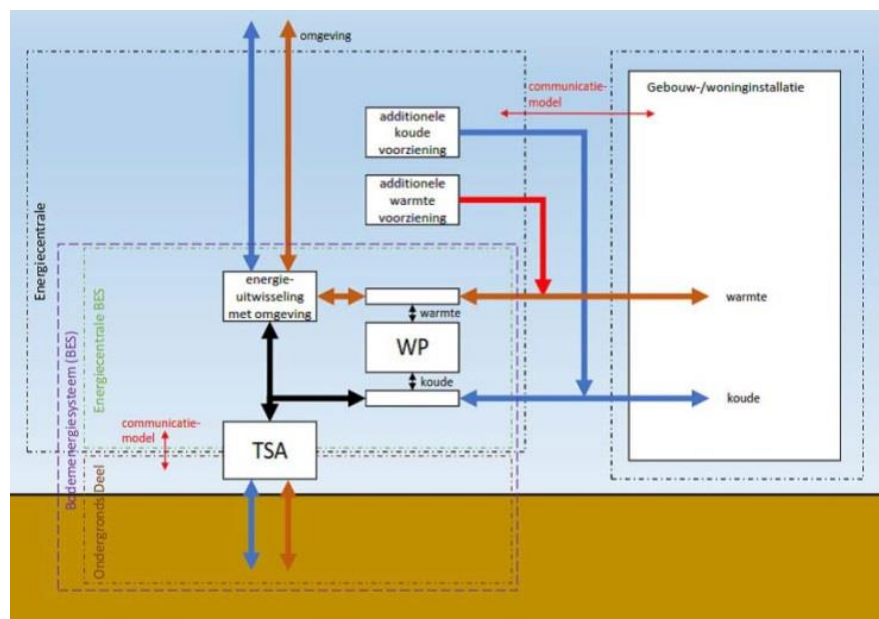


NL/SfB elementomschrijving	
NL/SfB code	55.27
NL/SfB omschrijving	55.27 Verzameling van voorzieningen voor centraal opwekken van koude voor het onderhouden van een behaaglijkheids- en conserveringsklimaat tot en met de hoofdverdeelinrichting van de koude-distributie.
Opgesteld door	A. Medema / A. van de Graaf Revisie door:
Datum	(1 ^e versie 1.0) 22-11-2017
Versie	V 3.0
Versie datum/opsteller	15-10-2022 / MK
Gids ID	B20221015-008
Functie	55.27 Lokaal opwekken van duurzame warmte en koude.
Inbegrepen	<u>Demarcatie</u> Volledige Energiecentrale en bodemenergiesysteem (zie figuur 1) voor levering van warmte en koude aan het gebouw, bestaande uit minimaal de volgende onderdelen: - Bronstelsysteem; - Terreinleidingen; - TSA's bronzijdig; - TSA droge koeler; - Aansluitingen voor verdeler verzamelaar; - Warme en koude buffer; - Warmtepomp(en); - Droge koeler; - Elektrische boiler; - Pompen en kleppen; - Installatieleidingen; - Alle benodigde regel- en besturingstechniek; - Monitoring ten behoeve van rapportage onder de waterwet en ten behoeve van de mogelijkheid van energetisch beheer van de installatie; - Flensaansluitingen voor een noodvoorziening voor koeling; - Flensaansluiting voor een noodvoorziening voor verwarmen.



Figuur 1: Demarcatietekening, bron: BRL6000-21

Uitgezonderd	- Gebouwszijde afgiftesysteem achter aansluiting op verdeler / verzamelaar; - Bouwkundige voorzieningen.
Meeteenheid	- kW voor vermogens afgiftezijde; - kWh voor elektriciteitsverbruik; - m³/u voor verplaatste waterhoeveelheden; °C voor temperaturen; - GJ voor energiehoeveelheden geleverd afgiftezijde; - MWh voor bronzijdige energiehoeveelheden; - kPa voor drukken.
Normen en installatievoorschriften	Algemeen geldt voor normen, richtlijnen en installatievoorschriften dat deze aan een continu proces van wijzigingen en/of verandering onderhevig zijn. Tot het werk behoren mede, als waren zij er letterlijk in opgenomen, de op het werk van toepassing verklaarde technische normvoorschriften zoals deze drie maanden voor de dag van aanbesteding luiden, tenzij anders in het Handboek projecten vermeld. In de diverse NL-SfB bladen van het Handboek zijn de specifieke voor de TU Delft van toepassing zijnde voorschriften en/of normbladen van toepassing. Hiervoor wordt verwezen naar de Bijlage "Normen, Richtlijnen- en (Installatie)voorschriften TU Delft". Daar waar dit onvoldoende blijkt zal de TU Delft CRE directie dit per geval besluiten.
Zie ook	TU Delft NL-Sfb blad(en): 21, 22, 23, 27, 31, 32, 58, 61, 62, 64, 65 en 67
Veiligheid	In dit blad zijn de volgende veiligheidseisen gespecificeerd en door middel van <u>onderstrepen</u> geïdentificeerd. - Persoonlijke veiligheid - Ontwerpveiligheid - Technische veiligheid - Milieu

Kwaliteitseisen	<u>Algemeen</u> Uitvoering conform geldende wet- en regelgeving, waaronder: • Waterwet; • AMvB Bodemenergie; • BRL 6000-21; • BRL SIKB 11000. Voor het plangebied TU Delft is een bodemenergieplan opgesteld. Voor het campusterrein is een MER opgesteld, voor Technopolis is een gebiedsvergunning aanwezig met vergunde nog niet gerealiseerde bronnen. <u>Bedrijfstoestanden</u> Het systeem dient geschikt te zijn voor de volgende bedrijfstoestanden: • Verwarmen; • Koelen; • Verwarmen en koelen; • Rust. <u>Ontwerp</u> Alvorens een detailontwerp te maken dient een “Base Of Design” conform BRL6000-21 te worden opgesteld en beoordeeld door de Suenso / De TU Delft. Hierop dienen de verschillende installatiedelen grafisch te worden opgenomen en daarbij voor de verschillende bedrijfstoestanden te worden vermeld: • Ontwerpuitgangspunten, inclusief stooklijnen en setpoints; • Energiestromen; • Bodemzijdige jaarlijkse energie- en waterhoeveelheden; • Debieten; • Temperaturen; • Drukken. De ontwerpverantwoordelijkheid voor de detailuitwerking van het systeem ligt bij de installateur. <u>Regeltechniek</u> Regeltechniek bij voorkeur gelijk aan fabricaat gebouwzijdige gedeelte (BACnet) De regeltechniek en monitoring van het systeem dient voor Suenso en de TU Delft volledig toegankelijk te zijn, tenzij dit specifiek anders overeengekomen wordt. Beveiligingen warmtepomp minimaal: debiet verdamper, debiet condensor, hoge druk koude circuit en lage druk koude circuit, thermische beveiliging van de compressor, olieschakelaar indien van toepassing. Beveiligingen bronzijdig minimaal: infiltratiedrukken en infiltratie-temperaturen, verlaging en debiet. <u>Monitoringsgegevens</u> Monitoringsgegevens dienen lokaal opgeslagen te worden en 1 maal per 24 uur door middel van een e-mail met een komma gescheiden bestand doorgestuurd te kunnen worden ten behoeve van monitoring in LIFT. Minimaal dient ten behoeve van rapportage onder de Waterwet en beheer mogelijkheden gemeten en gelogd te worden: <u>Afgifte (gebouw) zijde</u> • Buitentemperatuur ter plaatse van gebouw;
------------------------	--

- debiet warmtelevering;
- temperatuur warmtelevering aanvoer;
- temperatuur warmtelevering retour;
- debiet koudelevering;
- temperatuur koudelevering aanvoer;
- temperatuur koudelevering retour;
- Energiemeter koudelevering die ook fysiek in de technische ruimte af te lezen is;
- Energiemeter warmtelevering die ook fysiek in de technische ruimte af te lezen is.

Bronzijde

- Momentaan debiet en waterhoeveelheid (cumulatief) warme bron -> koude bron;
- Momentaan debiet en waterhoeveelheid (cumulatief) koude bron -> warme bron;
- waterhoeveelheid spuien;
- temperatuur uit koude bron;
- temperatuur naar koude bron;
- temperatuur uit warme bron;
- temperatuur naar warme bron;
- druk koude bron;
- druk warme bron.

Indien meerdere bronparen zijn voorzien geldt bovenstaand voor elke bron, per bron.

Elektriciteitsgebruik

Elektriciteitsgebruik (lokaal afleesbare kWh-meter(s) en loggen en versturen) per component:

- warmtepomp(en);
- bronpompen;
- pompen afgifte;
- elektrische boiler;
- dry cooler(s).

Storingsen

(Technische veiligheid)

- Tijdens storingsen aan de bron dient het systeem te kunnen koelen waarbij de warmte geloosd kan worden op de dry-cooler;
- Tijdens storingsen dient het systeem te kunnen verwarmen op de elektrische boiler;
- Het hierbij te hanteren (nood)vermogen wordt per project specifiek afgestemd.

Aandachtspunten bij het ontwerp en uitvoering

Bij het ontwerp en uitvoering dient aandacht besteed te worden aan levering van warmte en koude in de tussenseizoenen waarbij slechts een beperkte warmte en/of koude vraag aanwezig is. Er dient een buffer aanwezig te zijn voor verwarmen en voor koelen die een minimale draaitijd van het systeem garandeert van tenminste 15 minuten. Dan wel is de kleinste regelstap van de opwekking (warmte dan wel koude) kleiner dan de minimale (ondergrens) vraag.

De kleinste regelstap dient 25% van het warmteverlies of minder te zijn voor warmtepompen met een scroll compressor of 12,5% voor

	warmtepompen met een schroefcompressor. Een enkele schroefcompressor ingezet op het volle warmteverlies wordt niet wenselijk geacht vanwege het lagere rendement in deellast van deze techniek. De bronpompen dienen dusdanig te kunnen terug regelen dat tijdens de kleinste warmtepomp stap de juiste infiltratietemperatuur nog gehandhaafd wordt. Inzet van het elektrisch element bij zeer lage buitentemperaturen als piekverwarming om zo de kleinste warmtepomp stap laag te houden is in overleg mogelijk. Gelijktijdigheid in het leveren van warmte en koude is mogelijk. De hierbij horende maximale vermogens worden project specifiek vastgelegd. Koeling vindt in voorkeur passief, direct uit de bron, plaats. Slechts indien hier vergaand voordeel uit te halen is mag de warmtepomp ingezet worden als koelmachine. (bijv. beschikbaar maken piekvermogen zodat extra bronpaar wordt uitgespaard) De thermische balans bodemzijdig dient zowel bij een koude overschot als een warmte overschot gecompenseerd te kunnen worden zonder dat aanpassingen aan de installatie nodig zijn. Warmteverliesberekening en TO-berekening kunnen niet als reden gebruikt worden om deze functionaliteit te beperken. Uit ervaring is bekend dat de werkelijke afname van koude en warmte in de praktijk in hoeveelheid en in verhouding ten opzichte van elkaar duidelijk kan afwijken van de ontwerpberekeningen. Bronnen dienen chemisch ontwikkeld te worden (b.v. Q-flow).
Voorbeeld van mogelijk toe te passen fabricaten, die voldoen aan hiervoor genoemde eisen.	Carrier, CIAT, Trane, York, ETP
Alternatieve fabricaten	Door adviseurs en/of aannemers mogen andere, dan voorgenoemde fabricaten, ter goedkeuring worden aangeboden aan de Maintenance engineer van de TU Delft. In hoofdstuk 2.2.0.6 van het handboek (en bijbehorende bijlage) wordt omschreven hoe de TU Delft dit beoordeeld en hoe het besluit hierover wordt genomen.
Beproeving	De oplevering van een systeem bestaat uit de volgende stappen: (Technische veiligheid) • Functionele test van het bronzijdige gedeelte; • Functionele test van het gebouwzijdige deel van het WKO systeem, inclusief kop-staart test met afgifte systeem; • Corrigeren zaken die als gebreken worden aangetroffen tijdens de functionele testen; • Concrete afspraken ten behoeve van datum testen bedrijfstoestanden die vanwege het seizoen niet volledig te testen zijn bij oplevering; • Verstrekken van digitale revisie-bescheiden; • Oplevering; • Functionele opname van de installatie na een jaar bedrijf (binnen de garantietermijn)

Verwijzingen en aanvullende eisen	-
Instandhouding	-
Duurzaamheid	-
Bijlagen	-