



Technische werkschrijving

Aanleg warmtenet KMA

Opdrachtgever:	Rijksvastgoedbedrijf
Project:	Warmtenet KMA
Kenmerk:	22768-R03
Revisie:	A
Auteur(s):	M. Vijverberg; R. Jonkers
Datum:	12-01-2022

Revisie	Datum	Beschrijving	Opsteller	Gecontroleerd
A.2	17-12-2021	Oplevering ter controle opdrachtgever	M. Vijverberg	R. Jonkers
A	12-01-2022	Oplevering definitief	M. Vijverberg	R. Jonkers

© Copyright Rotterdam Engineering

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	6
1.1. Algemeen	6
1.2. Begrippen	6
1.3. Procescondities	7
1.4. Share- en stakeholders	7
1.5. Algemene voorwaarden	8
2. Algemeen	10
2.1. Uitgangspunten planning werkzaamheden	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.2. Te leveren materialen	10
2.3. Vergunningen	10
2.4. Kwaliteitsplan	11
2.5. Werkplannen	12
2.6. Algemene bepalingen m.b.t. het Werk	12
3. Werktuigbouwkundige werkzaamheden	14
3.1. Werktuigbouwkundige werkzaamheden	14
3.2. Leidingwerk	14
3.3. Laswerk stalen leidingdelen	17
3.4. Aansluiting op het warmtetracé tussen gebouw A en E	23
3.5. Aansluitmethode op de in pandige warmte installaties	24
3.6. Beproeving	25
3.7. Oplevering en As-Built	26
4. Civieltechnische werkzaamheden	28
4.1. Civieltechnische werkzaamheden	28
4.2. Bescherming bestaande archeologie	28
4.3. Kabels en leidingen (derden)	29
4.4. Bemaling	29
4.4. Boombeschermingsmaatregelen	30
4.5. Broedvrij houden werkterrein	30
4.6. Bodemonderzoek watergang	30
4.7. Verhardingen	30
4.8. Ontgraven en dichten van de sleuf	31
4.9. Afbakening Werkterrein en verkeersmaatregelen	33
4.10. Horizontaal gestuurde boring (HDD)	34

4.11.	Zinker	35
4.8.	As-Built dossier	36
4.9.	Grondoverschotten en tekorten	36
4.10.	Bodemkwaliteit	37
5.	Veiligheid	38
5.1.	Algemeen	38
5.2.	Naleving veiligheidsvoorschriften	38
5.3.	Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan)	38

Bijlagen

Nr.	Omschrijving	Documentkenmerk	Revisie	Datum
1	Totaaltekening	1-22768-SV-UO-TT01	B	12-01-2022
2	VGM-plan			
3	Bestektekeningen			
3.1	Routekaarten	3.1-22768-SV-UO-RK01 3.1-22768-SV-UO-RK02 3.1-22768-SV-UO-RK03	B B B	12-01-2022
3.2	Detailkaarten	3.2-22768-SV-UO-DT01 3.2-22768-SV-UO-DT02 3.2-22768-SV-UO-DT03	B B B	12-01-2022
3.3	Routekaarten civiele inrichting	3.3-22768-SV-UO-CT01 3.3-22768-SV-UO-CT02	B B	12-01-2022
3.4	Lekdetectie tekening	3.4-22768-SV-UO-LD01	A	12-01-2022
4	MTO	22768-MT01	B	12-01-2022
5	Overige informatie			
5.1	Proefsleuven dossier			
5.2	Rapportage uitgebreide sterkteberekening	22768-R02	A	12-01-2022
5.3	AGFW-notitie	22768-N01	A	12-01-2022
5.4	KLIC informatie	21O055105_1		
5.5	Indeling As-built dossier	22768-N03 Indeling As-built	A	12-01-2022

1. Inleiding

1.1. Algemeen

De Opdrachtgever is voornemens een warmtenet aan te leggen op het terrein van de Koninklijke Militaire Academie (KMA) te Breda. Momenteel wordt aan een aantal gebouwen op het terrein al warmte geleverd. Om deze warmte te kunnen leveren is een horizontale gestuurde boring gemaakt onder de Nieuwe Mark door ten westen van het KMA-terrein door Ennatuurlijk. Vervolgens wordt de warmte uit deze hoofdleiding in een ontvangstation afgegeven aan het lokale warmtenet KMA.

Het nieuw te leggen warmtenet dient aan te sluiten op het bestaande overdrachtsstation. Vervolgens dienen diverse gebouwen aangesloten te worden middels dit nieuwe warmtenet. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden zal rekening gehouden moeten worden met de hoge archeologische waarde van verschillende opgravingen op het terrein. Daarnaast dient een HDD-boring en een zinkerconstructie te worden uitgevoerd ter realisatie van het warmtenet.

Het grootste deel van de werkzaamheden zal plaatsvinden op het terrein van de KMA. Echter dient ook een gebouw aangesloten te worden buiten het terrein. De benodigde sleuf voor de aanleg zal daarom geconstrueerd moeten worden in grond van de Gemeente Breda. De diameters van de leiding verlopen van DN150 bij de aansluiting op de op eind gelegen leidingdelen voor gebouw F. Naar DN80 met verschillende aftakleidingen variërend in diameter van DN125 tot DN40.

Dit document omschrijft de door Opdrachtnemer uit te voeren werkzaamheden en de geldende uitgangspunten, randvoorwaarden en eisen. De werkbeschrijving heeft betrekking op de werkzaamheden benodigd ter aanleg van het hierboven beschreven warmtenet. Taal, communicatie en correspondentie zal Nederlandstalig zijn. Alle documenten in onderhavige bestek dienen uitsluitend digitaal door de Opdrachtnemer te worden aangeleverd.

1.2. Begrippen

- | | |
|-----------------|---|
| • Opdrachtgever | Rijksvastgoedbedrijf |
| • Opdrachtnemer | De natuurlijke of rechtspersoon aan wie het Werk is gegund. |

• Werkterrein	De plaats waar het Werk tot stand moet worden gebracht, alsmede het terrein dat ter beschikking wordt gesteld voor bouwketen, tussenopslag en installaties.
• het Werk	Alle door de Opdrachtnemer uit te voeren werkzaamheden die in de aanneemsom dienen te zijn inbegrepen.
• Leidingtechnisch Gereed	Punt waarop alle lassen zijn uitgevoerd en goedgekeurd, alle appendages zijn geïnstalleerd, de leiding is getest en goedgekeurd, en de sleuf is dusdanig aangevuld dat de leiding in bedrijf kan worden genomen.
• Civieltechnisch Gereed	De sleuf is volledig aangevuld, leiding technisch gereed, maaiveld en groen is conform eisen hersteld, het Werkterrein is opgeruimd, verhardingen zijn conform eisen hersteld en schoongeveegd.
• Definitief	Iets is 'Definitief' wanneer de feedback van minimaal één iteratieronde met de Opdrachtgever juist is verwerkt door de Opdrachtnemer.

1.3. Procescondities

De procescondities van de te vervangen warmteleiding zijn als volgt:

- Ontwerpdruk ($p_{d_{max}}$): 6 bar(g)
- Ontwerptemperatuur ($T_{d_{max}}$): 90,0 °C
- Aanlegtemperatuur ($T_{d_{min}}$): 10,0 °C
- Transportmedium: Gedemineraliseerd water

1.4. Share- en stakeholders

De shareholders van het project zijn:

- Rijksvastgoedbedrijf Leidingeigenaar, -beheerder en eigenaar van een groot deel van de omgeving rondom het werkterrein.

De belangrijkste stakeholders van het project zijn:

- | | |
|----------------------------------|---|
| • Gemeente Breda: | Eigenaar van de (omgeving rondom) de werkkerreinen op het Kasteelplein. |
| • Waterschap
Brabantse Delta: | Eigenaar van de te kruisen watergang (Mark). |
| • Ennatuurlijk: | Leidingeigenaar van het huidige warmtetracé op het terrein van de KMA. |
| • Overige K&L-eigenaren | Zie KlicMelding. |

1.5. Algemene voorwaarden

1.5.1. Regelgeving en voorschriften

Hierbij een overzicht van de normen en richtlijnen waaraan ten minste moet worden voldaan tijdens de voorbereiding, uitvoering en (administratieve) afronding van het Werk:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| • NEN-EN 13941-1 | Ontwerp en installatie van thermisch geïsoleerde enkele en dubbele buissystemen voor ondergrondse warm water leidingnetten. |
| • NEN-EN 253 | Stadsverwarmingsbuizen, fabrieksmatig geïsoleerde buizen. |
| • NEN-EN 448 | Stadsverwarmingsbuizen, fabrieksmatig geïsoleerde hulpstukken. |
| • NEN-EN 488 | Stadsverwarmingsbuizen, fabrieksmatig geïsoleerde afsluiters. |
| • NEN-EN 10204 | Keuringsdocumenten en certificaten |
| • NEN-EN 12732 | Lassen van stalen leidingen, functionele eisen. |
| • NEN-EN 14419 | Stadsverwarmingsbuizen, lekdetectie. |
| • EN 10217-2 & EN 10217-5 | Gelaste stalen buizen. |
| • ISO/TR 15608:2000 | Laseigenschappen staalsoorten. |
| • EN 970 & EN 13018 | Visuele inspectie. |
| • EN 444 & EN 1435 | Radiografisch onderzoek. |
| • EN 1714, EN 583-1 & EN 1712 | Ultrasoon onderzoek. |
| • NVN-CEN/TS 14751 &
NEN-EN 15617 | ToFD, Time of flight Diffractietechniek. |
| • EN 571-1 & EN 1289 | Penetrant onderzoek. |
| • EN 1290 & EN 1291 | Magnetisch onderzoek. |
| • CO/W 95-039 | KEMA richtlijnen voor stadsverwarmingswater. |
| • NEN 6722 | Voorschriften beton uitvoering. |

- Aangevuld met de volgende publicaties:

- 

2. Algemeen

2.1. Te leveren materialen

Alle benodigde (hulp)materialen voor het hele werk dienen te worden geleverd door de Opdrachtnemer. Voor de door de Opdrachtnemer te leveren materialen geldt:

- Een overzicht van de te leveren materialen en de bijbehorende specificaties is weergegeven in de MTO in Bijlage 4, de Opdrachtnemer dient deze op basis van het Uitvoeringsontwerp (UO) nog Definitief te maken, waarbij geldt:
 - De huidige materiaallijst dient te worden herzien o.b.v. het UO;
 - De civiele materialen dienen te worden toegevoegd;
 - Er mag pas materiaal worden besteld nadat de MTO Definitief verklaard is.
- Het staat de Opdrachtnemer vrij om alternatieve materialen met dezelfde specificaties voor te stellen van aan de Opdrachtgever;
- Alle door de Opdrachtnemer te leveren materialen behoeven goedkeuring door de Opdrachtgever;
- Alle te leveren materialen dienen een levensduur van ten minste 30 jaar te hebben.
- De Opdrachtnemer geeft minimaal 10 jaar garantie vanaf het moment van oplevering op geleverd materiaal
- Materiaal dient nieuw te zijn;

DISCLAIMER: Alle in de MTO gespecificeerde materialen zijn met zorg samengesteld. Het overzicht is echter niet limitatief en het is de verplichting van de Opdrachtnemer om alle benodigde materialen te leveren voor het Werk.

2.2. Vergunningen

De volgende vergunningen zijn reeds door de Opdrachtgever aangevraagd:

- Omgevingsvergunning;
- Kapvergunning;
- Aanlegvergunning.

Alle aanvullend benodigde vergunningen voor het Werk zijn de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer.

2.3. Kwaliteitsplan

2.3.1. Algemeen

Voor aanvang van de werkzaamheden dient de Opdrachtnemer een definitief kwaliteitsplan en detailplanning ter acceptatie aan de Opdrachtgever te overleggen, uiterlijk vier weken na schriftelijke opdrachtverlening dient deze Definitief te zijn.

Alle in dit hoofdstuk benoemde criteria dienen vooraf ter goedkeuring te worden aangeboden aan de Opdrachtgever (tenzij anders aangegeven). M.b.t. de door de Opdrachtgever te beoordelen documenten dient rekening gehouden te worden met een reactietermijn van maximaal tien werkdagen.

2.3.2. Kwaliteitsplan

Het kwaliteitsplan dient gebaseerd te zijn op het bedrijfseigen kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO 9001. Het kwaliteitsplan dient specifiek geschreven te zijn op het Werk en dient minimaal te bestaan uit de onderstaande onderdelen:

- Omschrijving van de projectwerkzaamheden en een overzichtsplanning;
- Omschrijving project;
- Onderbouwing van de toe te passen kwaliteitseisen en kwaliteitscontroles conform bedrijfseigen kwaliteitssysteem en vastlegging welke kwaliteitsnorm er dient te worden gehanteerd;
- Een organisatiebeschrijving van daarin ten minste:
 - Een organogram van de projectorganisatie;
 - Het benodigde personeel met naam en CV, voor de tijd van het project (mits geen afwijkende planning);
 - De taken bevoegdheden en verantwoordelijkheden van bij het project betrokken medewerkers.
- Overlegstructuur (inclusief de wijze van vastleggen van de voortgang).

2.3.3. Audits en reviews

Door de Opdrachtgever kunnen audits reviews worden geïnitieerd ter toetsing van de uitvoering van het door de Opdrachtnemer voorgestelde, en door de Opdrachtgever geaccordeerde kwaliteitsplan. Tijdens de uitvoering van de projectwerkzaamheden behoudt de Opdrachtgever het recht om korte onaangekondigde toetsingen uit te voeren. De Opdrachtnemer moet hieraan volledige medewerking verlenen.

2.4. Werkplannen

De Opdrachtnemer dient minimaal de volgende werkplannen vier weken voor uitvoering Definitief (goedgekeurd document) digitaal op te leveren:

- Gedetailleerde projectplanning met daarin ten minste:
 - Oplevering van de specifieke werkplannen (gereed voor uitvoering);
 - De detail werkzaamheden waarvoor de werkplannen gemaakt worden;
 - Details m.b.t. de vergunningen en de kritische activiteiten;
 - Leiding technisch gereed oplevering;
 - Civiel technische gereed. (oplevering aan weg- en groenbeheerders);
 - Kritische pad uitvoering.
- VGM-plan uitvoeringsfase;
- Las- en NDO-plan;
- Lasmethodekwalificaties (LMK's) en Lasmethodebeschrijvingen (LMB's);
- Isolatieplan (gedetailleerd inspectie -en testplan ofwel een ITP);
- Werkplan doorvoeren leidingdelen door gevels ter aansluiting op de in pandige installaties, inclusief UO tekening 1:200/1:50/1:20 en materiaalspecificaties;
- Werkplan raakvlakken en bescherming Archeologie;
- Werkplan bescherming bestaande kabels en leidingen tijdens het Werk;
- Werkplan lekdetectiewerkzaamheden;
- Werkplan aansluiting op bestaand net incl. Veiligheidsvoorschrift Warmte (VEWA);
- Uitvoeringsplan voor water onttrekking en lozing;
- Plan voor ontluchten en testen van het leidingwerk;
- Werkplan HDD (positionering uitlegstrook, boorplan);
- Werkplan Zinker (plaatsen/trekken damwanden, baggeren, positionering Zinker);
- Werkplan grondwerk (ontgraven, sleufstabiliteit, tijdelijk opslaan, afvoer/storten, aanvoer / verwerken);
- Vooropname werklocatie en omgeving (fotorapportage).

2.5. Algemene bepalingen m.b.t. het Werk

In het algemeen dienen ten minste de volgende aspecten terug te komen in de werkplannen en aanbidding van de Opdrachtnemer:

- De Opdrachtnemer dient zelf zorg te dragen voor vaste punten in het veld van waaruit het leidingtracé kan worden uitgezet in X, Y en Z-richting;
- Voorafgaand aan de uitvoering wordt door de Opdrachtnemer een schouwing uitgevoerd van het terrein. De schouwing van de gehele werkstrook en objecten dient te worden vastgelegd middels fotorapportage incl. beschrijvingen en metingen. Het rapport dient voorafgaand aan de werkzaamheden Definitief aan de Opdrachtgever te worden overhandigd;

- Opdrachtnemer dient een eigen ketenterrein huren en zal alle tijdelijke bouwplaats voorzieningen (o.a. nutsvoorzieningen) voor zijn rekening nemen. Net als alle overige tijdelijke faciliteiten, waaronder opslagterreinen of locaties langs het tracé buiten de werkstrook zoals aangegeven op de werkterreintekeningen;
- Opdrachtnemer vooruitlopend op het werk de te kruisen kabels en leidingen in kaart te brengen door het maken van proefsleuven;
 - Mochten de gevonden K&L ervoor zorgen dat het ontworpen tracé niet uitvoerbaar is, dan dient Opdrachtnemer een voorstel te maken hoe het tracé waar nodig hier op aangepast kan worden ter goedkeuring van de Opdrachtgever.
- De Opdrachtnemer dient tijdens de constructie zelf te zorgen voor de aansluiting t.b.v. onder andere bouwstroom, krachtstroom, levering van spanningsvoorzieningen, aansluiting(en) op het openbare waterleidingnet, telefoon, ADSL-aansluitingen en de riolering van het veldkantoor, incl. die ten behoeve van Opdrachtgever;
- Alle bouwplaatsen waaronder bouwputten dienen rondom met een deugdelijk en onderling verbonden bouwhek van tenminste twee meter hoog te worden beveiligd;
- Het in originele staat herstellen van o.a. hekwerken op locaties/tracés zijn onderdeel van het Werk;
- Locaties/tracés dienen buiten werktijd te alle tijden middels een deugdelijk hekwerk te worden afgesloten;
- Losse materialen, gereedschappen etc. dienen buiten werktijden in een afgesloten container te worden opgeborgen;
- Tijdens de werkzaamheden dient afval direct opgeruimd en afgevoerd te worden;
- Wegen ter plaatse van het werkterrein en de in- en uitritten naar de openbare weg dienen aan het einde van de dag of op aanwys Directie en/of vergunningverlener te worden schoongemaakt met een borstelwagen naar tevredenheid van Directie en vergunningverlener / terreinbeheerder.

3. Werktuigbouwkundige werkzaamheden

3.1. Werktuigbouwkundige werkzaamheden

Alle benodigde werkzaamheden voor het aanleggen van het warmtenet zijn onderdeel van het Werk. Dit betreft onder andere, maar beperkt zich niet tot, de volgende werkzaamheden:

- Het verbinden, afwerken en testen van staal-PUR-PE leidingdelen van verschillende diameters;
- Het doorverbinden, installeren en testen van een lekdetectiesysteem;
- Het realiseren van de aansluiting op de bestaande warmteleiding tussen gebouw A en E;
- Het realiseren van de aansluiting op de bestaande warmteleiding ter hoogte van gebouw F;
- Het installeren van afsluiters tussen leidingdelen;
- Het plaatsen van link seal afdichtingen t.b.v. het waterdicht invoeren van de leidingen t.h.v. de doorvoeren met de gebouwen.

3.2. Leidingwerk

Het leidingwerk dient te voldoen aan eisen in de MTO. De sterkteberekening en AGFW-notitie zijn ter informatie bijgevoegd in Bijlage 4.

3.2.1. Isoleren staal-PUR-PE warmteleidingen

Voor het isoleren van de warmteleidingen in de veldstrekking geldt:

- De veldisolatie dient plaats te vinden met Crosslinked PE (PEX) moffen voorzien van een dubbele afdichting welke bestand zijn tegen een grondwaterdruk > 0,5 bar(g);
- De dikte van de veldisolatie dient minimaal gelijk te zijn aan de fabrieksisolatie;
- De dikte van isolatie dient ter plaatse van de overgang op de fabrieksscoating volledig gelijk (flush) te zijn aan de fabrieksscoating zodat een vloeiende overgang ontstaat;
- De te isoleren gedeelten inclusief de benodigde overlap moeten droog en vrij van vet en stof zijn;
- De buitentemperatuur moet ten minste 5°C boven het dauwpunt zijn en blijven tijdens voor het uitvoeren van isolatiewerkzaamheden aan de leiding;

- Verdere voorbereiding moet plaatsvinden conform de fabrikantspecificatie voor het desbetreffende type bekleding, waarbij de fabrikant de geschiktheid van de specificatie moet aantonen;
- De bij een reparatie aan te brengen bekleding moet compatibel zijn met de oorspronkelijke bekleding en moet over vergelijkbare eigenschappen beschikken.
- De mof verbindingen worden enkel gemaakt door personen met een geldig bewijs dat deze met de materialen van de leverancier te mogen werken, de CV van betreffende persoon wordt naar de desbetreffende leverancier gestuurd ter goedkeuring.

Aanvullend geldt voor de isolatie van de bij de HDD-boring en Zinker in te brengen leidingdelen:

- De veldisolatie dient plaats te vinden met elektrolasmoffen voorzien van een dubbele afdichting welke bestand zijn tegen een grondwaterdruk > 0,5 bar(g);
- Het aantal na te isoleren delen van de Staal-PUR-PE leiding in het boorgat en in kade/bodem van de watergang dient zoveel mogelijk beperkt worden;
Voor het aanbrengen van de DDX sleeves o.g. geldt dat deze de mof volledig dienen in te pakken met een minimale overlapping van de langsnaad van 150 mm en een overlapping van 150 mm aan beide uiteinden.
- Voor de moffen van de HDD boring geldt een 3 ledige mofafwerking in de volgende stappen:
 - PUR schuimen in stalen of aluminium mal;
 - Aanbrengen 1e Elektrolas mof middels E-las;
 - Aanbrengen 2e verlengde elektrolas mof middels E-las met afgeschuinde "bevel" aan de kant van de intrekrichting van de HDD;
 - Aanbrengen 3e sleeve mechanische afwerking middels een DDX sleeve o.g.
- Voor de moffen van de Zinker boring geldt een 3 ledige mofafwerking in de volgende stappen:
 - PUR schuimen in stalen of aluminium mal;
 - Aanbrengen 1e Elektrolas mof middels E-las;
 - Aanbrengen 2e verlengde elektrolas mof middels E-las;
 - Aanbrengen 3e sleeve mechanische afwerking middels een DDX sleeve o.g.

3.2.2. Lekdetectie

Er dient een volledig operationeel lekdetectiesysteem te worden gerealiseerd door de Opdrachtnemer op het warmtenet conform de Lekdetectietekening in Bijlage 3. De Opdrachtnemer dient uiterlijk vier weken voor de start van de werkzaamheden een werkplan Definitief op te leveren waarin ten minste het volgende wordt beschreven:

- Beschrijving hoe de Opdrachtnemer de lekdetectiedraden gaat aanleggen en doorverbinden volgens het door Opdrachtgever opgestelde schema;
- Beschrijving van meetmethode;
 - Aanvullend dient de Opdrachtnemer in ieder geval 3 maal nulmetingen op te nemen in het plan:
 1. Op 50% van het werk
 2. Bij gereed maken van het werk
 3. Nadat de leiding op warmte is gezet
- Beschrijving van de in te zetten machines, (hulp)materialen en gereedschappen;
- Beschrijving van de benodigde certificering van het in te zetten personeel;
- Beschrijving van de registratiemethode van de meetwaarden.
- De Opdrachtnemer dient het systeem voor oplevering te testen en schriftelijk aan te tonen dat aan ten minste de volgende criteria wordt voldaan:
 - De lusweerstand is kleiner of gelijk aan de specifieke weerstand van koperdraad ($1,5 \text{ mm}^2 \Omega/\text{m}$);
 - De isolatieweerstand draad-buis dient groter of gelijk te zijn aan $1000 \text{ M}\Omega$.

Voor de HDD boring & zinker geldt aanvullend het volgende:

- De Lekdetectiemeting dient uitgevoerd te worden voorafgaand het in hijsen van de leidingdelen en ook na plaatsen van de leidingdelen, dit dient aantoonbaar terug te komen in de rapportage;
- De leidingdelen dienen van vierdraads lekdetectie te zijn voorzien.

3.2.3 Expansiekussens

Op het plaatsen van de expansiekussens op de warmteleidingen is het volgende van toepassing:

- De expansiekussens dienen geplaatst te worden waar ze op tekening zijn aangegeven;
- De expansiekussens moeten worden vermeld op de as-built tekeningen die aangeleverd worden door de Opdrachtnemer;
- De expansiekussens moeten zonder overlap en aansluitend op de warmteleiding worden geplaatst;
- De kussens moeten zodanig zijn vastgezet dat ze op hun plaats blijven;
- De expansiekussens dienen aan beide zijden van de buis te worden bevestigd in lijn met de ontwerptekeningen in Bijlage 3;
- De onderkant en bovenkant van de buis dienen zo veel mogelijk vrijgehouden te worden van kussens in verband met temperatuuropbouw.

3.2.4 Afsluiters

In het warmtenet dient een aantal afsluiters te worden geplaatst. Voor het plaatsen van afsluiters geldt:

- De spindel van de afsluiter dient in het midden van een 160 mm PVC schutbuis te worden geplaatst.
- De bovenkant van de PVC schutbuis dient gelijk aan het maaiveld te worden afgewerkt met een straatpot;
- De kop van de spindel dient zich minimaal 100 mm en maximaal 200 mm te bevinden t.o.v. het maaiveld;
- De staalkwaliteit en isolatieklasse van de afsluiter dient gelijk te aan het leidingdeel waarin de afsluiter wordt geplaatst.

3.3. Laswerk stalen leidingdelen

3.3.1 Lasvoorschriften

Deze lasvoorschriften bevatten de eisen welke door Opdrachtgever worden gesteld aan het laswerk en de daaraan verbonden lasinspectie aan stalen warmteleidingen. De lasvoorschriften moeten voldoen aan de eisen gesteld in de NEN – EN 13941: 2009+A1:2010, IDT. Daarnaast is het volgende van belang:

- De technische productdocumentatie met daarin de van belang zijnde aspecten die in relatie staan met de las en het product waarvan de las een onderdeel is;
- De laskwaliteit dit te voldoen aan het kwaliteitsniveau voor de lassen in stadswarmte- en koelleidingen verwoord in NEN-EN-ISO 3834-3.
- Voor alle stadswarmte- en koelleidingen worden de zelfde eisen aangehouden wat betreft de lassers, lascoördinatoren en overig laspersoneel. Deze eisen zijn vastgelegd in de daarvoor geldende relevante normen;
- Voor alle stadswarmte- en koelleidingen gelden dezelfde eisen t.a.v. het beschrijven en goedkeuren van de lasmethoden conform de gestelde eisen in NEN-EN-ISO-15607;
- Alle relevante zaken die te maken hebben met het gehele lasproces en met name booglassen gelden voor alle stadswarmte- en koelleidingen en zijn vastgelegd in NEN-EN 1011-1;
- De Opdrachtnemer dient de volgende documenten aan te leveren aan de Opdrachtgever:
 - Voorlopige lasmethodebeschrijving (pWPS).
 - Goedkeuring lasmethode (WPQR of WPAR) Incl. documenten NDO-lasonderzoek.
 - Een goed gekeurde Lasmethodebeschrijving (WPS).

- Documenten laspersoneel: Lasser kwalificatie (LK), Kwalificatie personeel lascoördinatie,
- Kwalificatie personeel bediening lasapparatuur.

Alle bovengenoemde onderdelen dienen in het lasplan en opleverdossier te worden opgenomen door de Opdrachtnemer.

3.3.2 Lasmethodebeschrijving

Binnen twee weken na datum van opdracht dient een laskwaliteitsplan ter goedkeuring aan Opdrachtgever te worden voorgelegd. Naast een omschrijving van de werkzaamheden voorafgaande, tijdens en na het lassen dient dit laskwaliteitsplan ten minste te bevatten:

- Inspectie en Test Plan (ITP) t.b.v. lasprocedure en lassers kwalificaties;
- Inspectie en Test Plan (ITP) t.b.v. gouden lassen;
- Procedure van herwaarmerken;
- Dit Inspectie en Test Plan (ITP) dient alle activiteiten te bevatten die Opdrachtnemer zal eigen inspectiepunten aangeven als wel de mogelijkheid open laten voor de Opdrachtgever om inspectiepunten aan te geven.

Aanvullend is het volgende van toepassing:

- Het niet-destructief onderzoek geldig voor de kwalificatie moet minimaal 24 uur na het lassen van de proeflassen plaatsvinden;
- De volledig ingevulde en ondertekende lasmethodebeschrijvingen volgens NIL-systeem, moeten door de Opdrachtnemer voor aanvang van het werk in tweevoud ter beoordeling en aanvaarding aan Opdrachtgever worden voorgelegd waarbij de keuze van het te gebruiken lasproces moet worden aangegeven.

3.3.3. Lasmethodekwalificatie, –specificatie en proeflassen

- Lasmethodekwalificaties en –specificaties moeten vier weken voor aanvang van de werkzaamheden Definitief aan de Opdrachtgever worden opgeleverd;
- Alle kosten voor het opstellen van lasmethodekwalificaties en –specificaties zijn voor rekening van de Opdrachtnemer;
- De proeflassen dienen conform de EN13941 te worden uitgevoerd.

3.3.4. Lasserskwalificatie

- Alvorens de lassers met de uitvoering van de laswerkzaamheden worden belast, moet de opdrachtnemer middels kwalificaties en/of certificaten aantonen, dat zij voldoende vakkennis en vaardigheid bezitten om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen en ervaring hebben met de toe te passen lasmethodes;
- Voor de genoemde laswerken en voor de eisen van vakbekwaamheid van de lassers moeten de bepalingen en voorschriften vastgelegd in de EN13941 worden gehanteerd;
- De opdrachtnemer moet alle laskwalificatiecertificaten aan de Opdrachtgever overdragen, alvorens met lassen wordt begonnen;
- De opdrachtnemer moet alle certificaten registreren en elke lasser voorzien van een kenmerk. Tot het Werk worden alleen gekwalificeerde lassers toegelaten;
- De opdrachtnemer verzorgt de uitvoering van de lasserskwalificaties. Alle verdere hieruit voortvloeiende kosten zijn voor rekening van de Opdrachtnemer.

3.3.5. Voorbewerking van lasnaadkanten

- De lasnaadvoorbewerking dient volgens de EN ISO 9692-2 te worden uitgevoerd;
- Het reinigen van lasnaadkanten, alsook een strook van tenminste 10 mm breed vanaf de lasnaadkant aan de buiten- en binnenzijde van pijpen en hulpstukken, moet met een roterende staalborstel gebeuren;
- De Opdrachtnemer moet pijpeinden met beschadigde lasnaadkanten, die niet kunnen worden hersteld over de vereiste lengte afsnijden en voorzien van een nieuwe laskant en een nieuwe stempeling;
- Bij gebruik van delen van een pijplengte dient de Opdrachtnemer de pijp over de vereiste lengte af te snijden en te voorzien van een nieuwe laskant en een nieuwe stempeling;
- In het algemeen is verjongen bij wanddikteverschillen (machinaal) toegestaan, met een verloop van 1:4 aan de binnenkant van de leiding.
- Het gebruiken van "backing strips" of het heetstoken en/of hameren van pijpen en hulpstukken, om verschillen in diameters te overbruggen, is ten strengste verboden.

3.3.6. Uitvoeren van lassen leidingdelen

- Alle lassen moeten door de Opdrachtnemer uitgevoerd worden in overeenstemming met de eisen uit de EN13941;
- Iedere lasser moet de door hem gemaakte lassen, deels of volledig, merken met zijn kenmerk;

- Het gebruik van slagcijfers en -letters voor het merken van de pijpinden en lassen dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de Opdrachtgever;
- De registratie van alle lassen en lasnummers evenals de gegevens van de toegepaste lasmaterialen, lasmethoden en het toegepaste lasonderzoek moet door de Opdrachtnemer worden verzorgd in overleg met de Opdrachtgever;
- Voor het lassen van langснаad gelaste pijpen en bochten moeten de einden van de langsnaden zich steeds in de bovenste boog van 90° van de samengestelde leidingdelen bevinden;
- De uiteinden van de langsnaden moeten minimaal 50 mm ten opzichte van elkaar verspringen;
- Buiswanddikten van 4 mm en dikker moeten in meerdere passes worden gelast;
- De minimale afstand tussen 2 rondlassen bedraagt 2 x de nominale pijp diameter;
- De Opdrachtnemer dient maatregelen treffen, ter bescherming van de lasuitvoering, tegen heersende weersomstandigheden, zoals harde wind, zandverstuiving, regen, nevel en mist, sneeuwval en extreme koude;
- Tijdens het lassen moet de omgevingstemperatuur steeds boven 4°C liggen. Tevens moet de opdrachtnemer bij vochtige of natte (relatieve vochtigheid boven 90%) weersomstandigheden, alle uit te voeren lassen voorverwarmen;
- Open pijpleidingen en -secties moeten worden afgedicht met hoezen of deksels totdat de lassen gereed zijn; er mogen geen afdichtingen op worden gelast;
- Na het gereedkomen van de las moet deze door de opdrachtnemer tegen een te snelle afkoeling worden afgeschermd met brandvrije isolatiedekens. Asbest mag niet worden toegepast.

3.3.7. Keuring van lassen

Voor het keuren van lassen dient het volgende in acht te worden genomen:

- Kosten voor het keuren van de lassen zijn rekening Opdrachtnemer en dienen bij de aanneemsom inbegrepen te zijn;
- De Opdrachtnemer dient zowel het destructief als niet destructief onderzoek te laten uitvoeren door een gespecialiseerd bedrijf. De Opdrachtnemer moet deze onderzoeken mogelijk maken door:
 - Het bereikbaar maken van de te onderzoeken delen;
 - Het reinigen van de te onderzoeken delen;
 - Het beschikbaar stellen van ruimte voor de onderzoeken;
 - Het tijdig aanvragen van onderzoeken;
 - In de planning rekening houden met de onderzoeken;
 - Het beschikbaar stellen van een lichtbak t.b.v. de controle van de foto's.

- Voor het bepalen van het aantal te testen lassen geldt:
 - Minimaal 20% van de veldlassen dient te worden gecontroleerd conform EN13941.
 - 100% van de lassen van de leidingdelen van de in te trekken leidingdelen bij de HDD-boring en de leidingdelen van de zinker;
- Lasinspecties op niveau 2 zijn niet verrekenbaar met de Opdrachtgever;
- Lassen die niet mee (kunnen) worden genomen in de hydrostatische beproeving dienen altijd niet-destructief onderzocht te worden middels de Gouden las procedure;
- Het destructief onderzoek wordt slechts in bijzondere gevallen toegepast, te weten:
 - Als lasfouten worden vermoed;
 - Als twijfel is gerezen over het gebruik van de juiste pijp- en toevoegmaterialen of over de juiste lasomstandigheden.

Uitsluitend de Opdrachtgever beslist over de aanvaardbaarheid van las- en materiaalgebreken. De aanvaardbaarheidseisen staan omschreven in de van toepassing zijnde specificatie(s).

3.3.8. Gouden las procedure

Wanneer leidingdelen niet middels een hydrostatische beproeving kunnen worden getest dan dient een Gouden las procedure te worden uitgevoerd. Hiervoor geldt:

- Deze procedure dient opgenomen te worden in het laskwaliteitsplan in de vorm van een separaat Inspectie en Test Plan;
- Door middel van omtrek- en wanddiktemetingen aan de te lassen delen moet men zich vooraf overtuigen dat het laswerk uitvoerbaar is binnen de eisen van deze specificatie;
- De gouden las dient onder begeleiding van een las-deskundige van de Opdrachtnemer en een onafhankelijke keuringsinstantie te worden voorbereid en uitgevoerd;
- De toegestane vooropening mag niet meer afwijken dan $-0,5 \text{ mm} / +1 \text{ mm}$ van de vooropening;
- De minimumlengte van een passtuk is 2,0 meter;
- De las moet altijd als pijp-pijpverbinding worden uitgevoerd;
- De te verbinden laskanten moeten even dik zijn;
- Er dienen 12 controlemetingen aan de uitlijning en de vooropening te worden uitgevoerd;

- Alleen als het gebruik van afstelklemmen onmogelijk is, mogen hechtlassen worden toegepast;
- Hechtlassen maken deel uit van de grondnaad. Het hechtlassen moet worden uitgevoerd door gekwalificeerde lassers. Voor het hechtlassen is voorwarmen van de pijpeinden vereist;
- Hechtlassen mogen niet korter zijn dan 50 mm. De maximum toegestane afstand tussen hechtlassen is 300 mm. Het begin en het eind van elke hechtlas moeten zodanig geslepen worden, dat een goede overgang met de aansluitende lasruips is verzekerd;
- Het lassen mag slechts onderbroken worden voor slijpen en/of borstelen. Het meten van de onder-/overdruk in de lasnaad en registratie op het lasverslag is vereist;
- Het sluiten van de grondlaag moet zoveel mogelijk op de klokpositie 4 en 8 uur plaatsvinden;
- Voor het sluiten moet de lasser/lassersvoorman via controle zekerstellen dat er goede doorlassing is gerealiseerd;
- Na het lassen is afkoeling onder een isolatiedeken tot 60 °C vereist;
- Indien een recht passtuk wordt geplaatst, moet de eerste las voltooid en afgekoeld zijn (beneden 60 °C), voordat aan de volgende begonnen mag worden.

3.3.9. Herstel afgekeurde lassen

Bij de rapportage van elke afgekeurde las dient naast het identificatienummer van de las en de naam van de lasser, tevens de reden van afkeuring te worden gemeld. Voor het laatste wordt gebruik gemaakt van de codering volgens International Institute of Welding (I.I.W.). Alle lassen moeten op tekening aan de hand van codenummers of letters, welke eveneens voorkomen op de röntgenopnamen of andere onderzoeksrapporten, in de leiding kunnen worden teruggevonden.

Bij herstel van lassen dient het volgende in acht te worden genomen:

- Het repareren en vervangen van afgekeurde lassen is voor rekening van de Opdrachtnemer, ook de kosten voor extra lasonderzoek;
- De gehele las dient na reparatie wederom te worden onderzocht, gekeurd en afgenomen zoals hieraan voorafgaand is omschreven;
- Lassen die eenmaal gerepareerd zijn en nog niet voldoen aan de aanvaardbaarheidseisen moeten geheel worden verwijderd;
- In het geval van scheuren moet eerst de oorzaak worden vastgesteld voordat in overleg met de Opdrachtgever gerepareerd mag worden;
- Na het uitslijpen van de lasfouten moet door middel van magnetisch onderzoek worden gecontroleerd of er geen resten van fouten zijn achtergebleven;

- Indien de aard van het materiaal dit vereist zal ook voor de reparatie voorwarmen noodzakelijk zijn;
- Voor reparaties in lassen behoeft geen aparte LMB gemaakt te worden.

3.4. Aansluiting op het warmtetracé tussen gebouw A en E

Op Routekaart 1 van de ontwerptekeningen (zie Bijlage 3) is de interface tussen het bestaande warmtetracé tussen gebouw A en E en het nieuwe warmtetracé weergegeven. Op de realisatie van deze aansluiting is het volgende van toepassing:

- De Opdrachtnemer draagt zorg voor het coördineren en realiseren van het uit gebruik nemen en leeg maken van de warmteleidingen t.b.v. het uitvoeren van de werkzaamheden;
- De Opdrachtnemer dient twee verstevigde T-stuk te leveren en te plaatsen in het huidige warmtetracé (één in de aanvoer en één in de retourleiding);
- De werkzaamheden mogen enkel plaatsvinden in een met de Opdrachtgever af te stemmen periode. Anders mag het bestaande net niet buiten gebruik worden genomen;
- Het staat de Opdrachtnemer vrij om de werkzaamheden voor het plaatsen van de T-stukken separaat uit te voeren van de overige werkzaamheden voor het warmtetracé. Wanneer dit separaat wordt uitgevoerd is het volgende van toepassing:
 - De afsluiters dienen te worden geplaatst op de aftakleidingen van de T-stukken zodat het warmtetracé zo snel mogelijk weer in gebruik kan worden genomen;
 - De afsluiters kunnen in deze situatie dus niet separaat worden aangelegd;
 - Het de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer om de levering om het demiwater te faciliteren voor de her-ingebruikname van het warmtetracé tussen gebouw A en E. Het demiwater mag pas geleverd worden nadat de Opdrachtgever hier akkoord op heeft gegeven.
 - De kosten voor het demiwater zijn op basis van een meerwerkstaat verrekenbaar;
- De Opdrachtnemer dient de werkzaamheden te beschrijven in de urenplanning van de gedetailleerde projectplanning. Afstemming omtrent de werkzaamheden voor de Opdrachtgever is hierbij vereist;
- De coördinatie van de werkzaamheden is de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer;
- Medewerkers van Opdrachtnemer of medewerkers van onderaannemers van de Opdrachtnemer mogen enkel in overeenstemming met en onder begeleiding van de toezichthouder van het RVB de in pandige warmte installaties van gebouw A en E bedienen;

- De Opdrachtnemer dient uit te gaan dat de leiding waarop aangesloten dient te worden op ontwerptemperatuur is. Verbreken van de warmteleidingen mag uitsluitend gebeuren onder toezicht van de Directie en volgens een overeengekomen werkplan die voldoet aan de VEWA procedure.

3.5. Aansluitmethode op de in pandige warmte installaties

Voor het maken van de aansluitingen van de gebouwen dient de Opdrachtnemer als onderdeel van het Werk een gedetailleerd UO op te stellen. Waarin detailweergaven van de doorvoerlocaties en de aansluiting op de in pandige installaties Definitief zijn verwerkt in overeenstemming met de Opdrachtgever.

3.5.1. Geveldoorvoer met vast-punt-constructie

Bij gebouw B, D, J, K en L dient de aansluiting tussen het in pandige en uit pandige net gerealiseerd te worden zoals is weergegeven in Detailtekening 3 (zie Bijlage 3). Voor het realiseren van de doorvoer geldt:

- De doorvoer dient aan de buitenzijde waterdicht te worden afgewerkt;
- Het Staal-PUR-PE leidingdeel dient zo veel mogelijk aan de bovenzijde van de sparing te worden geplaatst;
- De vast-punt-constructie mag pas worden geplaatst wanneer zowel de leiding- als de civieltechnische werkzaamheden aan de buitenzijde van de gevel zijn afgerond. Een inklink periode van 2 weken dient hiervoor in acht te worden genomen;
- Bij gebouw K dient de in te voeren warmteleiding geïsoleerd te worden i.v.m. de maximale diameter van het gat t.b.v. de doorvoering (zie Bijlage 3);
- Bij gebouw D dient rekening te worden gehouden met het bordes boven de invoerlocatie. Deze is lastig bereikbaar en de Opdrachtnemer dient daar mitigerende maatregelen voor te treffen welke worden beschreven in een werkplan. Hierin moet ten minste het volgende worden beschreven:
 - De tegels in specie dienen voorzichtig uitgethaald, opgeslagen en hersteld te worden;
 - De stabiliteit van het bordes dient gewaarborgd te worden.

3.5.2. Aansluiting op bestaande warmtenet gebouw F

Het huidige warmtenet op het KMA terrein ligt op einde voor de gevel van gebouw F. Op Routekaart 1 (zie Bijlage 3) is weergegeven hoe het nieuwe warmtetracé dient aan te sluiten op de bestaande warmteleidingen. Hiervoor geldt het volgende:

- De huidige warmteleiding dient ten minste 0,5 meter ingekort te worden gemeten op de stalen medium voerende buis voordat de nieuwe leidingdelen hieraan gelast mogen worden;
- De vrij gekomen leidingdelen en eindkappen dienen door de Opdrachtnemer te worden afgevoerd;
- Wanneer beschadigingen aan de bestaande leidingdelen worden geconstateerd tijdens de uitvoering van de werkzaamheden dient de Opdrachtnemer dit te melden aan de Opdrachtgever en de leidingwerkzaamheden tijdelijk te staken.
 - De werkzaamheden mogen pas worden hervat na overleg met de Opdrachtgever en een Definitief akkoord op een oplossing waarbij de bestaande leiding wordt gerepareerd of (indien nodig) vervangen.

3.6. Beproeving

De nieuw aangelegde leidingdelen dienen hydrostatisch beproefd te worden in onderstaande volgorde:

- Sterktebeproeving: >15 min op 9 bar(g) (1,5 keer de ontwerpdruk);
- Dichtheidsbeproeving: 24 uur op ontwerpdruk (6 bar(g)).

De beproeving dient verder conform de EN13941 uitgevoerd te worden. In aanvulling gelden de volgende voorwaarden:

- De leiding moet worden beproefd met schoon drinkwater;
- Beproevingen worden uitgevoerd met recent geijkte meetapparatuur, keuringscertificaten dienen ter goedkeuring aan de Opdrachtgever te worden aangeboden;
- Gedurende de beproeving dienen de drukken continue gemeten te worden met een schrijvende manometer. Ditzelfde geldt voor de omgevingstemperatuur. De meetresultaten worden vastgelegd in een meetrapport;
- Na afloop van de beproeving dient de Opdrachtnemer een schriftelijke rapportage digitaal aan de Opdrachtgever te overhandigen, waarin o.a. opgenomen:
 - Drukrecorder kaarten;
 - Druk- en temperatuur data;
 - IJkcertificaten;
 - Testformulier(en).
- Na afronding van de beproeving dient het water uit de leidingen te worden verwijderd en dweildroog te worden opgeleverd:
 - Schoonmaken van de leiding dient te worden uitgevoerd middels een foampig;

- De leiding is dwijldroog wanneer de pig niet noemenswaardig in gewicht toeneemt (dweil droog acceptatie is dat de laatste foampig niet meer dan 18% in gewicht is toegenomen).
- De (hulp)materialen t.b.v. de beproeving dienen door Opdrachtnemer als onderdeel van het Werk te worden geleverd;
- De sterktebeproeving mag niet worden uitgevoerd als de metaaltemperatuur 2 °C of lager is;
- De leidingdelen voor de Zinker en HDD dienen vooraf separaat van de veldstrekking op dichtheid te worden beproefd.

3.7. Oplevering en As-Built

De bedrijfsvaardige oplevering en goedkeuring worden vastgesteld in een overnameprotocol. Het warmtenet wordt als bedrijfsvaardig opgeleverd beschouwd wanneer ten genoegen van de Opdrachtgever aan de onderstaande voorwaarden is voldaan:

- De leiding is volledig gevuld met daarvoor bestemd demiwater (levering Opdrachtnemer) en ontlucht;
- De beproevingen op dichtheid en sterkte dienen met goed gevolg te zijn uitgevoerd;
- Alle lassen zijn goedgekeurd;
- Alle verhardingen, plantsoenen enz. binnen het Werkterrein zijn in oorspronkelijke staat hersteld;
- Alle door de Opdrachtnemer te vervaardigen tekeningen en documenten zijn opgeleverd en goedgekeurd door de Opdrachtgever;
- Alle tekeningen, berekeningen en overige documenten zijn digitaal ter beschikking van de Opdrachtgever gesteld;
- Het Werkterrein is schoon en opgeruimd opgeleverd (zie paragraaf 3.7.1);

3.7.1. Oplevering Werkterrein

Zo spoedig mogelijk na het voltooien van de werkzaamheden moet het Werkterrein worden ontruimd. Al het materieel, hulpmiddelen en overgebleven materialen moeten worden afgevoerd. De Opdrachtgever bepaald wanneer het Werkterrein definitief opgeleverd is. Deze beslissing wordt genomen op basis van een vergelijking van de nulmeting (schouw met fotorapportage) met het door de Opdrachtnemer als opgeleverd bestempelde Werkterrein.

3.7.2. Revisiemetingen, revisietekeningen en As-Built tekeningen

De Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de juiste ligging van de leiding, zowel in het horizontale als verticale vlak. Het inmeten van de geïnstalleerde leiding moet door de Opdrachtnemer geschieden. Niettemin dient de Opdrachtnemer tijdig de Opdrachtgever te informeren dat de revisiemetingen gaan plaatsvinden, zodat indien daartoe behoefte bestaat deze meting bijgewoond kan worden.

De meetgegevens moeten op de ontwerptekeningen verwerkt worden. Het maken van deze As-Built tekeningen behoort tot het Werk. De As-Built tekeningen dienen digitaal in AutoCad (.dwg) formaat te worden opgeleverd.

Overige door de Opdrachtnemer aan te leveren documenten:

- Testgegevens (o.a. hydrostatische beproevingen);
- As-built tekeningen + coördinatenlijst (digitaal);
- Overzichtstekening van de afgevlude leidingdelen inclusief vulmethode en materiaal;
- Materiaalcertificaten;
- Registratie van alle las- en chargenummers en pijpnummers;
- Las- en pijpboek.

Ter voorkoming van afwijkingen van het tijdschema dient een wekelijkse voortgangscntrole te worden gemaakt, waarvan de resultaten worden doorgegeven aan de Opdrachtgever. Van een goedgekeurd werkplan mag slechts na goedkeuring van de Opdrachtgever worden afgeweken.

Het opleverdossier As-built dient te voldoen aan de eisen conform Bijlage 5.5.

4. Civieltechnische werkzaamheden

4.1. Civieltechnische werkzaamheden

Het Werk omvat globaal de aanleg van een warmtenet. De werkzaamheden betreffen globaal:

- Het vrijmaken, aanleggen en deugdelijk onderhouden van het Werkterrein, rijbaanconstructies en parkeerplaatsen conform de geldende CROW-publicaties;
- De benodigde bemalingen en lozingen voor het Werk;
- Het uitvoeren van graaf-, boor-, bagger- en aanvulwerkzaamheden;
- Het uitvoeren van grondverbeteringen rondom de leidingen en ter plaatse van wegverhardingen;
- Het opheffen van grondtekorten c.q. overschotten;
- Het cultuurtechnisch herstel van het Werkterrein;
- Het tijdelijk dichtblokken en herstellen van open verhardingen in oorspronkelijke staat.

4.2. Bescherming bestaande archeologie

Tijdens de uitvoering van het Werk dient rekening gehouden te worden met verschillende archeologische opgravingen op het terrein. Opdrachtnemer dient dan ook een werkplan om te stellen met daarin mitigerende maatregelen ter borging van integriteit en ligging van de aanwezige archeologische opgravingen. Hierin dienen de uitvoering van het Werk en het plaatsen/bewegen van (zwaar)materieel te worden meegenomen. Daarnaast is de afstemming met de archeoloog van het Rijksvastgoedbedrijf en het borgen van de door de archeoloog gestelde eisen de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer. Het werkplan dient ten minste vier weken voor het mobiliseren van het Werk Definitief te zijn.

De raakvlakken met de archeologische opgravingen op het terrein zijn weergegeven op de ontwerptekeningen en beschreven in de rapportage in Bijlagen. Daarnaast kan ook de website van de Gemeente Breda geraadpleegd worden, zie:

<https://erfgoed.breda.nl/erfgoed/archief?view=map>.

De werkzaamheden zullen plaatsvinden onder begeleiding van een Archeoloog. Wanneer tijdens de uitvoering van het Werk belangrijke archeologische vondsten worden gedaan (ter beoordeling van de archeoloog i.c.m. de Opdrachtgever) dient het werk te worden afgestemd met de Opdrachtgever en de archeoloog van het Rijksvastgoedbedrijf voordat de werkzaamheden mogen worden vervolgd.

4.3. Kabels en leidingen (derden)

Er dient door de Opdrachtnemer rekening gehouden te worden met de bestaande kabels en leidingen (zie KlicMelding en ontwerptekeningen), voor geldt:

- De Opdrachtnemer dient voorafgaand aan de werkzaamheden alle kabel en leidingeigenaren te benaderen en overeenstemming te bereiken m.b.t. de uitvoering;
- Kabels en leidingen dienen conform de eisen van de leidingeigenaar deugdelijk te worden ondersteund, opgehangen en beschermd;
- Er mogen geen grote grondbelastingen plaatsvinden ter plaatse van kabels en leidingen, de Opdrachtnemer dient hiervoor mitigerende maatregelen te treffen ter goedkeuring van de Opdrachtgever;
- Eventuele schade aan kabels en leidingen van derden dienen direct te worden gemeld aan de Opdrachtgever en de betreffende leidingbeheerder.

LET OP: In het gebied zijn K&L aanwezig die niet in de Klic en de beheerkaarten zijn verwerkt. Voor deze plaatsen in het bijzonder dient Opdrachtnemer tijdens de graafwerkzaamheden hier dan ook bedacht op te zijn en vooronderzoek te doen voorafgaand aan de werkzaamheden.

4.4. Bemaling

De Opdrachtnemer is als onderdeel van het Werk verantwoordelijk voor het afstemmen en verkrijgen van alle meldingen, vergunningen, (hulp)materialen, etc. met betrekking tot het onttrekken en lozen van het bemalingswater. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de volgende bevindingen uit het grondwater onderzoek:

- Maatregelen zijn op het moment van het opstellen van dit bestek nog onbekend. Deze worden afgeleverd in de nota van inlichtingen.

Indien een onttrekkingsmelding/vergunning benodigd is dient deze door de Opdrachtnemer te worden aangevraagd. Alle benodigde onderbouwing, afstemming en werkzaamheden zijn de verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer.

De Opdrachtnemer dient uiterlijk vier weken voor de aanvang van de werkzaamheden een Definitief bemalings- en lozingsplan op te leveren bij de Opdrachtgever. Hierin moet minimaal het volgende zijn vermeld:

- De planning van de bemalings- en lozingswerkzaamheden;
- De bemalingsmethode;
- De locaties van pompen, drains/onttrekkingsfilters met leidingwerk, lozingspunten en watermeters op tekening;
- De berekende hoeveelheid te onttrekken grondwater;

- De wijze van meten van de waterhoeveelheden;
- Het optreden van en omgaan met het aantrekken of verplaatsen van mobiele verontreinigingen;
- De maatregelen m.b.t. milieukundige kwaliteit van het bemalingswater t.b.v. lozing;
- De locaties van geplaatste peilbuizen en een monitoringsplan van freatische grondwaterstanden incl. frequenties van meten, met welk doel wordt gemeten en de signaleringswaarde;
- De effecten van mitigerende maatregelen op de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket en op de aanwezige belangen;
- De toetsing aan de van toepassing zijnde wet- en regelgeving.

4.5. Boombeschermingsmaatregelen

T.h.v. gebouw K dient rekening gehouden te worden met de aanwezige bomen daar ter plaatse. De bomen waar dit van toepassing zijn staan weergegeven op tekening Bijlage 3. Machinaal graven is hier niet toegestaan en dient middels zuigwagengraven te worden in de aanwezigheid van een bomen specialist.

- Maatregelen zijn op het moment van het opstellen van dit bestek nog onbekend. Deze worden afgeleverd in de nota van inlichtingen.

4.6. Broedvrij houden werkterrein

De Opdrachtgever verzorgd momenteel het broedvrij houden van het werkterrein. Deze verantwoordelijkheid gaat bij gunning direct over naar de Opdrachtnemer. De Opdrachtnemer is hiervoor verantwoordelijk voor de gehele duur van het werk tot op het moment dat dit nog is. Zie Bijlagen STABU-bestek voor het flora en fauna onderzoek.

4.7. Bodemonderzoek watergang

Voor de werkzaamheden in de watergang m.b.t. de Zinker dient de Opdrachtnemer ten minste rekening te houden met het volgende:

- Maatregelen zijn op het moment van het opstellen van dit bestek nog onbekend. Deze worden afgeleverd in de nota van inlichtingen.

4.8. Verhardingen

Voor de aanleg van de warmteleidingen dienen verschillende open- en gesloten verhardingen (zie verhardingstekening in Bijlage 3) te worden opgebroken en te worden hersteld, hiervoor geldt:

- Het opbreken en tijdelijk herstellen van de verharding is onderdeel van het Werk van de Opdrachtnemer;
- Afvoeren en tijdelijk opslaan van uitgekomen (overtollige) verhardingen wordt door de Opdrachtnemer verzorgd;
- Bij het opbreken van de verhardingen en het graven van de sleuf moeten de vrijkomende materialen, gescheiden naar soort en kwaliteit, worden opgeslagen;
- De Opdrachtnemer dient direct na uitvoering van het Werk de bestrating naar originele staat te herstellen. Hierbij dient de Opdrachtnemer de wegfundering (indien van toepassing) gelijk aan de oorspronkelijke fundering te herstellen. Er dient ten minste rekening te worden gehouden met:
 - De verharding van straatbaksteen bestaat uit waalformaat, dikformaat en keiformaat;
 - De trottoirbanden 130/150x250 mm zijn gefundeerd op een stampbetonfundering dik 100 mm met een steunrug van schraal beton; sterkteklasse C12/15;
 - De molgoten zijn gefundeerd op een stampbetonfundering dik 100 mm;
 - De wegfundering van de verharding van straatbakstenen en van de natuurstenen kinderkopjes/kasseien bestaat uit 5 cm straatzand, 25 cm menggranulaat en 50 cm zand voor zandbed;
 - Verdichting verhardingslaag van ongebonden steenmengsels volgens de eisen in de RAW Standaard 2020 en de verhardingslaag statisch voorverdichten, daarna dynamisch verdichten en vervolgens statisch naverdichten.
- De Opdrachtnemer dient de definitief herstelde verharding over een periode van een half jaar deugdelijk te onderhouden;
- Na oplevering geldt een goedkeuring door de Opdrachtgever o.b.v. de nulmeting. Pas na goedkeuring Opdrachtgever gaat half jaar onderhoudsperiode in.

4.9. Ontgraven en dichten van de sleuf

Voor de aanleg van de sleuf dient de Opdrachtnemer middels een sleuf de leidingen aan te leggen. Op het ontgraven en dichten van de sleuf is het volgende van toepassing:

- De sleuven moeten worden gegraven zodat beneden de onderkant van de aan te leggen warmteleidingen een laag nieuw schoon zandbed van ten minste 20 cm dik aanwezig is;

- Indien de laag schoon zand van 20 cm dik al aanwezig is, is dieper graven en aanvullen niet nodig.
- Om de lasverbindingen met de bijbehorende isolatie vakkundig te kunnen maken en zodanig dat de warmteleiding niet op de verbindingen komt te rusten, dient Opdrachtnemer de sleuf ter plaatse dieper en breder te graven;
- Vanuit Arbo veiligheid dient de Opdrachtnemer te werken volgens de CROW335 binnen het gehele werk;
- De Opdrachtnemer dient aantoonbaar te maken dat er wordt gewerkt met een veilig talud of sleufstempeling.
- De Opdrachtnemer dient de juiste ligging in het tracé en de hoogteligging, vooraf het dichten van de sleuf, vast te stellen en te verwerken op de as-built tekeningen.

Het dichten van de sleuf mag pas gebeuren nadat alle werkzaamheden in de sleuven volledig gereed zijn. De sleuf dient als volgt te worden gedicht:

1. De sleuf wordt gelijkmatig aangevuld met nieuw schoon zand en verdicht met maximale lagen van 30 cm;
2. Hierbij dient het zand zowel onder als naast de leiding goed te worden verdicht en middels verdichtingsmetingen te worden geregistreerd;
3. Conform de bestekstekeningen dienen afdekband/waarschuwinglint te worden meegelegd;
4. Tot 20 cm boven de leiding moet de sleuf worden aangevuld met nieuw schoon zand;
5. Voor verdere aanvulling van de sleuven kan de uitkomende grond gebruikt worden, m.u.v. de delen die onder de rijweg liggen. Hier dient er te allen tijde aangevuld te worden met aanvulzand en of fundering/onderlaag van de wegfundering e.d..
 - De Opdrachtnemer dient ervoor te zorgen dat er geen gesteente, puin en andere voorwerpen alsmede chemicaliën, oliën of anderszins verontreinigde grond, in de sleuf terecht komen.
 - In het kader van aantreffen van puin dient rekening te worden gehouden met de bepalingen van het bouwstoffenbesluit en de wet bodembescherming alsook het Beleid Bodemkwaliteit van de gemeente Breda.
6. De sleuf dient na verdichting te voldoen aan de RAW-standaard 2020 artikel 24.02.03 tot en met 24.02.06. De Opdrachtnemer dient de verdichtingswaarden te laten keuren door KOAC-NPC en op verzoek aan de Directie te overleggen.

4.9.1. Wegen

Bij wegen moet de sleuf geheel met zand worden aangevuld zodat na het dichtvleien en afrillen van de sleuf het verharde gedeelte goed aansluit aan het ongerepte wegdek en bij onverharde wegen goed aansluit aan het maaiveld. De verdichting

onder wegen dient te voldoen aan de eisen van de betreffende wegbeheerder. Van zand, dat in aanvullingen onder verhardingen is verwerkt, moet de verdichtingsgraad ten minste:

- 98% bedragen voor het zandbed van rijbanen en voet- en fietspaden op zandondergrond en van rijbanen op klei-ondergrond;
- 98% bedragen voor het zandbed van rijbanen op veenondergrond en voet- of fietspaden op klei ondergrond;
- 98% bedragen voor het zandbed van voet- en fietspaden op veenondergrond.

4.9.2. Plantsoen en/of (kunst)grasperk

Bij plantsoenen en/of grasperken dient de sleuf beginnend op 40 cm onder het maaiveld aangevuld te worden met (uitkomende) teelaarde. Er dient genoeg teelaarde aangebracht te worden zodat na inklinking het niveau van de gedichte sleuf goed aansluit bij het ongerepte gedeelte. De bovengrond in cultuurgrond mag niet worden verdicht. Afvoeren van overgebleven grond moet in overleg met Opdrachtgever en betreffende grondeigenaar. Grasland, grasbermen en beplanting moeten na egalisatie door opdrachtgever worden ingezaaid conform STABU-bestek H16.

Het uittredepunt van de HDD boring bevindt zich in een kunstgrasveld. De mat dient weggesneden, opgerold en opgeslagen te worden zodat deze na de werkzaamheden weer terug kan worden geplaatst om het veld naar aangetroffen staat te herstellen met bestaande middelen.

4.9.2. Afrastering en hekwerken

Bestaande hekwerken welke verbroken dienen te worden ter uitvoering van het Werk dienen naar aangetroffen staat te worden hersteld. Het gaat hierbij ten minste om het hekwerk bij het kunstgrasveld en bij gebouw K.

4.10. Afbakening Werkterrein en verkeersmaatregelen

Gedurende de werkzaamheden moet het Werkterrein deugdelijk afgesloten zijn voor derden. Openliggende sleuven dienen rondom afgezet te zijn met bouwhekken. Toezicht op en de beveiliging van materialen en eigendommen binnen het Werkterrein zijn verantwoordelijkheid van de Opdrachtnemer. Het is de verantwoordelijkheid van de Opdrachtgever om deugdelijke wegafzettingen en omleidingen aan te brengen.

4.11. Horizontaal gestuurde boring (HDD)

Minimaal vier weken voor de start van de uitvoering van de HDD-boring dient de Opdrachtnemer een Definitief boorplan aan te bieden aan de Opdrachtgever. Hiervoor geldt dat minimaal het volgende is verwerkt:

- Doorlooptijden voor het maken van de pers- en ontvangstuipen, aanvoer en installatie van boormaterieel en het boren;
- De te verwachten voortgang per boorbuis uitgedrukt in de effectieve tijd;
- De te verwachten maximale en gemiddelde boorspoeldrukken en trekkrachten;
- De te verwachten stroom van de boorspoeling tijdens het boorproces;
- Samenstelling van de boorspoeling, met daarbij voor elke hulpstof aangegeven wat de milieubelasting is;
- De berekening van de te verwachten zettingstroggen;
- Toe te passen plaatsbepalingssysteem en monitoringsmethode.

In combinatie met het boorplan dienen de volgende aanvullende documenten te worden aangeleverd door de Opdrachtnemer:

- Een definitief ontwerp van het benodigde werkterrein bij het in- en uittredepunt;

DISCLAIMER:

Goedkeuring van het ontwerp, als dan niet onder voorwaarden, ontheft de Opdrachtnemer niet van zijn aansprakelijkheid voor de deugdelijkheid van de uitvoering, nog kan hij daaraan aanspraken ontlenen op vergoeding van welke aard dan ook.

4.11.1. Werkterrein in- en uittredelocatie boring

Op de werkterreinen voor het maken van de HDD-boring zijn de volgende punten van toepassing:

- De Opdrachtnemer dient zorg te dragen voor de dimensionering, berekening en opstellen van werktekeningen van alle benodigde hulpconstructies, deze dienen verwerkt te worden in het boorplan;
- De Opdrachtnemer dient zorg te dragen voor het construeren van de uitlegstrook en kattenrug t.b.v. het intrekken van de leidingstrengen.

4.11.2. Uitvoering HDD-boring

Tijdens de uitvoering van de boring dient de Opdrachtnemer zorg te dragen voor:

- Het niet overschrijden van de toelaatbare trekkrachten;

- Het niet overschrijden van de toelaatbare PUR-spanningen t.h.v. de rollerstellen van de telekranen en de kattenrug, de minimale toelaatbare kromtestaal voor de kattenrug betreft 800D;
- De leiding dient zoveel mogelijk gewichtsneutraal te worden ingetrokken om de risico's op beschadigingen van de PE-buitenmantel en de mofverbindingen te beperken. Hierdoor dienen de leidingen te worden geballasteerd d.m.v. het vullen met water.
- De boorstrengen mogen niet gevuld zijn met water voor zoverre deze zich boven het maaiveld bevinden. De hoeveelheid water dient d.m.v. een watermeter nauwkeurig te worden gemeten en voortdurend te worden vergeleken met het volume van de boorstreng dat reeds is ingetrokken.;
- Het bijhouden van een trekkrachtdiagram tijdens het intrekken van de leidingstrengen;
- Het niet overschrijden van de maximaal toelaatbare boorspoeldruk in de boorgang;
- Deugdelijke opslag van de boorspoeling in een afgesloten ruimte;
- Alle vrijkomende grond uit de persing dient door de Opdrachtnemer te worden afgevoerd (i.v.m. steunvloeistof);
- In verticale zin mag de ligging van de boorbuis op geen enkele plaats een grotere afwijking vertonen dan 0,20 m ten opzichte van de ontwerp hoogte;
- Het uittredepunt van de boring mag in zijwaartse richting niet meer afwijken dan 0,5 m en in lengterichting niet meer dan 1 m;
- Bij ontstane afwijkingen groter dan toelaatbaar dient de Opdrachtnemer Opdrachtgever daarvan direct op de hoogte te stellen en een plan voor correctie in te dienen.
- De Opdrachtnemer dient zo nodig als onderdeel van het werk de warmteleiding door middel van opgraven en bochtstukken te verleggen ter correctie van eventuele afwijkingen.

4.12. Zinker

Minimaal vier weken voor de start van de uitvoering van de Zinker dient de Opdrachtnemer een Definitief boorplan aan te bieden aan de Opdrachtgever. Hiervoor geldt dat minimaal het volgende is verwerkt:

- De toegestane afwijking van de hoogteligging ter plaatse van de waterkruising bedraagt naar boven 0 mm en naar beneden 500 mm;
- Er wordt niet meer grond uitgebaggerd dan strikt noodzakelijk is voor de aanleg;
- Tijdens de uitvoering van het werk mag de doorstroming van de watergang niet belemmert worden. Dit dient uitgewerkt te worden in het werkplan en uitvoeringsontwerp;

- De in de gebaggerde sleuf terug te zetten grond moet vrij zijn van grove verontreinigingen zoals puin;
- De zinker dient in alle omstandigheden stabiel te zijn. d.w.z. niet op te drijven en niet uit te buigen, ook als de leidingen leeg zijn;
- Wanneer tijdens het aanbrengen de zinker wordt geballast met water, mag hiervoor alleen drinkwater worden gebruikt;
- Een inklink periode van 2 weken dient in acht te worden genomen voordat de aansluitende veldstrekkingen mogen worden verbonden aan de leidingdelen van de zinker;
- De zinkerborden worden in aan weerszijde van de watergang op de hartmaat van de aangelegde zinker geplaatst. Deze dient maximaal 2 meter uit de waterkant te worden geplaatst.

4.12.1. Herstellen van kademuren en beschoeiingen

Na de aanleg van een waterkruising wordt de kademuur of de beschoeiing hersteld in oorspronkelijk staat. Bij het herstellen moet het resultaat voldoen aan de voorwaarden die zijn gesteld in de vergunning en de geldende voorschriften. Hieronder een aantal factoren waar rekening mee gehouden dient te worden bij het herstel;

- De onderliggende leidingen niet worden beschadigd bij aanleg en onderhoud;
- Boven de leidingen en aan weerszijden van de leiding moet minimaal 250 mm vrije ruimte zijn, die niet mag worden ingenomen door ondersteunende constructies e.d.;
- Aangetoond moet worden d.m.v. berekeningen volgens de vigerende voorschriften dat de nieuwe constructie in staat is de optredende belastingen te weerstaan;
- Het betonwerk, metselwerk, natuursteenwerk en heiwerk wordt uitgevoerd volgens de geldende voorschriften (o.a. Standaard RAW-bepalingen, NEN 6722 voorschriften beton uitvoering, NEN 771, NEN 772, NEN 1015, NEN 1052, NEN 1563 en NEN 12326).

4.13. As-Built dossier

Na afronding van de werkzaamheden dient de Opdrachtnemer binnen vier weken een As-Built dossier (digitaal) op te leveren. Conform indeling Bijlage 5.5.

4.14. Grondoverschotten en tekorten

Het leveren van grond t.b.v. grondtekorten en/of grondverbeteringen en het afvoeren van grondoverschotten is onderdeel van het Werk en wordt geacht inbegrepen te zijn

in de aanneemprijs. De vrijkomende grond (m.u.v. de persing, de grond uit de persing eventueel vervuild met bentoniet) dient in overleg met de Opdrachtgever op locatie te worden verwerkt. Eventuele overschotten worden afgevoerd naar een nader te bepalen locatie. Vervoer en acceptatiekosten voor de te vervoeren grond worden verrekend op stelpost.

4.15. Bodemkwaliteit

In het Werkgebied is milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is bijgevoegd aan het STABU-bestek. Eventueel hieruit volgende maatregelen dienen door Opdrachtnemer te worden verzorgd en zijn onderdeel van het Werk.

5. Veiligheid

5.1. Algemeen

Alle werkzaamheden moeten worden uitgevoerd met inachtneming van de geldende wet- en regelgeving ten aanzien van veiligheid en arbeidsomstandigheden. De op dit gebied van kracht zijnde voorschriften moeten op het Werk beschikbaar zijn.

De in dit hoofdstuk beschreven bepalingen staan in het verlengde van de bepalingen in het STABU-bestek. In het geval van tegenstrijdigheden zijn de bepalingen vanuit het STABU-bestek H01.06 leidend.

5.2. Naleving veiligheidsvoorschriften

Het personeel dat bij de werkzaamheden is betrokken moet zijn geïnstrueerd met betrekking tot de op de bouwplaats geldende wetten en regels ten aanzien van veiligheid en arbeidsomstandigheden. Leidinggevend personeel moet erop toezien dat de van toepassing zijnde voorschriften worden nageleefd. Onverminderd de verplichtingen tot naleving van de Arbowet is de Opdrachtnemer verplicht de nodige maatregelen te nemen ter voorkoming van ongevallen of ziekten, met inachtneming van eventuele aanwijzingen van de Opdrachtgever.

Het personeel van de Opdrachtnemer en leveranciers moeten op de bouwplaats worden voorzien van en worden verplicht tot het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen.

5.3. Veiligheids- en gezondheidsplan (V&G-plan)

De Opdrachtnemer moet binnen veertien dagen na opdracht een V&G-plan (digitaal) voor de voorbereiding en de uitvoering voor het hele werk ter goedkeuring aan de Opdrachtgever aanbieden, met inachtneming van de onderwerpen orde, veiligheid, hygiëne en de geregelde gang van de werkzaamheden. De Opdrachtnemer dient voor dit werk een veiligheidscoördinator aan te wijzen. Tevens dient de Opdrachtnemer de coördinatie op zich te nemen.

In het V&G-plan moet minimaal het volgende zijn opgenomen:

1. De van kracht zijnde veiligheidsvoorschriften;
2. Milieuvoorschriften;
3. De wijze waarop de instructie en voorlichting van het personeel wordt geregeld;

4. De wijze waarop het toezicht is geregeld;
5. De wijze waarop verontreiniging van het milieu wordt voorkomen respectievelijk beheerst;
6. Een risico-inventarisatie en -evaluatie met betrekking tot de uit te voeren werkzaamheden;
7. De wijze waarop de afhandeling van calamiteiten en ongevallen wordt geregeld.



Rotterdam **ENGINEERING**

RE Rotterdam Engineering B.V

Vasteland 78
3011 BN Rotterdam
Postbus 23155
3001 KD Rotterdam
Telefoon: 010-22 64 935

Copyright © 2020

Niets uit deze uitgave mag worden
verveelvoudigd en/of openbaar worden
gemaakt door middel van druk, fotokopie,
elektronisch of op welke wijze dan ook,
zonder schriftelijke toestemming van de
auteurs.

Rotterdam Engineering is onderdeel van

