

Inhoudsopgave

1. BESCHRIJVING GEOTHERMIC / GEOWP-SKID	2
1.1 TECHNISCHE GEGEVENS	4
1.2 PRINCIPE OPZET	6
1.3 BRONKOP EN PUTBEHUIZING	9
1.4 OPSTELLING	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	12
1.6.1 <i>Vrijgave</i>	12
1.6.2 <i>Verwarming</i>	12
1.6.3 <i>Koeling</i>	13
1.6.4 <i>Registratie</i>	13
1.6.5 <i>Storingsmeldingen / bewaking</i>	14
1.6.6 <i>Bewaking intredetemperatuur GeoThermic</i>	14
1.6.7 <i>Bewaking gkw-flow</i>	15
1.6.8 <i>Bewaking cv-flow</i>	15
1.6.9 <i>Bewaking bronpompen</i>	15
2. REALISATIE GEOTHERMIC / GEOWP-SKID	16
2.1 OPDRACHTVORMING	16
2.2 VOORBEREIDING	16
2.3 START UITVOERING	16
2.4 REALISATIE GEOTHERMIC & GEOWP-SKID	16
2.4.2 <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 GT / GEOWP-SKID	21
4.1 GT/GEOWP-SKID OVERZICHT	21
4.2 GELUIDSVERMOGENS WARMTEPOMP	22
4.3 VERBINDINGSMOF	23

I. Beschrijving GeoThermic / GeoWP-SKID

GeoThermic staat voor een milieuvriendelijk product waarmee warmte en koude onttrokken kan worden aan de bodem. De GeoThermic is een alternatief voor de gebruikelijke koelmachines in de range van 175 tot 350 kW en levert tevens laagwaardige warmte.

De GeoThermic 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 GeoThermic (GT) bestaat uit een monobronstelsel met ondergrondse warmte-uitwisseling (GT-set). Het GeoThermic-systeem kan vlakbij een gebouw worden geplaatst en neemt na realisatie slechts ca. 1,2 m² in beslag (bovengronds afgewerkt met standaard een groene kap). De GeoThermic 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 GeoThermic (GT), 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 zijn alle relevante pompen, leidingen met appendages en regeltechniek samengebouwd. 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 GT / GeoWP-SKID

- Turnkey-levering
- Duurzame koeling en verwarming; het energieopslagsysteem gaat zeker 25 jaar mee en bespaart energie voor verwarming en koeling
- De GeoThermic met GeoWP-SKID leveren een substantiële bijdrage aan de realisatie van de EPC en de CO₂ doelstellingen
- De GeoThermic produceert geen geluid
- Toepassing van het energieopslagsysteem leidt niet tot visuele vervuiling
- De GeoThermic 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 200kW*
- Koelcapaciteiten 230 kW t/m 455 kW*

(*Afhankelijk van de combinatie)

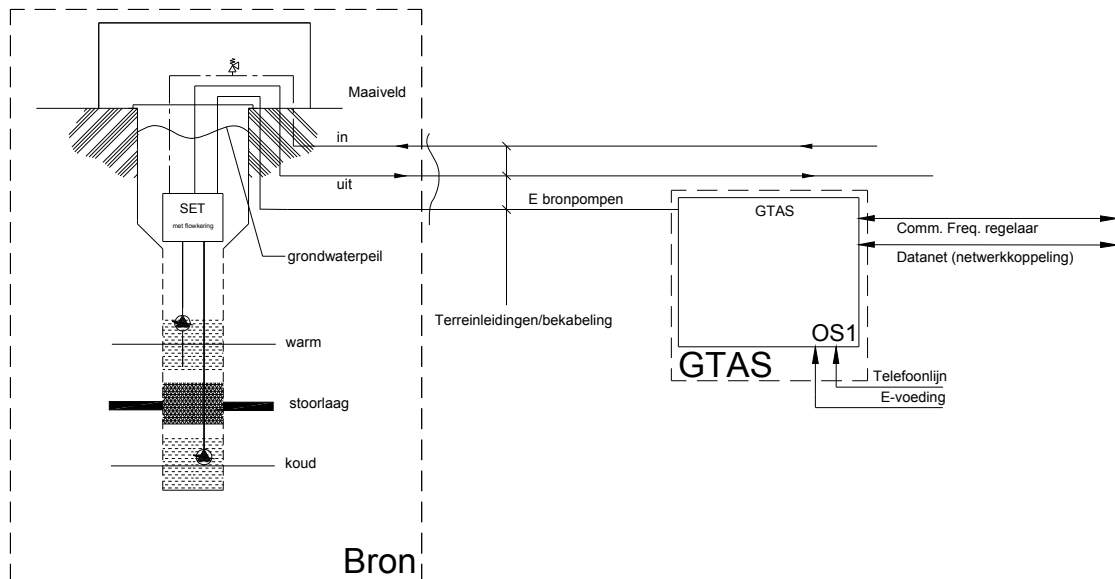


1.1 Technische gegevens

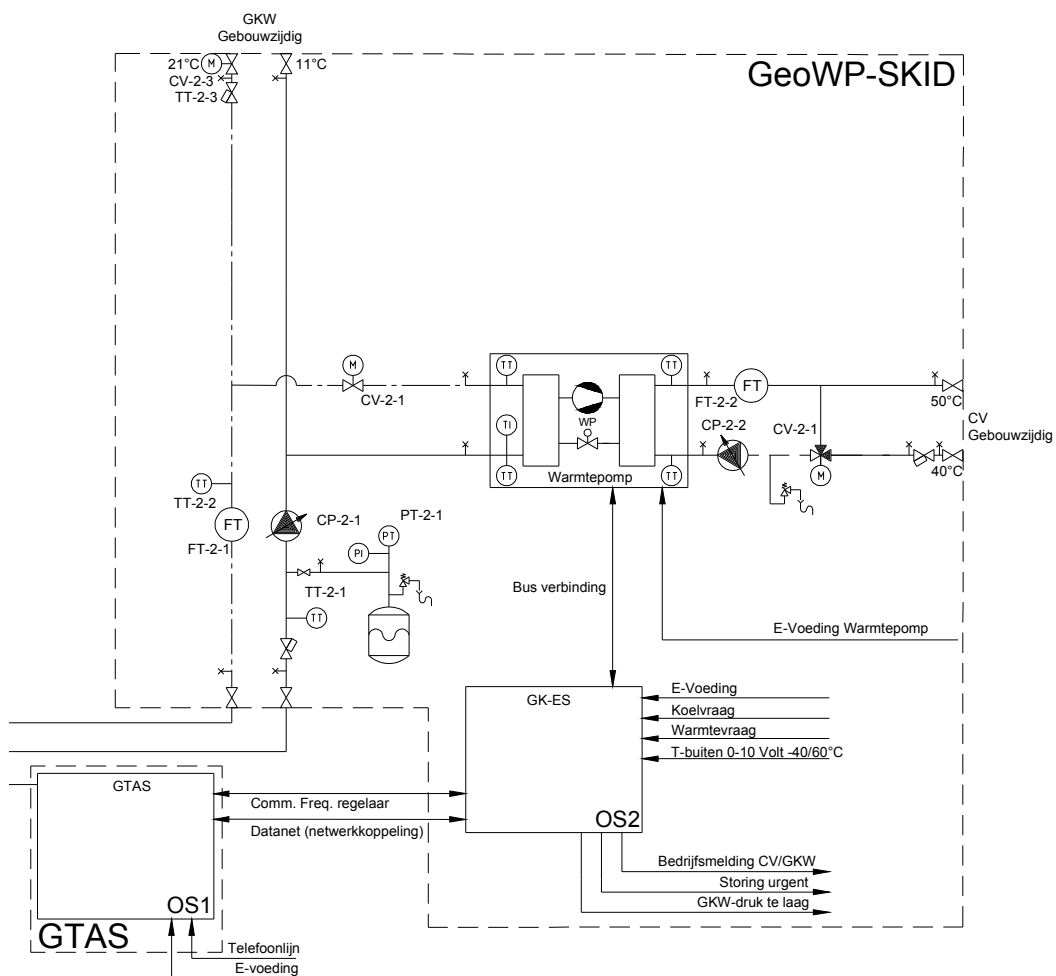
Type	GT20/3T	GT25/3T	GT30/3T
Koelvermogen vollast [kW] 10K	235	290	350
Laadvermogen vollast [kW] 5K	120	145	175
Volumestroom grondwater [m ³ /h]	4-20	4.5-25	5-30
Nom.pomp-asvermogen	2.7 kW	4.5 kW	4.7 kW
COP koeling bij maximum vermogen	85	65	75
GTAS			
Voeding	3x400volt+ $\underline{\perp}$ +N 10 A	3x400volt+ $\underline{\perp}$ +N 14,1 A	3x400volt+ $\underline{\perp}$ +N 14.1 A
Maximaal ingangs vermogen* ⁵	9 kVA	11 kVA	11 kVA
Afmeting LxBxD	0,8 x 0,8 x 0,3m	0,8 x 0,8 x 0,3m	0,8 x 0,8 x 0,3m
Aanbevolen afzekerwaarde* ⁶	20A	20A	20A
Modem (analoog)	standaard	standaard	standaard
Watermeter type WP [PN16]	QH50 Qn25	QH50 Qn40	QH50 Qn40
Doorlaat	DN 65	DN 80	DN 80
Temperaturopnemer	2x1/2"x150	2x1/2"x150	2x1/2"x150
Bekabeling naar bronkop maximaal 40 meter			
Motorkabel(s) (met passende afscherming) * ⁴	2kabels 4x2,5 mm ² + $\underline{\perp}$	2kabels 4x4 mm ² + $\underline{\perp}$	2kabels 4x4 mm ² + $\underline{\perp}$
Zwakstroomkabel met afscherming (reserve)	1 kabel 2x2x0,75 mm ²	1 kabel 2x2x0,75 mm ²	1 kabel 2x2x0,75 mm ²
Bronkop			
Afmeting behuizing	1,1 x 1,1 x 0,7m	1,1 x 1,1 x 0,7m	1,1 x 1,1 x 0,7m
Betonplaat LxB	1,3 x 1,3 m	1,3 x 1,3 m	1,3 x 1,3 m
Aansluiting HPE PN10* ²	90mm	90mm	90mm
Terreinleiding max. ΔP * ³	20kPa	20kPa	20kPa
Type SKID			
	DN80	DN80	DN80
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
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
Aansluiting	DN80	DN80	DN80
drukval beschikbaar GKW* ⁶	50 kPa	50 kPa	50 kPa
drukval beschikbaar CV	20 kPa	20 kPa	20 kPa
Ledig/gevuld gewicht* ⁸	875/975kg	875/975kg	875/975kg
Maximaal druk GeoWP-SKID* ¹	3 bar	3 bar	3 bar
RK-ES			
Voeding	3x/400volt + $\underline{\perp}$ +N	3x400volt + $\underline{\perp}$ +N	3x/400vol + $\underline{\perp}$ +N
Maximaal ingangs vermogen* ⁵	10 kVA	10 kVA	10 kVA
Afmeting LxBxD	0,8 x 0,8 x 0,3 m	0,8 x 0,8 x 0,3 m	0,8 x 0,8 x 0,3m
Modem (analoog) * ⁹	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
Bekabeling tussen GTAS en RK-ES (met passende afscherming)	2 kabels 2x2x0,75 mm ²	2 kabels 2x2x0,75 mm ²	2 kabels 2x2x0,75 mm ²
I/O signalen GBI			
Warmtevraag klimaatinstallatie* ¹⁰	DI	DI	DI
Koudevraag klimaatinstallatie* ¹⁰	DI	DI	DI
Algemene bedrijfsmelding* ¹⁰	DU	DU	DU
Systeemdruk GKW te laag* ¹⁰	DU	DU	DU
Storing urgent* ¹⁰	DU	DU	DU
Buitentemperatuur 0/10- volt -40°C/60°C	AI	AI	AI
Telefoonaansluiting Vrije analoge lijn voor inbedrijfstelling, garantieperiode en onderhoud	ja	ja	ja

- *1 Op aanvraag zijn hogere drukken mogelijk (GeoThermic max. 10bar, GeoWP-SKID max. 6bar)
- *2 Aansluiting door middel van stuit-, of elektrolasmof
- *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 Motorkabel dient in bronbehuizing aangesloten te worden middels meegeleverde gietmof
- *5 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).
- *6 Aanbevolen hoofdzekering traag uitgevoerd
- *7 Drukval bij nominale belasting
- *8 Gewicht SKID bij transport en plaatsing (configuratie 4)
- *9 Bij 2 regelkasten zal het modem in de regelkast voor het bronsysteem geplaatst worden
- *10 Doormiddel van potentiaalvrije digitale uitgangcontacten

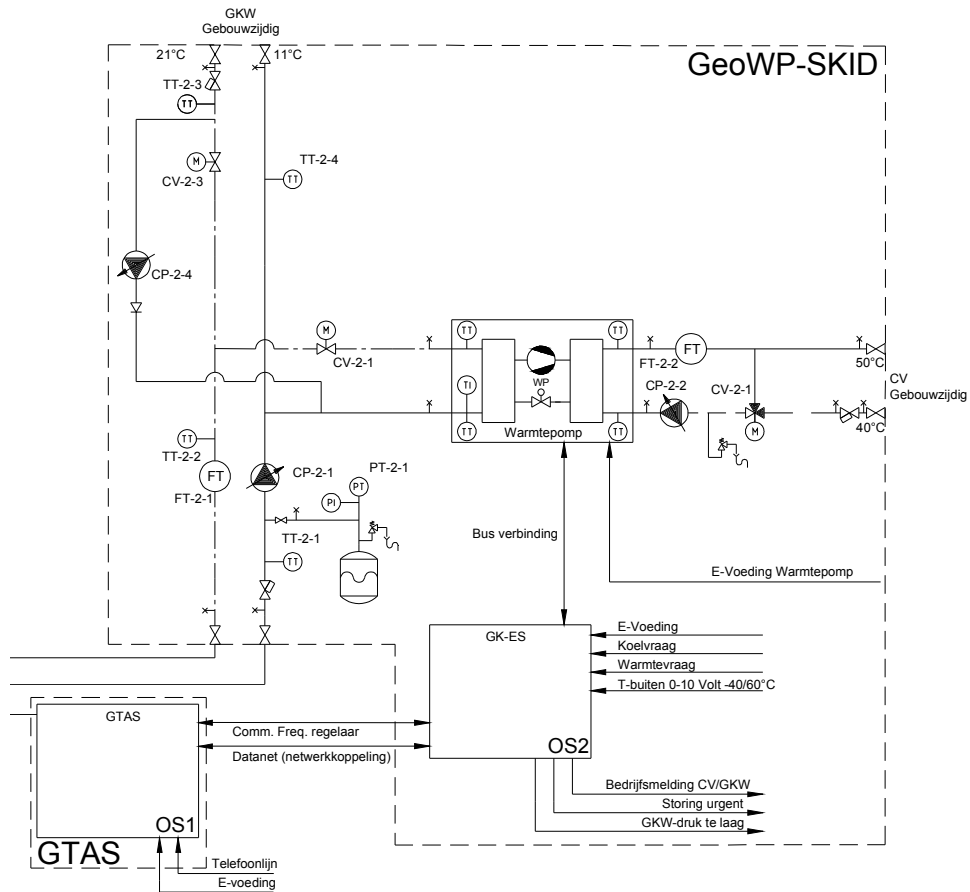
1.2 Principe opzet



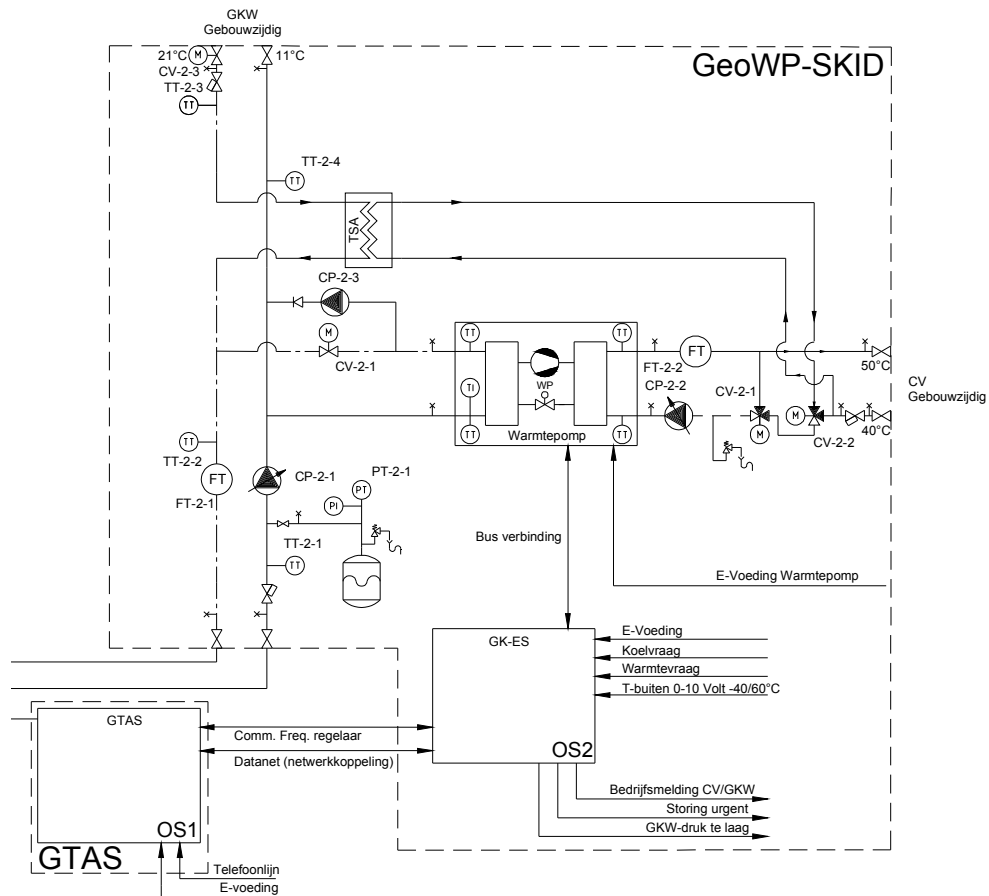
Principeschema GeoThermic



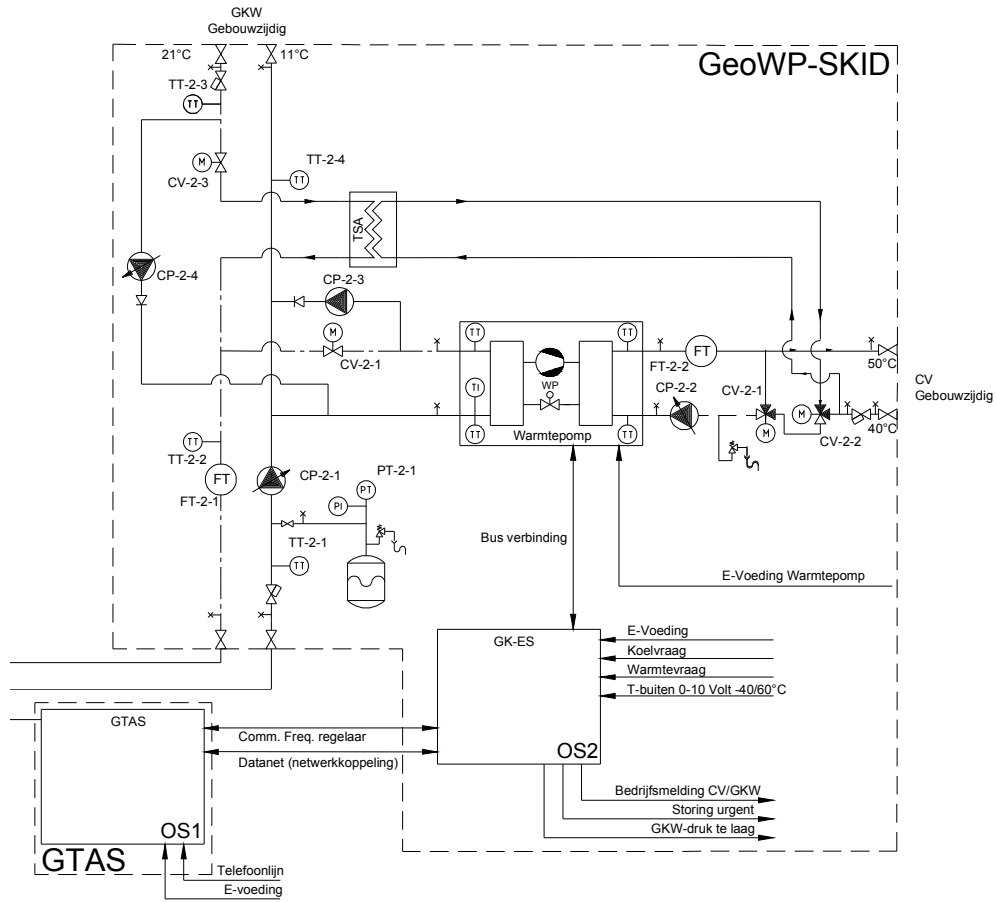
Principeschema GeoWP-SKID configuratie 1



Principeschema GeoWP-SKID configuratie 2

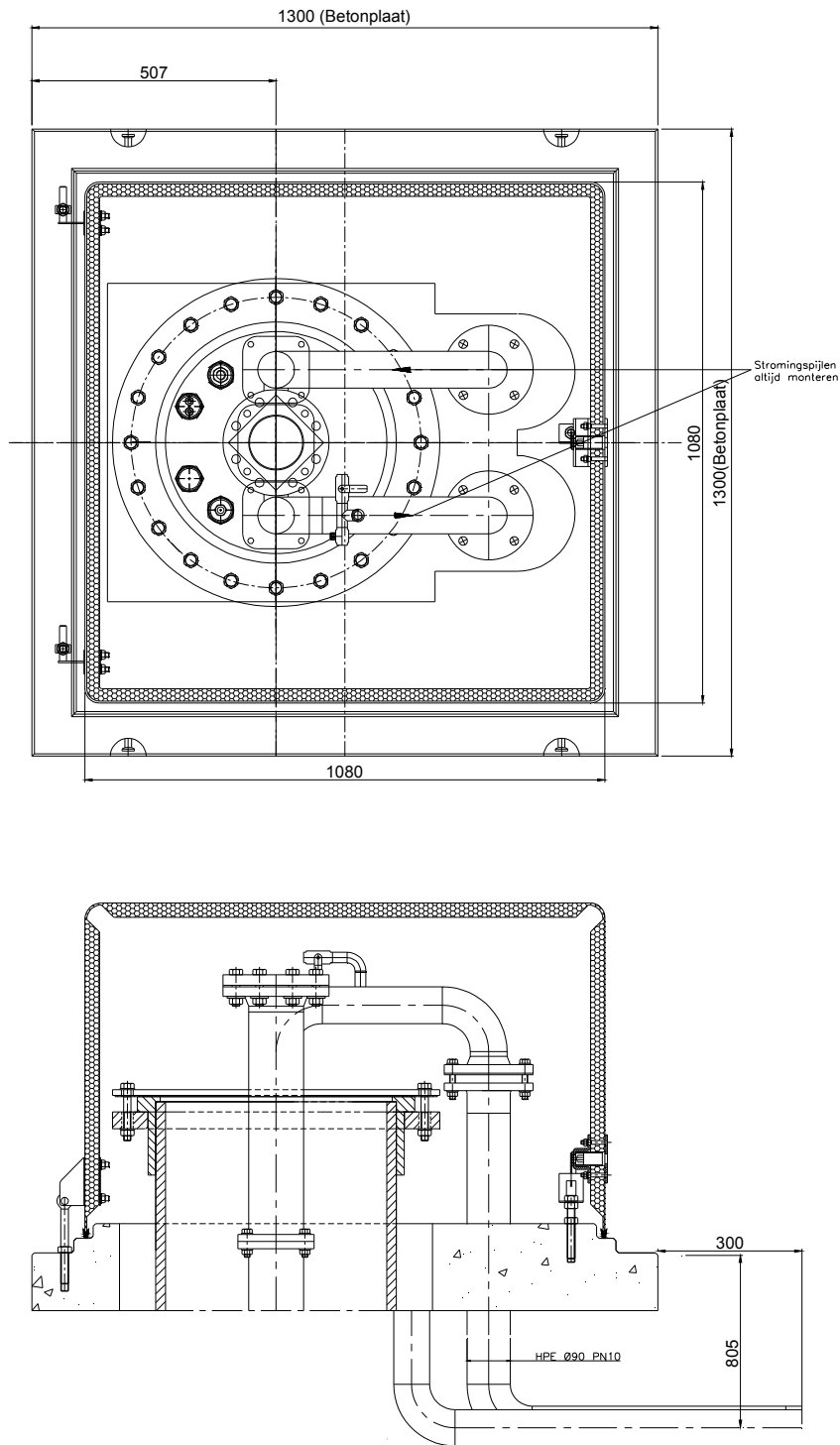


Principeschema GeoWP-SKID configuratie 3



Principeschema GeoWP-SKID configuratie 4

1.3 Bronkop en putbehuizing



Vorstrij houden putbehuizing

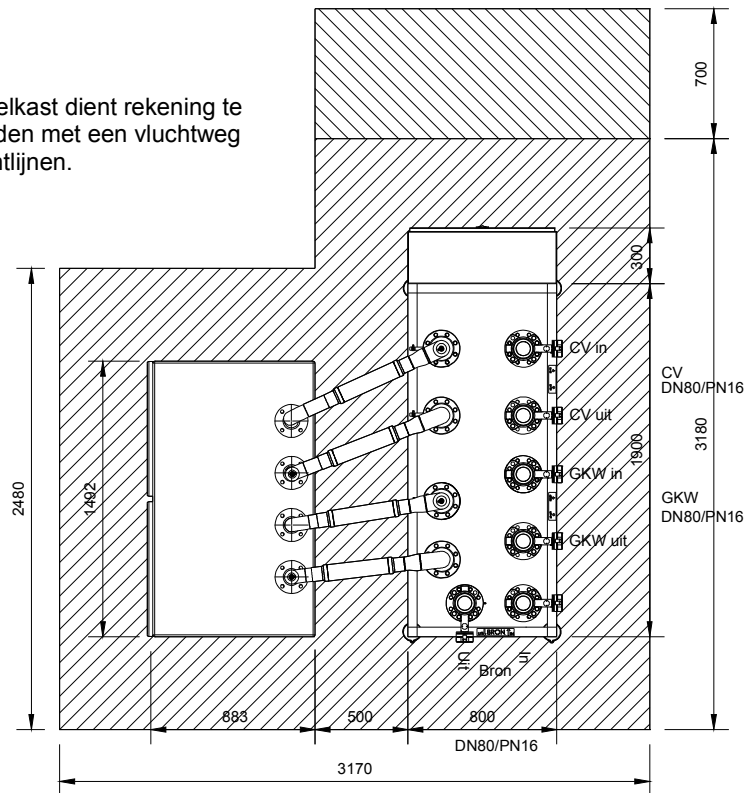
Het GeoThermicsysteem is zo ontworpen dat een verwarming van de putbehuizing niet nodig is. Als de bron in bedrijf is, is er door de stroming over het systeem geen kans op bevriezing aanwezig. Als de bron niet draait, is er sprake van stilstand van het systeem- en bronwater. Toch is ook dan de kans op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

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

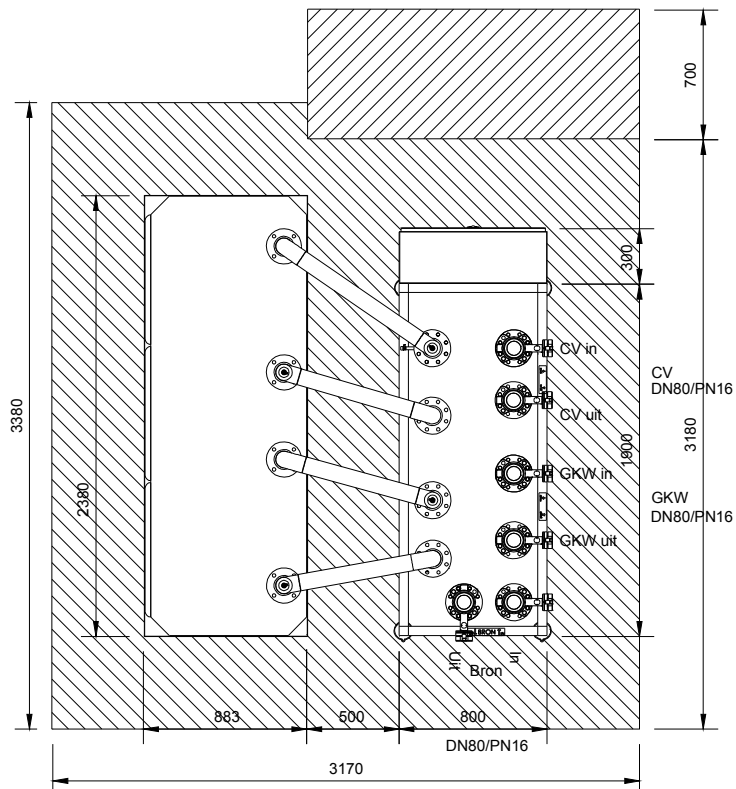
1.4 Opstelling

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).

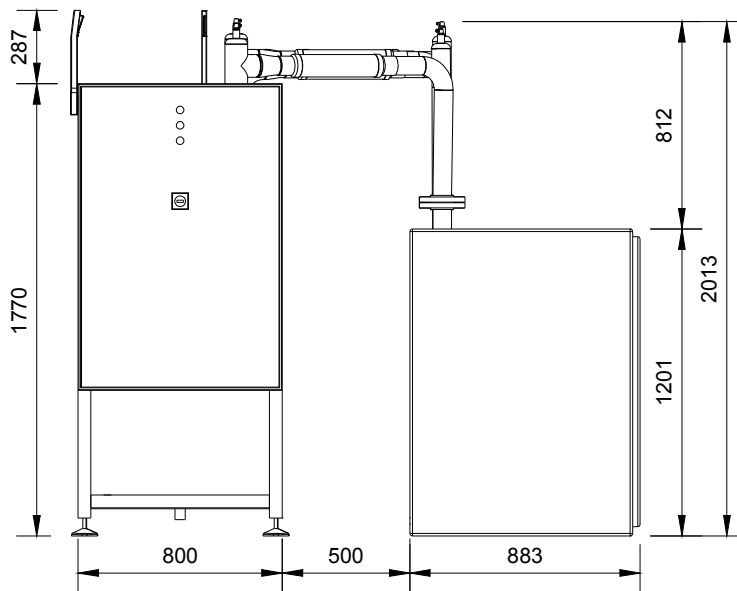
Voor de schakelkast dient rekening te worden gehouden met een vluchtweg volgens de richtlijnen.



Standaardopstelling GeoWP-SKID LG200V-LG500V



Standaardopstelling GeoWP-SKID LG540V-LG600V



Linkerzijaanzicht 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 bodemopslag en warmtepomp.

Dit rendement is slechts te behalen indien de gebouwinstallatie goed is uitgelegd op GT/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).

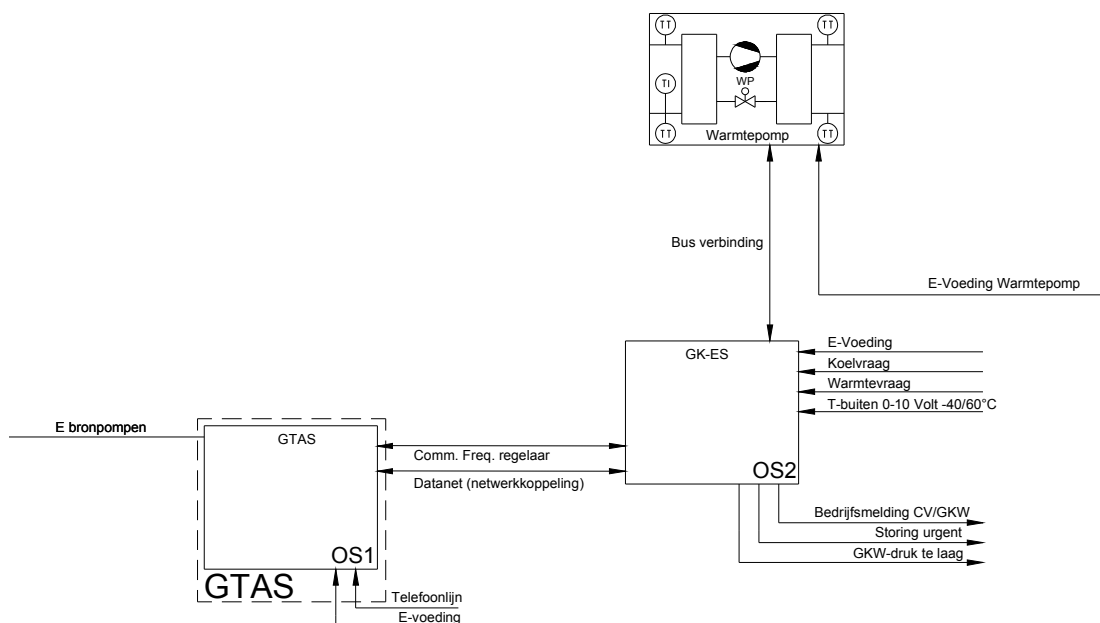
1.5.2 Warmtepomp

- ✓ 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 uittredetemperatuur 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 piek koelvermogen worden verrgroot. 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 infiltratie temperatuur 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

Bij het GT/GeoWP-SKID is de software en regeling van de GeoThermic en GeoWP-SKID apart opgesteld in een eigen regelkast (RK-ES en GTAS). De frequentieregelaar voor de bronpomp (gemonteerd in een eigen GTAS regelkast) dient bij voorkeur bij binnenkomst van de terreinleidingen in het gebouw gemonteerd te worden.

De temperatuuropnemers en flowmeter van de GeoThermic zijn standaard in de SKID geïntegreerd. Indien de afstand tussen de GeoThermic en GeoWP-SKID groter is dan 40 mtr, dienen de genoemde opnemers bij de GTAS regelkast bij binnenkomst leidingen door derden te worden gemonteerd. Koppeling tussen de regelkast van het energiesysteem en bronsysteem dient plaats te vinden d.m.v. een datakoppeling (bekabeling levering derden).



1.6 Regeling

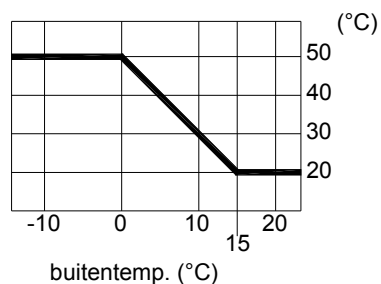
1.6.1 Vrijgave

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

1.6.2 Verwarming

Bij deze regeling wordt de uittredetemperatuur van 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.



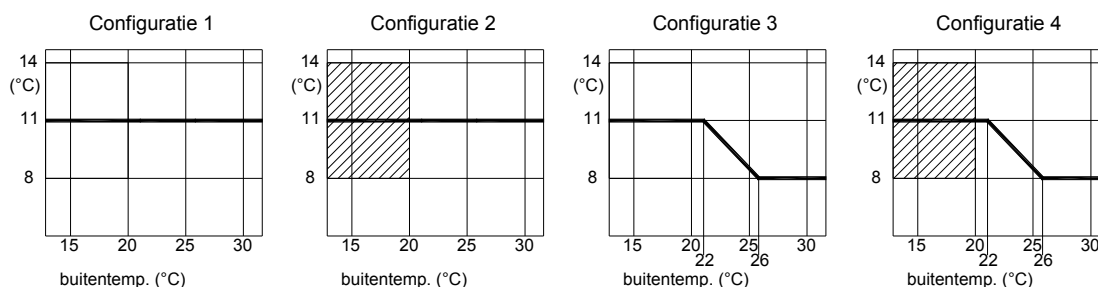
De warmtepomp wordt vrijgegeven in verwarmingsbedrijf nadat er een minimale flow over de condensor en verdampers is bereikt. Doormiddel van een instelbare stooklijn wordt op basis van de buitentemperatuur het setpoint van de CV temperatuur bepaald. De warmtepomp regelt zelfstandig op dit setpoint.

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 tot 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 energie opslagresultaat 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 RK-ES en GTAS is uitgerust met een registratiemodule. Hiermee worden gegevens opgeslagen ten behoeve van analyse:

Bron:

- ✓ 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)
- ✓ Alarmen/meldingen (maximaal 399)

(voor specifieke registratie zie ook onze GT documentatie)

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 GT / GeoWP-SKID kent twee soorten storingen:

- ✓ Storing urgent (blokkerende storing, bron buiten werking)
 - Minimum flowbewaking koelen/laden
 - Minimum gekoeldwater intredetemperatuur
 - Maximum gekoeldwater intredetemperatuur
 - Grenswaardebewaking opnemers
 - Storing frequentieregelaar bronpomp
 - Minimum GKW druk
 - Storing pompen
 - Storing warmtepomp

- ✓ Storing niet urgent (alleen interne melding, geen onderbreking van bedrijfsvoering)
 - maximum flowbewaking koelen/laden
 - Voormelding maximum gekoeldwater intredetemperatuur
 - GKW druk te laag

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 GeoThermic

In verband met voorkoming van structureel hoge infiltratietemperaturen wordt een bewaking uitgevoerd op intredetemperatuur van de broninstallatie. Daarnaast worden in de bron kunststofleidingen gebruikt die niet bestand zijn tegen een te hoge temperatuur (>45°C). De GeoThermic wordt daarom bij een te hoge watertemperatuur uitgeschakeld. Een te hoge intredetemperatuur zou voor kunnen komen bij een cv-zijdige aansluiting op het koelsysteem. De garantie vervalt bij het detecteren van een temperatuur boven de 45 °C.

- ✓ Bij intrede van 35°C wordt er een niet urgente storing gegenereerd, bij aanhouden langer dan ½ uur gaat dit over in een blokkerende storing urgent.
- ✓ Bij intrede/uitrede >40°C wordt de bronpomp direct gestopt en een urgente storing gegenereerd.
- ✓ Bij intrede/uitrede >50°C wordt er een opnemeralarm gegenereerd.

1.6.7 Bewaking gkw-flow

Deze bewaking wordt aangesproken indien de aangeboden gebouwzijdige flow langer dan 15 minuten $< 1 \text{ m}^3/\text{h}$. De bronpompen worden dan uitgeschakeld en er wordt een urgente storing afgegeven. Indien de flow na het geven van een urgente storing langer dan 10 s. boven de $2 \text{ m}^3/\text{h}$ 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 $< 1 \text{ m}^3/\text{h}$ is. De pomp worden 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 $2 \text{ m}^3/\text{h}$ is (of de vrijgave wordt weggehaald) dan kan de storing gereset worden.

1.6.9 Bewaking bronpompen

De bronpompen worden 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 GeoThermic / GeoWP-SKID

Het traject van opdrachtvorming tot inbedrijfstelling van de GeoThermic & 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 GeoThermic 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.

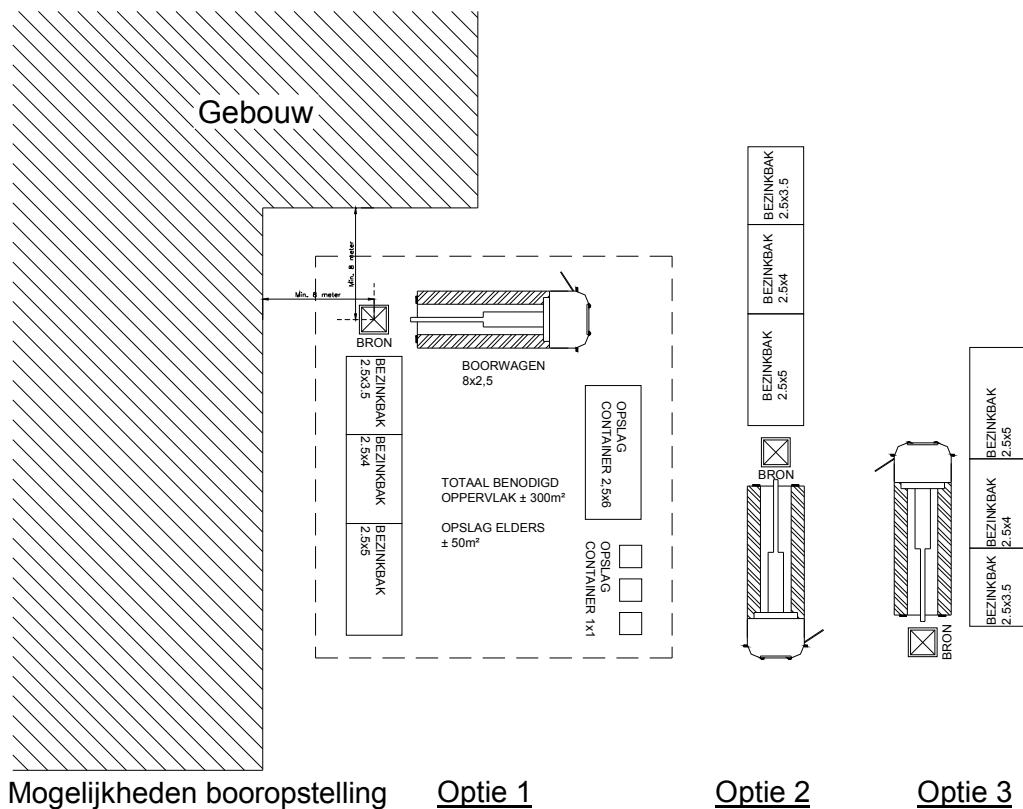
2.4 Realisatie GeoThermic & GeoWP-SKID

De GeoThermic kan vanaf 8 meter uit de gevel van het gebouw geplaatst worden (in overleg met de constructeur kan de GT 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.



De realisatie van de bron 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 8 meter uit de gevel. Met goedkeuring van de bouwkundig constructeur kan de bron dichterbij 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:

- Werkwateraansluiting: wateraansluiting 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 afgewerkt.
- In overleg met GeoComfort is het mogelijk de warmtepomp-SKID eerder te leveren.
- De warmtepomp-SKID wordt in machinefabriek opgebouwd en voorzien van bekabeling.
- De warmtepomp -SKID wordt in delen en één palet 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.
- De GTAS wordt separaat met de warmtepomp-SKID meegeleverd. Deze dient bij voorkeur met minder dan 40 meter kabel aangesloten te worden op de bron.
- Alle bekabelingwerkzaamheden dienen verzorgd te worden door installateur.

7. Inbedrijfstelling

Voor inbedrijfname dient door installateur het volgende te zijn afgewerkt:

- Aangesloten voeding op GTAS, RK-ES (regelkast energiecentrale) en warmtepomp op de hoofdschakelaar.
- De installateur dient de bron, CV en GKW -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 GTAS tot aan de bron dienen 2 motorkabels en 1 communicatiekabel te worden aangelegd en aangesloten.
- Vrijgave koelen en laden aangesloten op RK-ES.
- Een werkende vrije analoge telefoonlijn aangesloten op de GTAS.
- 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 als GTAS zijn vrij toegankelijk voor het verrichten van de werkzaamheden.
- Adequate verlichting in de ruimte waar de GTAS en het SKID zich bevindt.
- Voor inbedrijfstelling van het totale systeem dient geruime tijd voor gewenste inbedrijfstel datum contact met GeoComfort te worden opgenomen om een afspraak te maken.

2.4.2 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 aan de bron 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 GT / GeoWP-SKID

4.1 GT/GeoWP-SKID overzicht

4.1.1 Mogelijke GeoWP-SKID combinaties

GT-Type	SKID maat	Warmtepompen	Bedrijfsgewicht	P _{verw WP (50°C-40°C)}	P _{koel bron} ^{*4}	P _{koel winter}
GT20	DN80	LG300V	975 Kg	100 kW	300,0 kW	66,0 kW
GT20	DN80	LG350V	975 Kg	115 kW	300,0 kW	76,0 kW
GT20	DN80	LG400V ^{*1}	975 Kg	130 kW	300,0 kW	87,0 kW
GT20	DN80	LG500V ^{*2}	975 Kg	160 kW	300,0 kW	106,0 kW
GT25	DN80	LG300V	975 Kg	100 kW	365,0 kW ^{*5}	66,0 kW
GT25	DN80	LG350V	975 Kg	115 kW	375,0 kW ^{*6}	76,0 kW
GT25	DN80	LG400V	975 Kg	130 kW	380,0 kW	87,0 kW
GT25	DN80	LG500V	975 Kg	160 kW	380,0 kW	106,0 kW
GT25	DN80	LG540V ^{*1}	975 Kg	175 kW	380,0 kW	115,0 kW
GT25	DN80	LG600V ^{*2}	975 Kg	200 kW	380,0 kW	134,0 kW
GT30	DN80	LG600V	975 Kg	200 kW	455,0 kW	134,0 kW

4.1.2 Bron (GTAS)

GT-Type	Vermogen (kW)	pompmotor vermogen	max. motorstroom	Bronvoeding ^{*7}	Aanb. Hoofzek. ^{*8}	Hoofdschakelaar ^{*8}
GT20	230 kW	5,5 kW	10,0 A	9,0 kVA	20 A Traag	32 A
GT25	290 kW	7,5 kW	14,1 A	11,0 kVA	20 A Traag	32 A
GT30	350 kW	7,5 kW	14,1 A	11,0 kVA	20 A Traag	32 A

4.1.3 RK-ES Regelkasten

GT-Type	Voeding ES ^{*6}	Kastzekering	Aanb. Hoofzek. ^{*9}	Hoofdschakelaar ^{*8}
GT20	9,0 kVA	20 A	25 A	32 A
GT25	10,0 kVA	20 A	25 A	32 A
GT30	10,0 kVA	20 A	25 A	32 A

4.1.4 Warmtepomp

WP	P _{verw WP (50°C-40°C)}	P _{elek WP}	I _{nom}	Vermogen WP	I _{max}	Aanb. Hoofzek. ^{*9}	Ledig gewicht	bedrijfsgewicht
LG300V	100 kW	26,60 kW	56,0 A	38,7 kVA	146,0 A	63,0 A	590 Kg	617 Kg
LG350V ^{*1}	115 kW	30,50 kW	64,0 A	44,0 kVA	163,0 A	80,0 A	620 Kg	650 Kg
LG400V ^{*2}	130 kW	34,80 kW	73,5 A	51,0 kVA	191,0 A	80,0 A	665 Kg	703 Kg
LG500V	160 kW	43,00 kW	90,0 A	53,0 kVA	209,0 A	100,0 A	735 Kg	780 Kg
LG540V	175 kW	47,60 kW	102,0 A	71,0 kVA	192,0 A	125,0 A	930 Kg	990 Kg
LG600V	200 kW	53,20 kW	112,0 A	77,5 kVA	202,0 A	125,0 A	1125 Kg	1190 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
- *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 $\geq 20^\circ\text{C}$)
- *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 Geen combinatie van bronkast en ES mogelijk zoals bij GeoMinin/GeoWP-SKID de afstand bron tot GTAS ≤ 40 mtr.
- *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
DYNACIAT LG500V	58	48	51	41	43	46	40	50
DYNACIAT LG540V	57	52	50	44	40	43	38	49
DYNACIAT LG600V	58	54	52	47	40	44	37	50

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

