

**Project : Benedenbuurt Wageningen van gas naar duurzame warmte voorziening**

**Vraagspecificatie: ontwerpen, realiseren en lange termijn instandhouden van een energiecentrale voor duurzame warmte opwekking**





### **Voorwoord**

Deze vraagspecificatie is opgezet om aanbiedende partijen voldoende informatie te verschaffen om een prijsaanbieding te maken. Aanbiedende partijen dienen in ieder geval aan te bieden wat wordt gevraagd in de vraagspecificatie. Alternatieve oplossingen zijn mogelijk. De opdrachtgever is vrij om een keuze te maken in de gunningsfase.

Beknopte technische informatie en randvoorwaarden voor het realiseren van een energiecentrale voor duurzame warmte opwekking wordt beschreven in deze vraagspecificatie.

Door de lange termijn karakter van deze vraagspecificatie heeft de opdrachtgever ervoor gekozen om alleen de kaders van de warmte opwekinstallatie aan te geven. De opdrachtnemer heeft hiermee de vrijheid om naar eigen inzicht deze energiecentrale te ontwerpen/ engineering, realiseren, beheren, onderhouden en voor de lange termijn in stand te houden.



## Inhoudsopgave

1	Algemeen .....	5
1.1	Projectinformatie .....	5
2	Collectieve energiecentrale voor duurzame warmteopwekking .....	6
2.1	Hybride uitvoering warmtepomp:.....	7
2.2	Regeneratie .....	9
2.3	Stooklijn.....	9
2.4	Natuurlijke koudemiddelen.....	10
2.5	Impact op mens het milieu.....	10
2.6	Vergunning WKO .....	11
2.7	BRL 6000-21 certificaat .....	11
2.8	CAR verzekering.....	12
2.9	Coördinatie:.....	12
3	Aanbieding energiecentrale .....	13
3.1	Toelichting te sluiten overeenkomsten .....	13
3.2	Overdracht en verkoop van lange termijn contracten .....	13
4	Demarcatie .....	14
4.1	Algemene demarcatie WKO installatie vs warmtedistributienet: .....	14
4.2	Verantwoordelijkheid 24/7 warmtelevering:.....	14
4.3	Hoofdcomponenten energiecentrale .....	15
4.4	Afleverpunt warmte: .....	15
4.5	Demarcatie werktuigkundige en sanitaire installaties: .....	16
4.6	Demarcatie elektrotechnische installatie .....	17
4.7	Demarcatie gastechische installatie .....	18
4.8	Blusinstallatie .....	18
4.9	Data installatie .....	18
5	Uitgangspunten technische installaties.....	19
5.1	Aansluitvermogens woningen en totaal opgesteld vermogen:.....	19
5.2	Omschrijving concept ontwerp .....	19
5.3	Centraal op te stellen vermogens .....	19
5.4	Principe schema en energiebemetering.....	20
5.5	Piekvermogen en Redundantie CV .....	20
5.6	Bemetering.....	20
5.7	Eisen ten aanzien van de technische installatie .....	20
5.8	Toegestane in pandige geluidsniveau .....	21
5.9	Meet- en regelinstallaties.....	21



5.10	Schakel- en verdeelinrichtingen .....	21
5.11	Lichtinstallatie .....	21
5.12	Noodverlichtingsinstallatie.....	22
5.13	Schakel en aansluitmateriaal.....	22
5.14	Brandmeld- / ontruimingsinstallatie .....	22
5.15	Functiebehoud .....	22
5.16	Halogeenvrij materialen .....	22
6	Lange termijn samenwerking .....	23
6.1	Prestatieafspraken .....	23
6.2	Instandhoudingscontract inclusief onderhoud en beheer .....	23
7	Slotbepaling.....	23



## 1 Algemeen

### 1.1 Projectinformatie

De Benedenbuurt in Wageningen is een wijk in Wageningen met in totaal 436 woningen, zowel grondgebonden als gestapelde bouw. Het merendeel van de woningen is in de jaren 50 gebouwd zonder centrale verwarming. Het overgrote deel is later voorzien van centrale verwarming. Er is dus sprake van een grote variëteit in locatie van de CV ketel en het CV systeem en warm tapwatersystemen. Daarnaast wordt het gas vaak ook nog gebruikt om te koken.

De doelstelling van de energie coöperatie WOW is om de wijk gasloos te maken en de gasaansluiting in iedere woning te vervangen door een warmte afleverzet en het gasfornuis te vervangen door elektrische kookplaat. Via een collectief warmtenet dat aangelegd wordt in de wijk worden de woningen voorzien van warmte voor verwarming en voor het bereiden van warm tapwater. Buiten de wijk wordt in een bestaand gebouw een energiecentrale gerealiseerd. Hier wordt op een duurzame manier de benodigde warmte voor de wijk opgewekt en ingevoerd op het collectieve warmtenet. De hoofd opwekinstallatie van de energiecentrale wordt een warmtepomp aangesloten op zowel een bodemenergiesysteem (WKO met open bronnen) als buitenluchtenergiesysteem. Voor het piek- en backup vermogen wordt een CV ketel op aardgas geplaatst.

In deze vraagspecificatie wordt de energiecentrale omschreven en gaat het om de volgende scenario:

- Ontwerp, engineering, realisatie, beheer & onderhoud en lange termijn instandhouding met performance afspraken van een duurzame energiecentrale bestemd voor het collectieve warmtenet Benedenbuurt in Wageningen

De bewoners hebben keuzevrijheid om aan te sluiten op het collectieve warmtenet. De verwachting is dat bewoners gefaseerd overstappen. Het doel is om zoveel mogelijk bewoners gelijktijdig over te schakelen nadat het warmte distributienet gerealiseerd is. Basisuitgangspunt is dat de energiecentrale modulair opgebouwd wordt en meegroeit met het aantal aansluitingen op het warmtenet. Dit voorkomt de situatie dat de warmte energiecentrale in bedrijf gesteld wordt voor een beperkt aantal klanten. Het volloopscenario heeft impact op wat er wanneer gebouwd wordt. Het warmte distributienet wordt samen aangelegd met het vervangen van de riolering in de wijk, waarna de woningen worden aangesloten. Zodra de eerste bewoners aangesloten zijn op het warmtenet dan dient er warmte geleverd te worden. Bij het plaatsen van de afleverzet wordt de CV ketel verwijderd. Aan de opdrachtnemer wordt gevraagd om hiervoor een voorstel te doen hoe met dit groeiscenario wordt omgegaan.

De energiecentrale wordt gebouwd in een bestaand gebouw aan de rand van de wijk, verderop in deze vraagspecificatie wordt de locatie omschreven.

Het warmtedistributienet en WKO distributienet wordt niet modulair aangelegd meer direct op basis van de eindsituatie. Beide infrastructurele werken vallen buiten deze vraagspecificatie.

In 2019 heeft ingenieursbureau Royal Haskoning DHV in opdracht van de gemeente Wageningen en in samenwerking met de coöperatie WOW een onderzoek uitgevoerd naar de warmteplannen in de Benedenbuurt. Het rapport van Royal Haskoning DHV is als bijlage toegevoegd aan deze vraagspecificatie, waarbij opgemerkt dat door voortschrijdend inzicht enkele zaken zijn gewijzigd zoals bijv een herziening van de bronlocatie.



## 2 Collectieve energiecentrale voor duurzame warmteopwekking

Voor het gehele project wordt een collectie energiecentrale gerealiseerd voor de opwekking van duurzame warmte. De energie centrale wordt gekoppeld aan een bodemenergiesysteem (warmte en koude opslag systeem, WKO). Het realiseren van het bodemenergiesysteem valt buiten deze vraagspecificatie.

Voor de warmteopwekking zijn hoog temperatuur warmtepompen geselecteerd voor de basis warmtelevering. De warmtepompen worden gebruikt als basislast. Voor de piek- en backup warmtevoorziening wordt gebruik gemaakt van CV ketels aangesloten op het openbare aardgasnet. De aardgasketel dient ingeschakeld te worden als er meer vermogen gevraagd wordt dan door de warmtepomp kan worden opgewekt en als de warmtepomp / WKO systeem in storing staat. De hoog temperatuur warmtepomp wordt elektrisch aangedreven en als hybride systeem uitgevoerd. Bij buitentemperaturen < 14 °C onttrekken de warmtepompen energie uit het grondwatersysteem (WKO) en vanaf 14 °C buitentemperaturen onttrekt de warmtepomp energie uit de buitenlucht. Voor deze hybride variant is gekozen om het koude overschot in de bodem te beperken aangezien er (nog) geen koude afzet mogelijk is in de wijk / omgeving. Energie benodigd voor het herstellen van de energiebalans in de bodem (regeneratie) wordt met deze hybride oplossing beperkt. De buitentemperatuur van < 14 °C is arbitrair gekozen. De opdrachtnemer heeft de vrijheid om het omschakelpunt te verlagen, waarbij de voorkeur uitgaat om geen ontdooicyclus toe te passen.

De opgewekte warmte wordt vanaf een centrale technische ruimte via distributieleidingen (aanvoer en retour) getransporteerd naar de woningen in de wijk. Ieder woning wordt voorzien van een afleverset. Zowel het warmtedistributienet als het realiseren van de huisaansluitingen incl afleverset vallen buiten de scope van deze vraagspecificatie.

De complete energie centrale (muv de droge koeler en warmtebuffer) zoals omschreven in deze vraagspecificatie wordt opgesteld in een bestaand gebouw gelegen aan de Dolderstraat 2 in Wageningen. De droge koeler en warmte buffer wordt direct naast het gebouw in de buitenlucht geïnstalleerd. De locatie van het gebouw is aan de rand van de wijk, direct naast het korfbalveld, zie onderstaande foto.



Foto 1: Locatie bestaand gebouw voor realiseren collectieve energiecentrale warmtenet Benedenbuurt Wageningen hoek Diederweg / Dolderstraat

### 2.1 Hybride uitvoering warmtepomp:

De woningen die worden aangesloten op het warmtenet wordt warmte geleverd voor de bereiding van warmtapwater en voor het verwarmen van de woning. Gedurende de zomermaanden wordt er **geen** koude geleverd aan de woningen waardoor er een energieonbalans ontstaat in de bodem. Gedurende het jaar zal de onbalans geheel of gedeeltelijk hersteld dienen te worden via een regeneratievoorziening. De mate waarin de onbalans hersteld dient te worden is afhankelijk van de vergunningverlener. De vergunningsaanvraag voor de WKO dient nog ingediend te worden en valt buiten de scope van deze vraagspecificatie.

Om de onbalans in de bodem zo gering als mogelijk te houden is gekozen voor een oplossing met een hybride warmtepomp. Als omschakelpunt wordt een buiten temperatuur van 14 °C en hoger gehanteerd. Vanaf deze buitentemperatuur dient de warmtepomp energie te onttrekken uit de buitenlucht. In het concept is hiervoor een droge koeler voorzien. Alternatieven zijn bespreekbaar, waarbij reeds onderzoek is gedaan naar grootschaligs toepassingen van PV(T) panelen op het naastgelegen korfbalveld. Deze optie wordt nog uitgewerkt samen met de gemeente en andere maatschappelijke organisaties. Omdat het traject voor het realiseren van een PVT veld nog onzeker is, valt dit vooralsnog buiten de scope van deze vraagspecificatie.

Onderstaand een schema van de verschillende bedrijfssituaties en inzet van de assets (schema beter leesbaar door uitvergroten naar 150%)

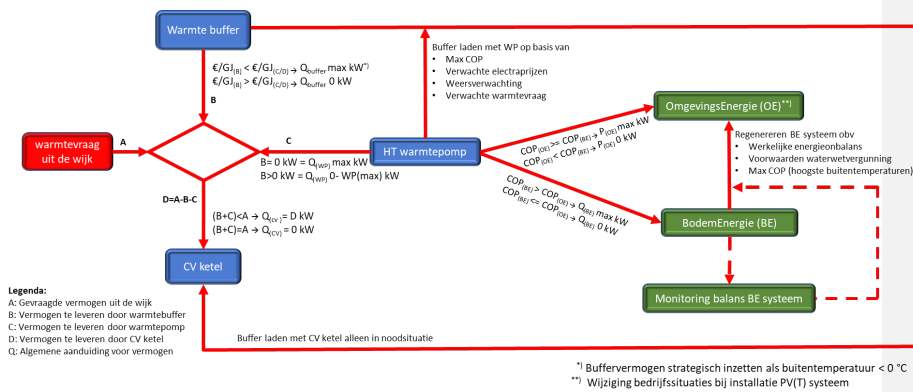


Fig 1 schematische weergave bedrijfssituaties

Toelichting op schema in figuur 1

De warmtevraag uit de wijk is leidend en dient “te allen tijde” geleverd te worden. Deze vraag wordt aangeduid met de letter A. Daaropvolgend wordt een assetskeuze gemaakt voor de te leveren warmte. De eerste keuze dient gemaakt te worden tussen de inzet van de buffer, aangeduid met de letter B of de warmte pomp, aangeduid met de letter C. Dit is een economische keuze. Als de kostprijs van een GJ uit de buffer lager is dan van de warmtepomp, wordt de buffer als eerste ingezet en vice versa.

Vanaf buitentemperaturen van < 0 °C wordt de buffer alleen nog strategisch ingezet. De warmtepomp wordt als eerste ingezet voor de warmtelevering. De buffer wordt ingeschakeld als de warmtepomp onvoldoende vermogen levert. Als blijkt dat het vermogen onvoldoende is dan wordt de CV ketel ingeschakeld om het resterende vermogen te leveren, aangeduid met de letter D.

Afhankelijk van de buitentemperaturen wordt de buffer direct geladen zodra de warmtepomp overcapaciteit heeft (buitentemperaturen < 0 °C) of op het meest economische gunstigste moment met hoge COP voor de warmtepomp en gunstige elektratarieven. De weersvoorspellingen met bijbehorende verwachte warmtevraag spelen hierbij een cruciale rol.

De inzet van bodemenergie of energie uit de omgevingslucht (omgevingsenergie) is afhankelijk van de COP gecorrigeerd voor regeneratie (COP voor het regenereren van de bodemenergie). Zodra de COP met omgevingsenergie groter of gelijk aan bodemenergie dan dient de warmtepomp ingeschakeld te worden op omgevingsenergie.

Het regenereren van de bodemenergie dient zo economisch en duurzaam mogelijk te worden uitgevoerd. Hoe hoger de buitentemperaturen des te economischer en duurzamer kan er geregenereerd worden. De opdrachtgever zit dit als een iteratief proces waarbij ieder jaar op basis van de onbalans situatie de inzet van regeneratie bepaald wordt.

Het laden van de buffer is afhankelijk van een aantal factoren. In onderstaand schema wordt dit weergegeven (fig 2).

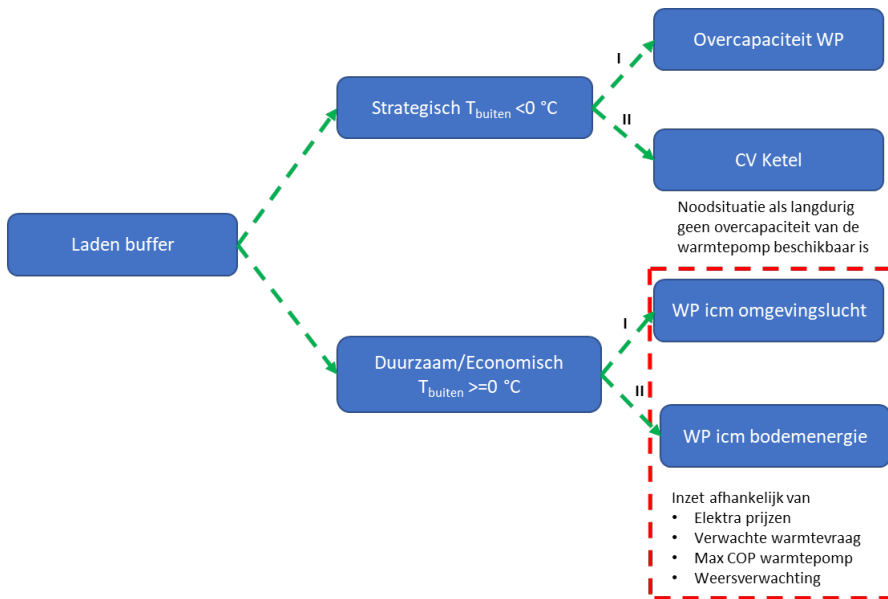


Fig 2 schematische weergave laden buffer

## 2.2 Regeneratie

Doordat er (nog) geen afzetmogelijkheden voor koude zijn zal er sprake zijn van een koude overschot in de bodem. Gedurende de warme dagen van het jaar dienen de bronnen geregenereerd te worden. In het concept is als regeneratievoorziening uitgegaan van een droge koeler. Zoals hierboven aangegeven is de optie regenereren via een PV(T) systeem voorlopig bevroren. Alternatieve oplossingen m.u.v. een PV(T) systeem zijn bespreekbaar. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de energiebalans in de bodem binnen 5 jaar 100% wordt hersteld. Bij het indienen van de vergunningsaanvraag voor het bodemenergiesysteem zal tevens een verzoek ingediend worden om een energiebalans vergund te krijgen. Dit kan worden gezien als een upside.

## 2.3 Stooklijn

Voornaamste reden voor het werken met een stooklijn is het terugdringen van warmteverlies in het distributienet gedurende de zomermaanden (hogere buitentemperaturen). In de warme maanden is er voornamelijk warmtevraag voor het bereiden van warmtapwater. In de woningen wordt een afleverset geplaatst voorzien van een elektrisch booster element. Hiermee heeft de bewoner warm tapwater van voldoende kwaliteit en is het legionella veilig.

Door het toepassen van een afleverset met een elektrisch booster element kan de aanvoertemperatuur in het primaire distributienet gedurende de zomermaanden worden verlaagd om warmteverlies over het warmtenet te reduceren. In de wintermaanden en bij lage



buitentemperaturen dient de aanvoertemperatuur verhoogd te worden om voldoende warmtekwiteit te kunnen leveren aan de bewoners.

Onderstand de beoogde stooklijn als vertrekpunt:

Buitentemperatuur	Aanvoertemperatuur vanaf de energiecentrale
>10 °C	55 °C
10 °C → 0 °C	55 °C → 70 °C lineair oplopend
0 °C → -10 °C	70 °C → 85 °C lineair oplopend
< -10 °C	85 °C

Tabel 1 : stooklijn opwekinstallaties bij verschillende buitentemperaturen

#### 2.4 Natuurlijke koudemiddelen

De technische ruimte is gepositioneerd aan de rand van de wijk op ongeveer 80 meter van de eerste nabijgelegen woningen. Dit maakt het eenvoudiger om een natuurlijk koudemiddel toe te passen. De voorkeur gaat uit om een warmte pomp te installeren met een natuurlijk koudemiddel en een lage inhoud. Als tweede scenario wordt gevraagd om een warmtepomp aan te bieden met een chemisch koudemiddel en toekomstbestendig is. Belangrijk bij de keuze van de warmtepomp zijn veiligheid, milieu impact, energieprestaties zowel in vollast als deellast en systeeminhoud.

#### 2.5 Impact op mens het milieu

De energiecentrale dient een minimale impact op mens en milieu te hebben tijdens de ontwikkeling, exploitatie, ontmanteling en verwijdering (life cycle benadering). Dit uit zich in:

- \* ) Gebruik van materialen, dat niet of minimaal schadelijk is voor het milieu
- \* ) Ontwerp met als uitgangspunt een minimale exploitatiebelasting voor het milieu
- \* ) Ontwerp dient dusdanig te zijn dat het minimale milieuschade teweegbrengt en veilig te ontmantelen en verwijderen is
- \* ) in het ontwerp worden mogelijkheden tot circulair bouwen en circulair materiaalgebruik meegenomen
- \* ) Realisatie dient met minimale milieuschade uitgevoerd te worden en tijdens het gehele proces te worden geoptimaliseerd.
- \* ) De omwonenden mogen geen geluidsoverlast ondervinden. De installatie dient te voldoen aan de grenswaarden zoals gepubliceerd in het activiteitenbesluit 2.17a (standaard toetsingskader inrichtingen). Het heeft de voorkeur om een geluidsarme installatie te ontwerpen waardoor de geluidsoverlast onder de grenswaarden uit het activiteitenbesluit blijft. Meer informatie over grenswaarden op geluidsevoelige bestemmingen is te vinden via de link:

[Grenswaarden - Kenniscentrum InfoMil](#)



TABEL 2.17A ACTIVITEITENBESLUIT

Norm (dB(A))	Periode (uur)		
	07-19	19-23	23-07
$L_{A,rLT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50	45	40
$L_{A,rLT}$ in geluidsgevoelige ruimten en verblijfsruimten van in- en aanpandige gevoelige gebouwen	35	30	25
$L_{A,max}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	70	65	60
$L_{A,max}$ in geluidsgevoelige ruimten en verblijfsruimten van in- en aanpandige gevoelige gebouwen	55	50	45

Tabel 2: activiteitenbesluit 2.17A

## 2.6 Vergunning WKO

Voor het gebruik van grondwater uit de WKO is een vergunning vereist. De vergunningsaanvraag valt buiten de scope van deze aanvraag. Voor aanvang van de werkzaamheden zorgt de opdrachtgever voor een vergunning.

## 2.7 BRL 6000-21 certificaat

De energie opwekinstallatie wordt aangesloten op een bodemenergiesysteem. Hiervoor gelden wettelijke regelingen en dient de opdrachtnemer te beschikken over BRL 6000-21 certificering met als sub deelgebieden 4,5 en 6 zijnde het ontwerpen, installeren en beheren van energiecentrales i.c.m. een bodemenergiesysteem van woongebouwen en/of utiliteitsgebouwen.



## 2.8 CAR verzekering

De CAR verzekering (Construction All Risk), zoals bedoeld in de integrale editie 2012 van de UAV dient door **opdrachtnemer** te worden afgesloten

## 2.9 Coördinatie:

Door de opdrachtgever zal een coördinatieovereenkomst worden opgesteld (volgt later). De opdrachtnemer dient zich hieraan te conformeren. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor coördinatie van de werkzaamheden met haar eigen onderaannemers die binnen de overeengekomen demarcatie valt.



### 3 Aanbieding energiecentrale

De aanbieding van de opdrachtnemer dient het volgende te bevatten

- Voorlopige- en definitieve ontwerp
- Detailengineering
- Realisatie van de totale energiecentrale zoals beschreven in deze vraagspecificatie,
- Onderhoud, beheer en instandhouding van de energiecentrale voor een periode van 30 jaar

Per item dienen de prijzen worden weergegeven.

#### 3.1 Toelichting te sluiten overeenkomsten

Een realisatieovereenkomst wordt opgesteld voor het realiseren van de energiecentrale met de opdrachtgever. De werkzaamheden m.b.t. het ontwerpen en detailengineering van de energiecentrale worden meegenomen in de realisatieovereenkomst. Het definitieve ontwerp dient te worden afgestemd op het definitieve ontwerp van het bodemenergiesysteem en het warmtedistributienet.

Naast de realisatieovereenkomst zullen nog onderstaande overeenkomsten gesloten worden

- Instandhoudingsovereenkomst inclusief onderhoud en beheer van de volledige energiecentrale
- Prestatieovereenkomst waarin wordt opgenomen dat de duurzame warmte opwekkers maximaal worden ingezet
- Coördinatieovereenkomst met de bouwkundig aannemer en de aannemer voor het realiseren van de WKO en het warmte distributienet. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor coördinatie van de werkzaamheden met haar onderaannemers voor het realiseren van de energiecentrale.

#### 3.2 Overdracht en verkoop van lange termijn contracten

Het staat opdrachtgever vrij de overeenkomst waar zij partij van is over te dragen aan derden. Ten aanzien van een eventuele overdracht van de instandhoudingsovereenkomst door de opdrachtnemer aan een derden, zal de opdrachtgever goedkeur moeten verlenen waarbij goedkeuring alleen op redelijke gronden kan worden onthouden. Dit zal in de overeenkomsten worden opgenomen.

## 4 Demarcatie

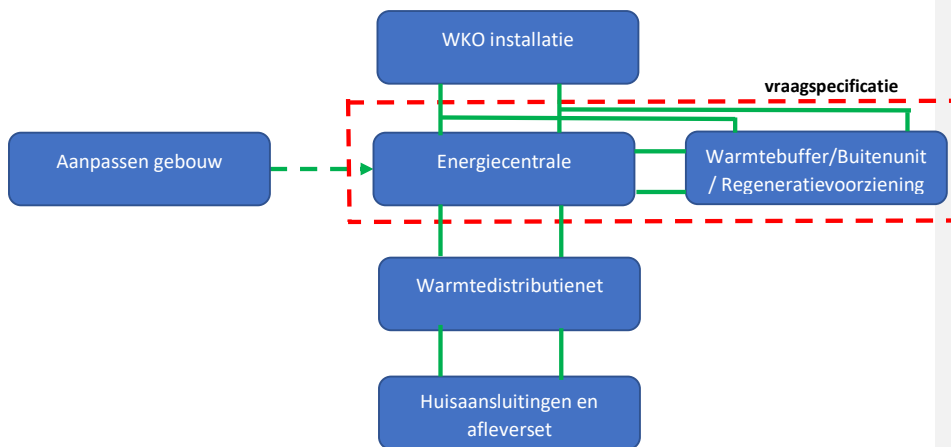
### 4.1 Algemene demarcatie WKO installatie vs warmtedistributienet:

De totale installatie is opgeknipt in 5 onderdelen zijnde:

- A) WKO installatie
- B) Aanpassen gebouw ( bouwkundige werkzaamheden)
- C) Energiecentrale
- D) Warmtedistributienet
- E) Huisaansluiting en afleverset

Ten aanzien van onderdeel B **“aanpassen van het gebouw”** gaat de opdrachtgever er vanuit dat in het bestaande gebouw voldoende ruimte is om de centrale opwekinstallatie te installeren. In de bijlage zijn de bouwkundige tekeningen toegevoegd. De opdrachtnemer dient in de eerste fase, zoals beschreven in het proceduredocument te bevestigen of de beschikbare ruimte voldoende is om de energiecentrale te realiseren en te onderhouden. In een later stadium dient hiervoor afstemming te zijn met de bouwkundige aannemer en dienen de definitieve opstellingstekening aangeleverd te worden.

Deze vraagspecificatie heeft alleen betrekking op onderdeel C de energiecentrale, zie rode omkadering onderstaand schema.



### 4.2 Verantwoordelijkheid 24/7 warmtelevering:

De opdrachtnemer wordt na realisatie van de energiecentrale verantwoordelijk voor het continu leveren van duurzame warmte, van voldoende kwaliteit tot aan de eerste flens van het collectieve distributienet.



#### 4.3 Hoofdcomponenten energiecentrale

De hoofdcomponenten in deze vraagspecificatie omvatten:

- Elektrisch aangedreven hybride warmtepompen zowel functionerend op energie uit de omgevingslucht als op een bronnensysteem.
- Buitenunit voor het oogsten van warmte uit de omgevingslucht en voor het regenereren van de bronnen ( in het concept ontwerp is een droge koeler voorzien)
- Waterbuffer CV zijde
- Gasketels voor piek en back up vermogen
- Expansie en ontgassingsvoorziening CV zijdig en eventueel verdamperzijdig als gekozen wordt voor een extra warmtewisselaar tussen het bronwater en de verdamper van de warmtepomp.
- Waterbehandeling CV zijdig
- Transportpompen
- Elektrotechnische werkzaamheden inclusief aanvragen van de gas en elektra aansluiting bij de netwerkbeheerder
- Meet en regelapparatuur inclusief besturing (Priva of gelijkwaardig)

De besturingssystemen dienen open source te zijn en de volledige software wordt eigendom van de opdrachtgever.

De voorzieningen die niet specifiek zijn genoemd onder de hoofdcomponenten, maar wel nodig zijn voor een goede en langdurig in goede conditie houden van de installaties, worden geacht in de aanneemsom van de opdrachtnemer te zijn meegenomen. In de aanbidding dient dit nader gespecificeerd te worden.

#### 4.4 Afleverpunt warmte:

Het warmtedistributienet wordt gevoed vanuit de technische ruimte met een aanvoer- en retourleiding (DN 200). De demarcatie van de energiecentrale is op de flens van beide leidingen, dit is tevens het afleverpunt(aanvoerleiding) van de warmte en het invoerpunt (retourleiding) voor de energiecentrale. De aan te leveren temperatuur op het afleverpunt is afhankelijk van de buitentemperatuur, zie beschrijving stooklijn. De retourtemperaturen zullen tussen de 30 K en 10 K onder de aanvoertemperatuur variëren.



#### 4.5 Demarcatie werktuigkundige en sanitaire installaties:

Onderstaande tabel geeft de demarcatie van de werktuigkundige werkzaamheden:

Werktuigkundige voorzieningen	Bouwkundig aannemer	Opdrachtnemer energiecentrale
Het realiseren van een technische ruimte met slijtvaste en vloeistofdichte afwerking van de vloeren. De vloerbelasting dient geschikt te zijn voor de te stellen componenten (inclusief opstorting)	X	
Het realiseren van transformatorruimte volgens specificatie van de trafoleverancier	X	
Realisatie van elektra inkoopruimte volgens specificatie van Liander	X	
Boren van gaten in vloeren en wanden tbv doorvoeren voor WKO distributienet, warmte distributienet en drycooler	X	
Boren van gaten tbv bevestigen van installatieonderdelen. Voor gaten > 50 mm in overleg met de bouwkundig aannemer		X
Maken van sparingen tbv ventilatie etc en maken van sparingen in wanden	X	
Het afdichten en afwerken van alle doorvoeringen in overeenstemming met de eisen die aan deze wand of vloer worden gesteld. Bij zichtwerk dient de doorvoering ook esthetisch te worden afgewerkt		X
Het leveren en aanbrengen van doorvoerhulzen alsmede het afwerken daarvan		X
Leveren en aanbrengen van eventuele staalconstructies en bevestigingsmiddelen tbv het bevestigen van de WKO installaties, inclusief de benodigde geluids- en trillingsdempers		X
Betonopstortingen en poeren op aanwijzing van de opdrachtnemer energiecentrale	X	
Het tijdig verstrekken van juiste informatie m.b.t. bouwkundige voorzieningen aan de bouwkundig aannemer		X
Horizontaal / verticaal transport van componenten van de energiecentrale		X



#### 4.6 Demarcatie elektrotechnische installatie

De elektrotechnische installaties dienen te voldoen aan de NEN 1010 (veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties). De elektrotechnische werkzaamheden worden in onderstaande tabel weergegeven

Elektrotechnische voorzieningen	Bouwkundig aannemer	Opdrachtnemer energiecentrale
Alle elektrotechnische voorzieningen in de ruimte waar de energiecentrale wordt geïnstalleerd, tenzij onderstaand anders staat omschreven		x
Middenspanninginstallatie tussen inkoopstation en traforuimte		x
Leveren van een transformator tbv de energiecentrale en leveren en aansluiten van de laagspanningsinstallatie tussen de transformator en de hoofdverdelinrichting in de ruimte van de energiecentrale.		x
Regel- en verdeelkasten		x
Opgave van het benodigde aansluitvermogen hoofd elektra aansluiting. Aanvragen en realiseren van de hoofd elektra aansluiting in het gebouw wordt door de <b>opdrachtgever</b> verzorgd.		x
Leveren en aansluiten van voeding- en regelbekabeling, tracés (kabelgoten) en eventuele dak- muurdoorvoeren naar droge koelers / buitenunit.		x
Bekabelen en aansluiten van de energiecentrale op de laagspanningsrail inclusief het aansluiten van de frequentieregelaar van de WKO bronnen en het aansluiten van de separate besturingskast van de bronnen op de hoofdbesturingskast van het systeem. Aansluiten van de droge koeler(s) op de regel- en schakelkasten tbv de energiecentrale		x
Leveren aardrail WKO ruimte en bronnen	x	
Inbraakalarm en bliksembeveiliging gebouw leveren en installeren	x	
Aansluiten WKO installatie op aardrail en bliksembeveiligingsinstallatie		x
(Nood) verlichtingsinstallatie in de ruimte energiecentrale		x
Aansluiten meet en regelinstallatie energie centrale op de internetaansluiting (ledige buisvoorziening door bouwkundige aannemer en internet aansluiting wordt door de opdrachtgever verzorgd)		x
Aansluiten in de technische ruimte van bypass kleppen in het warmtedistributienetwerk en lekdetectiemeting		x
Leveren, aansluiten en besturen van de distributiepompen van het warmtenet (dubbel uitgevoerd)		x
Communicatie tussen de besturingsunit van de energiecentrale met warmtenet en WKO installatie is onderdeel van deze vraagspecificatie		x



De transformator dient door de opdrachtnemer van de energiecentrale in de technische ruimte geplaatst en aangesloten te worden. Bouwkundige aanpassingen worden door de bouwkundige aannemer uitgevoerd echter dienen door de opdrachtnemer gecoördineerd te worden. In het concept ontwerp is uitgegaan van een trafo van 750 kVA (indien gekozen wordt voor de optie PV panelen dan kan dit effect hebben op het trafo vermogen). Het definitieve vermogen wordt in gezamenlijk overleg met de opdrachtnemer van de energiecentrale, opdrachtnemer WKO installatie en de opdrachtgever bepaald.

#### 4.7 Demarcatie gastechnische installatie

De gastechnische installaties dienen te voldoen aan NEN 3028 eisen voor verbrandingsinstallaties

Gastechnische voorzieningen	Bouwkundig aannemer	Opdrachtnemer energiecentrale
Opgave van de benodigde aansluitcapaciteit in m <sup>3</sup> /h. De aanvraag en realisatie van de hoofdgasaansluiting in of nabij het gebouw wordt verzorgd door de <b>opdrachtgever</b>		x
Inpandig leiding werk van de hoofdaansluiting naar de CV ketels inclusief de noodzakelijke wettelijke eisen en keuringen waaraan deze gasleiding aan dient te voldoen		x
Indien noodzakelijk aanbrengen gasdetectie met doormelding naar een meldkamer		x
Rookgasafvoeren en dak / muurdoorvoeringen		x
Uitvoering conform de wettelijke voorschriften		x

In het concept ontwerp is uitgegaan van een aansluitcapaciteit van 450 m<sup>3</sup>/uur. De definitieve aansluitcapaciteit voor de gasafsluiting wordt in gezamenlijk overleg met de opdrachtnemer van de energiecentrale en de opdrachtgever bepaald.

#### 4.8 Blusinstallatie

Het installeren van een blusinstallatie wordt op dit moment nog uitgewerkt. Bouwkundige aanpassingen zoals het eventueel voorzien van ontploffingsvoorzieningen etc. worden door de bouwaannemer uitgevoerd. De opdrachtnemer dient aan te geven wat minimaal vereist is voor de brandveiligheid behorende bij het ontwerp van de warmte opwekinstallatie. De opdrachtgever is verantwoordelijk voor het aanvragen van de benodigde vergunningen. De opdrachtnemer is vervolgens verantwoordelijk dat de voorwaarden zoals gesteld in de vergunning worden uitgevoerd.

Optioneel kan het gebouw naast de functie als technische ruimte ook nog een andere functie krijgen. Hierdoor kunnen er andere voorwaarden van toepassing zijn voor de brandveiligheid. Deze extra voorzieningen vallen buiten de scope van deze vraagspecificatie.

#### 4.9 Data installatie

Voor de benadering van het besturingssysteem, alarmen en meters dient een internetverbinding aangelegd te worden. Het realiseren van een internetverbinding wordt door de opdrachtgever gerealiseerd en valt buiten de scope van deze vraagspecificatie.

De opdrachtnemer van de energiecentrale is verantwoordelijk voor de meet- en regelinstallatie inclusief de besturingsunit van de energiecentrale. De meet en regelapparatuur en besturingsunit van het bodemenergiesysteem valt buiten deze scope. De opdrachtnemer is wel verantwoordelijk voor de communicatie tussen de twee besturingsunits en de communicatie naar hun eigen bedrijfsvoering centrum / meldkamer en het bedrijfsvoering centrum van de opdrachtgever.



## 5 Uitgangspunten technische installaties

### 5.1 Aansluitvermogens woningen en totaal opgesteld vermogen:

In het voortraject is er een studie uitgevoerd door RHDHV, zie bijlage. Hierin is een gemiddeld verbruik van 43 GJ per jaar per aansluiting in de wijk Benedenbuurt vastgesteld. Op basis hiervan is bepaald dat de **gemiddelde** aansluiting voor ruimteverwarming 14 kW bedraagt. Voor de gelijktijdigheid is 60% aangehouden. Het maximaal aantal aan te sluiten huizen/woningen is 436. Het totaal te installeren vermogen is berekend op 3,8 MW. Het vermogen is door RHDHV op basis van gasdata op postcodeniveau bepaald en is er sprake van een onnauwkeurigheds-percentages. In de praktijk kan een kleiner vermogen voldoende zijn om aan de warmtevraag te voldoen. Na een paar winters kan het vermogen bepaald worden. Voorgesteld wordt om in de eerste periode een gasketel voor het piekvermogen te huren en na het bepalen van juiste vermogen een definitief piekvermogen te installeren.

### 5.2 Omschrijving concept ontwerp

Het technisch concept is tot stand gekomen op basis van technische en economische haalbaarheid, duurzaamheidsambitie en toekomstbestendigheid. Hierbij wordt uitgegaan van een bepaalde inzet van assets zoals de WKO, warmte pomp(en) en CV ketel(s) en een maximaal gebruik van de energie uit de buitenlucht. De inzet van de energie uit de buitenlucht is cruciaal om de energieonbalans in het bodemenergiesysteem zo klein mogelijk te houden. De woningen hebben geen mogelijkheid om koude af te nemen van de WKO. Dit betekent dat alle onttrokken energie uit de bodem weer teruggebracht dient te worden via een regeneratievoorziening (bijv. droge koeler). Er zijn mogelijk om een deel van de onbalans vergund te krijgen hier zal rekening mee gehouden worden bij het indienen van de vergunningsaanvraag. De vergunningsaanvraag wordt later in het traject ingediend.

### 5.3 Centraal op te stellen vermogens

Voor de op te stellen vermogens is een voorlopige berekening gemaakt met als resultaat de vermogens in tabel 3 ( inclusief gelijktijdigheid). In overleg met de opdrachtnemer van de energiecentrale en het WKO systeem kunnen de vermogens nog worden aangepast.

#### **Centrale vermogens in eindsituatie:**

	<b>Opwekvermogen</b>	<b>Warmte levering indicatief</b>	<b>Temperatuur opwekzijde</b>
HT Warmtepomp	900 kW*)	3.632 MWh	55 C tot 85 C (stooklijn buitentemp afhankelijk)
CV ketel aardgas (als piek back up voorziening)	3.500 kW	1.085 MWh	55 C tot 85 C (stooklijn buitentemp afhankelijk)
Waterbuffer	100 m3	--	Ca 90 C

\*) Normconditie aanvoertemp WKO ca 11 °C en aanvoer CV zijde 75 °C

Bij het bepalen van het concept ontwerp is uitgegaan van een totale netto afzet van 16.980 GJ per jaar exclusief warmteverlies netwerk. Uitgangspunt is dat op basis van bovengenoemde vermogens



ca 77% van de netto warmtevraag opgewekt wordt met de warmtepomp. Met het slim inzetten van de warmte buffers kan het percentage duurzame warmte enkele procenten verhoogd worden.

Voor het behalen van de duurzaamheidsambities is een belangrijk selectiecriteria voor de warmtepomp een hoog rendement zowel in vollast- als deellastsituaties. De rendementen zullen terugkomen in de prestatieafspraken die gemaakt worden met de opdrachtnemer en onderdeel zijn van dit aanbestedingsproces.

De opdrachtgever maakt de bewuste keuze om alleen de kaders van het technisch concept te omschrijven en wil hiermee keuzevrijheid aan de opdrachtnemer geven om binnen deze kaders de definitieve installatie te ontwerpen, realiseren, onderhouden, beheren en instandhouden.

#### 5.4 Principe schema en energiebegmetering

In deze vraagspecificatie is gekozen om alleen een kader mee te geven waaraan de technische installatie moet voldoen. De opdrachtnemer dient naar zijn eigen inzicht het principe schema uit te werken en te overleggen met de opdrachtgever. Voor het monitoren van de energieprestaties van de energiecentrale is het belangrijk dat er voldoende meters geïnstalleerd worden die op afstand uitleesbaar zijn of via het besturingssysteem. De definitieve energiebegmetering wordt in overeenstemming met de opdrachtgever bepaald.

#### 5.5 Piekvermogen en Redundantie CV

Om de bedrijfszekerheid van de warmteopwekking te kunnen garanderen is in het concept rekening gehouden met:

- Verdeling van het totaal vermogen van de warmtepompen verdeeld over twee separate opwekkers bijvoorbeeld twee compressoren en twee circuits.
- CV ketelvermogen van 3,5 MW aangesloten op het openbare aardgasnet. Dit CV ketelvermogen dient ingezet te worden als piekvermogen en als back up vermogen in het geval dat de bronnen in storing staan

De verhouding tussen de vermogens die opgesteld worden mogen door de opdrachtnemer zelf bepaald worden onder de voorwaarden dat het resulteert in betere deellastrendementen, de leveringszekerheid positief beïnvloed en niet ten koste gaat aan de duurzaamheidsprestaties van de gehele installatie.

#### 5.6 Bemetering

De energie prestaties van de gehele installatie worden gemeten aan de hand van een SPF berekening (Seasonal Performance Factor). Dit is de gemiddelde COP (rendement) over het gehele seizoen (een jaar). De methode om de SPF te berekenen is vastgelegd de ISSO publicatie 39.

#### 5.7 Eisen ten aanzien van de technische installatie

Aangenomen wordt dat de energiecentrale onder activiteitenbesluit milieubeheer valt. Deze toets dient nog uitgevoerd te worden.



### 5.8 Toegestane inbandige geluidsniveau

Als richtlijn wordt gehanteerd dat het maximale toegestane geluidsniveau inbandig ten gevolge van de installatie 65 dB(A) is. Deze waarde is gebaseerd op een functionaliteit van het gebouw als technische ruimte.

Optioneel wordt onderzocht of het gebouw voor meerdere functies kan worden ingezet. Afhankelijk daarvan kunnen extra maatregelen tav inbandig geluidsniveau vereist zijn. Deze aanpassingen vallen buiten de scope van deze vraagspecificatie en worden door de opdrachtgever verzorgd.

### 5.9 Meet- en regelinstallaties

De installatie(s) dienen aangesloten te worden op een standalone digitaal meet – en regelsysteem. Data dient ontsloten te worden naar externe systemen en moet compatibel zijn met niet-fabricaat gebonden protocollen, waaronder BACnet, Mod-bus, MQTT, REST, SQL-server. Data dient ontsloten te kunnen worden zonder aanvullende programmering of tussenkomst van aanvullende hardware-componenten.

Er dient een koppeling gemaakt te worden met het bedrijfsvoering centrum van Kelvin voor het automatisch doormelden van storingen, het automatisch doorgeven van energiestanden van de verschillende meters in de installatie en overige relevante informatie van de energiecentrale zoals bedrijfsuren, onderhoudsrapportages etc.

De WKO installatie heeft een eigen GBS systeem en deze dient gekoppeld te worden aan de GBS systeem van de energiecentrale. De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de koppeling tussen beide GBS systemen (WKO en Energiecentrale)

heeft verwijderd:

### 5.10 Schakel- en verdeelinrichtingen

Eisen t.a.v. de schakel- en verdeelinrichtingen zijn vastgelegd in de norm IEC 61439-1.

Onderstaande gelijktijdigheid voor de onderverdeelinrichtingen kunnen aangehouden worden ( ten opzichte van de aangesloten vermogens).

*) verlichting techniekruimte	10%
*) laagspanning wandcontactdozen	30%
*) Krachtstroom contactdozen	10%
*) Complete energiecentrale	100%

### 5.11 Lichtinstallatie

In de technische ruimte dient een verlichtingsinstallatie aangebracht te worden de minimale eisen aan deze verlichting zijn.

Praktijkverlichtingssterkte	200 Lux
Afscherming	25 UGR <sub>L</sub>
Kleurweergave	80 RA

De verlichtingsarmaturen dienen spatwaterdicht te zijn en uitgevoerd in LED. De verlichting dient door aanwezigheidssensoren geschakeld te worden met een variabele instelling van de interval i.v.m. onderhoudswerkzaamheden.

Het leveren en installeren van de buitenverlichting valt buiten deze scope.



### 5.12 Noodverlichtingsinstallatie

In de techniekruimte dient een noodvoorzieningsinstallatie aangebracht te worden en dient te voldoen aan e volgende eisen:

NEN-EN 1838 "Toegepaste verlichtingstechniek"

NEN-EN ISO 7010 "grafische symbolen- veiligheidskleuren en tekens geregistreerde veiligheidstekens

NEN -EN 50172 Noodverlichting voor vluchtwegen

Eventueel omgevingsvergunning (nog niet beschikbaar)

Toegepaste armaturen dienen uitgevoerd te worden in LED

heeft verwijderd:

### 5.13 Schakel en aansluitmateriaal

In de technische ruimte dienen de wandcontactdozen dubbel uitgevoerd te worden. Het aantal wandcontactdozen dient in overleg afgestemd te worden. De wandcontactdozen dienen waterdicht, slagvast en als opbouw uitgevoerd te worden

heeft verwijderd:

### 5.14 Brandmeld- / ontruimingsinstallatie

De opdrachtnemer dient op basis van zijn ontwerp aan te geven wat de minimale wettelijke eisen zijn voor een eventueel brandmeld- en ontruimingsinstallatie.

### 5.15 Functiebehoud

De eisen tav het functiebehoud zijn vastgelegd in de NPR 2576 – 'richtlijn voor transmissiewegen' en zijn van toepassing op de kabels als ook het geleidingssysteem, buis / kabelgoot / ladderbaan etc.

### 5.16 Halogeenvrij materialen

Bekabeling, railkokers en installatiematerialen dienen halogeenvrij te zijn. Verder zijn de eisen zoals in de NEN 8012 keuze van het leidingtype met als doel het beperken van schade als gevolg van brand van en via elektrische leidingen met inbegrip van glasvezelleidingen en in de norm NEN 1010 elektrische installaties voor laagspanning van toepassing.



## 6 Lange termijn samenwerking

### 6.1 Prestatieafspraken

Het behalen van de duurzaamheidsprestaties is belangrijk voor de bewoners in de wijk. Met het maken van prestatieafspraken wordt gestimuleerd dat de inzet van de duurzame assets zoals de warmtepomp voorrang krijgt op de niet duurzame assets zoals de CV ketel. Het vastleggen van prestatieafspraken maakt onderdeel uit van deze procedure.

### 6.2 Instandhoudingscontract inclusief onderhoud en beheer

Naast het aanbieden van het ontwerpen, engineering en realisatie van de energiecentrale, wordt gevraagd om een volledig instandhoudingscontract aan te bieden inclusief onderhoud en beheer voor een periode van 30 jaar na inbedrijfstellen. Onderdeel tijdens de contractonderhandelingen zal zijn, het opstellen van voorwaarden om tussentijds het contract te kunnen beëindigen als blijkt dat de samenwerking niet goed werkt.

Tegen een vast tarief per jaar wordt de opdrachtnemer 100% verantwoordelijk voor onderhoud, beheer, uitvoeren van wettelijke verplichtingen en vervangen van materialen indien nodig (technisch en wettelijk). Aan het einde van de looptijd dient de installatie in conditie 3 opgeleverd te worden.

## 7 Slotbepaling

Alle documenten, waaronder deze vraagspecificatie, zijn met grote zorg samengesteld. Gegadigden die desondanks onduidelijkheden, tegenstrijdigheden en/of onvolkomenheden tegenkomen, moeten deze zo spoedig mogelijk schriftelijk kenbaar maken.