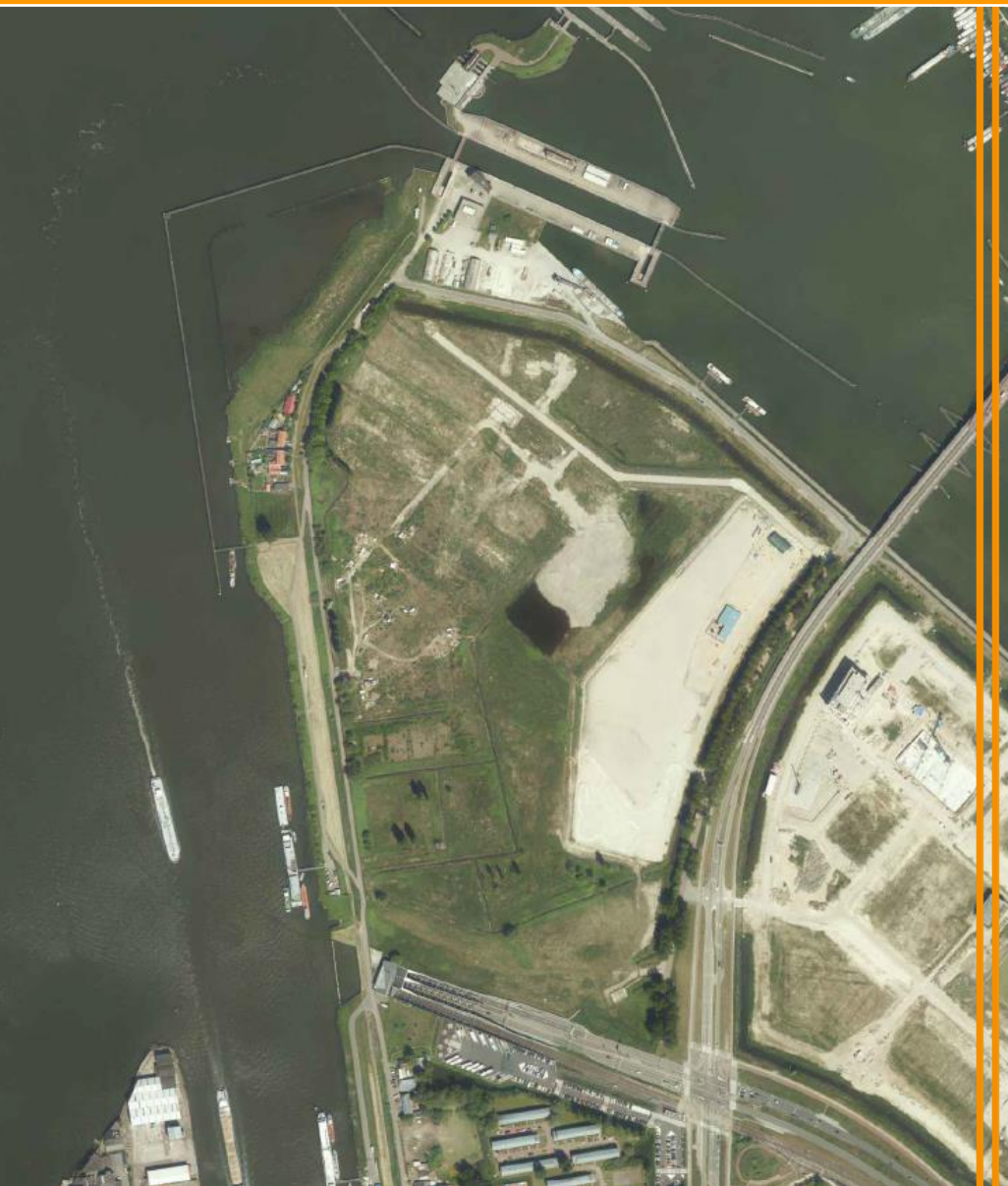


# Warmteplan Sluisbuurt



✗ Gemeente  
✗ Amsterdam  
✗

**innoforte**  
DHC in control

# Warmteplan Sluisbuurt

|                          |                                                                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contactpersoon gemeente: | mevr. N. van Bennekom, gemeente Amsterdam                                                 |
| Datum:                   | 13 november 2018                                                                          |
| Status rapport:          | ter goedkeuring van de Gemeenteraad                                                       |
| Contactgegevens:         | adviesbureau Innoforte<br>Van Heemstraweg 56 d<br>6651 KH Druten<br>wim.mans@innoforte.nl |
| Projectmedewerkers:      | Wim Mans, Innoforte<br>Han Verheul, Innoforte                                             |

**Adviesbureau Innoforte** ondersteunt de ontwikkeling en bedrijfsvoering van duurzame warmtenetten. Wij verlenen onafhankelijke consultancy en auditing services aan overheden, financiers, leveranciers, transporteurs en afnemers. Onze missie is bij te dragen aan transparante, duurzame meerwaarde voor alle betrokkenen.

- planvorming: warmteplannen en haalbaarheidsstudies
- samenwerking: procesbegeleiding en contractvorming
- businesscases: inrichting control, MKBA en financiering
- wetten en normen: compliance en certificaten
- audits: risk assessment en due diligence

## INHOUDSOPGAVE

|          |                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b> | <b>SAMENVATTING .....</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>1</b> | <b>INLEIDING .....</b>                                    | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>HET WARMTENET (CENTRALE DIEMEN) .....</b>              | <b>6</b>  |
| 2.1      | BESCHRIJVING VAN HET WARMTENET .....                      | 6         |
| 2.2      | HET UITBREIDINGSGEBIED SLUISBUURT .....                   | 8         |
| 2.3      | HET PLANGEBIED EN HET AANTAL GEPLANEDE AANSLUITINGEN..... | 9         |
| <b>3</b> | <b>ENERGIEZUINIGHEID EN MILIEUVOORDELEN .....</b>         | <b>10</b> |
| <b>4</b> | <b>BEROEP OP GELIJKWAARDIGHEID .....</b>                  | <b>11</b> |
| 4.1      | GELIJKWAARDIGHEID .....                                   | 11        |
| 4.2      | AANTONEN GELIJKWAARDIGHEID .....                          | 11        |
| 4.3      | VOORBEELD GELIJKWAARDIGHEID .....                         | 13        |
|          | <b>BIJLAGE 1: GEBRUIKTE AFKORTINGEN EN TERMEN.....</b>    | <b>17</b> |

## 0 SAMENVATTING

Dit rapport beschrijft het warmteplan van de wijk Sluisbuurt in de gemeente Amsterdam, gebaseerd op het stadswarmtenet van WestPoort Warmte (WPW). In dit plan worden de duurzaamheid en de omvang van dit in ontwikkeling zijnde duurzame warmtenet beschreven.

Een belangrijk doel van dit warmteplan is het ondersteunen van de verduurzaming van de warmtevoorziening in Amsterdam. Wettelijk is bepaald dat een gemeenteraad is bevoegd om een warmteplan vast te stellen. Een warmteplan houdt in dat alle nieuwbouw in het plangebied voor een periode van maximaal 10 jaar op het warmtenet dient te worden aangesloten totdat het geplande aantal aansluitingen is bereikt. Een uitzondering op deze aansluitplicht is mogelijk indien een opdrachtgever een alternatief ontwikkelt dat aan het warmtenet gelijkwaardig is qua energieuinigheid en milieuprestatie. Ook particuliere zelfbouwers dan wel groepen van deze zelfbouwers zijn wettelijk vrijgesteld van een aansluitplicht.

Deze regeling biedt WestPoort Warmte een basis om daadwerkelijk te kunnen investeren in het warmtenet. Het vaststellen door de gemeenteraad staat borg voor een breed draagvlak en vergt een warmtenet dat duurzaam is en op transparante en evenwichtige wijze de belangen van alle betrokkenen dient.

Na vaststelling van het warmteplan geldt voor nieuwbouw een aansluitplicht op het warmtenet op grond van het Bouwbesluit. Dit warmteplan specificeert het warmteleveringsgebied, het geplande aantal woningen/woonequivalenten, de tijdsduur en de milieuprestatie.

Enkele belangrijke onderdelen van dit warmteplan zijn:

- Beschrijving van het warmtebeleid van de gemeente Amsterdam en de rol die het warmtenet daarin speelt, zie hoofdstuk 1;
- Het warmtenet Amsterdam, zie verder hoofdstuk 2;
- De grote mate van energieuinigheid dat het warmtenet biedt, zie verder hoofdstuk 3;
- De te hanteren werkwijze bij het aanvragen van een omgevingsvergunning en de te hanteren werkwijze bij het aanvragen van een gelijkwaardig alternatief, zie hoofdstuk 4.

## 1 INLEIDING

De nieuwbouwwijk Sluisbuurt op Zeeburgereiland ligt aan het eind van het oostelijke IJ en is een van de laatste grote woningbouwlocaties aan het IJ die ook nabij de binnenstad liggen. De gemeenteraad heeft op 27 september 2017 ingestemd met het Investeringsbesluit Sluisbuurt. In de tweede helft van 2018 zal het bestemmingsplan Sluisbuurt ter vaststelling aangeboden worden aan de gemeenteraad. De verwachte start bouw van de Sluisbuurt is 2020.

### *Achtergrond besluitvorming warmtevoorziening Sluisbuurt*

Op 18 mei 2017 hebben Westpoort Warmte en de gemeente een overeenkomst gesloten voor de levering van stadswarmte in de Sluisbuurt. Een voorwaarde voor uitvoering van de privaatrechtelijke overeenkomst is dat de gemeenteraad instemt met het Warmteplan Sluisbuurt. Op 26 september 2017 heeft het college van B en W hiermee ingestemd. Voorgesteld was om in aansluiting op het bestaande netwerk net als in de naastgelegen Sportheldenbuurt en het Amstelkwartier 2<sup>e</sup> fase een hoge temperatuur warmtenet, gevoed met restwarmte vanuit de Diemercentrale, met aansluitplicht aan te leggen.

Echter, in november 2017 zijn in de gemeenteraad van Amsterdam enkele moties aangenomen die de ontwikkeling van lage temperatuur warmte voor nieuwbouwgebieden wil stimuleren. Voor de Sluisbuurt is met name belangrijk Motie 1404.17 van de raadsleden Groen (GroenLinks), Bosman (D66) en Dijk (VVD) inzake duurzame warmte in Amsterdamse nieuwbouw. De Raad verzoekt:

- Bij alle toekomstige warmteplannen voor nieuwbouw de volgende uitgangspunten te hanteren:
  - De bebouwing moet geschikt zijn voor verwarming met lage temperatuur warmte;
  - Eventuele warmtenetten in een gebied zijn lage temperatuur warmtenetten;
  - Warmtebronnen zijn duurzaam en bij voorkeur lokaal.
- Daarbij uit te gaan van het principe 'comply or explain': warmte is van lage temperatuur en duurzaam, tenzij daar om zwaarwegende redenen van wordt afgeweken.

Op basis van deze moties is het plan voor de levering van de warmte aangepast naar het zogenaamde "cascaderingsmodel", zie hoofdstuk 2 voor een beschrijving en het rapport "Lage temperatuur warmte voor Sluisbuurt, verkenning" voor de afweging. Tevens wordt het gebied waarop dit warmteplan van toepassing is verkleind ten opzichte van het eerdere concept-warmteplan. Zie paragraaf 2.2. voor het plangebied.

### **Waarom een aansluitverplichting voor nieuwbouw?**

In vergelijking met ouderwetse verwarmingssystemen met aardgasgestookte CV-ketels is bij een warmtenet sprake van een grote voorfinanciering. Met de levering van warmte aan de gebouwen verdient de warmteleverancier van dit gebied (Westpoort Warmte) haar investering terug. Om het investeringsrisico voor Westpoort Warmte binnen de perken te houden heeft Westpoort Warmte afspraken gemaakt met de Gemeente Amsterdam over in de toekomst aan te sluiten gebouwen op het Zeeburgereiland.

Westpoort Warmte loopt onder meer het risico dat de bouw later zal plaatsvinden dan gepland of dat een gedeelte van de nieuw te realiseren gebouwen niet zal

worden aangesloten op het warmtenet in verband met een mogelijk beroep op één van de uitzonderingsgronden op de aansluitverplichting zoals hierna omschreven.

### **Het Bouwbesluit**

Het Bouwbesluit bevat wettelijke voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken. Hierin zijn ook voorschriften (artikel 6.10 lid 3) opgenomen voor aansluiting op het warmtenet volgens het warmteplan. Na vaststelling van een warmteplan door de gemeenteraad dienen, gedurende een periode van maximaal 10 jaar, alle nieuwe gebouwen binnen het plangebied daadwerkelijk te worden aangesloten op het warmtenet. Op deze regel is een aantal uitzonderingen van toepassing, zie hierna.

### **Uitzonderingen op de aansluitverplichting**

De aansluitverplichting op basis van het warmteplan is niet van toepassing als zich één van de hieronder genoemde uitzonderingssituaties voordoet:

- In dit warmteplan is sprake van een gepland aantal aansluitingen, zie paragraaf 2.2. Nadat dit aantal is bereikt vervalt de aansluitplicht. Aansluiting op basis van vrijwilligheid kan daarna uiteraard plaatsvinden.
- Een opdrachtgever met een milieuvriendelijk en energiezuinig alternatief kan ontheffing aanvragen op basis van gelijkwaardigheid, zie hoofdstuk 5. De opdrachtgever zal moeten aantonen dat zijn alternatief een gelijkwaardige mate van energiebesparing en milieuprestatie biedt ten opzichte van aansluiting op het warmtenet.
- Een woning die wordt gebouwd in particulier opdrachtgeverschap is vrijgesteld van de aansluitplicht (Bouwbesluit artikel 1.12a). Het Bouwbesluit definieert dit als een situatie dat de burger of een groep van burgers – in dat laatste geval georganiseerd als rechtspersoon zonder winstoogmerk of krachtens een overeenkomst – tenminste de economische eigendom verkrijgt en volledige zeggenschap heeft over en verantwoordelijkheid draagt voor het gebruik van de grond, het ontwerp en de bouw van de eigen woning.

De mate van energiezuinigheid en bescherming van het milieu van het warmtenet zijn verwoord in dit warmteplan, zie hoofdstuk 3. Het warmteplan vormt aldus tevens een toetsingsinstrument voor de eventueel door bouwers in te dienen alternatieven (zie hoofdstuk 4 Beroep op gelijkwaardigheid).

Dit warmteplan treedt in werking per 1 januari 2019 en heeft een geldigheidstermijn tot 10 jaar na de inwerkingtreding.

In bijlage 1 is een lijst met gebruikte afkortingen en termen opgenomen ter verhoging van de leesbaarheid van dit warmteplan.

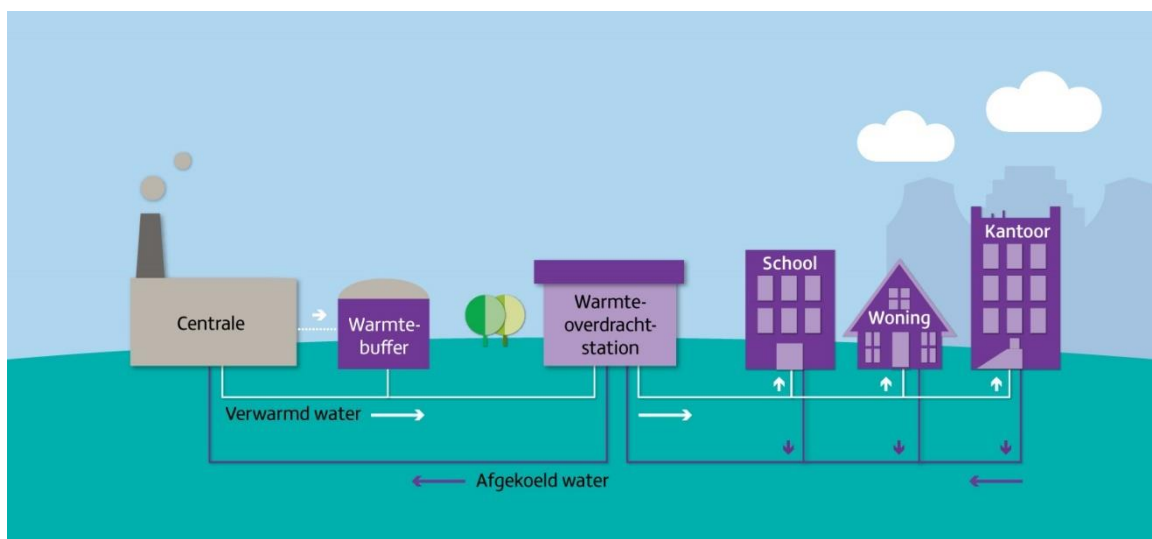
## 2 HET WARMTENET (CENTRALE DIEMEN)

### 2.1 Beschrijving van het warmtenet

De warmte wordt van dit deel van het warmtenet van WPW wordt voor een groot deel geleverd door de aardgascentrale in Diemen. Deze is uitgevoerd als energiezuinige STEG (Stoom- en Gasturbine) en produceert warmte en elektriciteit. De centrale fungeert derhalve als Warmte Kracht Centrale (WKC). Via warmtewisselaars is 420 MW (Mega Watt) voor het warmtenet beschikbaar.

De aanleg van de transport- en distributieleidingen is al gestart. De komende jaren zal het leidingstelsel zich verder uitbreiden.

In figuur 2.1 is het principe van het warmtenet in Amsterdam weergegeven.



Figuur 2.1 principe van het warmtenet Amsterdam.

In bovenstaand plaatje staat de Warmte Kracht Centrale (WKC) links afgebeeld. In deze centrale wordt stoom geproduceerd en in een stoomturbine omgezet in elektriciteit. Om ook warmte te produceren wordt een gedeelte van de stoom uit de turbine "afgetapt" en omgezet in warmte voor het warmtenet. Hierdoor wordt een geringe hoeveelheid elektriciteit minder geproduceerd dan zonder warmtelevering het geval zou zijn. De warmtebuffer zorgt ervoor dat de centrale een zo groot mogelijk gedeelte van de benodigde warmte kan leveren. Er is voor noodgevallen en voor de piekvraag tevens voorzien in gasgestookte ketels (niet afgebeeld).

De warmte wordt, in de vorm van heet water via een geïsoleerde transportleiding (primaire leidingnet), een warmteoverdrachtstation en een eveneens geïsoleerd distributienet (secundaire leidingnet), naar de gebouwen gebracht. Hoewel dit warmtetransport gepaard gaat met warmteverliezen en elektriciteit nodig is voor de pompen is het totale systeem energiezuinig, zie verder hoofdstuk 3.

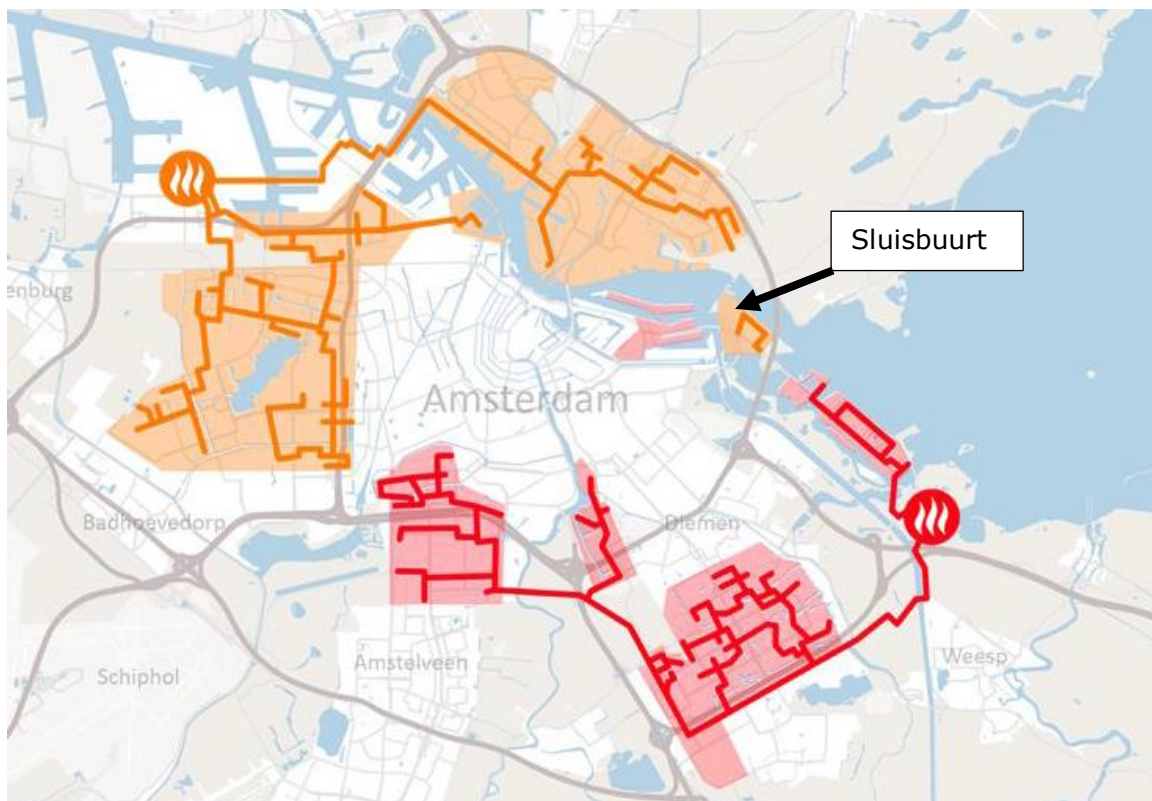
Als gevolg van de aangenomen moties in de gemeenteraad gaat WPW de Sluisbuurt aansluiten op de retourleiding van de warmte uit het Oostelijk Havengebied. Het gevolg is een lagere retourtemperatuur in de hoofdtransportleiding. Dit principe wordt "cascaderen" genoemd.

Dit alternatief kent een aantal belangrijke voordelen:

- De verliezen in de transportleiding zijn lager als gevolg van de lagere temperatuur;
- Sluisbuurt kan in de toekomst op een (lokale) bron met een aanvoertemperatuur van 65°C worden aangesloten;
- De centrale bron in Diemen profiteert van een lagere retourtemperatuur, waardoor de warmte deels op een lagere temperatuur kan worden geproduceerd. De huidige warmtebron (STEG elektriciteitscentrale) profiteert in zijn huidige uitvoering overigens nog niet van de lagere retourtemperatuur. Afhankelijk van het type kunnen toekomstige, nieuwe warmtebronnen op basis van geothermie, restwarmte of warmtepompen, wel profiteren van de lagere retourtemperatuur.

Vanwege mogelijk onvoldoende capaciteit tijdens piekuren in de retour van het Oostelijk Havengebied is bijmenging vanuit de aanvoerleiding uit het hoofdtransportnet noodzakelijk. Daartoe zal WPW een extra aanvoerleiding in het primaire net in Sluisbuurt aanbrengen en de onderstations voorzien van een extra regeling.

In onderstaande plattegrond van de regio Amsterdam is het verloop van het warmtenet van Nuon (in het rood aangegeven) afgebeeld waarop Sluisbuurt fysiek wordt aangesloten. De warmteleverancier in commerciële zin is Westpoort Warmte (WPW), een joint venture van Nuon en AEB (afvalenergiebedrijf, een 100% deelneming van gemeente Amsterdam).



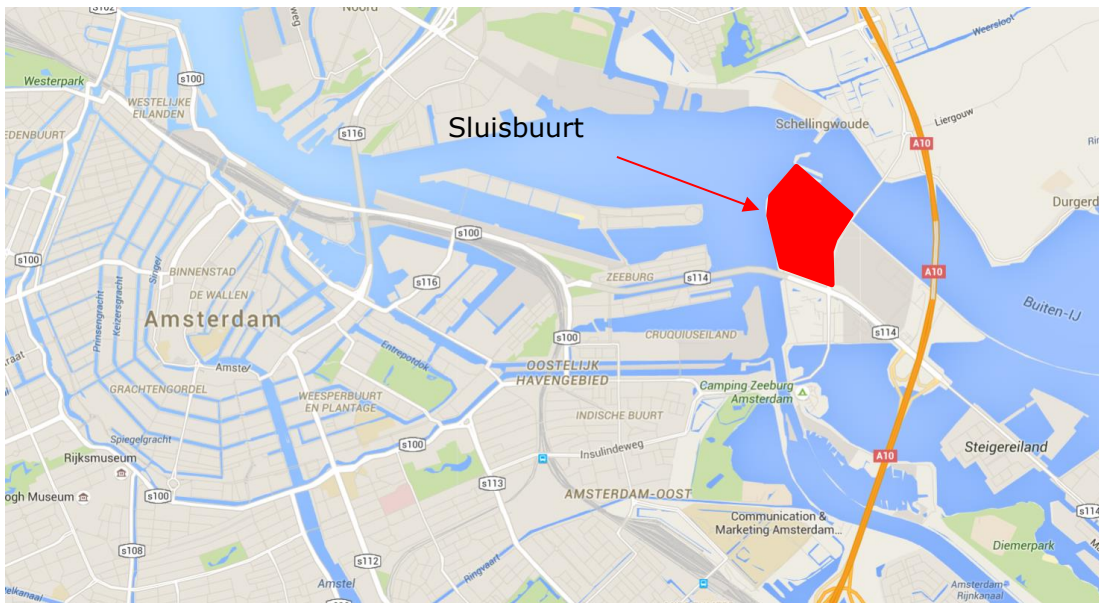
Figuur 2.2 warmtenet Nuon Amsterdam en Almere (rood) en van WPW (oranje)

Behoudens de warmtebronnen van Nuon of WPW is vastgelegd dat het inkoppelen van lokale bronnen, ook door derden, mogelijk is mits deze bronnen leiden tot een goedkoper en minimaal even duurzaam of duurzamer systeem als reeds aanwezig.

## 2.2 Het uitbreidingsgebied Sluisbuurt

Sluisbuurt is gelegen op het Zeeburgereiland. Sluisbuurt grenst aan de Westzijde en Noord-Oost zijde aan het Binnen- en Buiten-IJ en aan de Noordzijde aan de Oranjesluizen. De Oostzijde grenst Sluisbuurt aan de Zuiderzeeweg en de Zuidzijde aan de IJburglaan.

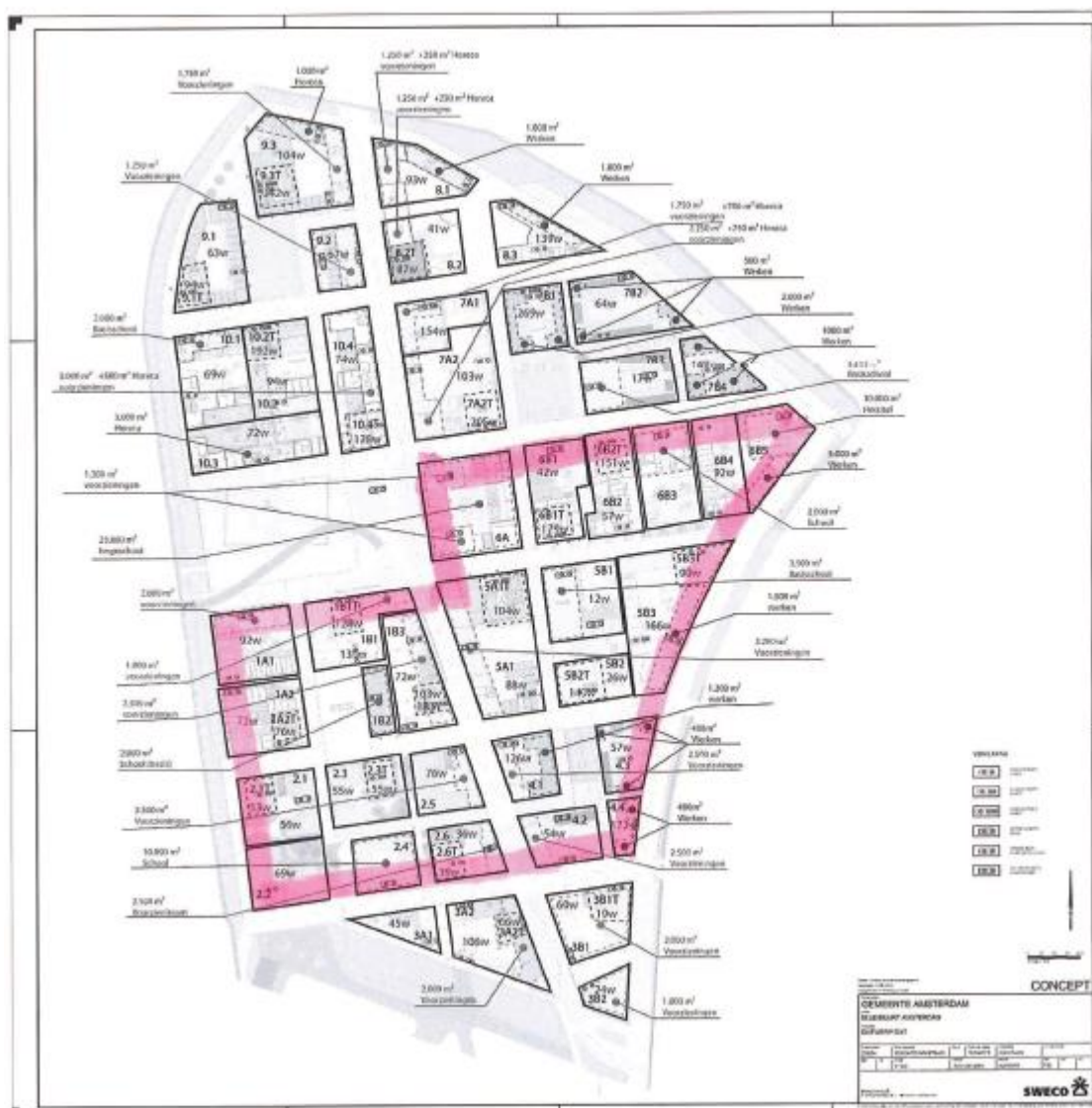
Onderstaande plattegrond geeft aan waar het uitbreidingsgebied Sluisbuurt zich bevindt.



Figuur 2.3 uitbreidingsgebied Sluisbuurt.

### 2.3 Het plangebied en het aantal geplande aansluitingen

Binnen het uitbreidingsgebied Sluisbuurt geldt de aansluitplicht op het warmtenet binnen het kader van dit warmteplan voor de clusters 1, 2, 4, 5 en 6. De situering van de clusters is ingetekend in de kaart in figuur 2.4. Het plangebied is het paars gemarkeerde gebied in deze kaart.



Figuur 2.4 plangebied waarvoor de aansluitplicht geldt binnen Sluisbuurt.

De aansluitplicht geldt voor de genoemde clusters binnen het gemarkeerde gebied. In dit plangebied geldt in het kader van dit warmteplan een gepland aantal van 2.700 woningen en 65.000 m<sup>2</sup> BVO voorzieningen (winkels, onderwijs, maatschappelijk, etc.). Voorzieningen worden omgerekend naar woning equivalenten op basis van het benodigde thermische vermogen: 1 woning equivalent = 10 kW<sub>th</sub>.

### 3 ENERGIEZUINIGHEID EN MILIEUVOORDELEN

Zoals aangegeven wordt Sluisbuurt fysiek aangesloten op het warmtenet van Nuon. De energiezuinigheid van een warmtenet wordt bepaald op basis van wettelijke normen. Op dit moment is dat: de NVN 7125 "Energieprestatie norm voor maatregelen op gebiedsniveau (EMG)". De energiezuinigheid van een warmtenet wordt uitgedrukt in een rendementsgetal: "equivalent opwekrendement" of kort: EOR. Het onafhankelijke Bureau College Registratie Gelijkwaardigheid (bureau CRG) controleert en publiceert deze EOR.

De energiezuinigheid van het warmtenet berekend volgens de NVN 7125 geeft aan hoeveel fossiele energie relatief nodig is geweest voor de aflevering van een hoeveelheid warmte aan de gebruiker. Een EOR van bijvoorbeeld 155% geeft aan dat  $1/1,55 = 0,65$  GJ fossiele energie nodig is geweest voor de aflevering van 1GJ aan de afnemer. De EOR is daarmee ook een maat voor de CO<sub>2</sub> emissie die met de warmtelevering gepaard gaat.

De energiezuinigheid van het warmtenet van Nuon zal in de toekomst naar verwachting toenemen. Ten behoeve van het bepalen van de energiezuinigheid van een gebouw op het warmtenet dient de vigerende EMG verklaring die is gepubliceerd op de website van bureau CRG met de bijbehorende geldigheidstermijn. Zie [www.bcrq.nl](http://www.bcrq.nl)

Behoudens een reductie van de CO<sub>2</sub> emissie die dient ter beheersing van de mondiale klimaatverandering, streeft gemeente Amsterdam ook naar verbetering van de stedelijke luchtkwaliteit. De uitstoot van fijnstof en NO<sub>x</sub> zijn in dit verband van belang. De warmte productie eenheden van het warmtenet stoten een geringe hoeveelheid NO<sub>x</sub> uit. Deze emissie is door WPW op dit moment niet uitgedrukt in hoeveelheid per GJ warmte. WPW is gevraagd om deze waarden te verstrekken.

De hoeveelheid fijnstof ten gevolge van de warmteproductie is gelijk aan nul.

## 4 BEROEP OP GELIJKWAARDIGHEID

### 4.1 Gelijkwaardigheid

De aanvrager van de omgevingsvergunning heeft de mogelijkheid om af te zien van aansluiting op het warmtenet met beroep op gelijkwaardigheid volgens artikel 1.3 lid 3 van het Bouwbesluit. De eisen en de bepalingsmethode van de gelijkwaardigheid zijn niet in het Bouwbesluit opgenomen maar in dit warmteplan. Voor de aanvrager van de omgevingsvergunning én voor de controlerende instantie (Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied) zijn duidelijke en controleerbare eisen en bepalingsmethoden nodig. In de volgende paragrafen zijn de gelijkwaardigheidseis, de bepalingsmethode en een voorbeeld voor een gelijkwaardige warmtevoorziening weergegeven.

Indien het gelijkwaardige alternatief een systeem is waarbij elektriciteit als energiebron voor de verwarming wordt gebruikt is afstemming met de netbeheerder Liander nodig. Deze afstemming vindt plaats aan de hand van gestandaardiseerde specificaties die de aanvrager contractueel met Liander dient vast te leggen. Elke 5 jaar worden deze specificaties herijkt, tenzij de netwerkbeheerder voor elektriciteit anders besluit.

Als uitgangspunten voor de gelijkwaardigheid gelden drie criteria: energieuinigheid (als maat voor de CO<sub>2</sub> emissie), NO<sub>x</sub> emissie en fijnstof. De energieuinigheid wordt uitgedrukt in de hoeveelheid fossiele energie die nodig is voor de verwarming van een gebouw. Deze fossiele energie heet formeel primaire energie, zie de definitie in bijlage 1.

De hoeveelheid primaire energie voor verwarming is een gevolg van de energieuinigheid van enerzijds de warmtebron (warmtenet of een alternatieve bron) en de hoeveelheid gevraagde warmte. Zowel de warmtebron als de mate van isolatie en warmteterugwinning spelen dus een rol.

Het gehele domein van warmtebron en warmtevraag noemen we “de warmteketen”. De hoeveelheid te gebruiken primaire energie van de warmteketen bij een alternatieve warmtevoorziening is maximaal gelijk aan de hoeveelheid van de warmteketen bij aansluiting op het warmtenet. Dit betekent dat een minder energieuinige bron kan worden gecompenseerd door verdergaande isolatie van de schil of warmteterugwinning.

De gelijkwaardigheid van de energieuinigheid van de warmteketen wordt formeel als volgt bepaald: het primaire energieverbruik (PEV) van de eigen warmtevoorziening is gelijk aan of lager dan het primaire energieverbruik bij aansluiting op het warmtenet.

$$(PEV)_{\text{eigen warmtevoorziening}} \leq (PEV)_{\text{warmtenet}}$$

### 4.2 Aantonen gelijkwaardigheid

De berekeningsmethode voor het bepalen van het primaire energieverbruik voor ruimteverwarming en tapwater is conform de NEN 7120 (EPG) en NVN 7125 (EMG).

Voor het aantonen van gelijkwaardigheid qua energieuinigheid dienen 2 berekeningen en resultaten van deze berekeningen te worden ingediend bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied:

1. Berekening van het primaire energieverbruik van de warmteketen voor het gebouw aangesloten op het warmtenet van WPW. Deze noemen we  $((PEV)_{\text{warmtenet}})$  en wordt bepaald door de som van de primaire energieverbruiken voor ruimteverwarming en voor warmtapwater uit de BENG berekening. Deze energie hoeveelheid is de referentie voor het vergelijk met het primaire energieverbruik van de eigen warmtevoorziening. De aanvrager van de omgevingsvergunning bepaalt in overleg met Nuon, of de aansluiting van het gebouw op het primaire of secundaire warmtenet zal worden gedaan die in energiezuinigheid van elkaar verschillen. De opwekrendementen van beide mogelijke aansluitingen zijn opgenomen in de vigerende kwaliteitsverklaring. Deze is te downloaden op de website van bureau CRG ([www.bcrq.nl](http://www.bcrq.nl)).
2. Bepaal vervolgens het primaire energieverbruik voor ruimteverwarming en warmtapwater  $((PEV)_{\text{eigen warmtevoorziening}})$  van het gebouw met een eigen warmtevoorziening. Qua gebruiksoppervlakte en functionaliteit dient dit gebouw gelijk te zijn aan het gebouw aangesloten op het warmtenet (van berekeningen 1 en 2). De gelijkwaardigheid is aangetoond indien het primaire energieverbruik van het gebouw met een eigen warmtevoorziening  $((PEV)_{\text{eigen warmtevoorziening}})$  maximaal gelijk is aan het primaire energieverbruik van het gebouw aangesloten op het warmtenet  $((PEV)_{\text{warmtenet}})$ , zoals bepaald in berekening 1.

Naar verwachting zal vanaf 2020 een nieuwe bepalingsmethode worden gebruikt voor de Energieprestatie van gebouwen. Deze nieuwe bepalingsmethode is nu (oktober 2018) ter consultatie aan de markt voorgelegd en zal aansluiten aan de nieuwe eisen (BENG-eisen, Bijna Energie Neutrale Gebouwen).

In van gelijkwaardigheid wordt ervan uitgegaan dat de "getrapte-eis" in het Bouwbesluit zal komen te vervallen. Deze eis is nu in het Bouwbesluit opgenomen om te voorkomen dat gebouwen, die worden aangesloten op een warmtenet, te zwaar profiteren van de energiezuinigheid van een warmtenet zodat de woning zelf niet zo goed wordt geïsoleerd.

Behoudens op het gebied van energiezuinigheid dient de aanvrager ook aan te tonen dat het alternatief geen fijnstof zal emitteren en dat de emissie van NOx lager zal zijn dan het warmtenet. Ten behoeve van het aantonen van de NOx emissie zal de aanvrager een berekening dienen te overleggen waarin de NOx emissie van het alternatief wordt aangetoond. De NOx emissie ten gevolge van de warmtelevering door WPW dient daarbij als referentiebasis. Zoals in hoofdstuk 3 aangegeven is WPW gevraagd om aan te tonen hoe hoog de NOx emissie is van de geleverde warmte. Op het moment van de totstandkoming van dit warmteplan zijn hieromtrent geen cijfers voorhanden.

#### 4.3 Voorbeeld gelijkwaardigheid

In deze paragraaf is een voorbeeld berekening gegeven van een appartementengebouw dat voldoet aan de eisen en bepalingsmethode voor gelijkwaardigheid zoals in paragraaf 5.1 en 5.2 is aangegeven. Dit voorbeeld is bedoeld om de aanvrager van de omgevingsvergunning inzicht te geven hoe het beroep op gelijkwaardigheid eruit kan zien.

##### Berekening 1 primaire energieverbruik van de warmteketen voor het gebouw aangesloten op het warmtenet van WPW

Voorbeeld: Appartementengebouw met 5 bouwlagen en 27 appartementen  
Gebruiksoppervlakte totaal : 3.034,80 m<sup>2</sup> (gemiddeld 112,4 m<sup>2</sup> per appartement);

##### *Bouwkundige isolatie:*

|                 |                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Dak:            | Rc = 6,0 m <sup>2</sup> K/W                                                  |
| Gevel dicht:    | Rc = 4,5 m <sup>2</sup> K/W                                                  |
| Vloer:          | Rc = 3,5 m <sup>2</sup> K/W                                                  |
| Glas en kozijn: | HR <sup>++</sup> glas en houten kozijnen U waarde van 1,3 W/m <sup>2</sup> K |
| Kierdichtheid:  | normaal;                                                                     |
| Koudebruggen:   | Minimale koudebruggen volgens detaillering SBR referentiedetails woningbouw; |

##### *Installaties:*

|                   |                                                                           |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Ruimteverwarming: | Individuele aansluiting op het secundaire warmtenet van Nuon;             |
| Warmteafgifte:    | Vloerverwarming;                                                          |
| Warmtapwater:     | Individuele aansluiting op het secundaire warmtenet van Nuon;             |
| Ventilatie:       | HR-WTW rendement 95%, met CO <sub>2</sub> sturing;                        |
| Douche WTW:       | Nee;                                                                      |
| PV:               | 200 PV-panelen op het dak met kwaliteitsverklaring 165 W/m <sup>2</sup> ; |

##### Resultaten berekening 1:

##### BENG indicatoren:

- 1: Energie behoefte: 24,7 kWh/m<sup>2</sup> (eis: ≤ 25 kWh/m<sup>2</sup>);
- 2: Primaire energieverbruik: 18,6 kWh/m<sup>2</sup> (eis: ≤ 25 kWh/m<sup>2</sup>);
- 3: Hernieuwbare energie: 50,2% (eis ≥ 50%).

Het ontwerp voldoet dus aan de BENG-eisen.

##### Het primaire energieverbruik voor de warmteketen is:

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Verwarming:               | 108.661 MJ |
| Hulpenergie verwarming:   | 0 MJ       |
| Warmtapwater:             | 188.035 MJ |
| Hulpenergie warmtapwater: | 2.099 MJ   |
| Totaal:                   | 298.795 MJ |

##### Berekening 2: Eigen warmtevoorziening.

De warmteopwekking vindt nu plaats door middel van een elektrische warmtepomp die wordt gevoed door het elektriciteitsnet. Eventueel in het ontwerp opgenomen PV-panelen voor de opwekking van duurzame elektriciteit worden geacht niet te worden ingezet voor de warmtepomp. Enerzijds is dat een gevolg van de zienswijze dat PV-panelen worden ingezet ten behoeve van de elektriciteitsketen en niet de warmteketen. Deze zienswijze is enerzijds gestoeld op de veronderstelling dat PV-panelen onafhankelijk van de gekozen warmtevoorziening zullen worden gekozen en anderzijds op de wetenschap dat de gelijktijdigheid tussen opwekking (als de zon schijnt) en vraag (als het koud) is, slechts beperkt is. Voorlopig zullen

warmtepompen vooral in de winter een beroep doen op het nationale elektriciteitspark.

Ruimteverwarming: Individuele warmtepomp, bron bodemwarmte, met kwaliteitsverklaring;

Warmteafgifte: Vloerverwarming, aanvoertemperatuur  $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ;

Warmtapwater: Individuele warmtepomp met boiler en kwaliteitsverklaring, bron bodemwarmte;

De overige specificaties zijn gelijk aan berekening 1.

Resultaten berekening 2:

BENG indicatoren:

1: Energie behoefte: 24,7 kWh/m<sup>2</sup> (eis:  $\leq 25$  kWh/m<sup>2</sup>);

2: Primaire energieverbruik: 9,7 kWh/m<sup>2</sup> (eis:  $\leq 25$  kWh/m<sup>2</sup>);

3: Hernieuwbare energie: 81,7% (eis  $\geq 50\%$ ).

Het ontwerp voldoet dus aan de BENG-eisen.

Vervolgens moet de aanvrager aantonen dat het primaire energieverbruik van de warmteketen niet hoger is dan bij het warmtenet (berekening 1).

De primaire energie voor de warmteketen is nu:

Verwarming: 81.352 MJ

Hulpenergie verwarming: 23.817 MJ

Warmtapwater: 279.795 MJ

Hulpenergie warmtapwater: 0 MJ

Totaal primaire energie warmteketen: 384.964 MJ

De totale primaire energie voor de warmteketen (384.964 MJ) is groter dan de toelaatbare hoeveelheid primaire energie (298.795 MJ, zie berekening 1) en voldoet niet aan de gelijkwaardigheid volgens dit warmteplan. Er zijn derhalve aanvullende maatregelen nodig om de hoeveelheid primaire energie voor de warmteketen te reduceren.

Om de hoeveelheid primaire energie van de warmteketen te reduceren is, in dit voorbeeld, gekozen voor het verbeteren van de dakisolatie ( $R_c = 10$  i.p.v. 6) en wordt het gebouw voorzien van triple HR<sup>++</sup> glas met geïsoleerde kozijnen ( $U = 0,94$  W/m<sup>2</sup>K i.p.v. 1,65), de gevel verder geïsoleerd ( $RC = 6,0$  i.p.v. 4,5), betere kierdichtheid en voorzien van een Douche WTW. Er zijn natuurlijk nog meer maatregelen en combinaties van maatregelen denkbaar.

De primaire energie voor de warmteketen is nu:

Verwarming: 46.142 MJ

Hulpenergie verwarming: 49.699 MJ

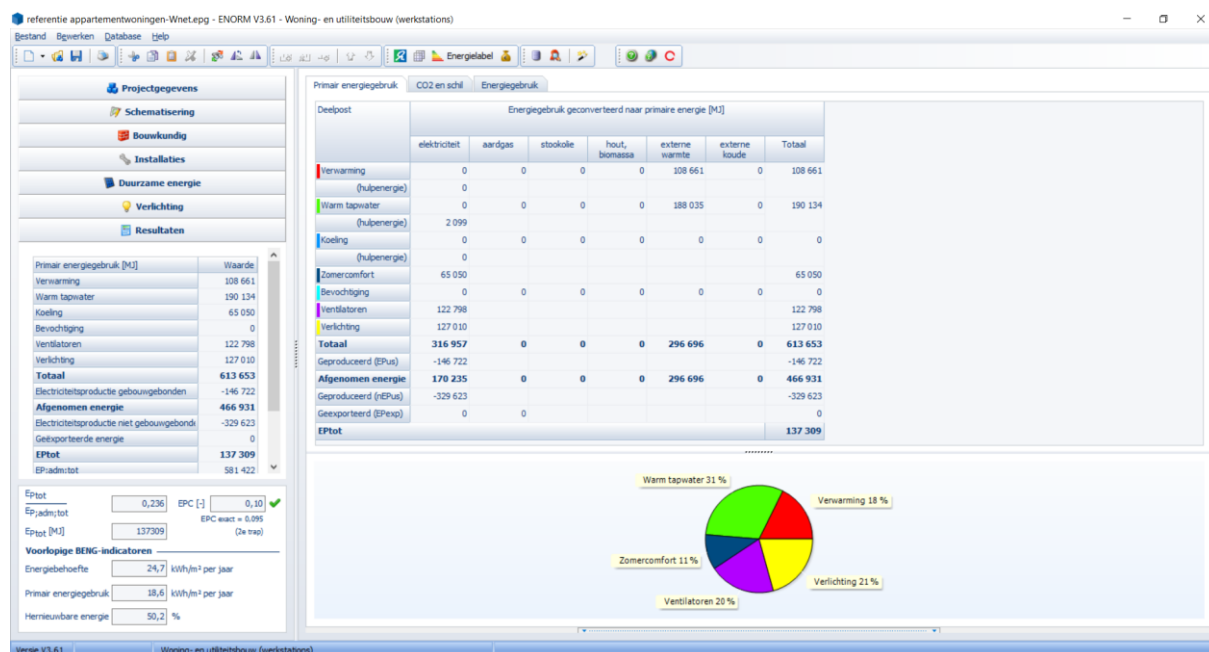
Warmtapwater: 200.418 MJ

Hulpenergie warmtapwater: 0 MJ

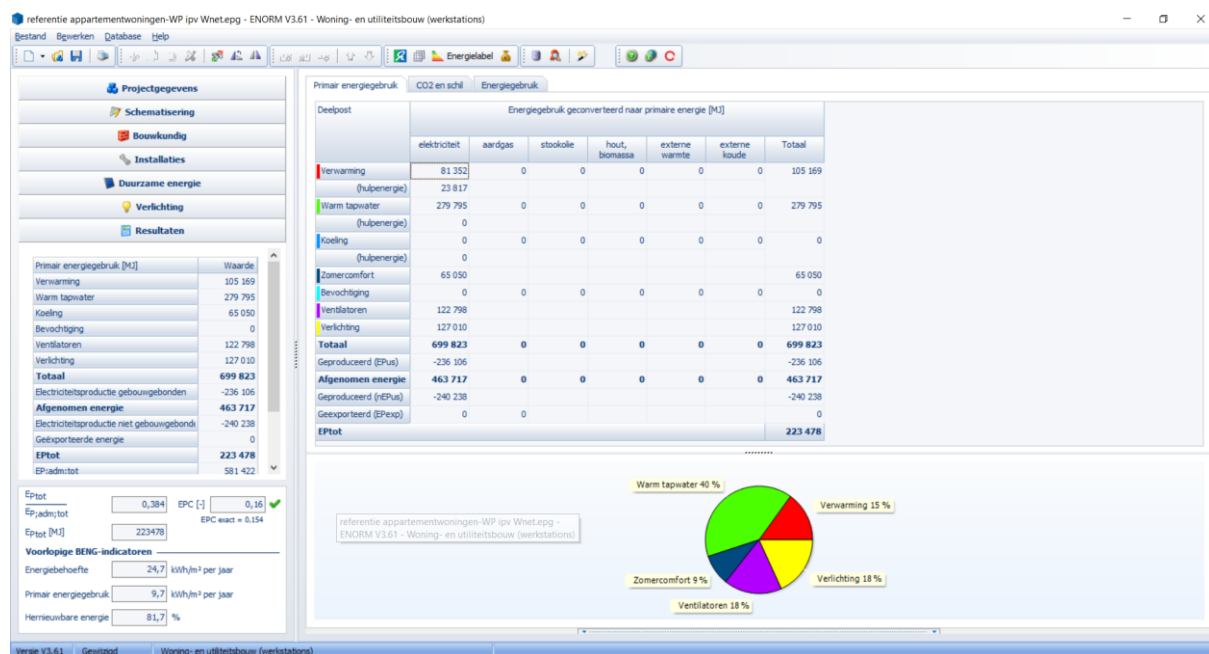
Totaal primaire energie warmteketen: 296.259 MJ

De totale primaire energie voor de warmteketen (296.259 MJ) is nu kleiner dan de toelaatbare hoeveelheid primaire energie (298.795 MJ, zie berekening 1) en voldoet aan de gelijkwaardigheid volgens dit warmteplan.

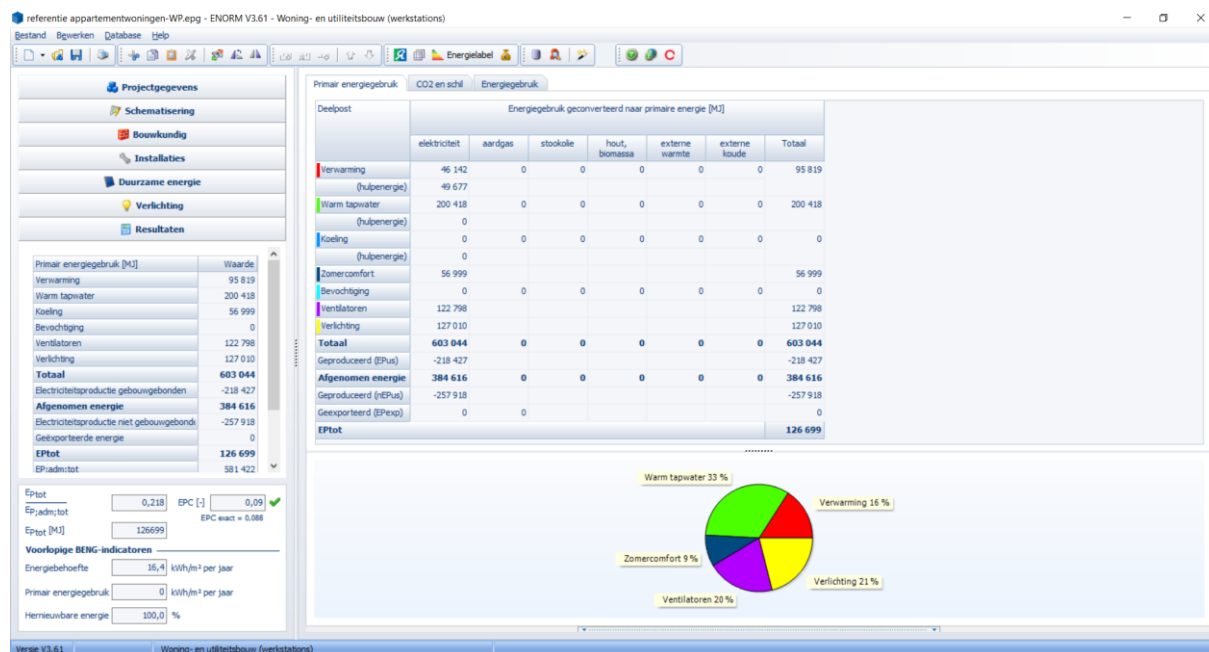
## Resultaten BENG berekening appartement aangesloten op het warmtenet.



Resultaten BENG berekening appartement met warmtepomp (zonder andere aanpassingen t.o.v. het warmtenet). Deze voldoet niet aan de eisen voor de gelijkwaardigheid.



Resultaten BENG berekening appartement met warmtepomp, met extra maatregelen, voldoet aan de gelijkwaardigheideisen.



## BIJLAGE 1: GEBRUIKTE AFKORTINGEN EN TERMEN

**BENG:** Bijna Energie Neutrale Gebouwen. Vanaf eind 2020 moeten alle nieuw te ontwikkelen gebouwen bijna energie-neutrale gebouwen (BENG) zijn. Hiervoor worden nieuwe bepalingsmethoden ontwikkeld en worden nieuwe eisen gesteld (naast een soort EPC-eis) aan de energiebehoefte en het gebruik van hernieuwbare energie.

**Bureau CRG:** Bureau Controle en Registratie Gelijkwaardigheid. Dit bureau controleert verklaringen en zorgt voor plaatsing in de Databank Gecontroleerde Kwaliteitsverklaringen en Gelijkwaardigheidsverklaringen. Naast verklaringen voor het opwekrendement voor cv-ketels en warmtepompen zijn hierin ook verklaringen voor het opwekrendement van verschillende warmtenetten opgenomen.

**EPC:** Energie Prestatie Coëfficiënt: is een index die de energetische efficiëntie van nieuwbouw aangeeft, en wordt bepaald door berekeningen vastgelegd in de norm NEN 7120.

**Equivalent Opwekrendement (EOR):** Dit is het opwekrendement (op gebouwniveau) van een warmtenet, rekening houdend met de duurzaamheid van de opwekking, de hulpketels, pompenergie en de warmteverliezen. In de praktijk ligt de EOR van een warmtenet tussen 100% (relatief slecht) tot 400% (zeer goed). Ter vergelijking EOR van cv-ketel is ca. 95% en van warmtepomp ca. 150%.

**HR-WTW :** Energiezuinige ventilatie met een hoog rendement warmteterugwinning.

**NEN 7120:** Energieprestatie van gebouwen (EPG). Nederlandse norm. Dit is de methode voor het bepalen van de energieprestatie coëfficiënt (EPC) van een (nieuw) gebouw.

**NVN 7125:** Nederlandse Voornorm "Energieprestatie norm voor maatregelen op gebiedsniveau (EMG) ". Dit is de methode voor het bepalen van het EOR van het warmtenet

**primaire energieverbruik (PEV):** De hoeveelheid fossiele energie die nodig is voor de afgenomen energie (energievraag) van gebouwen.

**Primaire warmtenet:** Het eerste gedeelte van het warmtenet tussen de warmteopwekking en onderstation. Dit gedeelte van het warmtenet heeft hogere temperaturen en drukken. De warmte die hiermee geleverd wordt heeft een hogere EOR (dan warmte van het secundaire net) omdat alleen het eerste gedeelte van het warmtenet (opwekking, verliezen en hulpenergie) wordt toegekend aan het EOR. Grotere utiliteits- en woongebouwen kunnen hierop rechtstreeks aansluiten. Individuele woningen sluiten hier niet op aan.

**Rc :** dit is de warmteweerstand van een constructie (bijvoorbeeld dak, buitengevel en vloer) uitgedrukt in  $m^2K/W$ . Een grotere waarde is een betere isolatie. In het Bouwbesluit zijn wettelijke minimum eisen gesteld.

**SBR referentiedetails woningbouw:** Stichting Bouw Research. Details van standaard aansluitingen tussen verschillende bouwkundige elementen.

*Secundaire warmtenet:* Het tweede gedeelte van het warmtenet tussen het onderstation en gebouwen. Individuele woningen en (kleine) utiliteitsgebouwen worden hier op aangesloten.

*STEG:* De installatie, stoom en gasturbine, van een elektriciteitscentrale die elektriciteit en warmte produceert.

Warmtetarieven:

- *BAK:* Bijdrage Aansluit Kosten, ook wel aansluitbijdrage genoemd. Dit is een éénmalig bedrag dat in rekening wordt gebracht bij de aansluiting op het warmtenet. De hoogte van de BAK is afgestemd met gemeente Amsterdam en vastgelegd in een concessie overeenkomst.
- *VR:* Vastrecht. Dit zijn jaarlijkse vaste kosten. De hoogte van het tarief is wettelijk gemaximeerd via de warmtewet.
- *Warmtetarief:* Ook dit tarief (€/GJ) is wettelijk gemaximeerd via de warmtewet. Via een warmtemeter wordt de geleverde hoeveelheid warmte gemeten en afgerekend tegen dit tarief.

*WKC:* Warmte Kracht Centrale, een centrale die warmte en elektriciteit produceert.

*Woning equivalenten:* Een theoretische omrekenfactor om aansluitingen van utiliteitsgebouwen te vergelijken met een aansluiting van een woning. Dit gebeurt op basis van het thermische aansluitvermogen: 1 woning equivalent = 10 kW<sub>th</sub> aansluitvermogen van utiliteitsgebouwen.

*WPW:* Westpoort Warmte is een samenwerking van Nuon Warmte met gemeente Amsterdam en heeft diverse duurzame warmtebronnen, zoals de afvalverwerker AEB Amsterdam, een rioolslibvergister en groenverwerker Orgaworld.

