrekken. Afhankelijk van de bodemsamenstelling kan dit een reductie van broncapaciteit en/of verstopping van de bronfilters tot gevolg hebben. Het advies is derhalve om tijdens hei- en damwandwerkzaamheden het energieopslagsysteem tijdelijk uit bedrijf te nemen.

2.5 Opties

Voor opties verwijzen wij u naar de optielijsten op www.geocomfort.nl

3. Veiligheid

3.1 Veiligheid tijdens realisatie

3.1.1 Algemeen

Voor de veiligheid dienen de regels in acht te worden genomen zoals die gelden op de desbetreffende werkplek.

3.1.2 Veiligheidsvoorzieningen

De minimale veiligheidsvoorzieningen die nodig zijn op de werkplek:



- veiligheidshelm



- veiligheidsschoenen

Daarnaast dienen, wanneer er gewerkt gaat worden met machines en/of hulpmiddelen, de daar voor bestemde veiligheidsregels in acht te worden genomen. Bij het boren van de bron zelf dient er een duidelijke afzetting en gevarenbord aanwezig te zijn welke personen erop attendeert dat er een gat in de bodem aanwezig is.

3.1.3 Veiligheidsinstructies

Ieder persoon welke aanwezig is op de werkplek tijdens werkzaamheden dient vooraf ingelicht te worden over de te nemen veiligheidsregels. De installateur is verantwoordelijk voor het totale veiligheidsplan.

3.2 Veiligheid na realisatie

- ✓ Geen toegang voor onbevoegden
- ✓ Geen werkzaamheden aan installatie verrichten door onbevoegden
- ✓ Installatie staat onder druk
- ✓ Invalgevaar bij verwijdering van de bronkop
- ✓ Spanning op de diverse onderdelen tijdens functioneren installatie

4. Bijlagen GM / GeoWP-SKID

4.1 GM/GeoWP-SKID overzicht

4.1.1 Mogelijke GeoWP-SKID combinaties

| GM-Type | SKID maat | Warmtepompen | Bedrijfsgewicht | P _{verw WP (50°C-40°C)} | Pkoel bron*4 | Pkoel winter |
|---------|-----------|--------------|-----------------|----------------------------------|--------------|--------------|
| GM10D | DN65 | LG200V | 850 Kg | 65 kW | 140,0 kW | 43,0 kW |
| GM10D | DN65 | LG240V *2 | 849 Kg | 75 kW | 140,0 kW | 49,0 kW |
| GM10 | DN65 | LG200V | 850 Kg | 65 kW | 150,0 kW | 43,0 kW |
| GM10 | DN65 | LG240V *1 | 850 Kg | 75 kW | 150,0 kW | 49,0 kW |
| GM12,5 | DN65 | LG200V | 850 Kg | 65 kW | 190,0 kW | 43,0 kW |
| GM12,5 | DN65 | LG240V | 850 Kg | 75 kW | 190,0 kW | 49,0 kW |
| GM12,5 | DN65 | LG300V *1 | 850 Kg | 100 kW | 190,0 kW | 66,0 kW |
| GM15 | DN65 | LG200V | 850 Kg | 65 kW | 225,0 kW *5 | 43,0 kW |
| GM15 | DN65 | LG240V | 850 Kg | 75 kW | 230,0 kW *5 | 49,0 kW |
| GM15 | DN65 | LG300V | 850 Kg | 100 kW | 230,0 kW | 66,0 kW |
| GM15 | DN65 | LG350V *1 | 850 Kg | 115 kW | 230,0 kW | 76,0 kW |
| GM15 | DN65 | LG400V *2 | 850 Kg | 130 kW | 230,0 kW | 87,0 kW |

4.1.2 Bron (GMAS)

| GM-Type | Vermogen (kW) | pompmotor vermogen | max. motorstroom | Bronvoeding | Aanb. Hoofzek. *9 | Hoofdschakelaar *8 |
|---------|---------------|--------------------|------------------|-------------|-------------------|--------------------|
| GM10D | 95 kW | 3,0 kW | 6,4 A | 6,6 kVA | 16 A Traag | 20 A |
| GM10 | 115 kW | 7,5 kW | 14,1 A | 11,0 kVA | 20 A Traag | 25 A |
| GM12,5 | 145 kW | 7,5 kW | 14,1 A | 11,0 kVA | 20 A Traag | 25 A |
| GM15 | 175 kW | 7,5 kW | 14,1 A | 11,0 kVA | 20 A Traag | 25 A |

4.1.3 RK-ES Regelkasten

| GM-Type | Bron met ES *7 | Kastzekering | Aanb. Hoofzek. *9 | Hoofdschakelaar *8 |
|---------|----------------|--------------|-------------------|--------------------|
| GM10D | 13,0 kVA | 20 A | 25 A | 32 A |
| GM10 | 17,0 kVA | 20 A | 25 A | 32 A |
| GM12,5 | 17,0 kVA | 20 A | 25 A | 32 A |
| GM15 | 18,0 kVA | 20 A | 25 A | 32 A |

4.1.4 Warmtepomp

| P _{verw WP (50°C-40°C)} | P _{elek WP} | I _{nom} | Vermogen WP | I _{max} | Aanb. Hoofzek. *9 | Ledig gewicht | bedrijfsgewicht |
|----------------------------------|----------------------|------------------|-------------|------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| 65 kW | 18,50 kW | 41,0 A | 28,4 kVA | 90,0 A | 63,0 A | 385 Kg | 400 Kg |
| 75 kW | 21,00 kW | 46,0 A | 32,0 kVA | 104,0 A | 63,0 A | 390 Kg | 406 Kg |
| 100 kW | 26,60 kW | 56,0 A | 38,7 kVA | 146,0 A | 63,0 A | 590 Kg | 617 Kg |
| 115 kW | 30,50 kW | 64,0 A | 44,0 kVA | 163,0 A | 80,0 A | 620 Kg | 650 Kg |
| 130 kW | 34,80 kW | 73,5 A | 51,0 kVA | 191,0 A | 80,0 A | 665 Kg | 703 Kg |

- *1 Bij opstart niet het volle warmtepomp vermogen beschikbaar
- *2 Maximale warmtepomp afhankelijk van situatie, bodemgesteldheid, energiebalans en type systeem (mono-, bivalent) i.o.m. GC
- *3 ΔT van 10°C voor de opslagvarianten, voor de doorpomper geldt een ΔT van 8°C (gebouwinstallatie uitgelegd op 11°C-21°C voor de opslagvarianten voor de doorpomper geldt 12°C-20°C)
- *4 ΔT van 13°C voor de opslagvarianten, voor de doorpomper geldt een ΔT van 12°C alleen toepasbaar bij configuratie 3 & 4 (bij retour uit gebouw van ≥ 20°C)
- *5 Vermogen is beperkt waardoor een ΔT van 13°C niet haalbaar is
- *6 (ES = Energiesysteem) Vermogen regelkast is bepaald met configuratie 4 ander configuratie's leveren een minimale wijziging van het vermogen op
- *7 Combinatie van bronkast en ES alleen mogelijk als de afstand bron tot SKID ≤ 40 mtr, bij afstanden van meer dan 40 mtr aparte regelkasten toepassen
- *8 Hoofdschakelaar uitvoeren met mogelijkheid tot slotvergrendeling
- *9 Aanbevolen hoofdzekering traag uitgevoerd (in de afzekerwaarde is geen rekening gehouden met de lengte en doorsnede van de voedingskabel dit is aan de installateur om dit te bepalen)

4.2 Geluidsvermogens warmtepomp

Geluidsvermogen in dB(A) gemeten volgens ISO 3744. Het geluiddrukkniveau is bij binnenopstelling van de machine sterk afhankelijk van ruimte-inhoud, afstand tot de machine, richtingsfactor en nagalmtijd.

| Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | totaal |
|--------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|--------|
| DYNACIAT LG200V | 52 | 34 | 34 | 36 | 36 | 38 | 36 | 43 |
| DYNACIAT LG240V | 52 | 42 | 42 | 36 | 36 | 38 | 36 | 44 |
| DYNACIAT LG300V | 55 | 51 | 49 | 44 | 37 | 41 | 34 | 47 |
| DYNACIAT LG350V | 56 | 49 | 49 | 42 | 38 | 43 | 37 | 48 |
| DYNACIAT LG400V | 57 | 50 | 50 | 43 | 41 | 44 | 38 | 49 |

4.3 Verbindingsmof

Montagehandleiding voor aansluiten van bronpompbekabeling op terreinbekabeling door middel van onderstaande gietmof.

3M™ Scotchcast™ Kabelmoffen voor verbindingen tot 6kV

Het veilige en makkelijke systeem:

De Scotchcast™ Gietmoffen met Gesloten Meng- en Gietsysteem zijn speciaal ontworpen voor het verbinden van laagspanningskabels, voor bouw- of industriële toepassingen, en staan voor efficiëntie, eenvoud en vooral betrouwbaarheid:

- geen aanraking met de hars tijdens het mengen en gieten
- voorverpakte hoeveelheid hars voor elke soort verbinding
- afval eenvoudig op te ruimen



Product toepassingen

- Toepasbaar voor signaalkabels, 3- of 4-aderige kabels, afgeschermd of niet afgeschermd, gearmeerd of niet gearmeerd
- Isolatie tot 1 kV
- Mechanisch en vochtbestendig tot 6/10kV
- Neem contact op met uw lokale vertegenwoordiger voor meer details omtrent 6kV toepassingen
- Telecommunicatiekabels

Technische eigenschappen Hars 1471 N

- 2 componenten polyurethaan hars
- taai en sterk
- flexibel met hoge innerlijke sterkte
- heel hoge elektrische en dielektrische eigenschappen
- uitstekende weerstand tegen veroudering en hydrolyse
- gekeurd volgens VDE 0291 deel 2

3M™ Scotchcast™ Gietmoffen selectiegids

| Maximum Kabeldoorsnede mm² | | 3M Ref. | Kabel-Ø mm | A mm | B mm |
|----------------------------|-----------|----------|------------|------|------|
| Niet gearmeerd | Gearmeerd | | | | |
| 4 x 4 | - | 81-A11 | 8 - 20 | 183 | 28 |
| 4 x 10 | - | 91-A11 | 8 - 22 | 190 | 36 |
| 4 x 16 | 4 x 10 | 91-A11.5 | 8 - 22 | 215 | 39 |
| 4 x 25 | 4 x 16 | 91-A12 | 14 - 30 | 276 | 49 |
| 4 x 50 | 4 x 35 | 91-A13 | 23 - 35 | 360 | 54 |
| 4 x 95 | 4 x 70 | 91-A14 | 28 - 47 | 400 | 69 |
| 4 x 120 | 4 x 95 | 91-A14.5 | 30 - 50 | 430 | 95 |
| 4 x 150 | 4 x 120 | 91-A15 | 33 - 55 | 520 | 100 |
| 4 x 185 | 4 x 150 | 91-A15.5 | 45 - 65 | 575 | 110 |
| 4 x 240 | 4 x 185 | 91-A16 | 45 - 70 | 700 | 128 |
| 4 x 400 | 4 x 300 | 91-A17 | 45 - 90 | 870 | 140 |

