



Voorwaarden werkzaamheden nabij WKO-net

DEFINITIEF: Revisie 1.0, 25 mei 2018

HERZIENING: Revisie 2.0D, 9 april 2021

1. Inleiding

1.1 Algemeen

De Universiteit Utrecht zet in op een energie neutrale bedrijfsvoering en heeft daarom geïnvesteerd in een kostbaar WKO-op het Utrecht Science Park (USP) bestaande meerdere bronnen en een leidingnet. Het is daarom belangrijk om de staat van het WKO-net zo optimaal mogelijk te houden. In dit document zijn de voorwaarden beschreven die gelden voor werkzaamheden in de nabijheid van het WKO-net.

Dit document voorziet niet in alle mogelijke werkzaamheden of alle mogelijke risico's bij werken met als gevolg schade aan WKO-leidingen & bronnen. Indien schade ontstaat aan de WKO-leidingen en bronnen door acties of het nalaten van acties, dan is dat altijd de verantwoordelijkheid van de partij die de schade heeft veroorzaakt. die de werkzaamheden uitvoert.

1.2 Normen

Er zijn in Nederland nog geen specifieke gestandaardiseerde normen voor WKO-leidingen beschikbaar. Om deze reden wordt daarom verwezen naar gas- en warmteleidingnormen, om voor Universiteit Utrecht wel de leidingintegriteit te bewaken.

Een overzicht van relevante publicaties met betrekking tot werkzaamheden nabij WKO-leidingen:

- NEN 7244-1: Gasvoorzieningsystemen - Leidingen voor maximale bedrijfsdruk tot en met 16 bar - Deel 1
- NEN 7244-2: Gasvoorzieningsystemen - Leidingen voor maximale bedrijfsdruk tot en met 16 bar - Deel 2: Specifieke functionele eisen voor polyetheen (MOP tot en met 10 bar).
- NEN-EN 13941-1: Stadsverwarmingsbuizen – Ontwerp en installatie van thermische geïsoleerde enkele en dubbele buissystemen voor ondergrondse warmwater leidingnetten – Deel 1 ontwerp.
- NEN-EN 13941-2: Stadsverwarmingsbuizen – Ontwerp en installatie van thermische geïsoleerde enkele en dubbele buissystemen voor ondergrondse warmwater leidingnetten – Deel 2 installatie.
- WION Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten.
- CROW-publicatie 500 Richtlijn zorgvuldig grondroeren van initiatief- tot gebruiksfase.

Bij niet-geïsoleerde WKO-leidingen zijn de NEN 7244-1 & NEN 7244-2 van toepassing. Hoofdzakelijk zullen de WKO-leidingen niet-geïsoleerde leidingen zijn, indien de leidingen wel geïsoleerd zijn, zijn de NEN-EN 13941-1 & NEN-EN 13941-2 van toepassing.



2. Communicatie voorwaarden

2.1 Overlegstructuur met Universiteit Utrecht

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

Tabel 1 - Contactgegevens beheerder en toezichthouder WKO-leidingen

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 WKO-net. Het werkplan bestaat uit een digitale ontwerptekening (PDF en DWG-formaat; schaal 1:500 of 1:200), voorzien van de locatie van de WKO-leidingen en bronnen binnen en rondom (< 25 meter) de grens van de werkzaamheden en de aanpak voor uitvoering werkzaamheden. Indien er zwaar verkeer van toepassing is, dient ook voor de aanvoerroutes buiten wegdek dit inzichtelijk gemaakt te worden (inclusief de maximale gronddruk die op deze routes van toepassing is). 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 WKO-net.
- 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 veilig gesteld te worden en dienen de beheerder en toezichthouder (zie Tabel 1 voor contactgegevens) van het WKO-leidingennet onmiddellijk op de hoogte te worden gesteld.



2.4 In geval van schade

Indien er door de werkzaamheden schade aan de WKO-leidingen of bronnen veroorzaakt wordt, dient dit onmiddellijk aan de beheerder en toezichthouder van het WKO-Net te worden gemeld. Het werk dient direct stil te worden gelegd. Door de relatief lage druk van het WKO-Net is er geen direct ontplofingsgevaar. De mogelijke gevolgen van een calamiteit bestaan o.a. uit:

- Uitspoeling van grond;
- Onder water lopen van de nabije omgeving.

De bij een calamiteit stelt de beheerder en/of toezichthouder 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 WKO-leiding in beheer van Universiteit Utrecht kunnen het WKO-net negatief beïnvloeden. Om te voorkomen dat er schade aan de leidingen ontstaat, worden er minimale afstandswaarden gegeven voor het ontwerp van leidingen, overige ondergrondse objecten en bomen en struiken. Er kan alleen worden afgeweken van de voorgeschreven waarden indien dit vooraf is overeengekomen met de beheerder.

3.1 Minimale afstand tot WKO-leidingen bij kruisingen

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

3.2 Minimale afstand tot WKO-leidingen bij parallelligging

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

3.3 Minimale afstand tot WKO-leidingen van bomen, planten en struiken

Planten, struiken en bomen op of naast een WKO-leiding 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 WKO-leidingen 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.

Tabel 2 – Minimale vereiste afstand van bomen, planten en struiken tot WKO-leidingen

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 WKO-leiding 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 WKO-leidingen

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

* - 5 meter is van toepassing indien er geen additioneel onderzoek is uitgevoerd omdat thermische beïnvloeding van de wko-leidingen dient te worden voorkomen. Er kan hier vanaf geweken worden mits dit met een berekening is onderbouwd dat er geen negatieve thermische invloed plaatsvindt van de stroomkabel op het WKO-net.

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 (Toezichthouder en/of beheerder) van Universiteit Utrecht tijdens de uitvoering gegeven worden, dienen strikt opgevolgd te worden.

4.1 Graafmethode

Door het onzorgvuldig uitvoeren van graafwerkzaamheden kunnen WKO-leidingen beschadigen. Ook kan er een gevaar bestaan voor medewerkers die werkzaamheden uitvoeren. Rond vrijgegraven WKO-leidingen 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.

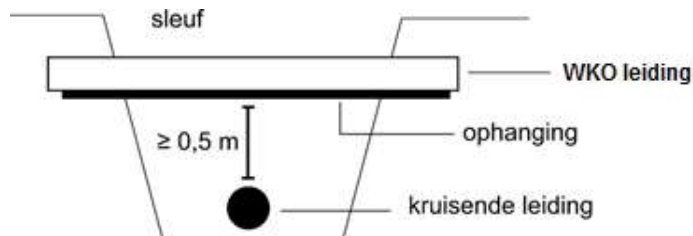
Schade aan in de grond aanwezige kabels en leidingen dient voorkomen te worden daarom hanteert Universiteit Utrecht de volgende aandachtspunten bij graven:

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

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 WKO-leidingen. Indien contactschade optreedt dan moet dit onmiddellijk worden gemeld aan de toezichthouder van het WKO-net.

4.2 Ontgravingen bij kruisingen

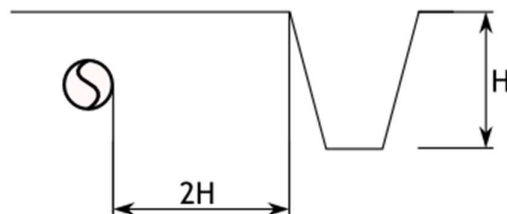
Voor het aanleggen van leidingen die het WKO-net kruisen, kan het nodig zijn om een deel van de WKO-net te ontgraven. Indien de lengte van de ontgraving groter is dan 1 meter, dient een constructie te worden aangebracht waardoor doorbuiging van de WKO-leidingen wordt beperkt. De ophanging moet voorkomen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



Figuur 1 - Schematische weergave van ophanging WKO-leiding bij leidingkruising

4.3 Ontgravingen bij parallelligging

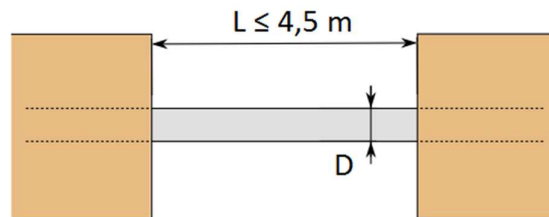
Door parallelle ontgravingen langs WKO-leidingen kan de stabiliteit met de grond afnemen. Afstand tussen de rand van de ontgraving en de leiding groter dan tweemaal de diepte van de ontgraving te zijn, zoals schematisch weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 - Minimale afstand bij parallelligging

Indien voor de graafwerkzaamheden niet kan worden voldaan aan bovenstaande eis, dan dient met een berekening te worden aangetoond dat wordt voldaan aan NEN 7244. Een mogelijke maatregel is het toepassen van sleuf stempeling.

Indien een leiding volledig wordt vrij gegraven, zoals schematisch weergegeven in Figuur 3, dient er te worden aangetoond dat de leidingintegriteit geborgd blijft. 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 leiding. De trekvlaste lengte dient in kaart te worden gebracht en dient geborgd te worden.



Figuur 3 - Schematische weergave van een volledig vrijgegraven WKO-leiding

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

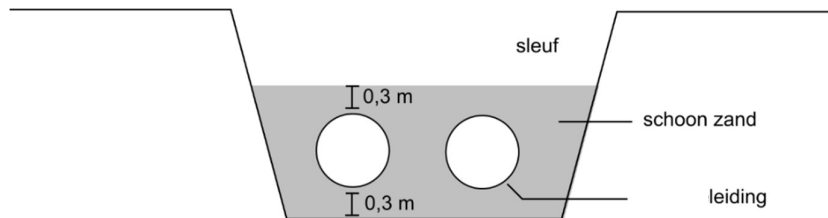
Als voorwaarde wordt gesteld dat de bovenbelasting niet meer dan 3 ton/m² bedraagt voor leidingen die op 1 meter dek liggen. Indien de dekking lager is, dient met een berekening te worden aangetoond dat geen schade aan de WKO-leidingen kan ontstaan als gevolg van bovenbelasting.

4.5 Grondverdichting

Na het uitvoeren van graafwerkzaamheden dient de grond rondom de WKO-leidingen 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 WKO-leidingen mag geen mechanische verdichtingsapparatuur gebruikt worden (conform de standaard RAW-bepalingen 2015).

4.5 Grondslag rondom leiding

Indien de WKO-leiding (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 in de nabijheid van een WKO-leidingen

Bij het plaatsen (of verwijderen) van een damwand of heipalen in de nabijheid van een WKO-leidingen 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- WKO-leiding. 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 WKO-leiding altijd te worden gelokaliseerd.

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

4.7 Werkzaamheden nabij WKO-bronnen

Wanneer er door derden werkzaamheden plaats vinden in de nabijheid van de WKO-bronnen dient er voorafgaand aan de ontwerp- en uitvoeringsfase een afstemming plaatsvinden met de beheerder. Deze afstemming is noodzakelijk in verband met de exploitatie, beheer- en onderhoud van de aanwezige bronnen. Afstemming is voor alle werkzaamheden, zowel boven- als ondergronds, noodzakelijk.

Daarnaast dient de aannemer bekend te zijn met de locatie van de bronnen. De aannemer kan via de contactgegevens (UU) in Tabel 1 de locatie van de bronnen op vragen (uit het GIS-systeem).

De putbehuizingen dienen te allen tijde vrij toegankelijk te zijn voor onderhoud en storingsopvolging. Direct bij de bron moet de mogelijkheid bestaan om een regeneratie-installatie (voor het schoonmaken van de filterspleten) te plaatsen.

Diverse werkzaamheden kunnen invloed hebben op de kwaliteit van de WKO-bronnen en het opslagrendement van de installatie. Bij werkzaamheden nabij WKO-bronnen dient de aannemer bewust te zijn van de volgende risico en indien relevant deze te mitigeren:

Risico's heien nabij WKO-bronnen:

- Er kunnen verzakkingen van de componenten van de bron optreden (PVC, grind omstorting, putbehuizing). Door verzakking kan spanning op de materialen



ontstaan met kans op beschadiging. Als vuistregel wordt aangehouden dat bij heien binnen van 25 meter van de bronnen er risico is op verzakking. De daadwerkelijk afstand hangt af van de aard en diepte van de heiwerkzaamheden.

- Door trillingen kunnen fijne zand en slibdeeltjes in het watervoerende pakket gemobiliseerd worden en de filterspleten verstoppert.

Risico's bemaling voor WKO-bronnen:

- Bemaling kan de opgeslagen koude/warmte wegtrekken bij de bronnen en hiermee het opslagrendement reduceren.
- Bij een retourbemaling kan zuurstofrijk (oxisch) water worden gemengd met zuurstofarm (gereduceerd) grondwater, wat ijzerneerslag (redoxreactie) kan veroorzaken. Door ijzerneerslag kunnen bronnen ernstig verstopt raken. Het risicogebied is het gehele hydrologische invloedsgebied.

Risico's toepassen waterglas (Natriumsilicaat):

- Sommige harders veroorzaken een pH-verandering in het grondwater. Deze pH-verandering mobiliseert organisch stof. De veenlaag (2 tot 3 meter beneden maaiveld) vormt hierbij een risico. De gemobiliseerde deeltjes kunnen in het filter terecht komen en daar verstoppingen veroorzaken. Het risicogebied is het gehele hydrologische invloedsgebied.

Zwaar materieel:

- Zwaar materieel kan directe schade en verzakking veroorzaken aan de putbehuizing en terreinleidingwerk. Ook kan gevolgschade aan de componenten in de putbehuizing ontstaan door spanning op het materiaal (bijvoorbeeld bij het leidingwerk bij een sparing). De putbehuizingen zijn geplaatst tot 1,4 m-mv en zijn gefundeerd op staal. Als vuistregel wordt aangehouden dat er een risico is binnen 10 meter van de bronnen. De daadwerkelijk afstand hangt af van het materieel dat wordt gebruikt en hoe vaak dit materieel de putbehuizingen passeert.

Water/vocht:

- In principe zijn de putbehuizingen waterdicht afgewerkt en voorzien van ventilatie om vocht tegen te gaan. Indien door incidenten/lekkages toch water in de putbehuizing komt, kan dit de elektrische en mechanische componenten beschadigen. Hierdoor kan de installatie in storing vallen.



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 WKO-net" 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;
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 leidingen.
 - Toezichthouder mogelijkheid bieden om leiding te inspecteren.
 - Eventuele schade direct melden aan toezichthouder.
 - Plaatsen van afzetting rond vrijgegraven leidingen.
 - 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 vloeigrens 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 leidingen vereist.



Communicatie bij werkzaamheden in uitvoering

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

