Techniplan

Project: **Spoorzone Zwolle - Voorlopig Ontwerp energiehubs**

Onderwerp: Warmte en koude (warmtepompen/ bodemenergie) & PV-panelen & Laadpalen



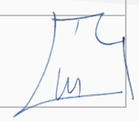
Colofon:

Opdrachtgever
AM
Contact: Farshad Nobakht
E-mail: farshad.nobakht@am.nl

Techniplan Adviseurs
Gebouw Eurogate I
Watermanweg 102
3067 GG Rotterdam
Telefoon: 010 - 456 23 11
Website: www.techniplan.nl
Contact: Roos Lelieveldt-Visser
Telefoon: 06 54 34 42 47
E-mail: Roos.lelieveldt@techniplan.nl

Opsteller: Jasper Heikoop
Telefoon: 06 31 02 21 40
Email: Jasper.heikoop@techniplan.nl

Document
Status: DEFINITIEF
Kenmerk: 4308AMU-W2-E-JAH001C
Datum 6 november 2026

Initialen	Paraaf
MIN	

Inhoudsopgave

1. Algemeen 4

1.1 Projectinformatie 4

1.2 Startdocumenten 5

1.3 Voorschriften en bepalingen 5

1.4 UO, revisietekeningen en berekeningen 5

1.5 Garantie en onderhoudstermijn 5

1.6 Fasering 6

1.7 Kwaliteitsborging 7

1.7.1 Wet- en regelgeving 7

1.8 Oplevering 7

1.8.1 Controle Energievoorziening 7

2. Technisch 8

2.1 Percelen 8

2.2 Systeemconcept 8

2.3 Eindproducten 9

2.4 Energieprestatie 9

2.5 Ontwerpcoördinatie 10

2.5.1 Ontwerpcoördinatie gebouw 10

2.5.2 Ontwerpcoördinatie techniekruimte, Energiecentrale en toetsingskader energievoorziening 10

2.5.3 Ontwerpcoördinatie terreinleidingen 10

2.5.4 Ontwerpcoördinatie Aansluiting op lokale installaties 10

2.6 Bedrijfszekerheid 10

2.7 Bouwkundige situatie 10

2.8 Trafo en trafovermogen 10

2.9 Installatie op het dak 10

2.10 PV – installatie op het dak 11

2.11 Fasering 11

2.12 Overzicht projectgebied 12

3. Bronnen 14

3.1 Algemeen 14

3.2 Energetische uitgangspunten 14

3.3 Demarcatie 14

3.4 Tekeningen 14

4. Energiecentrale 16

4.1 Energetische uitgangspunten 16

4.1.1 Centraal op te stellen vermogens 16

4.1.2 Opwekkers en toebehoren 16

4.2 Elektrische voeding 17

4.2.1 Algemeen 17

4.2.2 Demarcatie elektrotechnische installatie 17

4.2.3 Energielevering 17

4.2.4 Aardingsinstallatie 18

4.2.5 Krachtinstallatie (Voeding leidingen) 18

4.2.6 Lichtinstallatie 18

4.2.7 Noodverlichtingsinstallatie 18

4.2.8 Schakel- en aansluitmateriaal 19

4.2.9 Verwarmingselementen 19

4.2.10 Brandmelding-/ontruimingsinstallatie 19

4.2.11 GBS 19

4.3 Geluid 19

4.3.1 Toegestane geluidsniveaus 19

4.3.2 Toegestane inpandige geluidsniveaus en trillingen als gevolg van de installaties 19

4.3.3 Bewijsvoering ontwerp/aanbesteding 20

5. Distributienet 22

5.1 Algemeen 22

5.2 Energetische uitgangspunten 22

5.3 Tekeningen 22

6. Gebouwinstallatie 24

6.1 Algemeen 24

6.2 Energetische uitgangspunten 24

7. Bijlagen 25

Definities

Aansluiting	Het koppelen of gekoppeld zijn van de Gebouwinstallatie op de Energievoorziening.
Afleverpunt(en)	Het punt waar de daadwerkelijke levering van warmte en koude plaatsvindt en dat de scheiding vormt tussen de Energievoorziening en de Gebouwinstallatie warmte/koude.
Afleverset	Installatie (in eigendom van de Gegadigde) waarmee ten behoeve van warmte- en koudelevering aan een Afnemer energie overdacht plaatsvindt en waarvan de meetinrichting onderdeel uitmaakt.
BCRG	Bureau Controle en Registratie Gelijkwaardigheid (BCRG).
Binneninstallatie	De installatie na het Afleverpunt van de Verbruiker bestaande uit het afgiftesysteem voor warmte, koude en warm tapwater.
Bodemenergiesysteem (BES)	Het geheel van ondergrondse installatie (WKO) en de energieopwekkingsinstallatie (EOI).
Energiecentrale	Het totaal van bovengrondse warmte- en koudeopwekkers met toebehoren: Dus EOI plus piek- en back-up voorzieningen en regeneratievoorzieningen.
Energievoorziening	Het totaal van bovengrondse warmte- en koudeopwekkers en regeneratievoorzieningen.
EOI/Energiecentrale (BES)	Het bovengrondse deel van de Energievoorziening waarmee bruikbare warmte en koude kan worden geleverd tot en met de aansluitpunten op de distributie- of afleverinstallatie.
Gegadigde	Een ondernemer die heeft verzocht om een uitnodiging, of is uitgenodigd, om deel te nemen aan deze aanbesteding
HT-koude	Thermische energie voor comfortkoeling met hoge temperatuur.
HT-warmte	Thermische energie voor bereiding van warmtapwater met hoge temperatuur.
LT-warmte	Thermische energie voor ruimteverwarming met lage temperatuur.
Ontwikkelaar	Gebouwontwikkelaar(s).
Opdrachtnemer	De Gegadigde met zijn of haar onderaannemers.
Perceel	Een onderdeel van de Energievoorziening. De Energievoorziening is onderverdeeld in vier Percelen: Perceel 1 omvat de bronnen en het bronnet, Perceel 2 de Energiecentrales, Perceel 3 het distributienet en Perceel 4 de inpandige infrastructuur.
TSA	Tegenstroomapparaat (warmtewisselaar) waarmee energie (warmte/koude) van het ene medium (deelsysteem) naar het andere wordt overgedragen.
Verbruiker	Een persoon (huurder of eigenaar van een woning of commerciële ruimte) die een leveringsovereenkomst heeft met toekomstig Gegadigde voor afname van warmte en koude. Conform de Warmtewet wordt onderscheid gemaakt tussen kleinverbruikers (Aansluiting <100kWth) en grootverbruikers (Aansluiting >100kWth).
WKO/Ondergrondse deel	Het totaal van grondwaterbronnen en gebiedsdistributie waarmee warmte en koude in ondergrondse zandlagen wordt opgeslagen en waarmee bronwarmte en - koude kan worden geleverd tot aan de warmtewisselaar in de techniekruimten.

1. Algemeen

1.1 Projectinformatie

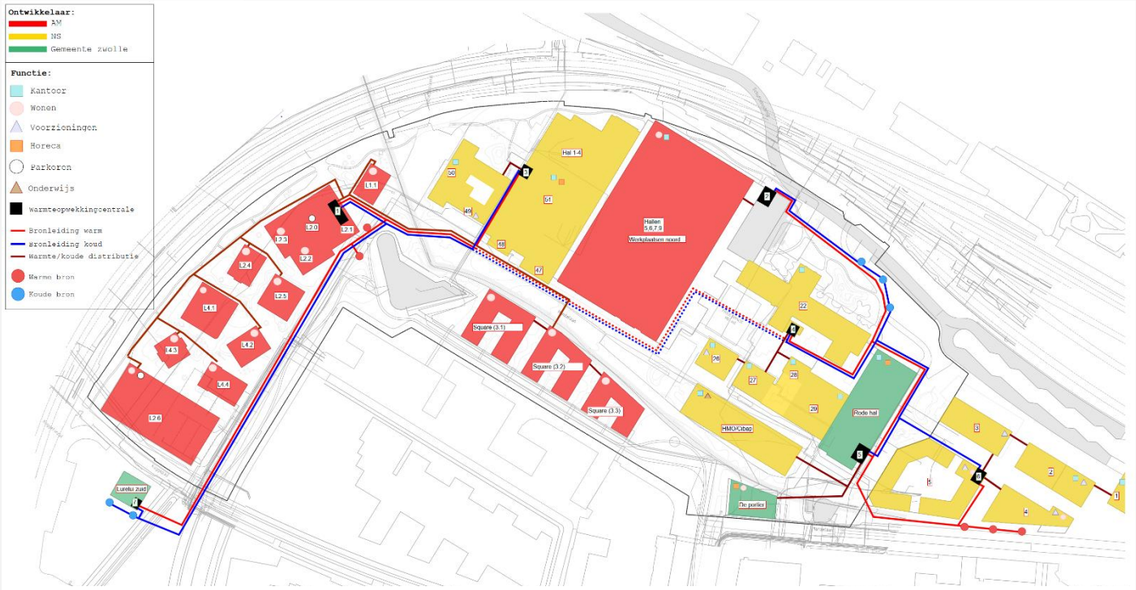
De ontwikkeling Spoorzone Zwolle betreft een gebiedsontwikkeling waarbij ongeveer 1.445 nieuwbouwwoningen worden gerealiseerd, evenals de renovatie van enkele gebouwen.
Voor het project is er een techniekruimte per deelgebied beschikbaar gesteld, in het gebouw dat respectievelijk als eerst wordt gerealiseerd.

De gebiedsontwikkeling start in de linkerbovenhoek te noemen de “Lurelui Noord” of “Gardens” bestaande uit 397 woningen en voorzieningen. Square, bestaande uit 221 woningen, dient op dezelfde Energiecentrale te worden aangesloten.

Dit VO is geschreven op basis van Gardens, overige fases volgen eenzelfde uitwerking waarbij dezelfde eisen gelden. Dit VO vormt de basis voor alle deelsystemen van het complete project, en is af en toe specifiek toegeschreven op de eerste fase. In de volgende (DO-)fase zullen de verschillende deelsystemen volledig afzonderlijk worden uitgewerkt.

In onderstaand tabel is het programma per fase weergegeven inclusief een indicatie van de start bouw. Het programma en planning[1] (incl. tekening van het gebied waar de Energiecentrales in overige deelgebieden zijn voorzien) is terug te vinden in Bijlage I.

De Energiecentrales moeten warmte en koude leveren aan woningen/utiliteit en dienen (deels) gevoed te worden door PV. Ook dienen er laadpalen aan gekoppeld te worden indien de Energiecentrale in een parkeerhub is gesitueerd, om teruglevering aan het net te voorkomen zijn er optioneel ook batterijen voorzien.



Figuur 1.1: Projectgebied met indicatieve locatie technische ruimte

Energiecentrale	Gebouwen	Locatie EC	Aantal woningen	m² BVO woningen	m² BVO voorzieningen	Start bouw
1	Gardens/ Square	L2.0	662	64.867	1.613	2027
2	CUBE	Gebouw 23	258	20.130	24.193	2029
3	NS werkplaatsen	Hal 1-4	0	0	18.755	2029
4	NS district Z-west	Gebouw 22	0	0	6.522	2029
5	Cibap/ de Portier/ Rode hal	Rode hal	140	9.850	15.150	2027
6	NS district Z-oost Nieuwbouw	Gebouw 5	279	22.072	36.328	N.t.b
7	Lurelui Zuid	Lurelui Zuid	150	15.000	0	N.t.b
Totaal			**1.489**	**132.000**	**102.000**	

Tabel 1.1: Programma en planning spoorzone Zwolle (excl. parkeervoorzieningen)

[1] In het DO zal een update van de planning worden meegestuurd. De huidige planning is ter indicatie verstrekt in de bijlage.

1.2 Startdocumenten

Dit document is gebaseerd op de volgende informatie:

- Haalbaarheidsstudie Spoorzone Zwolle - Techniplan d.d. 06-06-2025
- Geohydrologisch VO - Techniplan d.d. 18-05-2026

1.3 Voorschriften en bepalingen

De installaties dienen zodanig te voldoen aan alle vigerende wet- en regelgeving. De conformiteit met wetgeving en richtlijnen dient bij oplevering volledig aangetoond en gedocumenteerd te zijn:

- het vigerende Bouwbesluit;
- de plaatselijke besluitvormende organen aangaande de gebouwaansluitingen;
- het plaatselijk Bouw- en Woningtoezicht;
- de plaatselijke brandweer;
- de wet Milieubeheer en de Arbowet;
- de wet Grondwaterbeheer;
- de BRL 6000-21/00 certificering ontwerpen en installeren van Energiecentrales en Bodemenergiesystemen;
- de BRL SIKB 11000 certificering ontwerpen en installeren van ondergrondse Bodemenergiesystemen (en gerelateerde protocollen);
- eventueel andere ter plaatse geldende voorschriften van overheidswege;
- alle keuringsinstanties, goedgekeurd conform de Europese regelgeving en met toestemming van de plaatselijke nutsbedrijven;
- de publicatie “Brandbeveiligingsinstallaties” van de Nederlandse Vereniging voor Brand- en Rampenbestrijding (NVBR);
- de Machinerichtlijn;
- alle normen van het Nederlands Normalisatie Instituut, zoals omschreven in de artikelen van dit Voorlopig Ontwerp;
- de GIW/ISSO;
- de NTA 8800:2023;
- F-gassenregelgeving en ozonregelgeving van Rijkswaterstaat (Ministerie van Terreinleidingenstructuur en Milieu);
- de Europese verordening F-gassen;
- de arbeidsinspectie;
- de keuringsinstanties KIWA, KEMA, KOMO, VdE en VdS/TNO;
- NEN-EN 378 Koelinstallaties en warmtepompen - Veiligheids- en milieueisen - Deel 1: Basiseisen, definities, classificatie en selectiecriteria;
- NEN-1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties;
- NEN-3157 Technische tekeningen - Symbolen voor de meet- en regeltechniek – Basis;
- Symbolen voor de procesinstrumentatie;
- NEN-5152 Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen;
- ISSO 18 Leidingnet berekening (drukverlies);
- ISSO 39 Energiecentrale met warmte- en koudeopslag (SKO);
- ISSO 44 Ontwerp van hydraulische schakelingen voor verwarmen;
- ISSO 47 Ontwerp van hydraulische schakelingen voor koelen;
- ISSO 55 Leidingwaterinstallaties voor woon- en utiliteitsgebouwen;
- ISSO 65 Inregelen van ontwerpvolumestromen in warmwaterverwarmingsinstallaties;
- ISSO 94 Regeltechniek voor klimaatinstallaties en warmtapwaterbereiding;
- ISSO 107 Opleverprocedure klimaatinstallaties en de overdracht naar beheer, toetsingsklasse A;
- Warenwetbesluit drukapparatuur;
- de Warmtewet;
- de arbeidsinspectie;
- alle normen van het Nederlands Normalisatie Instituut, zoals omschreven in de artikelen van dit Voorlopig Ontwerp;
- de installatie van componenten dient in overeenstemming met de voorschriften van de fabrikant te worden uitgevoerd;
- de uitvoering van werkzaamheden dient te allen tijde aan het algemene begrip “goed vakmanschap” te voldoen en de gemonteerde installatiedelen mogen geen aanleiding geven tot verwonding van of hinder voor de gebruiker, een en ander als volgend uit Arbo, VCA, BRL, regelgeving bouw etc.

De installateur wordt geacht op de hoogte te zijn van alle hierboven omschreven voorschriften en normen om het voorliggende Voorlopig Ontwerp verder uit te werken en te realiseren. Indien bepalingen in de genoemde voorschriften onderling of ten opzichte van het voorliggende Voorlopig Ontwerp afwijken, zal de opdrachtgever de prioriteiten vaststellen. De installateur is verplicht in geval van tegenstrijdigheid of onduidelijkheid in de verstrekte gegevens de opdrachtgever om haar mening en uitleg te vragen, alvorens tot uitvoering over te gaan.

1.4 UO, revisietekeningen en berekeningen

De bij het installatie(s) behorende uitvoering ontwerp, revisietekeningen, bedienings- en onderhoudsvoorschriften en dergelijke dienen te voldoen aan de eisen en wensen zoals omschreven in het voorliggend Voorlopig Ontwerp. Indien door reparaties en/of vervangingen de installatie zodanig gewijzigd wordt dat de tekeningen en/of bedieningsvoorschriften hiermee niet meer in overeenstemming zijn, verstrekt de installateur gewijzigde tekeningen en/of voorschriften.

In de prijsaanbiedingen zijn alle rechtstreeks of zijdelings voor de uitvoering nodige kosten, zoals die vanwege extra ontwerp- en/of revisietekenwerk inbegrepen.

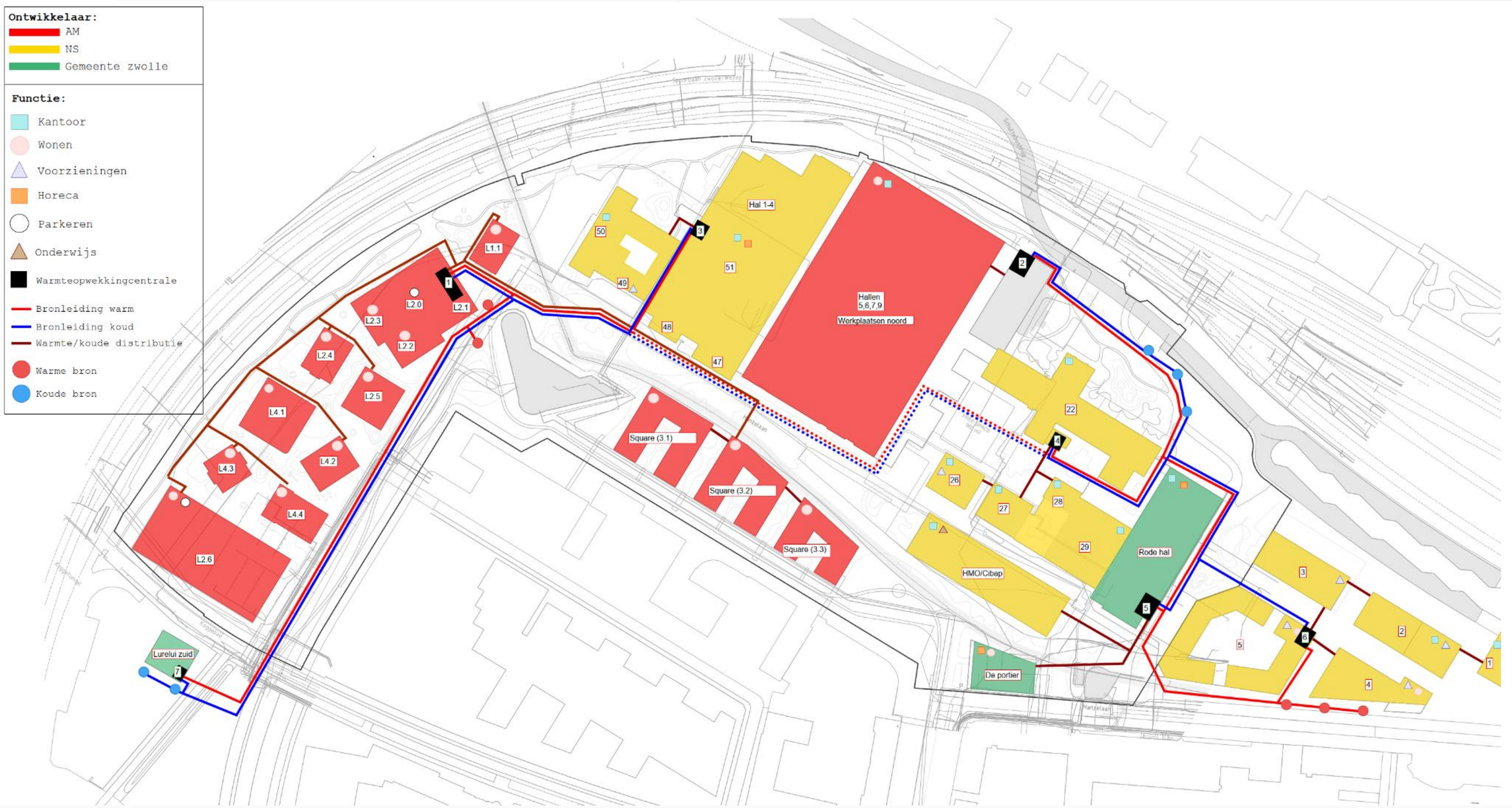
1.5 Garantie en onderhoudstermijn

In aanvulling op deze algemene voorwaarden gelden navolgende bepalingen:

- De installateur is verantwoordelijk voor het goed functioneren van het totaal aan hem opgedragen installaties;
- Het preventief onderhoud, inclusief materiaal-, loon- en reis- en verblijfkosten tijdens de gestelde garantieperiode of gebruik (zoals geëist in de aangewezen Algemene Voorwaarden en Bepalingen) dat wat van toepassing is, dient in de aanneemsom te zijn ingesloten. Uitgaande van reguliere werktijden.

1.6 Fasering

De Energievoorziening voor het gebied wordt gefaseerd gerealiseerd. De brondoubletten, de technische ruimte van de Energiecentrale en (een deel van) de terreinleidingen dienen vroegtijdig te worden aangebracht en voorbereid op de eindsituatie. Zie hiervoor het Energieblokschema in Bijlage II. Per fase zal het systeem zowel bronzijdig als bovengronds worden uitgebreid. Het algemene verloop van de fasering wordt weergeven in bijlage I.



Figuur 1.2: Projectgebied en indicatieve locatie technische ruimtes

1.7 Kwaliteitsborging

1.7.1 Wet- en regelgeving

Bij ingebruikname van een gebouw dient deze te voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving (zie paragraaf 1.3). Bij het ontwerpen, installeren en beheren van de Energiecentrale moet onverminderd het in bepaalde of krachtens aan deze voorwaarden worden voldaan aan de BRL 6000-21/00. Het Ondergrondse deel moet onverminderd aan het bepaalde in/of krachtens deze voorwaarden worden voldaan aan de BRL 11000. Dit betekent dat de partijen die deze werkzaamheden uitvoeren BRL 6000-21/00 of BRL 11000 gecertificeerd dienen te zijn voor de desbetreffende werkzaamheden. Dit geldt voor de installaties die onderdeel zijn van Energiecentrale BES, of Ondergrondse deel zie figuur 1.3.

Voldoen aan de wet- en regelgeving dient bij oplevering nauwgezet te worden getoetst. De wet- en regelgeving en de eisen die daardoor aan een Energiecentrale en Ondergrondse deel worden gesteld, veranderen echter regelmatig.

Belangrijk aandachtspunt bij oplevering, naast de aanwezigheid van de benodigde certificaten, is de aanwezigheid van de vereiste logboeken en dat onderhoud en beheer is georganiseerd.

De conformiteit met wetgeving en richtlijnen dient bij oplevering volledig aangetoond en gedocumenteerd te zijn. De organisatie van de beheertaken onder verantwoording opdrachtgever dient daarbij aandacht te krijgen. Tevens dient de installateur de overdracht naar beheer onder zijn verantwoording en kosten te verzorgen en te organiseren.

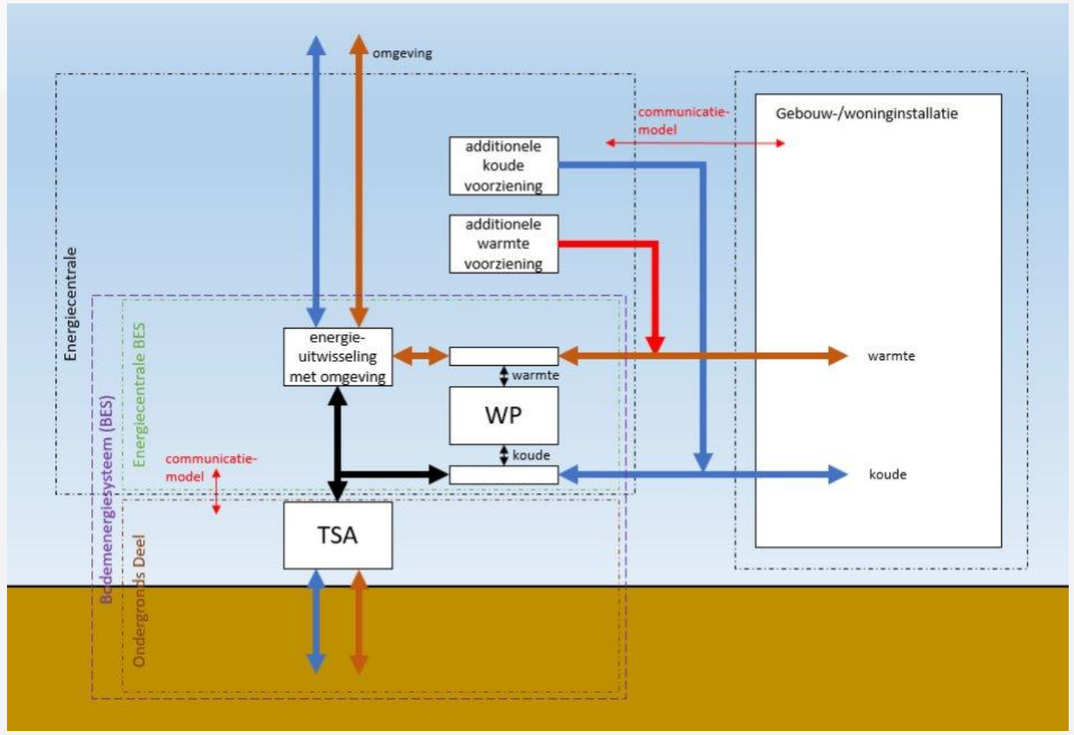
1.8 Oplevering

1.8.1 Controle Energievoorziening

Bij de oplevering van de eerste fase dienen er enkele controles en inspecties plaats te vinden. Hieronder valt:

- beknopte visuele inspectie;
- beknopte functionele controle;
- beknopte eindoplevering.

Dit is bedoeld als een borging voor de ontwikkelaars, om klachten van bewoners te voorkomen. Verdere borging van de correcte werking van de centrale wordt geborgd door de omschreven service niveaus omschreven in 2.9.



Figuur 1.3: Schema demarcatie Energiecentrale en Ondergrondse deel

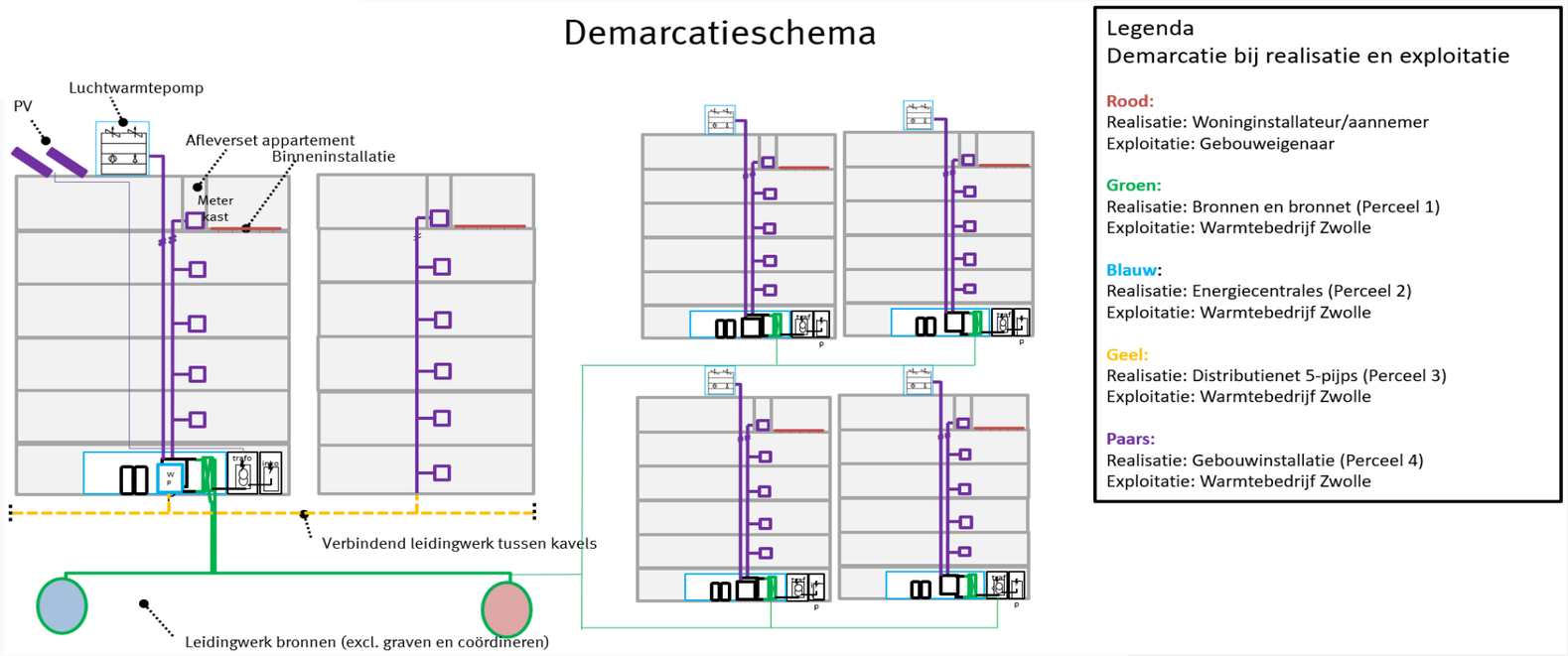
2. Technisch

2.1 Percelen

Het ontwerp en de realisatie van de Energievoorziening is opgesplitst in vier percelen, die ieder afzonderlijk aan eventuele onderaannemers kunnen worden opgedragen, de Gegadigde dient alle percelen te realiseren:

- Bronnen en bronnet (Perceel 1);
- Energiecentrales (Perceel 2);
- Distributienet (Perceel 3);
- Gebouwinstallatie (Perceel 4).

De Gegadigde staat vrij om percelen te combineren, of onderlinge verantwoordelijkheden anders onder te verdelen. De demarcatie tussen de vier percelen is schematisch weergegeven in de rechter figuur.



Figuur 2.1: Demarcatieschema en percelen

2.2 Systeemconcept

De opwekking van warmte en koude wordt door middel van centrale water- warmtepompen voorzien die aangesloten zijn op een grondwatersysteem. Daarnaast leveren luchtwarmtepompen ook een deel van de warmte De inzet van deze luchtwarmtepompen wordt gebruikt om bodembalans te handhaven.

Verder zijn de volgende systeemkeuzes gemaakt:

- Voor ruimtebeslag is er rekening gehouden met een 5-pijps systeem ten behoeve van distributie in het terrein en 4-pijps inpandig (change-over voor woningaansluitingen en LT-warmte en koeling voor overige Aansluitingen);
- Opwekking van HT-warmte ten behoeve van warmtapwaterbereiding vindt centraal plaats door middel van (booster) water-water warmtepompen.

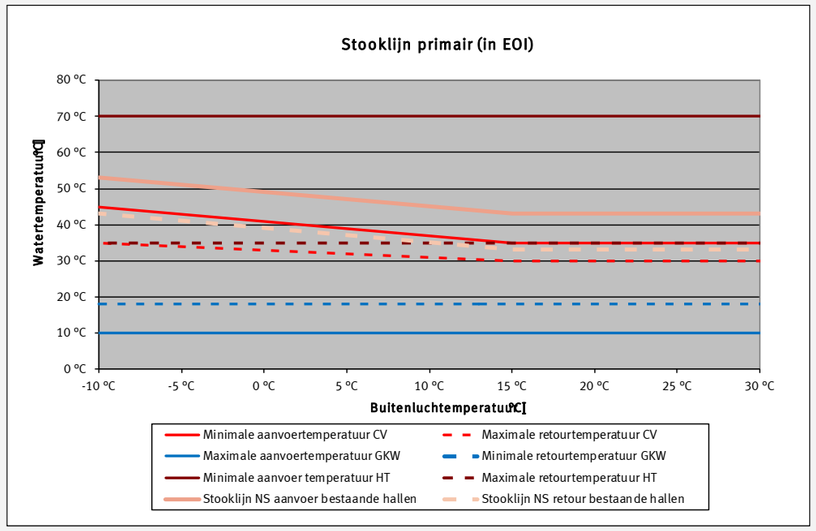
Het energieblokschema voor dit concept is terug te vinden in Bijlage II. De warmteopwekkingscentrale wordt geïntegreerd in een energiehub, waar zowel PV op het dak als elektrische laadpalen in de parkeerlocatie worden gekoppeld. Additioneel kunnen batterijen worden toegevoegd om slim en gestuurd gebruik te maken van de PV-panelen en teruglevering aan het net te voorkomen.

2.3 Eindproducten

De volgende eisen zijn gesteld aan de energieproducten die aan de eindgebruiker moeten worden geleverd, dit dient het uitgangspunt te zijn voor de te realiseren Energievoorziening, hierbij zijn de hiernaast zichtbare stooklijnen van kracht. Vooralsnog uit te gaan van een specifiek vermogen van de opgave weergeven in tabel 2.2. Dit zal in een later stadium door/namens opdrachtgever nader worden uitgewerkt/opgegeven.

Indicatie van ontwerptemperaturen vanuit de WKO-installatie aan secundaire zijde van Afleversets		
Woningen	Comfort verwarming Comfort koeling Tapwaterverwarming	40°C - 30°C 18°C - 21°C 10°C - 58°C
Voorzieningen	Comfort verwarming Comfort koeling Tapwaterverwarming	43°C - 33°C 11°C - 19°C n.v.t.
NS bestaande hallen	Comfort verwarming Comfort koeling	50°C - 40°C 11°C - 19°C

Tabel 2.1: Ontwerptemperaturen EOI



Figuur 2.2: Primaire stooklijnen

Specifieke vermogens per functie (excl. gelijktijdigheid)			
	Comfort verwarming	**Comfort koeling**	**Tapwater**
Woningen	30 W/m² BVO	17 W/m² BVO	CW-4
Commercieel/ Voorzieningen*	50-84 W/m² BVO	54-108 W/m² BVO	N.v.t.

Tabel 2.2: Specifieke vermogens per functie; *voor compleet overzicht van aangehouden kentallen per gebouw zie bijlage II

2.4 Energieprestatie

De opdrachtgever streeft naar een zo duurzaam mogelijk gebied. Om dit te bereiken streeft zij naar een zo hoog mogelijke energieprestatie door optimaal gebruik van de lokale potentie, verliezen te minimaliseren en zo efficiënt mogelijke warmtepompen toe te passen.

Ter beoordeling van de totale energieprestatie wordt uitgegaan van de volgende deel-prestatie eis waaraan het gehele systeem dient te voldoen:

Indicator (Met PV)	Primaire energiefactor Fp;del (Max)	Primair hernieuwbaar Fp;ren (Min)	CO_2 emissiefactor kg/kWh (Max)
LT-warmte (Ruimteverwarming)	0,48	0,62	0,08
HT-warmte (Warm tapwater)	0,75	0,51	0,14
HT-koude (GKW)	0,05	0,95	0,01
Indicator (Zonder PV)	**Primaire energiefactor Fp;del (Max)**	**Primair hernieuwbaar Fp;ren (Min)**	**CO_2 emissiefactor kg/kWh (Max)**
LT-warmte (Ruimteverwarming)	0,40	0,66	0,07
HT-warmte (Warm tapwater)	0,68	0,53	0,13
HT-koude (GKW)	0,04	0,96	0,01

Tabel 2.3: Eisen energieprestatie factoren

De opgestelde eisen dienen als volgt te worden bepaald:
- Energiefactoren conform NTA8800 en NEN7125-;
- COP's van warmtepompen zijn conform NEN-EN 14511-:
  - Inclusief bronpompen
  - Inclusief transportpompen

De bovenstaande factoren zijn indicatief bepaald op basis van de uitgangspunten van Energiecentrale Gardens, waarbij PV buiten beschouwing is gelaten; de onderliggende berekening is opgenomen in bijlage V. Voor de overige energiecentrales moeten de prestatie-eisen nog worden vastgesteld. Omdat er ook geleverd wordt aan functies zonder warmtapwatervraag, is onderlinge uitwisseling of compensatie tussen ruimteverwarming en tapwater niet toegestaan.

Iedere opdrachtnemer levert voor zijn eigen perceel de relevante waarden aan, zoals verliesfactoren, COP en EER. Op basis daarvan levert de Gegadigde een goedgekeurde BCRG-verklaring aan die ten minste aan bovenstaande eisen voldoet. Daarnaast heeft elke installateur een inspanningsverplichting om, conform de eisen in dit VO, maximaal bij te dragen aan het behalen van de overall prestatie-eis, waarbij de Gegadigde de coördinatie op zich neemt.

2.5 Ontwerpcoördinatie

De installateurs van de Percelen voeren zelf het ontwerp van het betreffende Perceel uit, overall coördinatie ligt hierbij de Gegadigde. Hierbij wordt een proactieve houding verwacht om de raakvlakken met andere Percelen, het ontwerpteam, nutspartijen, de hoofdaannemer en de later te benoemen Gegadigde samen in kaart te brengen en af te stemmen.

2.5.1 Ontwerpcoördinatie gebouw

De hoofdaannemer coördineert het ontwerp van het gebouw. Het ontwerp van de Percelen dienen door de betreffende installateur van de Energiecentrales (Perceel 2) met de hoofdaannemer te worden afgestemd. Benodigde bouwkundige voorzieningen en sparingen dienen tijdig te worden opgegeven.

2.5.2 Ontwerpcoördinatie techniekruimte, Energiecentrale en toetsingskader energievoorziening

De installateur van de Energiecentrales (Perceel 2) coördineert het ontwerp van de techniekruimte en installaties op het dak. De posities en specificaties van de aansluitpunten op de bronneninstallatie, de distributieleidingen en de gebouwinstallatie worden in het ontwerp van de Energiecentrale vastgelegd. Alle benodigde gegevens voor het ontwerp van de Energiecentrale worden door de installateur van de Energiecentrales (Perceel 2) verzameld en vastgelegd. De benodigde bewijslast voor het toetsingskader van de Energievoorziening zal door de installateur van de Energiecentrales (Perceel 2) worden aangedragen. De installateur van de Energiecentrales (Perceel 2) voert de regie over integrale ontwerpzaken zoals de indeling van de techniekruimte, de input voor de EMG-verklaring, de aantoonbaarheid van akoestische eisen en de koppeling van regeltechnische voorzieningen. Verder is de installateur van de Energiecentrales (Perceel 2) eindverantwoordelijk het totale ontwerp conform de BRL 6000-21/00.

2.5.3 Ontwerpcoördinatie terreinleidingen

De installateur van het distributienet (Perceel 3) coördineert het ontwerp van de installaties in het terrein. De exacte posities van de distributieleidingen en bronleidingen worden in het ontwerp van de terreinleidingen vastgelegd. De installateur van het distributienet (Perceel 3) is daarmee het aanspreekpunt voor de kabels en leidingen in het terrein die onderdeel zijn van de Energievoorziening en dient dit te coördineren met de desbetreffende partijen om tot een integraal ontwerp te komen.

2.5.4 Ontwerpcoördinatie Aansluiting op lokale installaties

De installateur van de gebouwinstallatie coördineert het ontwerp van de installaties in de schachten en de Aansluitingen op de lokale installaties en op het dak. De gevraagde aansluitvermogens en aansluitcondities op de aansluitpunten worden door de installateur van de gebouwinstallatie afgestemd met de installateur van de lokale installaties en de installateur van de Energiecentrale. Deze gegevens worden vervolgens in het ontwerp van de distributie en afleverinstallatie vastgelegd.

2.6 Bedrijfszekerheid

Bedrijfszekerheid is belangrijk binnen het project. De installatie moet in staat zijn om (tenminste) aan de in de Warmtewet vereiste leveringszekerheid/serviceniveaus te voldoen.

2.7 Bouwkundige situatie

Voor de Energiecentrale van Gardens en Square is een techniekruimte voorzien in L2.1-L2.3, naast de parkeergarage, van circa 315 m2 en een minimale hoogte van minstens 3,5 m. Ten behoeve van het ruimtebeslag van de overige Energiecentrales dient nader gesprek gevoerd te worden. Weergegeven locaties zijn indicatief.

2.8 Trafo en trafovermogen

De energieopwekkingsinstallatie wordt aangesloten op een trafo die door de Gegadigde wordt voorzien. Deze trafo is uitsluitend bestemd voor de energieopwekkingsinstallatie, inclusief de bronneninstallatie, en wordt niet gedeeld met de gebouwinstallatie. De inkoop- en traforuimte is rechtsboven op de tekening weergegeven. Voor de energievoorziening in deze fase moet een elektrische aansluiting van 1 MVA worden voorzien; de benodigde vermogens voor volgende fases worden nog nader bepaald.

2.9 Installatie op het dak

Op het dak van L2.1 is een opstellocatie van 70 m², inclusief onderhoudsruimte, voorzien voor de luchtwarmtepomp (zie de afbeelding hiernaast). De overige benodigde dakoppervlakken worden in het definitief ontwerp verder uitgewerkt.



Figuur 2.3: Techniekruimte WKO Gardens (rechts)

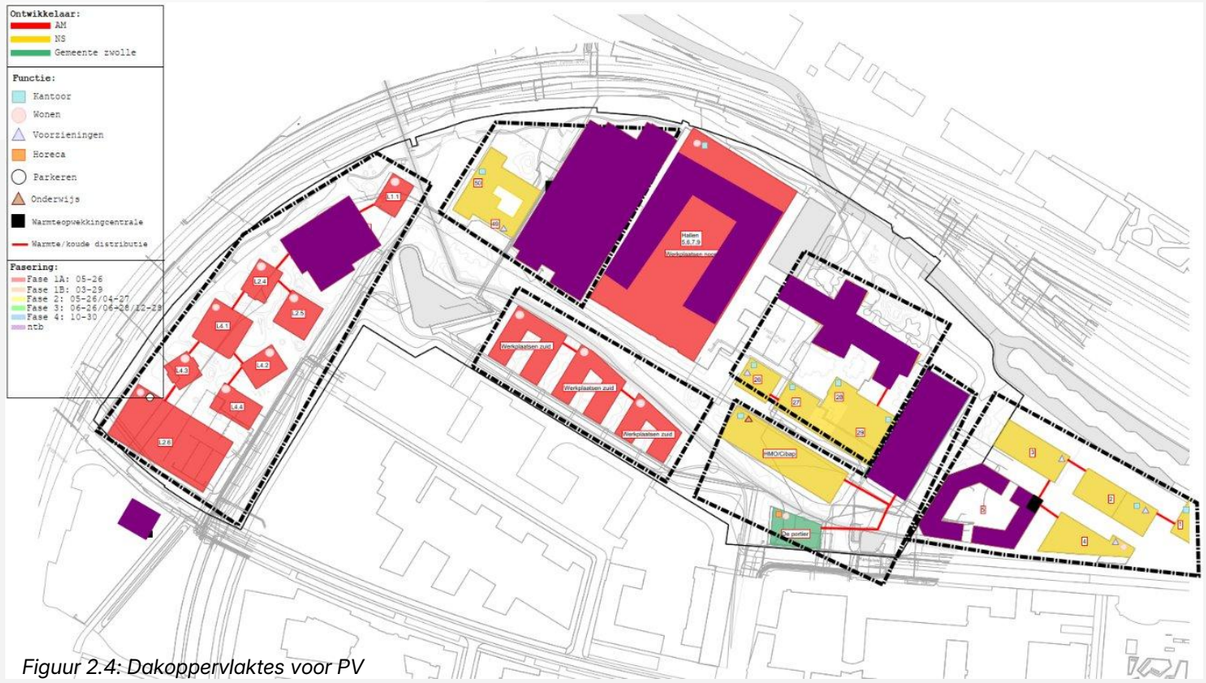
2.10 PV – installatie op het dak

Op het dak van L2.1 tot en met L2.3 is een opstellocatie beschikbaar voor extra PV-panelen die energie leveren aan de WKO-installatie. Er is voor PV gekozen om de netcongestie in de omgeving te verminderen en mogelijk de businesscase van de Gegadigde te verbeteren. Uitgangspunt is dat de daken van gebouwen waarin zich een energiecentrale bevindt, beschikbaar worden gesteld voor PV ten behoeve van die centrale.

Voor de PV-panelen gelden de volgende eisen:

- De maximale dak belasting, inclusief de bijbehorende constructie, bedraagt 25 kg/m².
- De panelen worden aangesloten op de aansluiting van de WKO.
- Er moet rekening worden gehouden met het feit dat teruglevering aan het net niet mogelijk is.

Naast PV beschikt L2.0 over parkeerplaatsen met circa 58 elektrische laadpalen. Om de elektrische installaties met het oog op netcongestie technisch optimaal te benutten, moet de samenwerking tussen PV, laadpalen en de WKO-centrale slim worden geregeld. De gebouwen waarin een WKO-centrale wordt geplaatst, kunnen daarnaast worden uitgerust met elektrische batterijen. Voor de overige centrales moeten de benodigde batterijcapaciteit en het aantal laadpalen nog nader worden bepaald. Bijlage I bevat een totaaloverzicht van de elektrische vermogens van de gebouwen en WKO-centrales, inclusief een inschatting van de beschikbare bruto PV-oppervlakte.



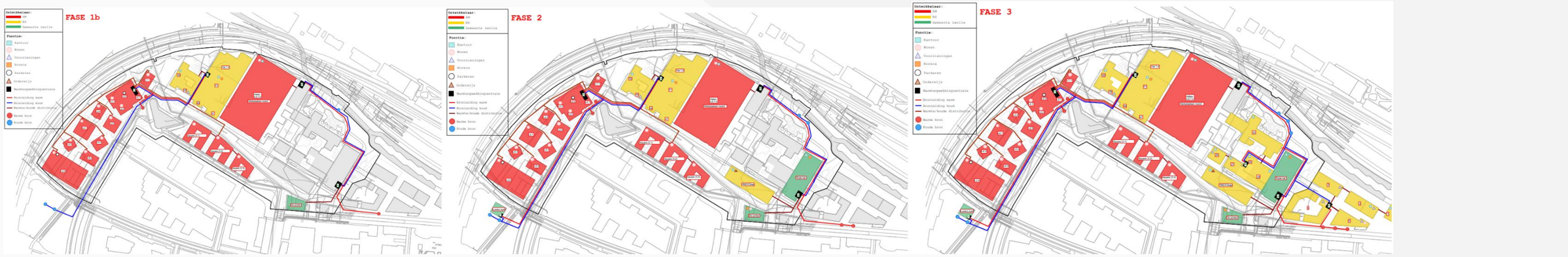
Figuur 2.4: Dakoppervlaktes voor PV

2.11 Fasering

De ontwikkeling in spoorkwartier Zwolle worden gefaseerd uitgewerkt. Hoofdzakelijk volgt de fasering de volgende volgorde, zoals te zien in de afbeeldingen hiernaast weergeven:

- **Fase 1b**: De ontwikkeling van AM, zijnde Gardens, Square en Cube zijn fase 1. Hierbij worden de Hallen van NS aan de noordwestelijke zijde van het gebied worden aangesloten op het bronnet. Ook de Portier wordt hierin opgeleverd en aangesloten op de Energiecentrale te plaatsen in de Rode hal. Om deze gebouwen te voorzien dienen 3 brondoubletten geboord te worden
- **Fase 2**: De overige ontwikkelingen van de gemeente, zijnde Lurelui Zuid en de Rode hal worden aangesloten, evenals het HMO Cibap.
- **Fase 3**: De overige gebouwen van NS in het oosten van het projectgebied worden aangesloten op het bronsysteem.

Bijlage I bevat een gedetailleerd zicht van de faseringskaarten.



Figuur 2.5: Faseringskaarten

2.12 Overzicht projectgebied

Onderstaande tabel weergeeft de uitgangspunten voor de verschillende gebouwen in het projectgebied. De tabel is meegeleverd in bijlage I. Dikgedrukt zijn de gebouwen waarin een energiehub geplaatst zal worden. Deze tabel is ook weergeven in bijlage I.

						LT				HT				Koude				Ruimte W/K							
Deelgebied	Gebouw	Functie	appartementen [-]	BVO [m2]	dak-oppervlak [m2]	P (excl. gelijk) [kW]	gelijk. [%]	P [kW]	Q [MWh]	P (excl. gelijk) [kW]	gelijk. [%]	P [kW]	Q [MWh]	P (excl. gelijk) [kW]	gelijk. [%]	P [kW]	Q [MWh]	TR [m2]	Invoer [m2]	TR (Dak)	E-vermogen WKO [kW]	E-vermogen overig [kW]	PV [m2]	Laadpalen [-]	Batterij
NS Werkplaatsen	**Hal 1-4 + 47 + 48**	Kantoor	0	12.432	7.170	895	90%	806	497	0	0%	0	0	821	90%	738	497	**150**	0	**50**	310	1.270	3.590	n.t.b.	n.t.b.
		Voorzieningen	0	1.600		115	90%	104	88	0	0%	0	0	173	90%	156	48		0			280	0	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 49	Voorzieningen	0	1.117	1.690	80	90%	72	61	0	0%	0	0	60	90%	54	34	0	6	0		110	850	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 50	Kantoor	0	3.606		303	90%	273	144	0	0%	0	0	303	90%	273	144	0	6	0		370	0	n.t.b.	n.t.b.
NS District Z west	Gebouw 22	Kantoor	0	2.475	2.760	163	90%	147	99	0	0%	0	0	134	90%	120	99	**0**	6	0	100	250	1.380	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 26	Kantoor	0	1.156	544	97	90%	87	46	0	0%	0	0	97	90%	87	46	**100**	0	**30**		120	270	n.t.b.	n.t.b.
		Voorzieningen	0	360		24	90%	21	20	0	0%	0	0	39	90%	35	11		6	0		50	0	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 27	Kantoor	0	1.031	527	87	90%	78	41	0	0%	0	0	87	90%	78	41	0	6	0		110	260	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 28+29	Kantoor	0	1.500	1.551	99	90%	89	60	0	0%	0	0	81	90%	73	60	0	6	0		150	780	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 30	Voorzieningen	0	0		0	90%	0	0	0	0%	0	0	0	90%	0	0	0	6	0			0	n.t.b.	n.t.b.
NS District Z Oost- nieuwbouw	Gebouw 1	Kantoor	0	14.321	200	1.031	90%	928	573	0	0%	0	0	773	90%	696	573	0	6	0		1.460	100	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 2	Kantoor	0	10.406	1.204	749	90%	674	416	0	0%	0	0	562	90%	506	416	0	6	0		1.060	600	n.t.b.	n.t.b.
		Voorzieningen	0	480		32	90%	29	26	0	0%	0	0	52	90%	47	14		6	0		60	0	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 3	Voorzieningen	0	7.859	1.050	566	90%	509	432	0	0%	0	0	424	90%	382	236	0	6	0		800	530	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 4	Voorzieningen	0	1.282	1.060	108	90%	97	71	0	0%	0	0	108	90%	97	38	0	6	0		160	530	n.t.b.	n.t.b.
		Wonen	107	8.026		241	90%	217	241	2.782	10%	269	144	201	90%	181	241		6	0		260	0	n.t.b.	n.t.b.
	Gebouw 5	Wonen	172	14.046	2.041	421	90%	379	421	4.472	8%	341	253	351	90%	316	421	**0**	6	**n.t.b.**	1.020	380	1.020	n.t.b.	n.t.b.
		Voorzieningen	0	1.980		143	90%	128	109	0	0%	0	0	107	90%	96	59		6	0		250	0	n.t.b.	n.t.b.
Gemeente Zwolle	**Rode hal**	Horeca	0	500	2.921	25	90%	23	25	0	0%	0	0	15	90%	14	15	**130-150**	0	**n.t.b.**	30	40	1.460	n.t.b.	n.t.b.
		Kantoor	0	1.000		50	90%	45	40	0	0%	0	0	70	90%	63	40		6	0		70	0	n.t.b.	n.t.b.
		Sociaal	0	2.500		75	90%	68	75	0	0%	0	0	43	90%	38	38		6	0		130	0	n.t.b.	n.t.b.
	HMO/Cibap	Onderwijs	0	10.000	2.274	550	90%	495	550	0	0%	0	0	500	90%	450	200	0	6	0		60	1.140	n.t.b.	n.t.b.
		Kantoor	0	1.000		50	90%	45	40	0	0%	0	0	70	90%	63	40		6	0		350	0	n.t.b.	n.t.b.
	De portier	Wonen	140	9.850	745	296	90%	266	296	3.640	8%	308	177	167	90%	151	148	0	6	0	360	270	370	n.t.b.	n.t.b.
		Horeca	0	150		8	90%	7	8	0	0%	0	0	5	90%	4	5		6	0		20	0	n.t.b.	n.t.b.
AM Lurelui Noord	L1.1	Wonen	66	5.326	437	160	90%	144	160	1.716	12%	211	96	91	90%	81	80	0	6	0		0	220	n.t.b.	n.t.b.
(Gardens)	**L2.0**	Parkeergarage	0	10.828	2.414	0	90%	0	0	0	0%	0	0	0	90%	0	0	**310**	0	**70**	690		1.210	n.t.b.	n.t.b.
	L2.1	Wonen	49	4.208		126	90%	114	126	1.274	14%	182	76	72	90%	64	63	0	6	0		0	0	n.t.b.	n.t.b.
	L2.2	Wonen	30	2.012		60	90%	54	60	780	18%	142	36	34	90%	31	30	0	6	0		90	0	n.t.b.	n.t.b.
	L2.3	Wonen	24	1.890		57	90%	51	57	624	20%	127	34	32	90%	29	28	0	6	0		60	0	n.t.b.	n.t.b.
	L2.4	Wonen	31	3.548	480	106	90%	96	106	806	18%	145	64	60	90%	54	53	0	6	0		50	240	n.t.b.	n.t.b.
	L2.5	Wonen	32	3.479	655	104	90%	94	104	780	18%	138	63	59	90%	53	52	0	6	0		60	330	n.t.b.	n.t.b.
	L2.6	Wonen	65	5.526	3.175	166	90%	149	166	1.690	12%	210	99	94	90%	85	83	0	6	0		60	1.590	n.t.b.	n.t.b.
	L4.1	Wonen	33	3.384	961	102	90%	91	102	832	17%	145	61	58	90%	52	51	0	6	0		0	480	n.t.b.	n.t.b.
	L4.2	Wonen	27	2.671	520	80	90%	72	80	702	19%	135	48	45	90%	41	40	0	6	0		60	260	n.t.b.	n.t.b.
	L4.3	Wonen	25	2.505	394	75	90%	68	75	572	20%	114	45	43	90%	38	38	0	6	0		50	200	n.t.b.	n.t.b.
	L4.4	Wonen	21	2.408	608	72	90%	65	72	546	22%	119	43	41	90%	37	36	0	6	0		40	300	n.t.b.	n.t.b.
	BVO overig commerciele	Commercieel	0	1.613		81	90%	73	81	0	0%	0	0	27	90%	25	24	0	6	0		0	0	n.t.b.	n.t.b.
Gemeente Lurelui Zuid	**Lurelui zuid**	Wonen	150	15.000	483	450	90%	405	450	3.900	8%	318	270	255	90%	230	225	**0**	6	**n.t.b.**	320	0	240	58	n.t.b.
AM Werkplaatsen Noord	**Wartsila hal**	Kantoor	0	22.802	11.890	1.140	90%	1.026	912	0	0%	0	0	1.596	90%	1.437	912	**170**	0	**n.t.b.**		1.820	5.950	n.t.b.	n.t.b.
(Cube)	W1.3 - Opbouw hal	Wonen	258	20.130		604	90%	544	604	6.708	6%	418	362	342	90%	308	302	0	6	0			0	n.t.b.	n.t.b.
AM Werkplaatsen Zuid	W3.1.1	Wonen	89	3.678	1.269	110	90%	99	110	962	11%	102	66	63	90%	56	55	0	6	0		490	630	n.t.b.	n.t.b.
(Square)	W3.1.2	Wonen	0	4.295		129	90%	116	129	1.066	0%	0	77	73	90%	66	64	0	6	0		0	0	n.t.b.	n.t.b.
	W3.2.1	Wonen	69	3.050	1.198	92	90%	82	92	884	12%	106	55	52	90%	47	46	**0**	6	**0**	0	70	600	n.t.b.	n.t.b.
	W3.2.2	Wonen	0	2.280		68	90%	62	68	650	0%	0	41	39	90%	35	34	0	6	0		80	0	n.t.b.	n.t.b.
	W.3.3.1	Wonen	101	2.551	924	77	90%	69	77	1.196	10%	119	46	43	90%	39	38	0	6	0		60	460	n.t.b.	n.t.b.
	W.3.3.2	Wonen	0	1.228		37	90%	33	37	988	0%	0	22	21	90%	19	18	0	6	0		50	0	n.t.b.	n.t.b.
Totaal			**1.489**	**233.089**				**9.092**				**3.650**	**2.180**			**7.542**	**5.738**				**2.830**		**25.590**	**400**	n.t.b.

Tabel 2.4: Overzicht van uitgangspunten voor gebouwen in het projectgebied



Perceel 1: Bronnen en bronnet

3. Bronnen

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp en de realisatie van Perceel 1 (bronnen en bronnet) omschreven.

3.1 Algemeen

Techniplan Adviseurs heeft een geohydrologisch Voorontwerp opgesteld van het Ondergrondse deel van beoogde Bodemenergiesysteem, conform de BRL 11000 (scope 1a), zie Bijlage III.

3.2 Energetische uitgangspunten

De energetische uitgangspunten van het grondwatersysteem zijn in het energieblokschema weergegeven (Bijlage II). Opgemerkt wordt dat voor energetische uitgangspunten op basis van een inschatting zijn opgesteld.

In tabel 3.1 zijn de minimale prestatie-eisen waar het grondwatersysteem voor het gebied aan moet voldoen weergegeven.

Minimale prestatie-eisen en uitgangspunten grondwatersysteem projectgebied	
Temperatuurtraject primair (bronzijdig) koudelevering	9-17°C
Temperatuurtraject secundair (gebouwzijdig) koudelevering	10-18°C
Temperatuurtraject primair (bronzijdig) warmtelevering	15-7°C
Temperatuurtraject secundair (gebouwzijdig) warmtelevering	6-14°C
Momentane afwijking aanvoertemperatuur vanuit Bodemenergiesystemen	ca. 1.5K
Momentane afwijking retourtemperatuur vanuit gebouw	ca. 1.5K
Indicatie verbruik bronwarmte	5.420 [MWh/seizoen]
Indicatie verbruik bronkoude	5.430 [MWh/seizoen]
Totaal benodigde broncapaciteit	700 [m^3/h]
Temperatuurverschil grondwater bij nominaal	8 [K]
Maximaal toegestane weerstand (primair) TSA	60 [kPa]
Materiaal platen TSA	RVS 316

Tabel 3.1: Minimale prestatie-eisen en uitgangspunten

3.3 Demarcatie

Voor Perceel 1 loopt de demarcatie van het te ontwerpen en te realiseren bodemenergiesysteem tot en met de centrale warmtewisselaars. Ook het elektrisch aansluiten van de bronputten en bronpompen maakt deel uit van Perceel 1. De installateur van Perceel 2 is verantwoordelijk voor de bekabeling van de verdeelinrichting naar de regelkast van de installatie, het aansluiten van de elektrische voeding voor de WKO-regelkast, de frequentieregelaars en bijbehorende filters, en de regeltechnische koppeling tussen de WKO en de energiecentrales.

In het gebied is verontreinigde grond aangetroffen. Omdat de verontreiniging zich mede in de deklaag bevindt, is het van belang dat de werkzaamheden in de ondergrond integraal worden gecoördineerd. De lozingsvergunning moet door de Gegadigde worden aangevraagd. Omdat de grond wordt teruggegeven aan de gemeente, moeten zaken als opstalrecht en aanlegvergunningen worden afgestemd met de gemeente en de overige betrokken partijen.

Op basis van de huidige gebiedsindeling bevindt een aantal bronputten zich in het trottoir, waardoor deze volledig ondergronds zouden worden uitgevoerd. Omdat deze gebiedsindeling nog niet definitief is, wordt u gevraagd een minderprijs per bron op te geven voor een half bovengrondse putafwerking, voor het geval toepassing in de groenvoorziening voor alle bronnen mogelijk blijkt.

3.4 Tekeningen

Tekeningen van de bronnen (bronposities, bronleidingen en principeschema's) zijn (gedetailleerder) terug te vinden in Bijlage IV.



Perceel 2: Energiecentrale

4. Energiecentrale

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp en de realisatie van Perceel 2 (Energiecentrales) omschreven. Voor Perceel 2 ligt de demarcatie voor het ontwerp en realisatie van de Energiecentrales vanaf de centrale (bronnen) warmtewisselaar, inclusief alle componenten in de technische ruimte en installaties op het dak tot en met de aansluitpunten op de distributie- of afleverinstallatie.

4.1 Energetische uitgangspunten

4.1.1 Centraal op te stellen vermogens

De Energiecentrales in fase 1 en de eindsituatie (voor het gehele gebied) dient in totaal ten minste onderstaande vermogens, verbruiken* en temperaturen te kunnen leveren:

		Ruimteverwarming (45-35°C)		Ruimtekoeling (10-18°C)		Warmtapwater (65-35°C)	
Energiecentrale	**Omschrijving**	**Vermogen**	**Verbruik**	**Vermogen**	**Verbruik**	**Vermogen**	**Verbruik**
1	Gardens/ Square	1.240 kW	1.770 MWh	970 kW	880 MWh	710 kW	1.220 MWh
2	Werkplaatsen Noord	1.550 kW	1.700 MWh	1.560 kW	950 MWh	290 kW	460 MWh
3	NS werkplaatsen	1.020 kW	840 MWh	1.270 kW	740 MWh	0 kW	0 MWh
5	De portier	290 kW	330 MWh	170 kW	160 MWh	210 kW	220 MWh
Totaal		4.100 kW	4.640 MWh	3.970 kW	2.730 MWh	1.210 kW	1.900 MWh

Tabel 4.1a: Vermogens, verbruiken en temperaturen gebied (fase 1)

		Ruimteverwarming (45-35°C)		Ruimtekoeling (10-18°C)		Warmtapwater (65-35°C)	
Energiecentrale	**Omschrijving**	**Vermogen**	**Verbruik**	**Vermogen**	**Verbruik**	**Vermogen**	**Verbruik**
1	Gardens/ Square	1.240 kW	1.770 MWh	970 kW	880 MWh	710 kW	1.220 MWh
2	Werkplaatsen Noord	1.550 kW	1.700 MWh	1.560 kW	950 MWh	290 kW	460 MWh
3	NS werkplaatsen	1.020 kW	840 MWh	1.270 kW	740 MWh	0 kW	0 MWh
4	NS district Z-west	330 kW	270 MWh	390 kW	260 MWh	0 kW	0 MWh
5	Cibap + de Portier + Rode hal	740 kW	1.030 MWh	780 kW	490 MWh	230 kW	180 MWh
6	NS district Z-oost nieuwbouw	2.300 kW	2.290 MWh	2.320 kW	2.000 MWh	440 kW	400 MWh
7	Lurelui Zuid	320 kW	450 MWh	230 kW	230 MWh	320 kW	270 MWh
Totaal		7.580 kW	8.380 MWh	7.500 kW	5.570 MWh	2.500 kW	2.680 MWh

Tabel 4.1b: Vermogens, verbruiken en temperaturen gebied (eindsituatie)

*) Verbruiken zijn gemiddeld (indicatief) en hebben een bandbreedte van +/- 30% (min/max)

4.1.2 Opwekkers en toebehoren

4.1.2.1 Lage temperatuur water-water warmtepompen

Ten behoeve van opwekking van verwarming en comfortkoeling zullen (LT) water-water warmtepompen worden opgesteld. De warmtepompen zullen minimaal de volgende functionele eigenschappen bezitten:

- kleinste schakelstap minimaal 25% van het maximaal vermogen;
- een regel-/schakelpaneel, compleet met hoofdschakelaar en alle regel-, schakel- en beveiligingsapparatuur en geschikt voor bedrijfs- en storingsmelding op een gebouwbeheersysteem (GBS);
- energiemeter per verdamper en per condensor. Alle verbruikswaarden dienen te worden weggeschreven in de historische opslag van gegevens in een uur-, dag-, week-, maand- en jaartabel;
- kWh-meter per warmtepomp. Alle verbruikswaarden dienen te worden weggeschreven in de historische opslag van gegevens in een uur-, dag-, week-, maand- en jaartabel.

De warmtepompen zullen minimaal aan de in tabel 4.3 weergegeven prestatie-eisen voldoen.

Minimale prestatie-eisen en uitgangspunten (LT) water-water warmtepompen	
Totaal vermogen verwarmingsbedrijf	100% van warmtevermogen van desbetreffende techniekruimte
Totaal vermogen koelbedrijf	100% van koelvermogen van desbetreffende techniekruimte
Aantal warmtepompen	2 of meer per technische ruimte
Vermogensverdeling	Grootste Perceel max. 50% van totaal vermogen
COP-waarde bij verwarmingsbedrijf (S)COP-waarde bij verwarmingsbedrijf	>4,3 [-] >5 [-]
Temperatuurtraject verwarmingsbedrijf	45-35°C condensor 6-14°C verdamper
Temperatuurtraject koelbedrijf	35-27°C condensor 10-18°C verdamper

Tabel 4.2: Minimale prestatie-eisen en uitgangspunten (LT) water-water warmtepompen

4.1.2.2 Luchtwarmtepompen

Ten behoeve van het in balans houden van de bronnen dienen luchtwarmtepompen te worden opgesteld. De luchtwarmtepompen dienen minimaal de volgende functionele eigenschappen bezitten:

- een regel-/schakelpaneel, compleet met hoofdschakelaar en alle regel-, schakel- en beveiligingsapparatuur en geschikt voor bedrijfs- en storingsmelding op een gebouwbeheersysteem (GBS); energiemeter per luchtwarmtepomp. Alle verbruikswaarden dienen te worden weggeschreven in de historische opslag van gegevens in een uur-, dag-, week-, maand- en jaartabel;
- kWh-meter per luchtwarmtepomp. Alle verbruikswaarden dienen te worden weggeschreven in de historische opslag van gegevens in een uur-, dag-, week-, maand- en jaartabel.

Minimale prestatie-eisen en uitgangspunten luchtwarmtepomp		
Total vermogen warmte invang bij nominaal bedrijf	Nader te bepalen per fase	
Aantal luchtwarmtepompen	Nader te bepalen per fase	
COP-waarde (S)COP-waarde	>2,1 [-] >4,0 [-]	>1,5 [-] >2,6 [-]
Temperatuurtraject bij -10°C buitentemperatuur	45 - 35 [°C]	70 - 35 [°C]

Tabel 4.3: Minimale prestatie-eisen en uitgangspunten lucht-water warmtepompen

De opstelruimte van de luchtwarmtepompen zal zich op het dak bevinden van het gebouw waarin de technische ruimte is gepositioneerd. De luchtwarmtepompen zullen minimaal aan de in tabel 4.3 weergegeven prestatie-eisen voldoen.

4.1.2.3 Hoge temperatuur water-water warmtepompen

Ten behoeve van opwekking van warm tapwater zullen hoge temperatuur (booster) water-water warmtepompen worden voorzien. De warmtepompen zullen minimaal de volgende functionele eigenschappen bezitten:

- een regel-/schakelpaneel, compleet met hoofdschakelaar en alle regel-, schakel- en beveiligingsapparatuur en geschikt voor bedrijfs- en storingsmelding op een gebouwbeheersysteem (GBS);
- energiemeter per verdamper en per condensor. Alle verbruikswaarden dienen te worden weggeschreven in de historische opslag van gegevens in een uur-, dag-, week-, maand- en jaartabel;
- kWh-meter per warmtepomp. Alle verbruikswaarden dienen te worden weggeschreven in de historische opslag van gegevens in een uur-, dag-, week-, maand- en jaartabel.

De warmtepompen zullen minimaal aan de in tabel 4.4 weergegeven prestatie-eisen voldoen.

Minimale prestatie-eisen en uitgangspunten (HT) water-water warmtepompen	
Totaal vermogen	100% van warmtapwatervermogen van technische ruimte
Aantal warmtepompen	Nader te bepalen per fase
Vermogensverdeling	Nader te bepalen per fase
COP-waarde (S)COP-waarde	>2,8 [-] > 3 [-]
Temperatuurtraject	65 – 35 [°C] condensor 14 – 6 [°C] verdamper

Tabel 4.4: minimale prestatie-eisen en uitgangspunten (HT) water-water warmtepompen

4.1.2.4 Buffervaten

Ter beperking van het aantal aan-/uitschakelingen van de warmtepompen zal in de installatie een LT-, HT- en een GKW-buffervat worden opgenomen. Het buffervat in het GKW-circuit zal na de bron TSA worden opgenomen. In de HT-installatie worden daarnaast voorraadvaten opgenomen om in de benodigde warm tapwater capaciteit te kunnen voldoen. Voor de berekening van de minimale inhoud van deze voorraadvaten dienen de rekenregels uit ISSO-publicatie 55 te worden aangehouden.

4.2 Elektrische voeding

4.2.1 Algemeen

De elektrotechnische installaties moeten voldoen aan de NEN 1010 en de hierop van toepassing zijnde correcties en de hierin genoemde normen.

4.2.2 Demarcatie elektrotechnische installatie

De elektrotechnische installatie ten behoeve van de WKO-installatie dient te worden aangebracht door de installateur (van Perceel 2). Voor de benodigde elektrische voedingen van onder andere de water-water warmtepompen, lucht-water warmtepompen en de bronpompen is voorzien een ‘eigen’ transformator.

4.2.3 Energielevering

4.2.3.1 Algemeen

In hoofdlijnen dient er door installateur Perceel 2 een laagspanningsaansluiting beschikbaar gesteld te worden tot de regel-/schakelkast van het Bodemenergiesysteem. De capaciteit van de Aansluiting zal op een nader moment afgestemd dienen te worden. De voedingskabel tussen trafo en HVK zal door installateur Perceel 2 aangebracht moeten worden.

In de WKO-verdeelinrichtingen dient te worden voorzien in modulaire digitale kWh-meters voor monitoring energieverbruik van de WKO-installaties. De energiemeters dienen voorzien te worden van 220V Aansluiting. De modulair digitale kWh-meters dient ten behoeve van het uitlezen van het energieverbruik te worden aangesloten op het GBS. De WKO-installateur dient uit te gaan van:

- modulair digitale kWh-meter met communicatie unit voorzien van:
  - spanning- en stroomaansluitingen
  - fase voor fase stroom
  - draaiveld indicatie
  - M-bus interface.

4.2.4 Aardingsinstallatie

Door de gebouwinstallateur, zal in de WKO-ruimte een aardingsinstallatie gerealiseerd worden in aardrails aangesloten op de fundatie aarding. De diverse onderdelen van de WKO-installatie dienen door de WKO-installateur op deze rails te worden aangesloten. Dit betreft onder andere:

- metalen kabeltransportsysteem;
- verdeelinrichtingen;
- verwarmingsleidingen;
- koelleidingen;
- luchtwarmtepompen;
- etc.

Indien het gebouw wordt voorzien van een bliksemafleiderinstallatie, dient de woninginstallateur de luchtwarmtepompen te koppelen op de bliksemafleiderinstallatie.

4.2.5 Krachtinstallatie (Voeding leidingen)

Ten behoeve van het transport van energie vanaf de trafo ruimte en WKO-verdeelinrichtingen naar de componenten ten behoeve van de WKO-installatie, dient door installateur te worden voorzien in juist gedimensioneerde voedingskabels voor:

- de WKO-verdeelinrichtingen in de WKO-ruimte;
- water-water warmtepomp(en) in de WKO-ruimte;
- lucht-water warmtepomp(en);
- de PV-panelen;
- de laadpalen met loadbalancing voor centrales bij een parkeerhub;
- de batterij;

indien mogelijk één regelkast ten behoeve van de WKO-installatie in de WKO-ruimte en bronnen;
Door de installateur dienen de voedingskabels ten behoeve van de regelkast(en), water-water warmtepomp(en) en lucht-water warmtepompen op deze installaties te worden aangesloten.

4.2.6 Lichtinstallatie

Voor de verlichting van de centrale techniekruimte wordt een voedingspunt aangeleverd.

De opzet van de verlichtingsinstallatie zal, met betrekking tot de functionele eisen, moeten voldoen aan het ter zake gestelde in de NEN-EN 12464-1. De praktijk verlichtingssterkte zal op vloerniveau aanwezig dienen te zijn.

De praktijk verlichtingssterkte zal moeten zijn:

- Techniekruimten: 200 lux, UGRL 25;
- Techniekruimten, bij draaiende delen: 400 lux, UGRL 24.
- Uitgegaan zal dienen te worden van LED verlichting.

De verlichtingsarmaturen zullen in een waterdichte uitvoering met slagvaste kap dienen te worden geleverd en geïnstalleerd.

De schakeling van de verlichting zal plaats moeten vinden door middel van schakelaars naast de toegangsdeur in de ruimte.

4.2.7 Noodverlichtingsinstallatie

De opzet van de noodverlichtingsinstallatie zal met betrekking tot de functionele eisen voor de verlichting in de diverse ruimten moeten voldoen aan het ter zake gestelde in de:

- NEN-EN 1838 - “Toegepaste verlichtingstechniek - Noodverlichting”;
- NEN 6088 - “Brandveiligheid van gebouwen - Vluchtwegaanduiding - Eigenschappen en
- bepalingsmethoden”;
- NEN-EN 50172 - “Noodverlichtingssystemen voor vluchtwegen”;
- NEN 3011 - “Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte”;
- bouwvergunning. De vluchtwegarmaturen zullen in een LED-uitvoering moeten worden gerealiseerd.

4.2.8 Schakel- en aansluitmateriaal

In de techniekruimte die beschikbaar gesteld wordt aan de Gegadigde zal moeten worden voorzien in dubbele wandcontactdozen ten behoeve van service doeleinden. Het schakelmateriaal zal moeten worden uitgevoerd in een slagvaste en waterdichte uitvoering. De locatie van deze contactpunten dient nader te worden vastgesteld.

4.2.9 Verwarmingselementen

De techniekruimte dient vorstvrij te worden gehouden. Indien benodigd dient deze ruimte te worden voorzien van een aantal verwarmingselementen.

4.2.10 Brandmelding-/ontruimingsinstallatie

De technische ruimte zal aansluiten op de brandmelding-/ontruimingsinstallatie van het gebouw.

De brandmeldinstallatie zal moeten voldoen aan het gestelde in de NEN 2535 - “Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen” en de publicatie "Brandbeveiligingsinstallaties" van de NVBR.

De ontruimingsinstallatie zal moeten voldoen aan het gestelde in de NEN 2575 - “Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen”.

Uitgegaan zal worden van tenminste “klasse B” overeenkomstig de NEN 2574.

4.2.11 GBS

Het GBS van de WKO-installatie dient geschikt te zijn voor communicatie met het GBS van de Gebouwinstallaties (en vice versa), communicatie via de meest gangbare open, niet-fabricaat gebonden protocollen. Doel hiervan is het doormelden van storingen, het ontvangen van signalen voor warmte- en koudevraag en het presenteren van energieverbruiken op het GBS van de Gebouwinstallatie. Het kwaliteitsniveau dat vereist wordt van het GBS van de WKO-installatie is Priva of gelijkwaardig. De Gegadigde is verantwoordelijk voor de koppeling van het GBS van de WKO-installatie aan het GBS van de Gebouwinstallaties.

Communicatie over de bekabeling dient te worden uitgevoerd middels het protocol van de overkoepelende regelinstallatie. Onderstations dienen echter geschikt te zijn voor communicatie met de meest gangbare open, niet-fabricaat gebonden protocollen (zoals BAC-net, MOD-bus of LON) zonder aanvullende programmering of tussenkomst van aanvullende hardwarecomponenten.

4.3 Geluid

4.3.1 Toegestane geluidsniveaus

Als gevolg van de activiteiten moet geluidshinder naar woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen worden voorkomen. In dit kader moeten ook de energieopwekkingsinstallaties voldoen aan de voorschriften van het 'Besluit algemene regels voor inrichtingen Milieubeheer', ook bekend als het Activiteitenbesluit. Installateur Energiecentrale dient voor haar rekening aan te (laten) tonen dat de voorgestelde installatie voldoet aan het Activiteitenbesluit.

4.3.2 Toegestane inpandige geluidsniveaus en trillingen als gevolg van de installaties

Onderstaand worden de randvoorwaarde voor geluid benoemd, om hieraan te kunnen voldoen, dienen kwalitatief hoogwaardige installaties te worden opgesteld en dienen warmtepompen zo nodig te worden voorzien van een geluidsisolerende omkasting en/of trilling dempende voorzieningen en/of geluidschermen rondom de droge koelers, mogelijk zelfs een enkel of dubbel massa-veer-systeem. De installateur dient dit mee te nemen in de aanbieding. Er worden in de basis door de bouwkundige aannemer geen geluidsabsorberende materialen toegepast in de techniekruimte. Onderstaand worden de toegestane geluidsniveaus weergegeven voor een aantal functies

Ruimte	dB (A)
Appartementen	30
Verkeersgebieden en gangen	40
Parkeergarage	68
Techniekruimte	75

Tabel 4.5: Toegestane geluidsniveaus inpandig

Tevens moet voldaan worden aan de eisen die het Bouwbesluit stelt, onder meer het maximale toegestane karakteristieke installatiegeluidsniveau in verblijfsruimten van 30 dB(A). Trillingen veroorzaakt door de energieopwekkingsinstallatie mogen de grenswaarde zoals vermeld in SBR publicatie ‘Hinder voor personen en gebouwen, meet-en beoordelingsrichtlijn deel A en B’

Trillingen veroorzaakt door de energieopwekkingsinstallatie mogen de grenswaarde zoals vermeld in SBR publicatie ‘Hinder voor personen en gebouwen, meet-en beoordelingsrichtlijn deel A en B’ (oktober 2003), deel B, hoofdstuk 10, tabel 2 niet overschrijden ter plaatse van constructies van een aangrenzend verblijfsgebied met een woonfunctie. Om hieraan te voldoen dient de installateur zo nodig te voorzien in geluidsomkasting om de warmtepompen en trillingsdempers/trilling isolatoren voor het opstellen van bewegende installatieonderdelen.

De volgende eisen gelden ten aanzien van geluidniveau ’s naar de omgeving;

Aard van de omgeving	Aanbevolen grenswaarden in dB(A) Activiteitenbesluit milieubeheer		
Tijdslot	Dag (06:00-19:00u)	Avond (19:00-22:00u)	Nacht (22:00-06:00u)
Woonwijk in stad	50	45	40
Aanvullende eisen conform ISSO-publicatie nr. 24 ‘’Installatiegeluid’’. Buiten opgestelde installaties voor warmte- of koudeopwekking <= 40 DB(A)			

Tabel 4.6: Toegestane geluidsniveaus naar omgeving

4.3.3 Bewijsvoering ontwerp/aanbesteding

De aanbiedende en verantwoordelijke partij voor dit Perceel dient tijdens de engineering tijdig bewijsvoering te overleggen, dat er voldoende beheersmaatregelen getroffen worden om in de nu beoogde bouwkundige situatie te voldoen aan het maximaal toelaatbaar installatiegeluid, zowel wettelijk als vereist verhoogd comfortniveau. Door in te schrijven bevestigt inschrijver dat zij aan de gestelde geluidseisen zal voldoen. Hierbij moet rekening gehouden worden met de deelbijdrage van luchtgeluid- en constructiegeluidsoverdracht via de bouwkundige constructie en geluiduitstraling naar de omgeving. Deze bewijsvoering kan rekenkundig zijn, maar dient uiteindelijk ook te bestaan uit bijvoorbeeld certificaten/ meetrapporten. Dergelijke meetrapporten moeten gemeten spectrale geluidniveaus, ook in het laagfrequente gebied, bevatten. Uitgangspunt voor de aanbesteding is de opbouw en details van de bouwkundige constructie alsmede plattegronden/ indeling van het gebouw ten tijde van de uitvraag. Aanvulling hierop is de volledig gedetailleerde WKO-ruimte als aangegeven in deze rapportage. Eventuele noodzakelijke aanpassingen dienen tijdens aanbestedingsfase kenbaar te worden gemaakt, inclusief opgave van meer/minder kosten. Dit geldt zowel voor de centrale installaties in de WKO-ruimte, op het dak als ook de Afleversets in de woning/ commerciële functie en leidingen in de schacht. De voorgestelde opstelling en montagewijze moet ter goedkeuring voorgelegd worden aan de geluids- en trilling specialist van de opdrachtgever.



Perceel 3: Distributienet

5. Distributienet

In dit hoofdstuk wordt ontwerp en de realisatie van Perceel 3 (distributienet) omschreven. Voor Perceel 3 ligt de demarcatie voor het ontwerp en de realisatie bij het distributienet onder maaiveld (incl. gevel- (of vloer-) doorvoering). Afstemming met de gemeente en overige stakeholders over de terreinleidingen is onderdeel van de werkzaamheden van dit Perceel, inclusief het verkrijgen van de nodige toestemmingen en vergunningen voor de realisatie en exploitatie.

5.1 Algemeen

In de grond onder de gebouwen en in de openbare ruimte worden grond-distributieleidingen aangelegd. Hiervoor dient rekening gehouden te worden met een 5-pijps systeem.

De terreinleidingen moeten (op verzoek van gemeente) zoveel mogelijk onder de gebouwen (dat is: onder fundering en/of straatwerk van de bovengrondse parkeergarages) worden gepositioneerd en zo min mogelijk in/door openbaar gebied. Weergegeven tracés zijn indicatief.

Voor de ondergrondse infrastructuur worden de leidingen en tracés vervaardigd per fase. Dit geldt zowel voor de bronringleiding als de leidingtracés tussen de gebouwen. Weergegeven tracés zijn indicatief.

5.2 Energetische uitgangspunten

Inschrijver dient rekening te houden met hoogwaardige isolatie (teneinde de energieprestatie te behalen). Rekenuitgangspunten zijn:

- maximaal warmtegeleidingscoëfficiënt (isolatie) van 0,019 W/(m·K);
- maximaal warmte verlies HT-warmte distributieleidingen van 25%;
- maximaal warmte verlies LT-warmte distributieleiding van %;
- maximaal koude verlies HT-koude distributieleiding van 2%;
- maximaal toegestane weerstand van 200 Pa/m (o.b.v. aansluitvermogens van de afnemers met gelijktijdigheid).

5.3 Tekeningen

Indicatieve tekeningen van de leidingen in het terrein (incl. bronposities, bronleidingen) zijn (gedetailleerder) terug te vinden in Bijlage IV.

De installateur van Perceel 3 dient rekening te houden met de wortels van bestaande en nieuw te plaatsen bomen.



Perceel 4: Gebouwinstallatie

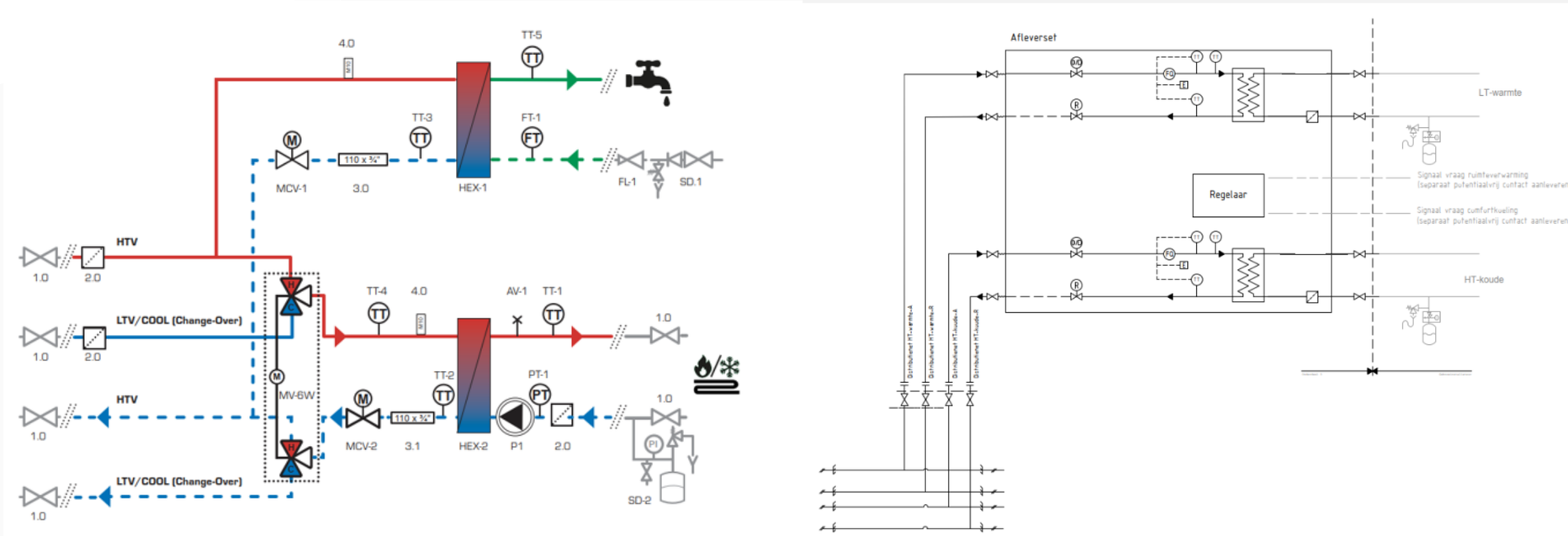
6. Gebouwinstallatie

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp en de realisatie van Perceel 4 (Gebouwinstallatie) omschreven. Voor Perceel 4 ligt de demarcatie van het te ontwerpen en realiseren van alle distributieleidingen boven maaiveld.

6.1 Algemeen

Voor de woningen wordt warmte voor ruimteverwarming, warmte voor de bereiding van warmtapwater en koude voor comfortkoeling geleverd op een afleverpunt via een afleverset met meetinrichting. De commerciële en maatschappelijke aansluitingen worden zonder warmtapwater uitgevoerd.

De Gegadigde levert de afleverset, inclusief afsluiters en aansluitbeugels aan de secundaire zijde (zie de indicatieve weergave links), waarop de gebouwinstallateur vervolgens aansluit. Voor de woningen houdt de gebouwinstallateur rekening met vier aansluitingen: twee voor warmtapwater en twee voor verwarmen of koelen, telkens een aanvoer en een retour. Voor de non-residentiële functies gaat het om twee aansluitingen voor koelen en twee voor verwarmen. Het ruimtebeslag van de afleversets in de warme meterkasten van de woningen is conform de standaardafmetingen van de IWUN, zowel voor brede als voor diepe meterkasten.



Figuur 6.1: Principeschema onderdeel 3, (woningen links, non-residentieel rechts)

6.2 Energetische uitgangspunten

De energetische uitgangspunten van de gebouwinstallatie zijn in deze paragraaf beschreven. De energetische uitgangspunten op basis van een inschatting zijn opgesteld. Tijdens de loop van het project zullen een aantal uitgangspunten worden herijkt door de gebouwinstallateur.

Voor het ontwerp zijn de volgende technische uitgangspunten vastgesteld:

Product	Woning	BOG/MOG
LT – warmte	30 W/m² GO	50 W/m² GO
HT – warmte	CW 4 met opties t/m CW 6	n.v.t.
HT – koude	15 W/m² GO	70 W/m² GO

Tabel 6.2: Specifiek vermogen

Product	Woning (primair/ secundair)	Woning (primair/ secundair)
LT – warmte	45°C – 35°C / 40°C – 30°C	45°C - 35°C / 40°C - 30°C
HT – warmte	65°C – 35°C / 58°C – 10°C	n.v.t.
HT – koude	10°C – 18°C / 18°C - 21°C	10°C – 18°C / 11°C - 19°C

Tabel 6.1: Temperatuurtrajecten

7. Bijlagen

#	Bijlage
I.	Programma, planning en scope
II.	Energieblokschema
III.	Geohydrologisch voorontwerp
IV.	Tekeningen
IVa.	Bouwkundige plattegronden
IVb.	Principeschema’s
V.	EMG-berekeningen

Tabel 7.1: Bijlagen

Techniplan

Techniplan Adviseurs
Gebouw Eurogate I
Watermanweg 102
3067 GG Rotterdam

Heeft u vragen naar aanleiding van dit rapport?
Neem dan gerust contact met ons op via:
+31 (0)10 456 2311 of adviseurs@techniplan.nl