



Voorwaarden werkzaamheden nabij warmtenet

DEFINITIEF: Revisie 1.0, 25 mei 2018

HERZIENING: Revisie 3.0, 26 november 2020

1. Inleiding

1.1 Algemeen

De Universiteit Utrecht heeft geïnvesteerd in een kostbaar warmtenet op de Uithof. Het is daarom belangrijk om de staat van het warmtenet zo optimaal mogelijk te houden. In dit document zijn de voorwaarden beschreven die gelden voor werkzaamheden in de nabijheid van het warmtenet. Een actuele kaart van het gasnet op de Uithof kan worden opgevraagd by Peoplepower, email: vi@uu.nl.

Dit document voorziet niet in alle mogelijke werkzaamheden of alle mogelijke risico's bij werken met als gevolg schade aan het warmtenet. Indien schade ontstaat aan de warmteleidingen door acties of het nalaten van acties, dan is dat altijd de verantwoordelijkheid van de partij die de werkzaamheden uitvoert.

1.2 Normen

Een overzicht van relevante publicaties met betrekking tot werkzaamheden nabij het warmtenet:

- NEN-EN 13941-1: Ontwerp en installatie van thermisch geïsoleerde enkele en dubbele buissystemen voor ondergrondse warm water leidingnetten - Deel 1: Ontwerp.
- NEN-EN 13941-2: Ontwerp en installatie van thermisch geïsoleerde enkele en dubbele buissystemen voor ondergrondse warm water leidingnetten - deel 2: Installatie.
- WION Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten.
- CROW publicatie 500 Richtlijn zorgvuldig grondroeren van initiatief- tot gebruiksfase.

2. Communicatie voorwaarden

2.1. Overlegstructuur met Universiteit Utrecht

Communicatie over werkzaamheden nabij de warmteleidingen dient te verlopen via de beheerder en toezichthouder van de warmteleidingen. De beheerder dient akkoord te gaan met de werkzaamheden. De toezichthouder dient tijdens de werkzaamheden de warmteleiding te kunnen inspecteren, zowel bij vrijgraving als vooraf bij aanvulling.

Tabel 1 - Contactgegevens beheerder en toezichthouder warmteleidingen

Beheerder	Toezichthouder
Dick Groeneveld teamleider energiecentrale Limalaan 36, 3584 CL Utrecht (030) 253 2007 (+31)06 53253173 D.Groeneveld@uu.nl	Zal worden aangewezen door beheerder



2.2 In te dienen werkplan

Voorafgaand aan de werkzaamheden dient er een werkplan ter goedkeuring ingediend te worden bij de beheerder van het net. Het werkplan bestaat uit een digitale ontwerptekening (PDF en DWG formaat; schaal 1:500 of 1:200), voorzien van de locatie van de warmteleidingen binnen de grens van de werkzaamheden en de aanpak voor uitvoering werkzaamheden. In het werkplan dient aangetoond te worden dat wordt voldaan aan de eisen gesteld in deze notitie. Indien de beheerder akkoord is met het werkplan zal hij schriftelijk toestemming geven voor de werkzaamheden. In het geval de beheerder geen toestemming verleent, bestaat de mogelijkheid om een aangepast werkplan ter goedkeuring in te dienen. De benodigde doorlooptijd bedraagt 2 weken. Het werkplan dient 3 weken van tevoren bij beheerder Universiteit Utrecht te worden ingediend. Het staat de beheerder vrij om ook aanvullende voorwaarden te stellen die niet in dit document genoemd worden, geheel afhankelijk van de soort en aard van de te verrichten werkzaamheden. Het werkplan dient in ieder geval de volgende zaken te belichten:

- Digitale ontwerptekening (PDF- en DWG-formaat; schaal 1:200 of 1:500).
- De exact uit te voeren werkzaamheden.
- Beïnvloeding van de werkzaamheden met het huidige warmtenet.
- Doorlooptijd van de werkzaamheden.
- Contactpersoon van de uitvoerende partij.

2.3 Noodplan bij calamiteit

In het geval dat calamiteiten optreden bij de uitvoering van werkzaamheden, dient de situatie onmiddellijk veilig gesteld te worden en dient tevens onmiddellijk contact gezocht te worden met FSC security, die te bereiken is op:
Tel: 030 - 253 44 44.

Daarnaast dienen de beheerder en toezichthouder van het gasnet onmiddellijk op de hoogte te worden gesteld.

2.4 In geval van schade

Indien er door de werkzaamheden schade aan de warmteleidingen veroorzaakt wordt, dient dit onmiddellijk aan de beheerder en toezichthouder van de warmteleidingen te worden gemeld. Het werk dient direct stil te worden gelegd. Door de relatief lage druk van het warmtenet zal de schade mogelijk bestaan uit een warmtenet zonder direct ontploffingsgevaar. De beheerder en/of toezichthouder stelt per direct het calamiteitenplan in werking. Schades aan de leidingen en andere eigendommen van Universiteit Utrecht dienen door of namens Universiteit Utrecht voor rekening van de veroorzaker te worden gerepareerd.

3. Ontwerpeisen

Leidingen of overige ondergrondse objecten die parallel aan of kruisen met een warmteleiding in beheer van Universiteit Utrecht kunnen het warmtenet negatief beïnvloeden. Om te voorkomen dat er schade aan de leidingen ontstaat, worden er minimale afstandswaarden gegeven voor het ontwerp van leidingen en overige ondergrondse objecten. Er kan alleen worden afgeweken van de voorgeschreven waarden indien dit vooraf is overeengekomen met de beheerder.

3.1 Minimale afstand tot warmteleidingen bij kruisingen

De minimaal vereiste afstand tussen de warmteleiding en nieuw aan te leggen leidingen bedraagt 0,5 meter.



3.2 Minimale afstand tot warmteleidingen bij parallelligging

De minimaal vereiste afstand tussen de warmteleiding en nieuw aan te leggen leidingen bedraagt 0,5 meter.

3.3 Minimale afstand tot warmteleiding van bomen, planten en struiken

Planten, struiken en bomen op of naast een warmteleiding kunnen ernstige schade aanrichten aan de leiding. Voorbeelden hiervan zijn:

- Het omwaaien/omvallen van bomen kan onderliggende leidingen beschadigen.
- Wortelgroei van bomen en planten kan de leiding beschadigen.
- De leidingen zijn niet meer bereikbaar voor onderhoud.
- Graafschade aan de leidingen bij het planten van bomen of planten.

De minimale afstandseisen van bomen, planten en struiken vanaf de warmteleidingen is gegeven in Tabel 2. Er wordt onderscheid gemaakt tussen 3 categorieën:

1. Boomsoorten die snel groeien en/of oud kunnen worden, voorbeelden zijn: es, linde, iep en plataan.
2. Klein blijvende bomen en ondiepe wortels, voorbeelden zijn: berk en veldesdoorn.
3. Klein blijvende sierbomen, struiken en lage planten, voorbeelden zijn: meidoorn en sierkers.

In elk geval kunnen de wortels van de bomen zelfs even ver doorlopen als de kruindiameter van de bomen. In geval de leiding onder een kruin van een boom geprojecteerd staat, dient er altijd contact gezocht te worden met de technisch onderhoudsmanager buitenruimten, Hoofdwerkproces beheer, campusbeheer@uu.nl.

Tabel 2 – Minimale vereiste afstand van bomen, planten en struiken tot warmteleidingen

Categorie	Leeftijd	Kruindiameter	Minimale afstand* (hart boom tot zijkant leiding)
1.	ca. 150 jaar	10-20 meter	3,5 meter
2.	ca. 60/70 jaar	Tot 10 meter	3,5 meter
3.	ca. 40 jaar	Tot 10 meter	2,0 meter

* - De afstand is indicatief, en het kan noodzakelijk zijn deze afstand groter is, en dient per boom te worden vastgesteld

3.4 Minimale dagmaat tot warmteleiding van overige objecten

De minimaal vereiste afstand bij de aanleg van nieuwe kabels of gevaarlijke leidingen is gegeven in Tabel 3.

Tabel 3 - Minimale vereiste afstand van overige objecten tot warmteleidingen

Object	Minimale afstand
Kabel $\leq$ 25 kV, kabelkoker	0,3 meter
Kabel > 25kV	5,0 meter
Benzineleiding, benzinetank etc.	5,0 meter

3.5 Electricische beïnvloeding

Indien er evenwijdig aan een metalen buisleiding of betonbuisleiding met plaatstalen kern (elektrisch geleidende buisleidingen) een hoogspanningsverbinding van 10 kV of hoger of een gelijkspanningsverbinding wordt geprojecteerd, dient een beïnvloedingsberekening overeenkomstig NEN 3654 te worden aangeleverd aan de beheerder van Universiteit Utrecht. De uitgangspunten, resultaten en conclusies dienen schriftelijk gerapporteerd te



worden. Indien de berekende beïnvloeding ontoelaatbaar is, worden maatregelen voorgesteld aan de beheerder.

4. Uitvoeringseisen

De aanwijzingen die door de vertegenwoordiger van Universiteit Utrecht tijdens de uitvoering gegeven worden, dienen strikt opgevolgd te worden.

4.1 Graafmethode

Door het onzorgvuldig uitvoeren van graafwerkzaamheden kunnen warmteleidingen beschadigen. Met name het lekdetectie mechanisme van de warmteleidingen is kwetsbaar en daarmee gevoelig voor contactschade. Ook kan er een gevaar bestaan voor medewerkers die werkzaamheden uitvoeren. Voor primaire (aanvoer)warmteleidingen is de temperatuur 130 °C en de druk 16 bar. Rond vrij gegraven warmteleidingen dient een afzetting geplaatst te worden.

Om het risico te beperken moeten graafwerkzaamheden uitgevoerd worden conform de CROW publicatie 500 Richtlijn zorgvuldig grondroeren van initiatief- tot gebruiksfase.

Schade aan in de grond aanwezige kabels en leidingen dient voorkomen te worden daarom hanteert Universiteit Utrecht de volgende aandachtspunten bij graven:

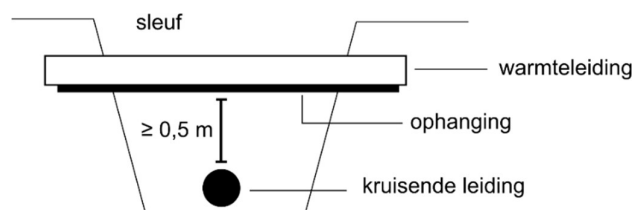
- Binnen een straal van 1,0 meter t.o.v. de warmteleidingen van Universiteit Utrecht mag niet machinaal worden gegraven.
- Bij vermoeden van ondergrondse kabels en leidingen binnen 2,0 meter van de warmteleiding handmatig voorsteken met een niet-puntig voorwerp.
- Proefsleuven voor het lokaliseren van kabels en leidingen dienen handmatig te worden gegraven.

Voor warmteleidingen is het verschil tussen aanlegtemperatuur en bedrijfstemperatuur doorgaans groot. Dit temperatuurverschil leidt tot hoge axiale spanningen in de warmteleiding. Vanwege de hoge axiale spanningen kunnen ontgravingen leiden tot uitknikken van de warmteleiding of schade aan bochten en T-stukken veroorzaken.

Indien graafwerkzaamheden bij de leiding hebben plaatsgevonden, mag de sleuf of bouwkuip pas gedicht worden nadat de toezichthouder de mogelijkheid heeft gehad om de leiding op schade te inspecteren. Om dit mogelijk te maken dient de toezichthouder op de hoogte te zijn van de planning voor werkzaamheden nabij de warmteleidingen. Indien contactschade optreedt dan moet dit onmiddellijk worden gemeld aan de toezichthouder van het warmtenet.

4.2 Ontgravingen bij kruisingen

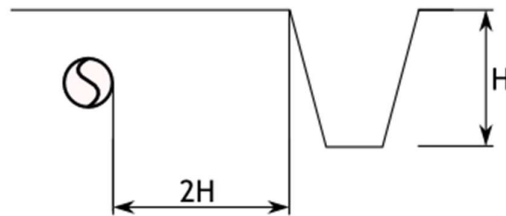
Voor het aanleggen van leidingen die het warmtenet kruisen, kan het nodig zijn om een deel van de warmteleidingen te ontgraven. Indien de lengte van de ontgraving groter is dan 1 meter, dient een constructie te worden aangebracht waardoor doorbuiging van de warmteleidingen wordt beperkt. De ophanging moet voorkomen dat de warmteleidingen beschadigen. In Figuur 1 is schematisch een ophanging van de warmteleiding weergegeven.



Figuur 1 - Schematische weergave van ophanging warmteleiding bij leidingkruising

4.3 Ontgravingen bij parallelligging

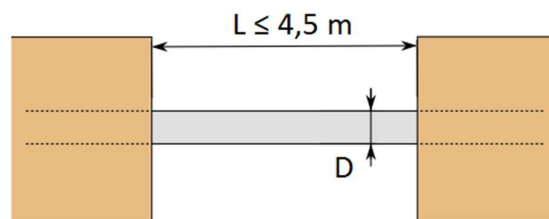
Door parallelle ontgravingen langs warmteleidingen kan de wrijving met de grond afnemen. De reductie van wrijving kan leiden tot een toename van spanningen op bochten en T-stukken in het warmtenet. Conform de EN13941 dient de afstand tussen de rand van de ontgraving en de warmteleiding groter dan tweemaal de diepte van de ontgraving te zijn, zoals schematisch weergegeven in Figuur 2.



Figuur 1 - Minimale afstand bij parallelle ontgraving

Indien voor de graafwerkzaamheden niet kan worden voldaan aan bovenstaande eis, dan dient met een berekening te worden aangetoond dat wordt voldaan aan EN13941. Een mogelijke maatregel is het toepassen van sleuf stampeling.

Indien een leiding volledig wordt vrij gegraven, zoals schematisch weergegeven in Figuur 3, dient er te worden aangetoond dat de leidingintegriteit geborgd blijft. In sommige gevallen kan dit alleen gerealiseerd worden door de temperatuur om laag te brengen. Het verlagen van de temperatuur is uitsluitend mogelijk in overleg met de beheerder. Bovendien mag de leiding niet over een lengte van meer dan 4,5 meter worden vrijgegraven. Er dient bijzondere aandacht te worden gegeven aan de trekvlaste lengte van de gasleiding. De trekvlaste lengte dient in kaart te worden gebracht en dient geborgd te worden.



Figuur 3 - Schematische weergave van een volledig vrijgegraven warmteleiding

4.3 Zettingen en uitvoeringszakkingen

Zettingen en uitvoeringszakkingen kunnen optreden door verschillende oorzaken. Mogelijke oorzaken van zettingen zijn het ophogen van het maaiveld of verlaging van de grondwaterstand door langdurige bemaling. Ook heien of trillen in de nabijheid van leidingen kan leiden tot zettingen als gevolg van grondverdichting door trillingen.

Indien er werkzaamheden plaats vinden waarbij zettingen of uitvoeringszakkingen kunnen optreden zal per geval nagegaan moeten worden of maatregelen getroffen dienen te worden om schade te voorkomen. Het is de verantwoordelijkheid van de partij die de werkzaamheden uitvoert om bovenstaande aan te tonen.



4.4 Bovenbelasting

De bovenbelasting op warmteleidingen kan toenemen door bebouwing, ophoging van het maaiveld en (bouw)verkeer. Als (bouw)verkeer kruist met de warmteleidingen, kunnen rijplaten of dragline schotten worden toegepast om de krachten over een groter grondoppervlak af te dragen.

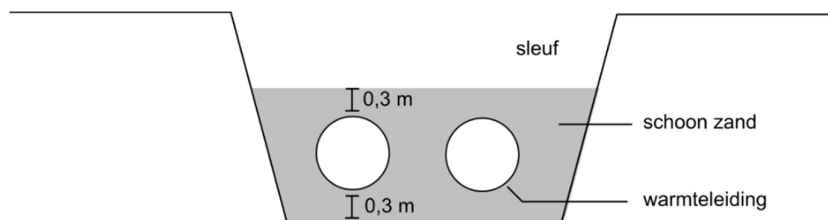
Als voorwaarde wordt gesteld dat de bovenbelasting niet meer dan 3 ton/m² bedraagt voor leidingen die op 1 meter dek liggen. Indien de dekking lager is, dient met een berekening te worden aangetoond dat geen schade aan de warmteleidingen kan ontstaan als gevolg van bovenbelasting.

4.5 Grondverdichting

Na het uitvoeren van graafwerkzaamheden dient de grond rondom de warmteleiding zorgvuldig te worden teruggebracht en verdicht. Een goede grondverdichting is cruciaal voor het handhaven van voldoende wrijving met de grond. Indien de wrijving te laag wordt, kan schade optreden bij bochten, T-stukken en muurdoorvoeringen. De proctordichtheid van de teruggebrachte grond dient minimaal 98% te bedragen. Dit dient aangetoond te worden middels Proef 3 van de standaard RAW-bepalingen 2015. Binnen een afstand van 0,5 meter van de warmteleidingen mag geen mechanische verdichtingsapparatuur gebruikt worden (conform de standaard RAW-bepalingen 2015).

4.5 Grondslag rondom leiding

Indien de warmteleiding (gedeeltelijk) is vrijgegraven, dient schoon zand (zand voor zandbed) te worden teruggebracht rondom de leiding. De minimale dikte van het schone zandpakket bedraagt 0,3 meter (zoals weergegeven in Figuur 4). Ook mag de teruggebrachte grond niet verontreinigd zijn of (scherpe) stenen bevatten (conform de standaard RAW-bepalingen 2015).



Figuur 4 - Schematische weergave van sleuf aanvulling met schoon zand

4.6 Damwanden en heipalen

Bij het plaatsen (of verwijderen) van een damwand of heipalen in de nabijheid van een warmteleiding dient de opdrachtgever of de aannemer aan te tonen, nog voordat met het aanbrengen van de damwand wordt begonnen, dat door zijn/haar werkzaamheden geen ontoelaatbare verplaatsingen optreden van de Universiteit Utrecht-warmteleiding. Bij blootlegging van de leiding dient deze, in overleg met een vertegenwoordiger van Universiteit Utrecht, te worden beschermd tegen weersinvloeden en beschadigingen, zoals bijvoorbeeld met isolatie tegen vorst en/of met latten tegen mechanische beschadigingen.

De volgende afstandseisen gelden omtrent damwanden en heipalen:

- De minimale afstand tussen zijkant leiding en blijvende damwanden of heipalen bedraagt minimaal 80 centimeter.
- Tussen 80 centimeter en 150 centimeter dienen de palen of damwanden trillingvrij te worden aangebracht.



- Tot 2 meter vanaf paal/damwand dient de warmteleiding altijd te worden gelokaliseerd.

Indien er een KB-systeem aanwezig is bij de gasleiding dient er te worden aangetoond dat dit systeem niet negatief beïnvloed wordt door de damwanden.



Checklist

Deze checklist geeft schematisch de stappen aan die genomen dienen te worden alvorens de werkzaamheden beginnen en tijdens de werkzaamheden. Toelichting in de stappen is gegeven in het document "Voorwaarden werkzaamheden nabij warmtenet" van de Universiteit Utrecht.

1. Ontwerpfase;

- Minimale afstanden voor kruising en parallelle ligging hanteren;
 - Minimaal 0,5 meter voor leidingkruising;
 - Minimaal 0,5 meter voor parallelle ligging aan leiding;
- Eisen m.b.t. volledig vrijgraven of parallelle ontgraving;
 - Voor volledig vrijgraven: spanningen onder vloiegrens en lengte vrijgraven kleiner dan 4,5 meter;
 - Parallelle ontgraving: afstand tot leiding groter dan 2 maal diepte ontgraving.
 - Indien niet wordt voldaan aan deze eisen, dan aantonen met berekening dat wordt voldaan aan de EN13941;
- Aantonen dat zettingen en uitvoeringszakkingen de leiding niet te zwaar belasten;
- Aantonen dat eventuele elektrische beïnvloeding voldoet aan NEN3654 d.m.v. beïnvloedingsberekening;

2. Voorbereidingsfase;

- Indienen werkplan 3 weken van tevoren bij beheerder Universiteit Utrecht;
 - Doorlooptijd bedraagt 2 weken;
 - Schriftelijke goedkeuring vereist voor aanvang van werkzaamheden;

3. Uitvoeringsfase

- Zorgvuldig uitvoeren van graafwerkzaamheden;
 - Handmatig graven dichters dan 0,5 m bij gasleidingen.
 - Toezichthouder mogelijkheid bieden om leiding te inspecteren.
 - Eventuele schade direct melden aan toezichthouder.
 - Plaatsen van afzetting rond vrijgegraven gasleidingen.
- Eisen m.b.t. volledig vrijgraven of parallelle ontgraving;
 - Parallelle ontgraving: afstand tot leiding groter dan 2 maal diepte ontgraving.
 - Voor volledig vrijgraven: spanningen onder vloiegrens en lengte vrijgraven kleiner dan 4,5 meter.
 - Vrijgraven van gelede leidingen is niet toegestaan.



- Indien niet wordt voldaan aan deze eisen, dan aantonen met berekening dat de huidige grond wrijving voldoende stand houdt.
- Aantonen dat zettingen en uitvoeringszakkingen de leiding niet te zwaar belasten.
- Aantonen dat eventuele elektrische beïnvloeding voldoet aan NEN3654 d.m.v. beïnvloedingsberekening.
- Bovenbelasting mag niet meer dan 3 ton/m² bedragen bij leidingen met een dekking van 0,8 meter, bij minder dient met berekening aangetoond te worden dat de last gedragen kan worden;
- Proctordichtheid teruggebrachte grond is minimaal 98%;
- Teruggebrachte grond dient schoon en vrij van stenen te zijn;
- Bij kruisingen van meer dan 1 meter is ophanging van gasleidingen vereist.



Communicatie bij werkzaamheden in uitvoering

Dit overzicht geeft de algemene communicatielijnen weer gedurende werkzaamheden in uitvoering.

