



Ede-Wageningen
ENGINEERING

Rapportage

Warmtenet Thermo Bello

Haalbaarheidsstudie uitbreiding warmtenet
Thermo Bello

Opdrachtgever: Thermo Bello
Project: Warmtenet Thermo Bello
Kenmerk: EWE21032-N01
Revisie: A
Auteur(s): Fedde Haarsma
Datum: 1 december 2021

Revisie	Datum	Beschrijving	Opsteller	Gecontroleerd
<u>A.1</u>	<u>30-11-2021</u>	<u>Eerste uitgave</u>	<u>F. Haarsma</u>	<u>B.A. van Walderveen</u>
<u>A</u>	<u>01-12-2021</u>	<u>Commentaar verwerkt</u>	<u>F. Haarsma</u>	<u>B.A. van Walderveen</u>

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
1.1. Doel van het rapport	4
1.2. Leeswijzer	4
2. Distributienet	5
2.1. Annie Romein Verschoorpad	5
2.2. Bertus Aafjespad	6
2.3. Frederik van Eedenlaan (Kleurrijk Wonen)	7
2.4. Frederik van Eedenlaan	8
2.5. Antoon Coolenpad	9
2.6. Nesciohof	9
3. Huisaansluitingen	11
3.1. Annie Romein Verschoorpad	11
3.2. Bertus Aafjespad	12
3.3. Frederik van Eedenlaan (Kleurrijk Wonen)	14
3.4. Frederik van Eedenlaan	17
3.5. Antoon Coolenpad	19
3.6. Nesciohof	20
4. Leiding dimensionering	22
5. Kostenraming	23
6. Conclusie en risico's	28
6.1. Conclusie	28
6.2. Risico's	28

Bijlagen

Bijlage 1 Tekeningen

Bijlage 2 Hydraulische berekening

Bijlage 3 CAPEX raming

1. Inleiding

In de wijk EVA Lanxmeer is een groot deel van de woningen aangesloten op het warmtenet van Thermo Bello. Omdat de planning van de bouw van de woningen destijds voorliep op de planning van de aanleg van het warmtenet zijn niet alle woningen aangesloten op dit warmtenet.

Thermo Bello wil het warmtenet graag uitbreiden door een 5-tal straten, met totaal 53 woningen, aan te sluiten.

Thermo Bello heeft de plannen voor uitbreiding van de productiecapaciteit om in de uitbreiding van de warmtevraag te kunnen voorzien, geconcretiseerd en gedeeltelijk al in uitvoering.

Behalve Thermo Bello als mogelijke toekomstige leverancier van warmte, zijn ook de woningeigenaren en voor de huurwoningen de woningcorporatie Kleurrijk Wonen betrokken partijen.

Aan Ede-Wageningen Engineering is gevraagd om een haalbaarheidsstudie uit te voeren voor de uitbreiding van het warmtenet. In Figuur 1 is het huidige warmtenet weergegeven en de aan te sluiten woningen.



Figuur 1: Overzicht bestaand warmtenet en aan te sluiten woningen

1.1. Doel van het rapport

Het doel van het rapport is om de haalbaarheid aan te tonen voor de uitbreiding van het warmtenet. Dit zal gedaan worden door te kijken naar de technische, bestuurlijke en financiële haalbaarheid.

1.2. Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd: In hoofdstuk 2 zal het tracé van het distributienet worden toegelicht. In hoofdstuk 3 zal een toelichting worden gegeven op de wijze hoe de huisaansluitingen gemaakt worden en welke in pandige aanpassingen noodzakelijk zijn.

In hoofdstuk 4 zal de hydraulische berekening worden toegelicht waarmee de diameters bepaald zijn voor het warmtenet.

In hoofdstuk 5 zal de kostenraming worden toegelicht.

In hoofdstuk 6 staat de conclusie weergegeven en is een overzicht gegeven van de belangrijkste risico's.

2. Distributienet

Het voornemen is om het warmtenet van Thermo Bello uit te breiden in een 5-tal straten, te weten: Annie Romein Verschoorpad, Frederik van Eedenlaan, Anton Coolenpad, Bertus Aafjespad en Nesciohof.

Het Annie Romein Verschoorpad bevindt zich ten zuidoosten van de overige 4 straten welke meer gecentreerd bij elkaar liggen.

De straten kenmerken zich door 3 aparte riolen voor hemelwater, zwart water en grijs water. Dit zorgt met de overige ondergrondse infra voor beperkte ruimte in de ondergrond.

Er is daarom voor gekozen om de uitbreiding van het warmtenet te realiseren door middel van de aanleg van een kunststof Twin pipe, waarbij de aanvoer en retourleiding zich in 1 mantel bevinden, zie Figuur 2.



Figuur 2: Kunststof Twin pipe

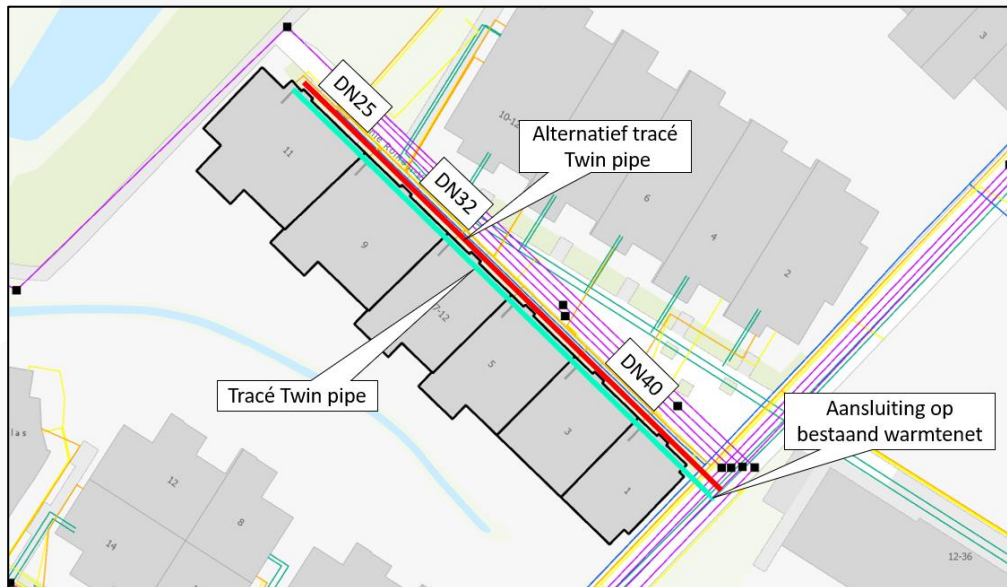
Vooralsnog is de kunststof twin pipe leverbaar tot een diameter van DN63. Het leidingtracé vóór het appartementencomplex van Kleurrijk Wonen betreft een DN75. Voor dit deel zullen er dus 2 single pipes worden gelegd. De verwachting is dat er eind Q2 van 2022 een DN75 Twin pipe beschikbaar is. Voor de haalbaarheidsstudie gaan wij vooralsnog uit van single pipe. Qua prijs zal de DN75 Twin iets goedkoper uitvallen.

2.1. Annie Romein Verschoorpad

In het Annie Romein Verschoorpad worden 6 woningen aangesloten, zie Figuur 3. De aansluiting op het bestaande warmtenet wordt gemaakt in de Henriëtte Roland Holststraat. In de straat is weinig ruimte in de ondergrond vanwege de aanwezig riolering en het bestaande warmtenet welke de huizen met de even nummers voedt. Er is voor gekozen om de warmteleiding aan te leggen in de ruimte tussen de binnenschil en de

glazen buitenschil van de woningen, hier bevindt zich een tegelverharding. In deze tussenruimte bevinden zich ook de meterkasten van de woningen waar de warmteleiding onderdoor zal moeten worden gelegd.

Een alternatief is om de warmteleiding vóór de glazen buitenschil te leggen. Hiervoor zal het aanwezige groen verwijderd moeten worden. De ruimte in deze strook is wel beperkt vanwege de aanwezige kabels en leidingen.



Figuur 3: Aansluiting Annie Romein Verschoorpad

2.2. Bertus Aafjespad

In het Bertus Aafjespad worden 10 woningen aangesloten, zie Figuur 4. De aansluiting op het bestaande warmtenet wordt gemaakt in de Hendrik Marsmanweg. In de straat liggen 3 riolen en de overige nuts voorzieningen bevinden zich in de strook tussen de riolen en de woningen. In deze kabel- en leidingstrook is geen ruimte voor de aanleg van de warmteleiding.

De warmteleiding zal moeten worden aangelegd aan de andere kant van de riolen. De aanwezige haag zal hiervoor waarschijnlijk tijdelijk moeten worden uitgenomen en na gereedkomen werkzaamheden moeten worden teruggeplaatst.

Ter plaatse van de aansluiting op het bestaande warmtenet zal ook het aanwezig groen verwijderd moeten worden.



Figuur 4: Aansluiting Bertus Aafjespad

2.3. Frederik van Eedenlaan (Kleurrijk Wonen)

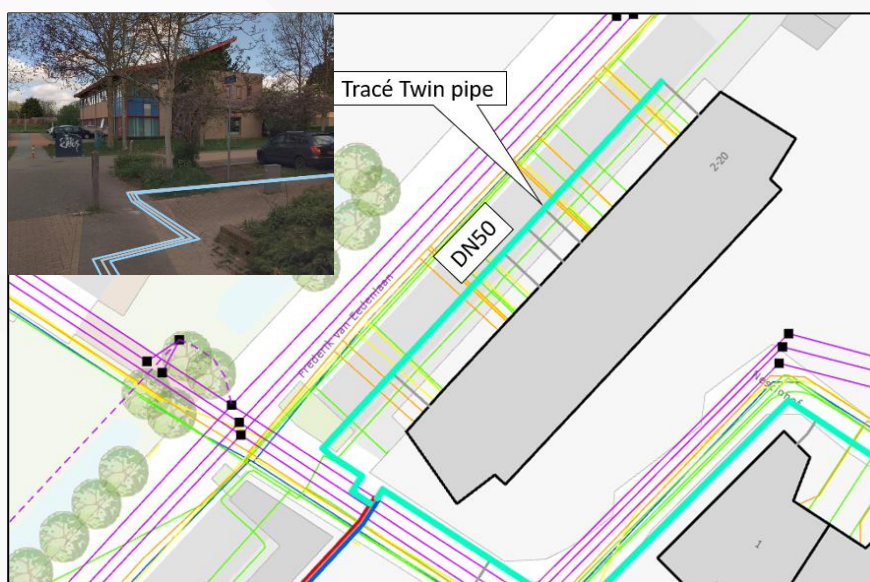
Het zuidelijke appartementencomplex in de Frederik van Eedenlaan is in beheer van woningcorporatie Kleurrijk Wonen, dit betreft dus huurwoningen. Het complex bestaat uit 14 woningen, zie Figuur 5. De aansluiting op het bestaande warmtenet wordt gemaakt in het Herman Gorterp pad. De warmteleiding zal tussen het appartementencomplex en de schuurtjes worden gelegd. De aanwezige houten schuttingen zullen tijdelijk moeten worden verwijderd en na gereedkomen werkzaamheden worden teruggeplaatst. Het tracé volgt verder achter de schuren langs richting het Antoon Coolenpad. Op deze manier worden de vele kabels en leidingen in de Frederik van Eedenlaan vermeden.



Figuur 5: Aansluiting Frederik van Eedenlaan (Kleurrijk Wonen)

2.4. Frederik van Eedenlaan

Het noordelijke appartementencomplex bestaat uit 10 woningen, zie Figuur 6, Vanuit het Antoon Coolenpad wordt er een aftakking gemaakt op het nieuwe warmtenet richting de Frederik van Eedenlaan. Ter hoogte van de boom zal het tracé afbuigen en in de parkeervakken worden gelegd. In deze parkeervakken bevinden zich enkel de kabels en leidingen ten behoeve van de huisaansluitingen. Tijdens de aanleg van de warmteleiding zullen de parkeervakken niet beschikbaar zijn.



Figuur 6: Aansluiting Frederik van Eedenlaan

2.5. Antoon Coolenpad

In het Antoon Coolenpad worden 7 woningen aangesloten, zie Figuur 7.

In de straat liggen 3 riolen en de overige nuts voorzieningen bevinden zich in de strook tussen de riolen en de woningen. In deze kabel- en leidingstrook is geen ruimte voor de aanleg van de warmteleiding.

De warmteleiding zal moeten worden aangelegd aan de andere kant van de riolen. De aanwezige haag zal hiervoor waarschijnlijk tijdelijk moeten worden uitgenomen en na gereedkomen werkzaamheden moeten worden teruggeplaatst.

Ter plaatse van het pad richting de Nesciohof zal de warmteleiding over de kruisende riolen worden gelegd.



Figuur 7: Aansluiting Antoon Coolenpad

2.6. Nesciohof

In de Nesciohof worden 6 woningen aangesloten, zie Figuur 8. Vanuit het Antoon Coolenpad takt de warmteleiding af richting de Nesciohof. Het pad richting de Nesciohof is erg smal en in dit pad liggen 3 riolen en overige nutsvoorzieningen. De ruimte in de ondergrond is hierdoor dus erg beperkt waardoor de warmteleiding deels door een particulier perceel gelegd moet worden. Hier is met de eigenaren over gesproken en zij hebben aangegeven hier in principe geen bezwaar tegen te hebben. Voor de ligging in dit particuliere perceel zal een zakelijkrecht overeenkomst (ZRO) moeten worden afgesloten.

In de Nesciohof zal de warmteleiding in het pad aan de kant van de woningen worden gelegd. De overige nutsvoorzieningen liggen in het pad aan de kant van de gemeenschappelijke tuin.



Figuur 8: Aansluitingen Nesciohof

3. Huisaansluitingen

Op 7 en 12 oktober zijn er 8 woningen bezocht om te inventariseren hoe de warmteleiding het beste de woning in kan en welke inpassende aanpassingen er nodig zijn. De 8 bezochte woningen zijn een representatieve weergave van de woningen in de wijk.

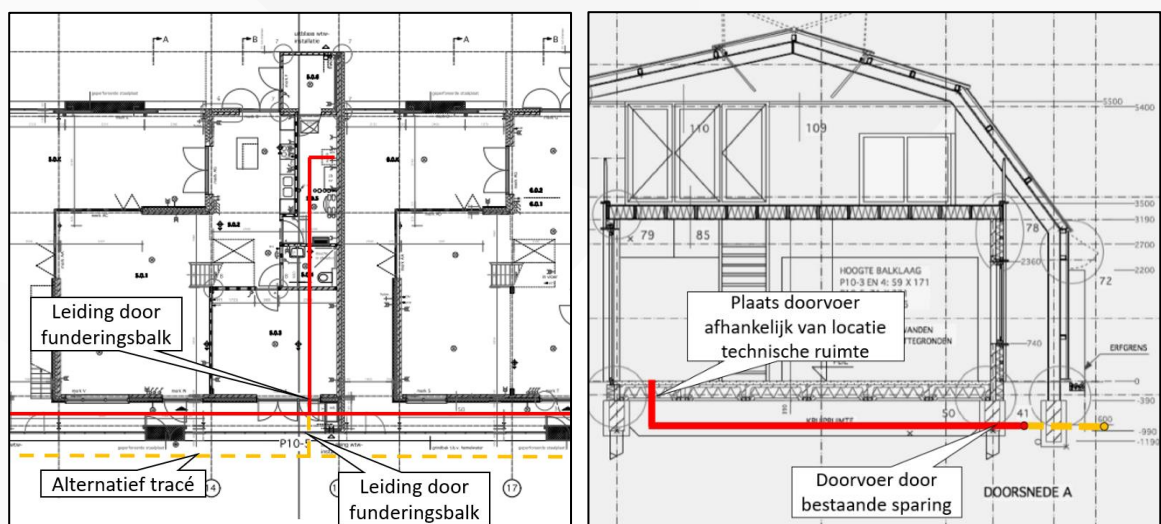
In onderstaande paragrafen is schematisch het tracé van de warmteleiding weergegeven op basis van de beschikbaar gestelde bouwtekeningen.

3.1. Annie Romein Verschoorpad

3.1.1. Leidingtracé aansluiting

Vanaf de distributieleiding zal een aftakking worden gemaakt richting de woning, zie Figuur 9. Onder de wanden van de woning bevinden zich funderingsbalken. In deze funderingsbalken zijn niet gebruikte sparingen aanwezig waar de warmteleiding doorheen gevoerd kan worden. Via de kruipruimte zal de warmteleiding verder worden gelegd tot onder de technische ruimte. Vanuit hier zal er een doorvoer gemaakt worden in de vloer.

Uit gesprekken met de architect van de woningen is gebleken dat de grondwaterstand erg hoog is waardoor de kruipruimte (deels) gevuld zijn met grondwater. Er zal bemaling moeten worden toegepast om de kruipruimte droog te krijgen.



Figuur 9: Schematische weergave huisaansluiting Annie Romein Verschoorpad (links: plattegrond, rechts: doorsnede).

3.1.2. W en E installatiewerk

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de woningen aan het Annie Romein Verschoorpad voorzien van cv ketel/boilerinstallatie voor de opwekking van warmte en warmtapwater in een berging op de begane grond. Deze woningen zijn verschillend van indeling

De verwarming van de woningen vindt plaats door vloer- en wandverwarming fabr. WTH met regeling per ruimte. De verwarmingsverdeler is geplaatst in een kast op de begane grond.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

In de berging op de begane grond van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in de berging en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die op de plaats van de bestaande cv ketel/ boiler in de berging wordt geplaatst.

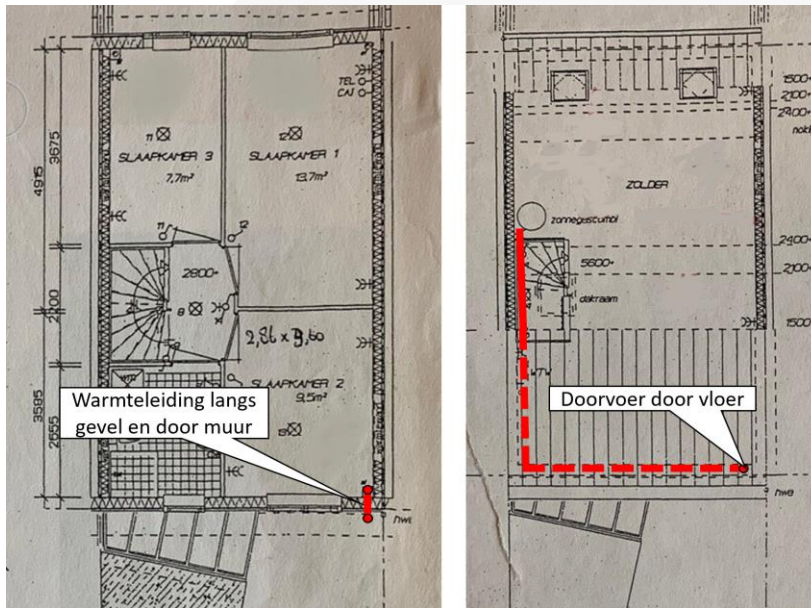
Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elekdragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

De bestaande ketel/ boileropstelling met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd. Het verwijderen van de aanwezige zonnecollectoren incl. dakaanpassingen is niet in de genoemde richtprijs opgenomen.

3.2. Bertus Aafjespad

3.2.1. Leidingtracé aansluiting

Vanuit de straat takken de huisaansluitingen af richting de woning. De warmteleiding gaat naast de regenpijp langs de gevel omhoog, zie Figuur 10. Op de 1^e verdieping wordt ter hoogte van het plafond een muurdoorvoer gemaakt. Daarna zal er een doorvoer door het plafond worden gemaakt naar de zolder. Op de zolder zal de warmteleiding verder worden gelegd richting de installatie.



Figuur 10: Aansluiting Bertus Aafjespad (Links: 1^e verdieping, rechts: 2^e verdieping)

3.2.2. W en E installatiewerk

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de woningen aan het Bertus Aafjespad voorzien van cv ketel zonneboilerinstallatie of een combiketel voor de opwekking van warmte en warmtapwater. Bij verschillende woningen zijn de zonnecollectoren niet meer actief.

De verwarming van de woningen vindt plaats door vloer- en wandverwarming fabr. WTH met regeling per ruimte. De verwarmingsverdeler is geplaatst in een kast op de begane grond.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

Op de overloop op de 2e verdieping van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in de kast en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die op de plaats van de bestaande cv ketel/ boiler op de 2e verdieping wordt geplaatst.

Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elektagroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

De bestaande ketel/ boileropstelling met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd. Het verwijderen van de aanwezige zonnecollectoren incl. dakaanpassingen is niet in de genoemde richtprijs opgenomen.

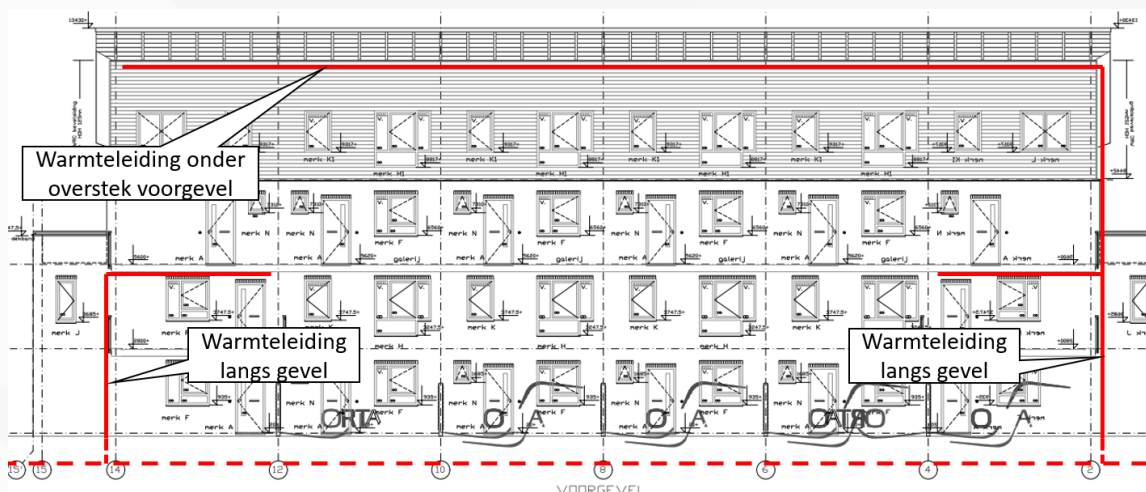
3.3. Frederik van Eedenlaan (Kleurrijk Wonen)

3.3.1. Leidingtracé aansluiting

De warmteleiding ligt hier voor de gevel langs, tussen de schuurtjes en het appartementencomplex. De woningen op de begane grond worden aangesloten door een doorvoer te maken naar de kruipruimte. Vanuit de kruipruimte zal de warmteleiding verder worden gelegd tot onder de technisch ruimte. Hier zal een doorvoer gemaakt worden door de vloer.

De hoekwoningen op de 1^e verdiepingen worden bereikt door de warmteleiding langs de gevel omhoog te leggen. Ter plaatse van de woning loopt de warmteleiding verder onder het bordes van de 2^e verdieping. Hierna zal een doorvoer door de gevel gemaakt worden,

De woningen op de 2^e verdieping hebben de technische ruimte op de 3^e verdieping. De warmteleiding zal langs 1 kant van de gevel verder omhoog worden getrokken tot net onder de overstek van de dakconstructie. De warmteleiding zal hier langs alle woningen worden doorgelegd. Ter plaatse van elke woning zal een doorvoer door de gevel worden gemaakt.



Figuur 11: Aansluiting Frederik van Eedenlaan, gevelaanzicht

3.3.2. W en E installatiewerk (tussenwoningen BG + 1^e verdieping)

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de benedenwoningen aan de Frederik van Eedenlaan voorzien van cv combiketel voor de opwekking van warmte en warmtapwater.

De verwarming van de woningen vindt plaats door radiatoren verwarming met kunststof leidingen in de afwerkvloer.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

In de techniekkast op de begane grond van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in deze kast en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die in de techniekkast wordt geplaatst. De bestaande radiatoren in de woning moeten aangepast worden op het temperatuurtraject van Thermo Bello en deze moeten dus worden vervangen. De techniekkast zal gedeeltelijk heringedeeld moeten worden om ruimte te maken voor de boosterwarmtepomp.

Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elekdragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

De bestaande Combiketel met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd.

3.3.3. W en E installatiewerk (hoekwoningen BG + 1^e verdieping)

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de hoekwoningen aan de Frederik van Eedenlaan voorzien van cv combiketel voor de opwekking van warmte en warmtapwater.

De verwarming van de woningen vindt plaats door radiatoren verwarming met kunststof leidingen in de afwerkvloer.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

In de techniekkast van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in deze kast en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die in de techniekkast wordt geplaatst. De bestaande radiatoren in de woning moeten aangepast worden op het temperatuurtraject van Thermo Bello en deze moeten dus worden vervangen. De techniekkast zal gedeeltelijk heringedeeld moeten worden om ruimte te maken voor de boosterwarmtepomp.

Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elektragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

De bestaande Combiketel met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd.

3.3.4. W en E installatiewerk (bovenwoningen 2^e en 3^e verdieping)

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de bovenwoningen aan de Frederik van Eedenlaan voorzien van cv ketel zonneboilerinstallatie of een combiketel voor de opwekking van warmte en warmtapwater.

De verwarming van de woningen vindt plaats door radiatoren verwarming met kunststof leidingen in de afwerkvloer.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

Op de overloop van de 3e verdieping van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdelers en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die nabij de afleverset wordt geplaatst. De bestaande radiatoren in de woning moeten aangepast worden op het temperatuurtraject van Thermo Bello en deze moeten dus worden vervangen.

Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elektragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

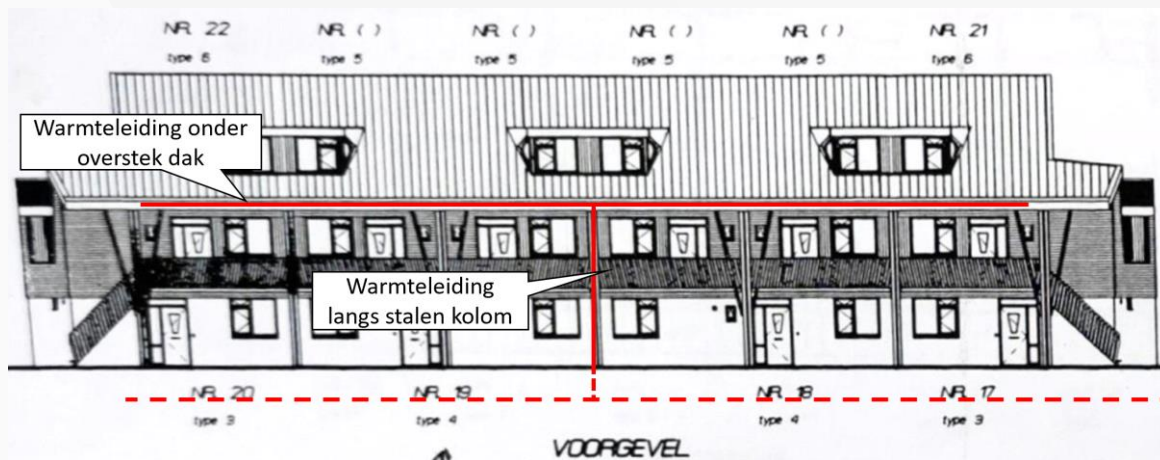
De bestaande Ketel/boiler installatie met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd. Het verwijderen van de aanwezige zonnecollectoren incl. dakaanpassingen is niet in de genoemde richtprijs opgenomen.

3.4. Frederik van Eedenlaan

3.4.1. Leidingtracé aansluiting

Vanuit het tracé in de parkeervakken worden aftakkingen gemaakt richting de benedenwoningen. Ter plaatse van woningen zal een doorvoering worden gemaakt waarna de warmteleiding via de kruipruimte verder wordt gelegd richting de technische ruimte. Hier zal een doorvoer door de vloer worden gemaakt.

De warmteleiding naar de bovenverdieping loopt via de stalen ondersteuningskolom in het midden van het appartementencomplex naar boven. De warmteleiding loopt daarna tegen de gevel verder. De muurdoorvoer wordt gemaakt op de zolderverdieping waar zich de technische ruimte bevindt.



Figuur 12 Aansluiting Frederik van Eedenlaan, voorgevel:

3.4.2. W en E installatiewerk (benedenwoningen)

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de benedenwoningen aan de Frederik van Eedenlaan voorzien van cv combiketel voor de opwekking van warmte en warmtapwater.

De verwarming van de woningen vindt plaats door vloer- en wandverwarming fabr. WTH met regeling per ruimte. De verwarmingsverdeler is geplaatst in de kast nabij de voordeur.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

In de kast nabij de voordeur van de woningen wordt een warmte afleverzet van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in de kast en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die op de plaats van de bestaande cv ketel/ boiler in de kast nabij de voordeur wordt geplaatst.

Voor de e- voedingen van de warmte afleverzet en de Booster warmtepomp wordt een extra elektragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

De bestaande Combiketel met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd.

3.4.3. W en E installatiewerk (bovenwoningen)

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de bovenwoningen aan de Frederik van Eedenlaan voorzien van cv ketel zonneboilerinstallatie of een combiketel voor de opwekking van warmte en warmtapwater. Bij verschillende woningen zijn de zonnecollectoren niet meer actief.

De verwarming van de woningen vindt plaats door vloer- en wandverwarming fabr. WTH met regeling per ruimte. De verwarmingsverdeler is geplaatst in een kast op de 1e verdieping.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

Op de overloop op de 2e verdieping van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in de kast en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die op de plaats van de bestaande cv ketel/ boiler op de 2e verdieping wordt geplaatst.

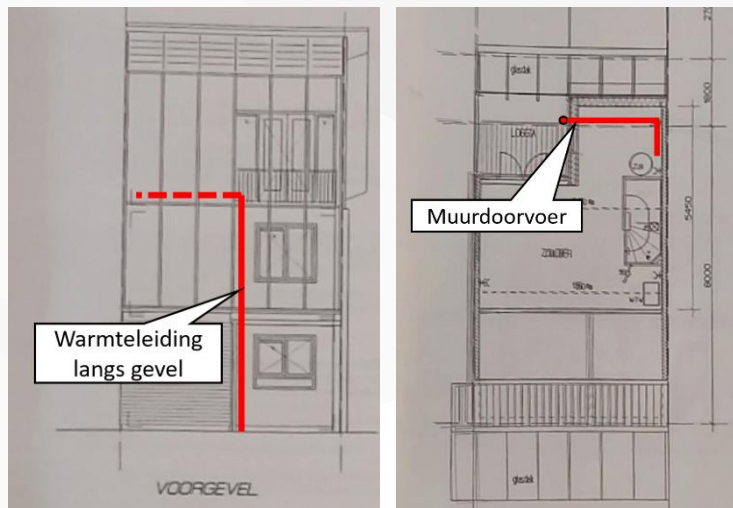
Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elekdragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

De bestaande ketel/ boileropstelling met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd. Het verwijderen van de aanwezige zonnecollectoren incl. dakaanpassingen is niet in de genoemde richtprijs opgenomen.

3.5. Antoon Coolenpad

3.5.1. Leidingtracé aansluiting

Vanuit de straat takken de huisaansluitingen af richting de woning. De warmteleiding zal daarna via de gevel naar de zolderverdieping lopen waar een muurdoorvoer wordt gemaakt, zie Figuur 13. Op de zolder zal de warmteleiding verder worden gelegd richting de installatie.



Figuur 13: Aansluiting Antoon Coolenpad (links: gevelaanzicht, rechts: plattegrond zolder)

3.5.2. W en E installatiewerk

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de woningen aan het Antoon Coolenpad voorzien van cv ketel zonneboilerinstallatie of een combiketel voor de opwekking van warmte en warmtapwater. Bij verschillende woningen zijn de zonnecollectoren niet meer actief.

De verwarming van de woningen vindt plaats door vloer- en wandverwarming fabr. WTH met regeling per ruimte. De verwarmingsverdeler is geplaatst in een kast op de begane grond.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

Op de overloop op de 2e verdieping van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die door derden aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in de kast en de boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die op de plaats van de bestaande cv ketel/ boiler op de 2e verdieping wordt geplaatst.

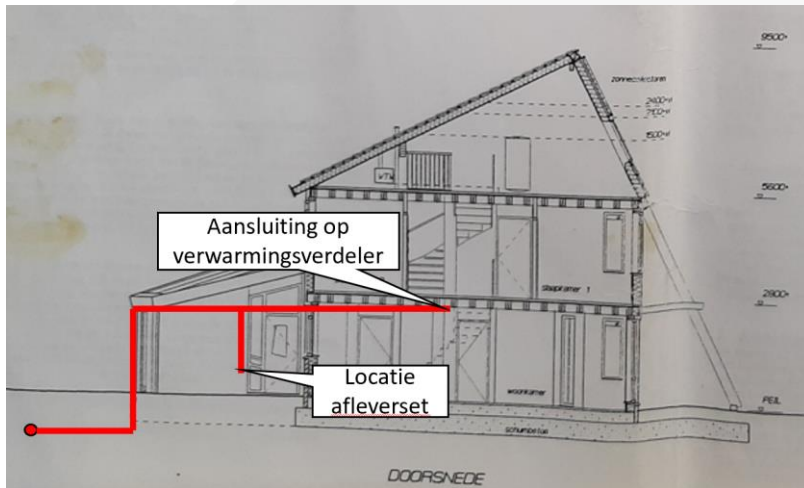
Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elekdragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading naar de toestellen.

De bestaande ketel/ boileropstelling met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd. Het verwijderen van de aanwezige zonnecollectoren incl. dakaanpassingen is niet in de genoemde richtprijs opgenomen.

3.6. Nesciohof

3.6.1. Leidingtracé aansluiting

Vanuit de straat takken de huisaansluitingen af richting de berging van de woning, zie Figuur 14. Er zal een muurdoorvoer worden gemaakt waarna de warmteleiding in de berging wordt aangesloten op de warmteverdeler. Vanuit hier wordt de warmteleiding verder gelegd richting de trapkast waar deze zal worden aangesloten op de warmteverdeler.



Figuur 14: Aansluiting Nesciohof

3.6.2. W en E installatiewerk

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn de woningen aan de Nesciohof voorzien van cv ketel zonneboilerinstallatie voor de opwekking van warmte en warmtapwater. Bij verschillende woningen zijn de zonnecollectoren niet meer actief.

De verwarming van de woningen vindt plaats door vloer- en wandverwarming fabr. WTH met regeling per ruimte. De verwarmingsverdeler is geplaatst in een kast op de begane grond.

Voorstel nieuwe situatie met aansluiting op Warmtenet

In de berging aan de voorzijde van de woningen wordt een warmte afleverset van Thermo Bello geplaatst die aangesloten wordt op het Warmtenet in de straat.

Vanaf de warmteset wordt een geïsoleerd cv leidingnet aan het plafond aangelegd naar de bestaande verwarmingsverdeler in de kast. De bestaande cv stijgleidingen worden hergebruikt voor het aansluiten van een boosterwarmtepomp met geïntegreerde boiler die op de plaats van de bestaande cv ketel/ boiler op de bovenste verdieping wordt geplaatst.

Voor de e-voedingen van de warmte afleverset en de Booster warmtepomp wordt een extra elekdragroep in de meterkast aangebracht incl. de benodigde bedrading.

De bestaande ketel/ boileropstelling met rookgasafvoer worden gedemonteerd en afgevoerd. Het verwijderen van de aanwezige zonnecollectoren incl. dakaanpassingen is niet in de genoemde richtprijs opgenomen.

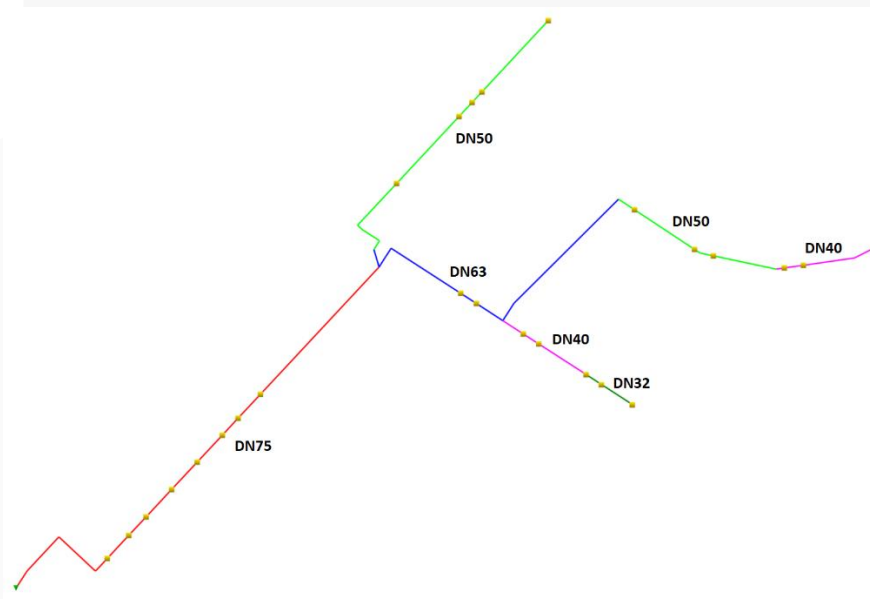
4. Leiding dimensionering

Om de diameters te bepalen van het leidingnetwerk is een hydraulische berekening gemaakt.

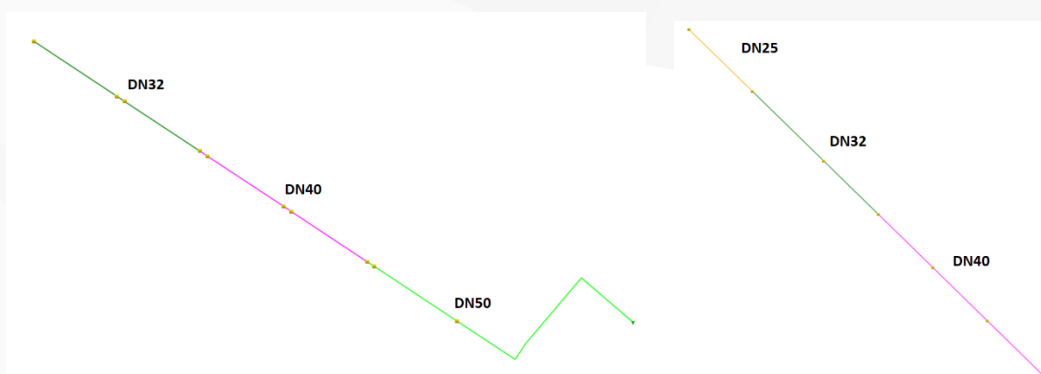
Voor de uitbreiding van het warmtenet wordt er op 3 locaties een aftakking gemaakt op het bestaande warmtenet. Voor elk van deze aftakkingen is een berekening gemaakt op basis van de aangeleverde situatie.

In Bijlage 2 is de notitie van de hydraulische berekening opgenomen, met hierin de uitgangspunten en de resultaten.

In onderstaande figuren worden schematisch de diameters weergegeven.



Figuur 15: Schematisch overzicht diameters Frederik van Eedenlaan, Antoon Coolenpad en Nesciohof



Figuur 16: Schematisch overzicht diameters, links: Bertus Aafjespad, rechts: Annie Romein Verschoorpad

5. Kostenraming

De kostenraming betreft een raming van de realisatiekosten op basis van de woninginventarisaties en het VO, met een onnauwkeurigheid van 25%. De raming is op basis van gedetailleerde kengetallen vanuit een door Ede-Wageningen Engineering gestandaardiseerde format, beschikbare database van kostprijzen en expert judgement.

5.1. Uitgangspunten

De uitgangspunten zoals beschreven in onderliggende paragrafen zijn meegenomen in de kostenraming.

5.1.1. Technische uitgangspunten warmteleiding

Ten behoeve van de kostenraming zijn de volgende eisen en uitgangspunten gehanteerd:

- Diameter warmteleiding: DN25 t/m DN75
- Ontwerptemperatuur: 50 graden Celsius
- Ontwerpdruk: 2,6-2,8 bar
- Normering: NEN-EN13941
- Standaard materiaal: Kunststof (Polybuteen – Polyolefine – HDPE)
- Standaard uitvoeringsmethode: Open sleuf
- Diepteligging 1m minus maaiveld

Ten behoeve van de doorvoering van de woningen worden de volgende werkzaamheden voorzien voor de prijsvorming:

- Boren sparingen
- Doorvoeren leidingen
- Leveren en aanbrengen link seal afdichting sparingen

5.1.2. Uitgangspunten vanuit omgeving

De volgende uitgangspunten worden gehanteerd welke van invloed zijn op de kostenraming.

Sleuf ontgraven

- Verharding ter plaatse van de sleuf wordt opgenomen en tijdelijk in depot gezet.
- Er zal een tijdelijk gronddepot worden ingericht in verband met de beperkte werkruimte.
- De sleuf wordt ontgraven tot een maximale diepte tot 10 cm onder de leiding en uitkomende grond wordt tijdelijk in depot gezet.

- De sleuf wordt 10 cm onder en 20 cm boven de leidingen gevuld met schoon zand. De overtollige grond wordt, mits niet verontreinigd, afgevoerd naar een gecertificeerde stortplaats.

Zakelijk recht en vergoedingen

- Er is een zakelijk recht vergoeding van toepassing.
- Er is een efficiëntiepremie voor de eigenaar van toepassing

5.2. Toelichting en resultaten kostenraming

In de volgende paragrafen wordt een toelichting van de kostenraming gegeven met bijbehorende definities hoe Ede-Wageningen Engineering deze omschrijft. Ook wordt in samenvatting de resultaten van de kostenraming weergegeven met de bijbehorende uitsluitingen.

5.2.1. Toelichting en begripsvorming kostenraming

Zowel in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** overzicht bouwkosten, als Tabel 2 samenvatting van de kosten als de gedetailleerde kostenraming in Bijlage 3 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** kent iedere raming een aantal standaard begrippen en onderverdelingen.

De kostenramingsoverzichten zijn onderverdeeld in twee hoofdgroepen:

- Directe bouwkosten van de aanleg van het tracé (deel A).
- Indirecte bouwkosten van de aanleg van het tracé (deel B).

De directe bouwkosten zijn opgebouwd uit de activiteiten die behoren bij de uitvoeringsfase om uiteindelijk het werk te realiseren. Deze activiteiten zijn opgebouwd uit 4 kostenposten (arbeid, materieel, materiaal en onderaanneming), of afhankelijk van de omschrijving van de activiteit opgebouwd uit een van deze kostenposten. De activiteiten of omschrijving worden weergegeven als eenheidsprijzen en uiteindelijk als een totaal op activiteitsniveau op basis van hoeveelheid maal eenheidsprijs.

De indirecte bouwkosten zijn opgebouwd;

- De eenmalige kosten (bv. keetvoorzieningen, klein materieel en gereedschap, verbruik en wordt weergegeven als een percentage van de directe bouwkosten).
- De uitvoeringskosten (bv. kosten van de werkvoorbereiding, uitvoering en projectleiding van het uit te voeren werk en wordt weergegeven als een percentage van de directe bouwkosten).
- De algemene kosten (zoals kosten voor het kantoorpersoneel (backoffice) van de opdrachtnemer, directie, calculatie, gebouwen en company afdrachten en wordt weergegeven als een percentage van de directe bouwkosten).
- De winst (dit betreft de verwachte winstmarge behorende bij de doelstellingen van een opdrachtnemer behorende ten behoeve van het continueren van een gezonde bedrijfsvoering en verwachtingen van investeerders en aandeelhouders en wordt weergegeven als een percentage van de directe kosten, eenmalige kosten, uitvoeringskosten en algemene kosten).
- Het risico betreft het percentage van de directe kosten, eenmalige kosten, uitvoeringskosten, en algemene kosten om reguliere bedrijfsrisico's af te dekken, (zoals prijsstijgingen, onvoorzien weersomstandigheden, afwijkingen in de kostprijscalculaties).

Bovenstaande gesommeerde kosten maakt uiteindelijk een totalisatie van de raming van de verwachte realisatiekosten.

5.2.2. Resultaten kostenraming

In de onderstaande tabel zijn de resultaten van de raming gepresenteerd. De uitwerking van de raming is terug te vinden in Bijlage 3.

Tabel 1: Overzicht directe realisatiekosten

Omschrijving	Kosten
Aanleg leidingwerk	€506.000,-
Verkeersmaatregelen	€2.500,-
Aansluiten op bestaand warmtenet	€7.500,-
Reinigen en beproeven leidingen	€2.510,-
Zakelijkrecht overeenkomsten	€1.500,-
Leverantie materiaal	€75.760,-
Totale directe realisatiekosten	€595.770,-

Tabel 2: Samenvatting kosten

Omschrijving	Kosten
Directe realisatiekosten	€595.770,-
Indirecte realisatiekosten	€165.000,-
Totale realisatiekosten	€760.770,-
Onnauwkeurigheid 25%	€190.250,-
Totale realisatiekosten (incl. onnauwkeurigheid)	€952.000,-

5.2.3. Uitsluitingen kostenraming

De volgende onderstaande items zijn niet voorzien in de kostenraming en dienen redelijkerwijs in de bandbreedte en als post onvoorzien te kunnen worden opgenomen en daarmee gebudgetteerd.

Het betreft de volgende items;

- Verontreinigingen van grond en grondwater.
- NGE (Niet Gesprongen Explosieven).
- Archeologie.
- Evenementen.

- Verleggingen zowel in horizontale als verticale zin van bestaande K&L voor de aanleg van het leidingnet.
- Tracé wijzigingen.
- Grondwater onttrekken en lozen.
- Rooien bomen en herplantplicht van bomen en bosschages.
- Scope veranderingen (zoals diameters of leidingmaterialen)
- Indexeringen > 1 jaar.
- Kosten voor beheer en onderhoud van leidingen;
- Precariokosten.
- Aanvullende (niet standaard) vergunningseisen, uitgangspunten en randvoorwaarden stakeholders.
- Flora en Fauna.

5.2.4. Bandbreedte kostenraming

De kostenraming is opgesteld met de grootst mogelijke zorgvuldigheid d.w.z. vanuit expert opinion, beschikbare marktinformatie, opgestelde uitgangspunten en randvoorwaarden, echter dient men ten alle tijden rekening te houden met een bandbreedte.

Er zijn een aantal variabelen die nog invloed kunnen hebben op de raming.

De volgende variabelen in deze fase worden als voorbeeld gekwantificeerd;

- Wijze van aanbesteden (de wijze van aanbesteden en toe te passen contractvorm).
- Marktwerking (orderportefeuille opdrachtnemers leverancier en onderaannemers).
- Indexering van grondstoffen en arbeid (loonindexaties, stijging en daling van bv. olie- en staalprijzen).
- Politieke besluitvorming en wetgeving (Stikstof, PFAS, Covid 19 e.d.)

6. Conclusie en risico's

6.1. Conclusie

Op basis van de resultaten in deze haalbaarheidsstudie kan geconcludeerd worden dat de uitbreiding van het warmtenet technisch haalbaar is. Vanwege de beperkte ruimte in de ondergrond zal uitvoeringsperiode wel langer zijn in vergelijking tot meer reguliere werkzaamheden. Er zal gewerkt moeten worden met relatief klein materieel.

Tijdens de uitvoering zal er dus de nodige overlast voor de omgeving zijn.

6.2. Risico's

Voor de haalbaarheid van de uitbreiding van het warmtenet voorzien wij de volgende risico's:

- Met de gemeente Culemborg is overleg geweest. Hieruit is gebleken dat de gemeente een sterke voorkeur heeft voor ligging in de hiervoor bestemde K&L-stroken. De ruimte hierbinnen is echter beperkt. Met de gemeente zal overeenstemming moeten worden bereikt over ligging buiten de K&L-stroken;
- Ruimte in de ondergrond blijkt toch niet voldoende in verband met afwijkende ligging kabels en leidingen en/of weesleidingen. Het grootste risico doet zich voor in het Annie Romein Verschoorpad;
- Van de aan te sluiten woningen is slechts een representatieve selectie bezocht. Het kan zijn dat ter plaatse van andere woningen er inpanidige wijzingen zijn waardoor het beoogde leidingverloop niet mogelijk is zoals geschetst in deze rapportage.

Bijlagen

Bijlage 1 Tekeningen

Bijlage 2 Hydraulische berekening

Bijlage 3 CAPEX raming

Bijlage 1

Tekeningen

Bijlage 2

Hydraulische berekening

Bijlage 3

CAPEX raming



Ede-Wageningen
ENGINEERING

EWE Ede-Wageningen Engineering B.V.

Telefoonweg 32

6712 GC Ede

Telefoon:

Copyright © 2021

Niets uit deze uitgave mag worden

verveelvoudigd en/of openbaar worden

gemaakt door middel van druk, fotokopie,

elektronisch of op welke wijze dan ook,

