Aangemaakt door	Jeffrey de Groot

Gebied

Gebied	Onderdeel van gebied	Locatie
Maliebaan		137888.941, 456265.733 (X,Y)
Nagtegaalstraat		137564.664, 455919.597 (X,Y)
Burgemeester Reigerstraat		137652.826, 455814.579 (X,Y)

Ontwerp

Datum	Gebied	Type	Gebruikte informatie	Bijlage	Toelichting
2025-02-09	Maliebaan, Nagtegaalstraat, Burgemeester Reigerstraat		Gebiedsinformatie netbeheerders, Gelokaliseerde kabels en leidingen	Concept Maatregelenplan Maliebaan.xlsx bomenkaart Maliebaan-000.dwg Bomenkaart Maliebaan-000.pdf	Bomenkaart waarin de nummering van de bomen weergeven wordt in pdf en dwg, daarbij het concept maatregelenplan bomen.
2025-02-09	Maliebaan	Definitief ontwerp	Gelokaliseerde kabels en leidingen, Gebiedsinformatie netbeheerders, Vergunning / instemmingsbesluit	Themakrt_Nutskasten_ondergronds_bovengronds_en_aanpassingen_NUTS-000.pdf	Definitief ontwerp van de verlegging van de datakabels welke in de weg liggen voor de plaatsing van de ondergrondse restafvalcontainers.

Afspraken met derden

Status	Gebied	Melder	Afspraak met organisatie	Aanleiding	Afspraak	Bijlage	Fase	Maatregel
Open	Maliebaan		Eneco	Plaatsing ondergrondse restafvalcontainers nabij Eneco warmteleidingen.	Tijdens plaatsing nabij de warmteleidingen dient er toezicht te zijn van Eneco.	RE_ Ontwerp Maliebaan Utrecht.msg	Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase	Vóór plaatsing contact opnemen met Frank Zuiderwijk (Eneco) voor het regelen van toezicht op het tijdstip van plaatsing van de ondergrondse restafvalcontainers.
Open	Maliebaan		Eneco	Warmteleidingen staan op spanning	Niet meer dan 10 meter warmteleiding aan de zijkant blootleggen.	220401 Werken_in_de_nabijheid_van_warmteleidingen_versie_1-4-2022.pdf	Uitvoeringsfase	Afspraak meenemen in overdracht aan aannemer.
Open	Maliebaan		Stedin	Werkzaamheden op eigen initiatief	Stedin wenst zijn werkzaamheden uit te voeren tijdens de werkzaamheden en tijdelijke verkeersmaatregelen van het rioolvervangingsproject.	Re_ Infobrief project Maliebaan.msg	Uitvoeringsfase, Werkvoorbereidingsfase	Er wordt ruimte geboden aan Stedin in de planning/fasering om de aanpassingen aan hun leidingnetwerk uit te kunnen voeren.
Open	Maliebaan		Vitens	Voor plaatsing ondergrondse restafvalcontainers moet de databundel dichterbij de waterleiding geplaatst worden	De datakabels mogen richting de waterleiding verplaatst worden.	Akkoord Vitens ORACs Maliebaan.msg	Werkvoorbereidingsfase	Vóór de rioolvervanging wordt de VTM uitgevoerd zodat de datakabels voor de plaatsing van de ondergrondse restafvalcontainers verlegd zijn. Het doel is om de ORACs te plaatsen voor het vervangen van het riool.

Status	Gebied	Melder	Afspraak met organisatie	Aanleiding	Afspraak	Bijlage	Fase	Maatregel
Open	Maliebaan	Jeffrey de Groot	Stedin	Netverzwaring	Stedin controleert plannen op netverzwaring voor 2026. De reden is: Elektra: "Trafoverzwaring (T1) in station 81303, GPLK kabels vervangen voor LS en MS in sommige delen en Buurtaanpak staat gepland verder dan 2026, heb geïnventariseerd wat de scope hiervan is en of het naar voren getrokken kan worden".		Werkvoorbereidingsfase	Checken met Dick van Sprang (Stedin) of dit plaats gaat vinden tijdens uitvoering en hier rekening mee gehouden dient te worden.
Open			Vitens	Avegaarboring onder transport drinkwaterleiding	De leiding wordt ten tijde van de werkzaamheden opgekapt en nadien weer verbonden.	RE_ project Maliebaan - rioolboring.msg	Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase	De gietijzeren transportdrinkwaterleiding dient voor de werkzaamheden opgekapt te zijn. Laatste planning dient gedeeld en afgestemd te worden met Patrick Maaswinkel (Vitens).
Open			Vitens	Avegaarboring onder transport waterleiding	De boring dient een minimale afstand van 50cm tot de onderkant van de leiding aan te houden.		Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase	Check tijdens uitvoering op minimale afstandseisen. Bij afwijkingen contact met Patrick Maaswinkel (Vitens).
Open			Vitens	Persput avegaarboring kruist distributienet	De distributieleiding van Vitens zal worden onderbroken tijdens de werkzaamheden.		Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase	De distributiewaterleiding dient voor de werkzaamheden opgekapt te zijn. Laatste planning dient gedeeld en afgestemd te worden met Patrick Maaswinkel (Vitens).
Afgerond	Maliebaan		Eneco	Nieuw rioleringsstelsel binnen EV-zone	Akkoord op plaatsen rioleringsstelsel binnen EV-zone. Contact opnemen bij werken nabij warmteleidingen.		Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase	Neem contact op met Frank Zuiderwijk (Eneco) voordat er nabij warmteleidngen wordt gegraven/riool wordt gelegd.

Open risico's en maatregelen

Risico-oorzaak	Gebied	Fase	Maatregel	Specifieke toelichting	Bijlage maatregel
Boom 04 - Knelpunt tussen wortelgroei en K&L		Uitvoeringsfase	Plaats een hard wortelscherm op 30cm langs de kabel.	Beschermende maatregel voorkomt schade door wortelgroei en borgt dat K&L bereikbaar blijven voor onderhoud en beheer.	

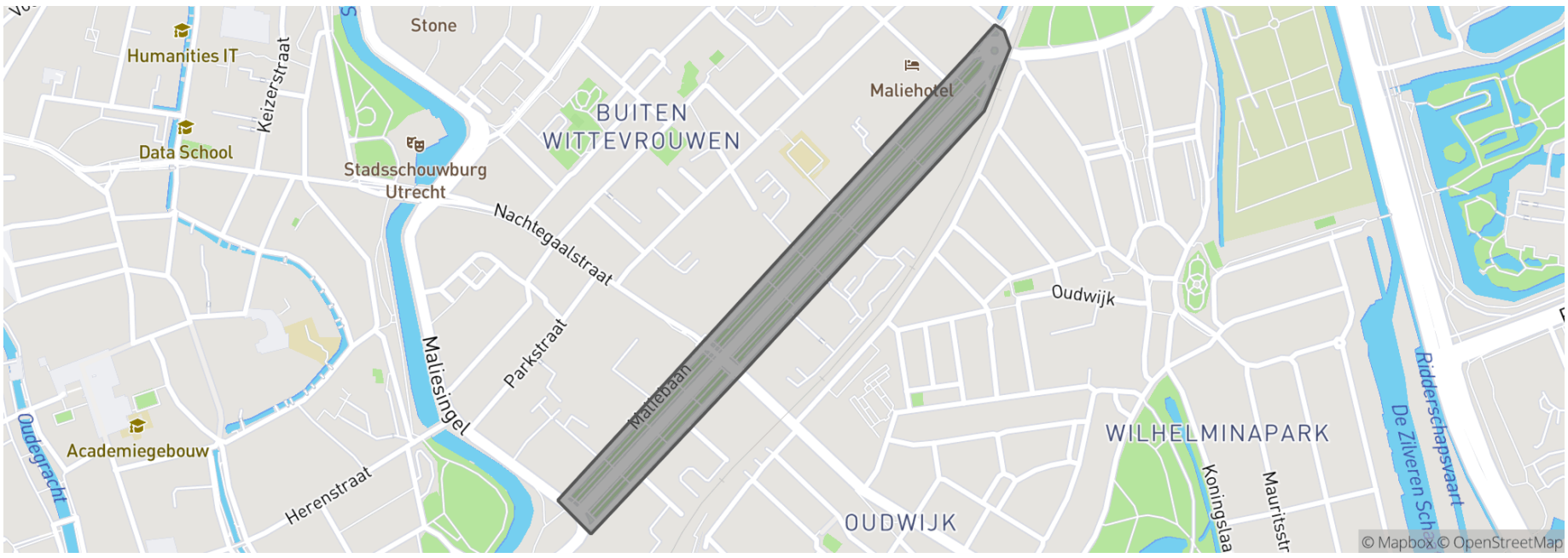
Risico-oorzaak	Gebied	Fase	Maatregel	Specifieke toelichting	Bijlage maatregel
Boom 07 - Knelpunt tussen wortelgroei en K&L		Uitvoeringsfase	Plaats een hard wortelscherm op 30cm langs de kabel.	Beschermende maatregel voorkomt schade door wortelgroei en borgt dat K&L bereikbaar blijven voor onderhoud en beheer.	
Boom 12 - Knelpunt tussen wortelgroei en K&L		Uitvoeringsfase	Plaats een hard wortelscherm op 30cm langs de kabel.	Beschermende maatregel voorkomt schade door wortelgroei en borgt dat K&L bereikbaar blijven voor onderhoud en beheer.	
Boom 14 - Knelpunt tussen wortelgroei en K&L		Uitvoeringsfase	Plaats een hard wortelscherm op 30cm langs de kabel en/of gasleiding.	Beschermende maatregel voorkomt schade door wortelgroei en borgt dat K&L bereikbaar blijven voor onderhoud en beheer.	
Boom 15 - Knelpunt tussen wortelgroei en K&L		Uitvoeringsfase	Plaats een hard wortelscherm op 30cm langs de warmteleiding.	Beschermende maatregel voorkomt schade door wortelgroei en borgt dat K&L bereikbaar blijven voor onderhoud en beheer.	
Gietijzeren transportwaterleiding diagonaal over 13 meter rioolsleuf.	Maliebaan	Werkvoorbereidingsfase, Ontwerpfase, Uitvoeringsfase	Check knelpunt ontwerp, fasering en planning. VTA opstellen om waterleiding aan te laten passen.	VTA dient opgesteld te worden minimaal 17 weken voor uitvoering verlegging.	
Knelpunt tussen waterleiding en DO-rioolontwerp	Maliebaan	Werkvoorbereidingsfase, Ontwerpfase, Uitvoeringsfase	Afstemmen kruising en borgen minimaal 50cm afstand tussen 300mm transportleiding en nieuwe riolering.	t.h.v. maliesingel 28A in het groenvak.	
MS-kabel kan niet uitgeschakeld worden	Maliebaan	Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase	Knelpunten met MS-kabel wegnemen	MS-kabel is van GPLK, kan niet uitgeschakeld worden. Indien conflict: contect opnemen met graafschadespecialist van Stedin.	
Ophangen - LS-kabels in betonnen mantelbuis 1	Maliebaan	Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase	Mantelbuis ondersteunen met/ophangen aan HE-B balk.	Laagspanningskabels steken de weg over t.h.v. Maliebaan 26, deze zitten in een betonnen mantelbuis van segmenten van 1 meter lang. Kans op doorhangen boven de rioolsleuf.	
Ophangen - LS-kabels in betonnen mantelbuis 2	Maliebaan	Uitvoeringsfase, Werkvoorbereidingsfase	Mantelbuis ondersteunen met/ophangen aan HE-B balk.	Laagspanningskabels steken de weg over t.h.v. Maliebaan 32, deze zitten in een betonnen mantelbuis van segmenten van 1 meter lang. Kans op doorhangen boven de rioolsleuf.	
Ophangen - LS-kabels in betonnen mantelbuis 3	Maliebaan	Uitvoeringsfase, Werkvoorbereidingsfase	Mantelbuis ondersteunen met/ophangen aan HE-B balk.	Laagspanningskabels steken de weg over t.h.v. Maliebaan 55, deze zitten in een betonnen mantelbuis van segmenten van 1 meter lang. Kans op doorhangen boven de rioolsleuf.	
Ophangen - LS-kabels in PVC mantelbuis 1	Maliebaan	Uitvoeringsfase, Werkvoorbereidingsfase	Mantelbuis ondersteunen/ophangen.	Laagspanningskabels steken de weg over t.h.v. Maliebaan 81A, deze zitten in een PVC mantelbuis.	
Ophangen - LS-kabels in PVC mantelbuis 2	Maliebaan	Uitvoeringsfase, Werkvoorbereidingsfase	Mantelbuis ondersteunen/ophangen.	Laagspanningskabels steken de weg over t.h.v. Maliebaan 99, deze zitten in een PVC mantelbuis.	
Ophangen - MS-kabels in AC mantelbuis 1	Maliebaan	Uitvoeringsfase, Werkvoorbereidingsfase	Mantelbuis ondersteunen met/ophangen aan HE-B balk. Niet onderhollen!	10kv middenspanningskabels steken de weg over t.h.v. Maliebaan 91, deze zitten in een asbestcement. Hoog risico op breken tijdens (graaf)werkzaamheden.	

Risico-oorzaak	Gebied	Fase	Maatregel	Specifieke toelichting	Bijlage maatregel
Stedin - Boring LS knelpunt met rioolontwerp	Maliebaan	Werkvoorbereidingsfase, Uitvoeringsfase, Ontwerpfase	Boring opzoeken vooruitlopend op rioolwerkzaamheden. Tijdens uitvoering voorzichtig graven in nabijheid boring.	Uit gesprekken met Stedin blijkt de boring op ca. 2m diepte te liggen, hier zal rekening gehouden moeten worden tijdens het graven.	nl.imkl-KL1081.profielschets_22c55089_a8c

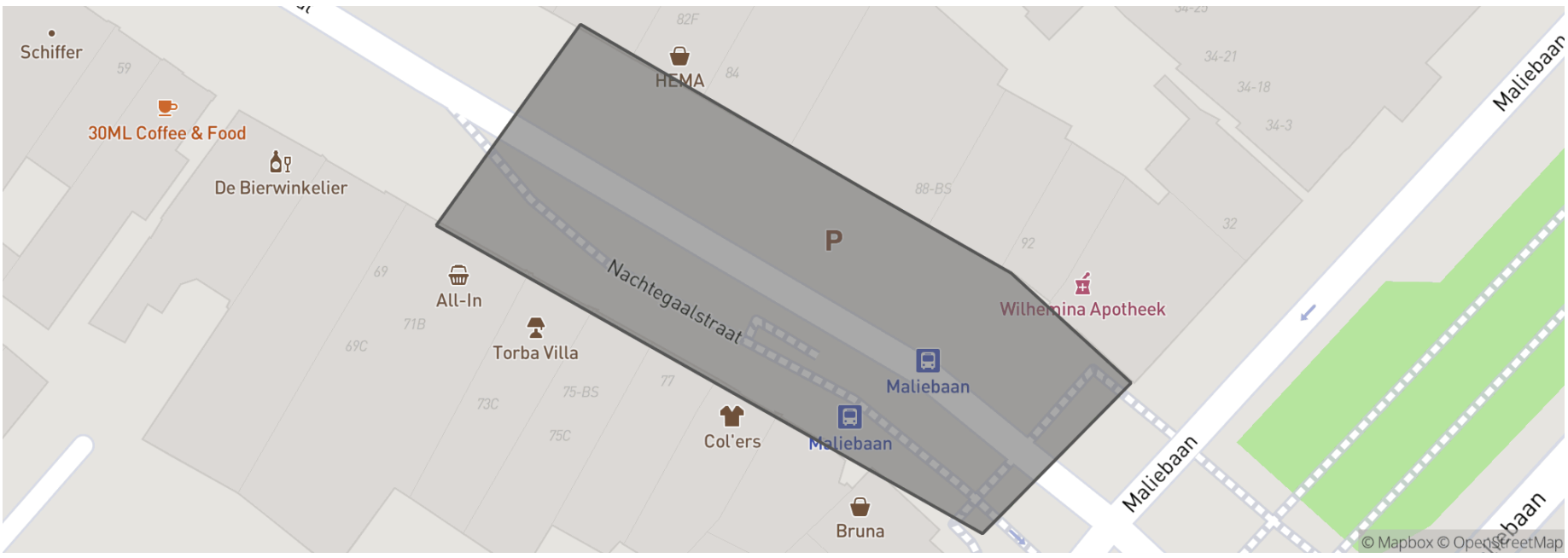
Afgehandelde risico's en maatregelen

Risico-oorzaak	Gebied	Fase	Maatregel	Specifieke toelichting	Bijlage maatregel
-					

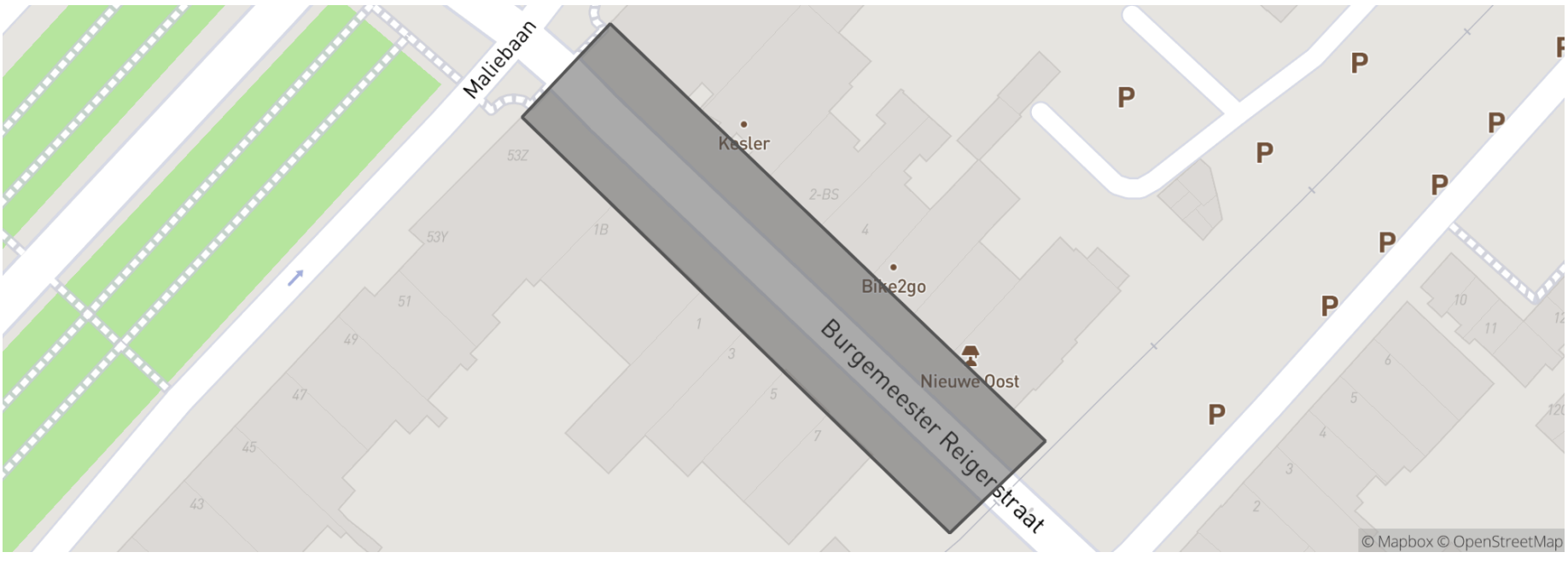
Maliebaan > Locatie



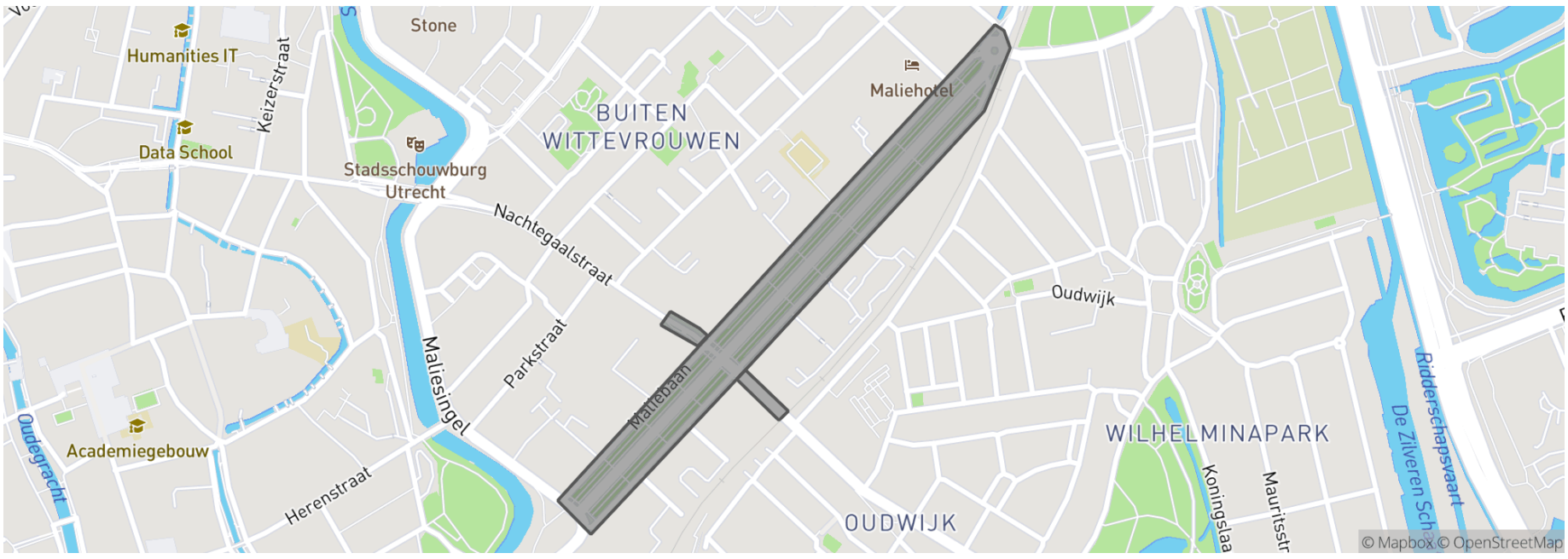
Nagtegaalstraat > Locatie



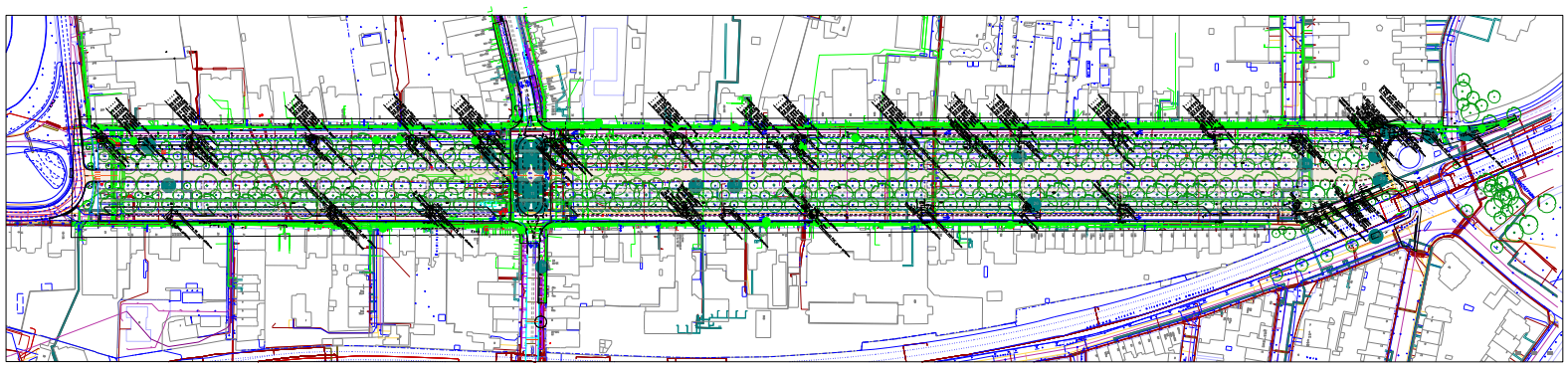
Burgemeester Reigerstraat > Locatie



Gebied


Stone
Humanities IT
Keizerstraat
Data School
Stadsschouwburg Utrecht
BUITEN WITTEVROUWEN
Maliehotel
Nachtegaalstraat
Oudwijk
Parkstraat
Maliesingel
Maliebaan
Oudegracht
Academiegebouw
Herenstraat
WILHELMINAPARK
Koningslaa
Mauritsstr
De Zilveren Sch
Ridderschapsvaart
OUDWIJK
© Mapbox © OpenStreetMap

Ontwerp > Bijlage (Bomenkaart Maliebaan-000.pdf)



1:800

DO

Stadswerken

Gemeente Utrecht

Ontwikkelorganisatie Ruimte

Maliebaan

Definitief Ontwerp

Themakaart Nuts aanpassingen en NUTSkasten (ondergronds en bovengronds)

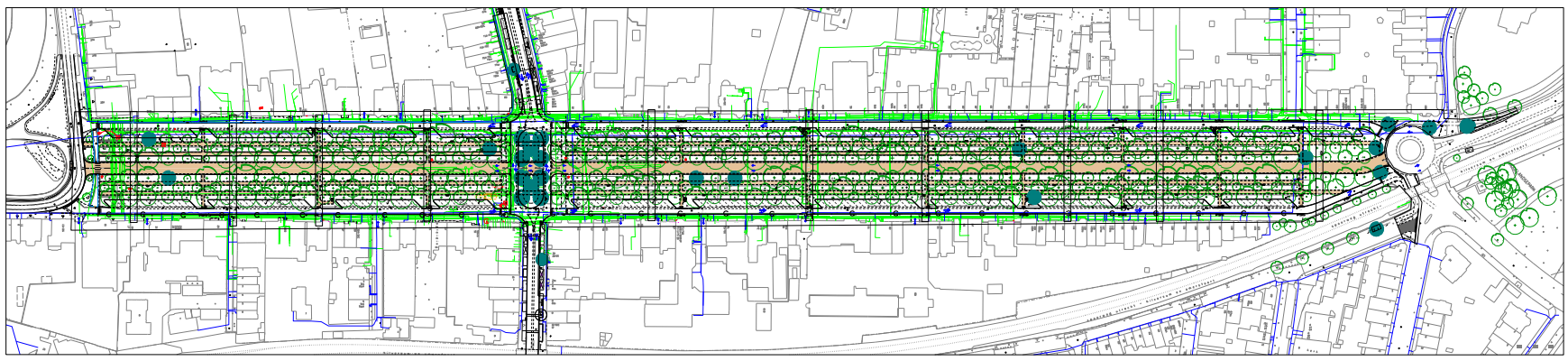
Schaal 1:800

Formaat A0

Datum 16-04-2024

Stadsingenieurs

Ontwerp > Bijlage (Themakrt_Nutskasten_ondergronds_bovengronds_en_aanpassingen_NUTS-000.pdf)



1:800

DO

C	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-
A	-	-	-	-	-
Wijz.	Datum	Gecontrol	Gewerkt	Afkpro	Aard der wijziging

Stadswerken

Gemeente Utrecht

Opdrachtgever: Ontwikkelorgantsatie Rulmte	Schaal 1:800	Formaat A0
	Beheer -	Bestek -
Project: Maliebaan	Projectnummer -	Status def.
Definitief Ontwerp	Tekeningnummer -	Datum 17-4-2024
		Werk -
Onderdeel: Themakaart Nuts aanpassingen en NUTSkasten (ondergronds en bovengronds)	Getekend TvO	
	Gecontrol -	
	Afkbegroen -	

StadsIngenieurs
Postadres: Postbus 8070, 3503 RB Utrecht
Bezoekadres: Amsterdamsestraatweg 11, 3554 XG Utrecht
Telefoon 030 = 286 6565 Fax 030 = 286 6568
www.gemeente.nl

Werken in de nabijheid van warmteleidingen

VOORWAARDEN

Versie 1-4-2022

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding 3
1.1 Algemeen 3
1.2 Normen 3
1.3 Opbouw voorwaarden 3

2. Communicatie voorwaarden 4
2.1 Overlegstructuur met Eneco 4
2.2 In te dienen werkplan 4
2.3 Noodplan bij calamiteit en aangerichte schade 5

3. Ontwerpeisen 6
3.1 Minimale afstand leidingen 6
3.2 Ontgraving 6
3.2 Zettingen en uitvoeringszakkingen 8
3.4 Sonderingen, aardpennen en grondboringen 9
3.5 Planten en bomen naast leidingen 10

4. Uitvoeringseisen 12
4.1 Graafmethode 12
4.2 Bovenbelasting 12
4.3 Grondverdichting 12
4.4 Grondslag rondom leiding 13
4.5 Kruisingen, onderlangs vrijgraven 13
4.6 Boren nabij de leiding 14
4.7 Damwanden en funderingspalen 14
4.8 Bouwkuipen 14

5. Monitoring van warmteleiding 15

Bijlage, Proces communicatie 16

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Eneco heeft geïnvesteerd in een kostbaar warmtenet. 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 binnen de invloedssfeer van het warmtenet.

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 in het kader van wet- en regelgeving en de door Eneco gestelde voorwaarden, 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:

- EN13941:2009 Europese norm voor ontwerp en installatie van voor-geïsoleerde buissystemen voor stadsverwarming;
- WIBON, Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken;
- CROW publicatie 355 Werken met stabiele grond;
- CROW publicatie 500 Schade voorkomen aan kabels en leidingen;
- VeWa Veiligheidsvoorschrift Warmte 2015;
- CROW publicatie 280 Combineren van onder- en bovengronds infrastructuur met bomen.

1.3 Opbouw voorwaarden

De voorwaarden zijn opgedeeld in 3 categorieën:

<u>Communicatie voorwaarden:</u>

- Overlegstructuur met Eneco (vooroverleg);
- In te dienen werkplan;
- Noodplan bij calamiteiten en aangerichte schade;

<u>Ontwerpeisen:</u>

- Minimale afstand leidingen;
- Bereikbaarheid leidingen;
- Ontgraving;
- Zettingen en uitvoeringszakkingen;
- Sonderingen, aardpennen en grondboren
- Planten en bomen naast leiding

<u>Uitvoeringseisen:</u>

- Graafmethode
- Bovenbelasting
- Grondverdichting
- Grondslag rondom leiding;
- Kruisingen
- Boren nabij leiding
- Damwanden en bouwkuipen
- Veiligheid
- Communicatie voorwaarden

2. Communicatie voorwaarden

2.1 Overlegstructuur met Eneco

Communicatie over werkzaamheden nabij de warmteleidingen dient te verlopen via ons Graafschade Preventieteam. Het Graafschade Preventieteam wijst een contactpersoon aan voor het betreffende

project. De contactpersoon dient akkoord te gaan met de werkzaamheden. De toezichthouder van Eneco dient tijdens de werkzaamheden de warmteleiding te kunnen inspecteren, zowel direct na het vrijgraven van de leiding als tijdig voor het aanvullen en verdichten van de leidingsleuf. In de bijlagen een nadere proces beschrijving.

Contactgegevens Graafschadepreventieteam:
FM_Eneco_Graafschadepreventie@eneco.com

Bij calamiteit en lekkage 088 – 8953112

2.2 In te dienen werkplan

De voorwaarden uit dit document kunnen aanleiding zijn dat er een werkplan noodzakelijk is. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient er een werkplan ter goedkeuring ingediend te worden bij de beheerder van het warmtenet. Het werkplan bestaat uit een digitale uitvoeringstekening (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.

Wanneer uit deze notitie (geotechnisch advies/zettingsprognose) blijkt dat monitoring noodzakelijk is zal een monitoringsplan (zie ook hoofdstuk 5) aan het werkplan toegevoegd moeten worden. Indien de beheerder vanuit Eneco 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 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 door Eneco goedgekeurde werkplan incl het eventuele monitoringsplan dient op de werklocatie aanwezig te zijn.

2.3 Noodplan bij calamiteit en aangerichte schade

Beschadigingen van leidingen en/of appendages dienen direct te worden gemeld, dit om hieruit voortvloeiende storingen en calamiteiten te kunnen voorkomen. De opdrachtgever van het graafwerk is aansprakelijk voor alle schade toegebracht, door welke oorzaak dan ook, aan personen of zaken inclusief medewerkers en eigendommen van Eneco ten gevolge van of in verband met de aanleg c.q. aanwezigheid van het betrokken werk ter plaatste. Voorts vrijwaart de opdrachtgever van het graafwerk Eneco van alle aanspraken van derden in verband met enige schade als boven bedoeld.

Schades worden in afstemming met Eneco voor rekening van de veroorzaker gerepareerd.

Indien achteraf blijkt dat verzuimd is beschadigingen te melden, dan zal de opdrachtgever van het graafwerk alsnog door Eneco aansprakelijk worden gesteld voor de ontstane schade.

T.b.v. een ongehinderde exploitatie dienen leidingtracés vrij te blijven van obstakels zoals werkketen, aggregaten, enz.

3. Ontwerpeisen

3.1 Minimale afstand

Leidingen die parallel liggen aan of kruisen met een warmteleiding kunnen het warmtenet beïnvloeden. Om te voorkomen dat schade aan leidingen ontstaat, worden de waarden in Tabel 2 gehanteerd als minimale afstanden bij aanleg van nieuwe kabels of leidingen. Er kan alleen worden afgeweken van de voorgeschreven waarden indien dit vooraf is overeengekomen met de beheerder.

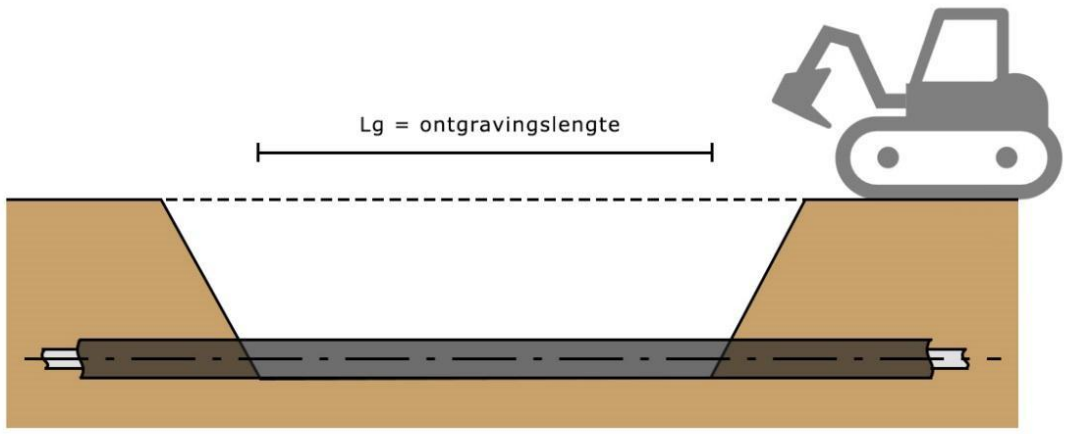
Tabel 1 - Minimale afstanden ten opzichte van warmteleidingen

Situatie	Minimale afstand (dagmaat)
Parallelle ligging kabel of leiding	0,5 meter (exclusief benodigde werkruimte)
Kruisingen kabel of leiding	0,3 meter
Kruisingen met gefundeerde kabels, leidingen of objecten	0,5 meter
Verblijfsgebouwen naast warmteleiding <DN250	2 meter
Verblijfsgebouwen naast warmteleiding ≥DN250	3 meter

3.2 Ontgraving

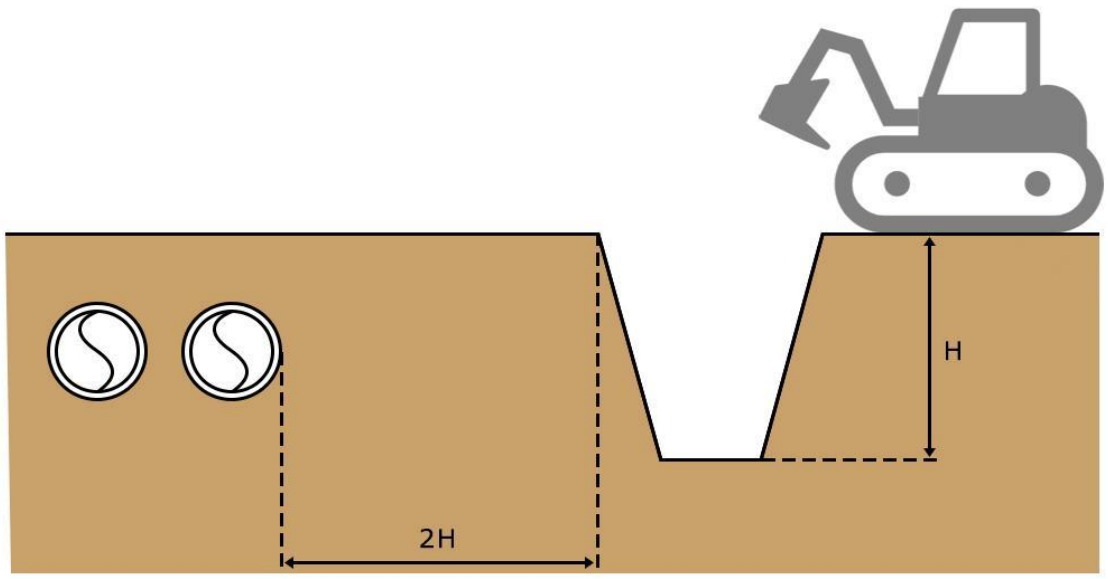
Voor warmteleidingen is het verschil tussen aanlegtemperatuur en bedrijfstemperatuur doorgaans groot. Dit temperatuurverschil leidt tot hoge axiale spanningen in de warmteleiding. Vanwege de hoge axiale spanningen kunnen ontgravingen leiden tot uitknikken van de warmteleiding of schade aan bochten en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

Indien een leiding volledig wordt vrij gegraven, zoals schematisch weergegeven in Figuur 1, dient de spanning lager dan de vloeigrens (gedeeld door een materiaalfactor van 1,1) te zijn. 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.



Figuur 1 *- Schematische weergave van volledig vrijgraven van een warmteleiding.*

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 EN13941:2009 dient de afstand tussen de rand van de ontgraving en de warmteleiding groter dan twee maal de diepte van de ontgraving te zijn, zoals schematisch weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 *- Minimale afstand bij parallelle ontgraving*.

Indien voor de graafwerkzaamheden niet kan worden voldaan aan bovenstaande eis, dan dient dit voorgelegd te worden aan Eneco. Wanneer Eneco dit noodzakelijk acht dient met een berekening te worden aangetoond dat wordt voldaan aan EN13941:2009. Een mogelijke maatregel is het toepassen van sleuf stempeling.

3.2 Zettingen en uitvoeringszakkingen

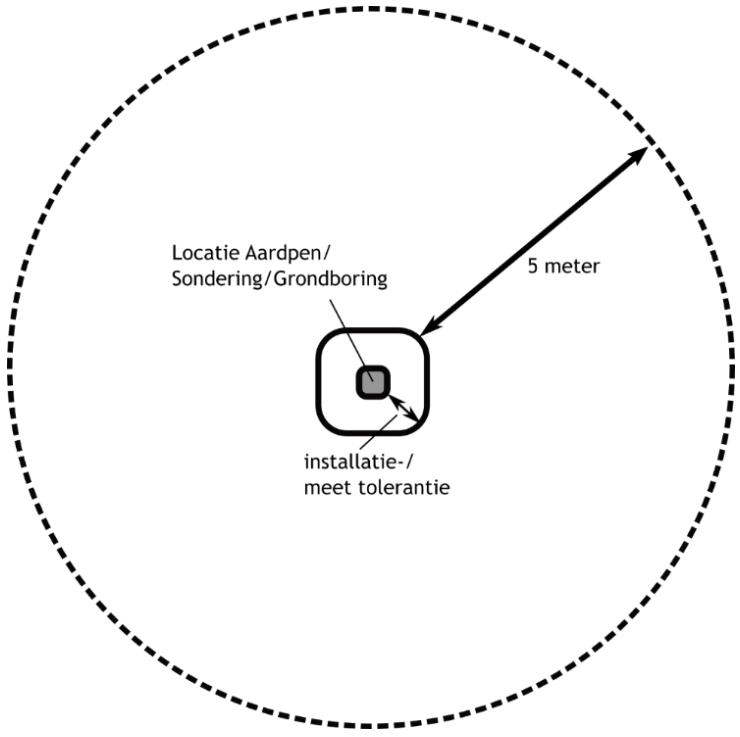
Zettingen en uitvoeringszakkingen kunnen optreden door verschillende oorzaken. Mogelijke oorzaken van zettingen zijn het ophogen van het maaiveld of verlaging van de grondwaterstand door langdurige

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 uitvoerings-zakkingen kunnen optreden zal per geval nagegaan moeten worden of maatregelen getroffen dienen te worden om schade te voorkomen. Wanneer de leiding van Eneco binnen 5 meter van de rand van de zettingen ligt is monitoring van de leiding vereist. Het is de verantwoordelijkheid van de partij die de werkzaamheden uitvoert dit aan te tonen en de monitoring uit te voeren.

3.4 Sonderingen, aardpennen en grondboringen

Bij het maken van sonderingen, grondboringen en het slaan van aardpennen dienen alle leidingen binnen een straal van 5 meter gelokaliseerd te worden, waarbij rekening moet gehouden worden met de installatie en meettolerantie van het sondering, aardpen of grondboring.



Figuur 2 *– Onderzoeksradius bij gebruik aardpennen, sonderingen of grondboringen*

3.5 Planten en bomen naast leidingen

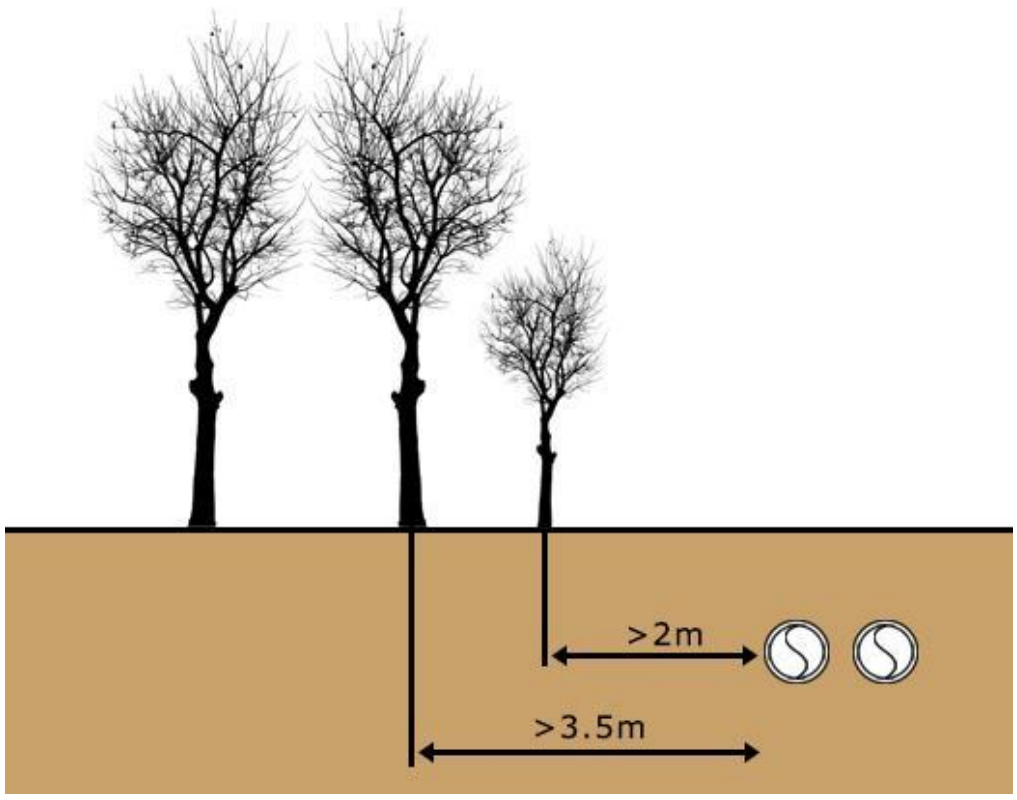
Planten en bomen op of naast de leiding kunnen ernstige schade aanrichten aan de leiding, voorbeelden hier van zijn:

- Het omwaaien van een boom kan onderliggende leiding beschadigen
- Wortelgroei beschadigt leiding
- Leidingen zijn niet bereikbaar voor onderhoud
- Graafschade bij het planten van bomen

De volgende eisen zijn van toepassing wanneer bomen in nabijheid van leidingen worden geplant:

Boom cate-gorie	Toelichting	Mogelijke leeftijd	Kruin-diameter	Soorten (voorbeelden)	Minimale afstand (hart boom tot zijkant leiding
1	Boomsoorten die snel groeien en/of oud kunnen worden	150 jaar	10-20m	Es, Linde, Iep, Plataan	≥ 3,5m
2	Klein blijvende bomen	60/70 jaar	Tot 10m	Berk, Veldesdoorn	≥ 3,5m
3	Klein blijvende sierbomen	40 jaar	Tot 10m	Meidoorn, Sierkers	≥ 2,0m

Voor aanvullende info zie CROW publicatie 280.



Figuur 3 *- Schematische weergave van afstand leiding tot bomen*

Wanneer van bovenstaande waarden wordt afgeweken dienen er maatregelen getroffen te worden in overleg met ENECO.

Voorbeelden van maatregelen zijn:

- Damwand;
- Wortelwerende wanden;
- Toepassen van mantelbuis;
- Gebruik maken van raketpersing.

4. Uitvoeringseisen

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 kan de temperatuur oplopen tot 140 °C en de druk tot 25 bar. Rond vrijgegraven warmteleidingen dient een afzetting geplaatst te worden.

Om het risico te beperken moeten graafwerkzaamheden uitgevoerd worden conform de CROW publicatie 500 schade voorkomen aan kabels en leidingen. Graafwerkzaamheden op minder dan 1 meter afstand van de warmteleidingen moeten handmatig uitgevoerd worden.

Bij complexe en/of diepe ontgravingen (diepte sleuf ≥ 1,75 m) naast de leiding dient de grondroerder een specialist in te schakelen om de stabiliteit rond de leiding aan te tonen conform het stroomschema in CROW publicatie 500 'Werken met stabiele grond' en dient te voldoen aan de EN13941:2009

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 het Operations Control Center.

4.2 Bovenbelasting

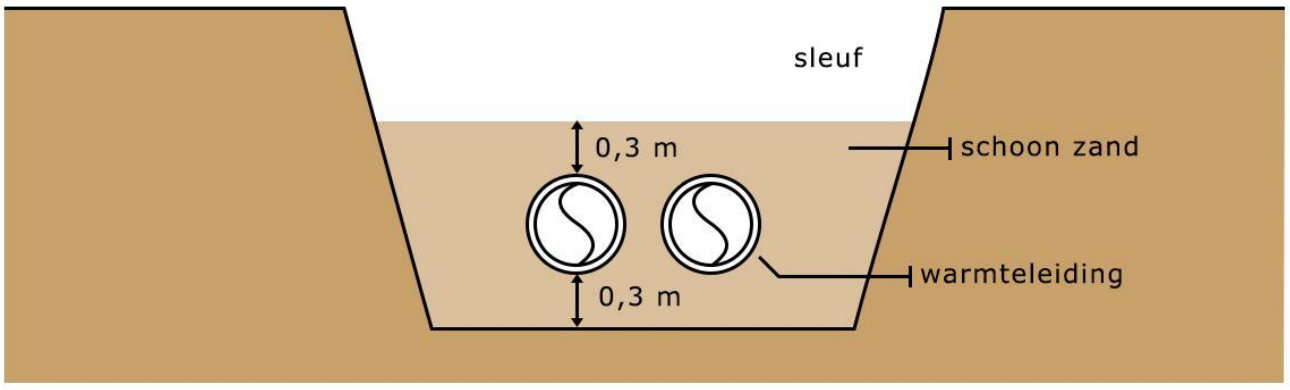
De bovenbelasting op warmteleidingen kan toenemen door bebouwing, ophoging van het maaiveld en (bouw)verkeer. Als (bouw)verkeer kruist met de warmteleidingen, kunnen rijplaten of dragline schotten worden toegepast om de krachten over een groter grondoppervlak af te dragen. Als voorwaarde wordt gesteld dat de bovenbelasting niet meer dan 3 ton/m2 bedraagt voor leidingen die op 1 meter dek liggen. Bij extra bovenbelasting dient met een berekening aangetoond te worden dat de belasting ter plaatse van de leidingen onder de grenswaarde blijft.

4.3 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 0,4 meter van de warmteleidingen mag geen mechanische verdichtingsapparatuur gebruikt worden (conform 24.02.03.06 van de standaard RAW bepalingen 2015).

4.4 Grondslag rondom leiding

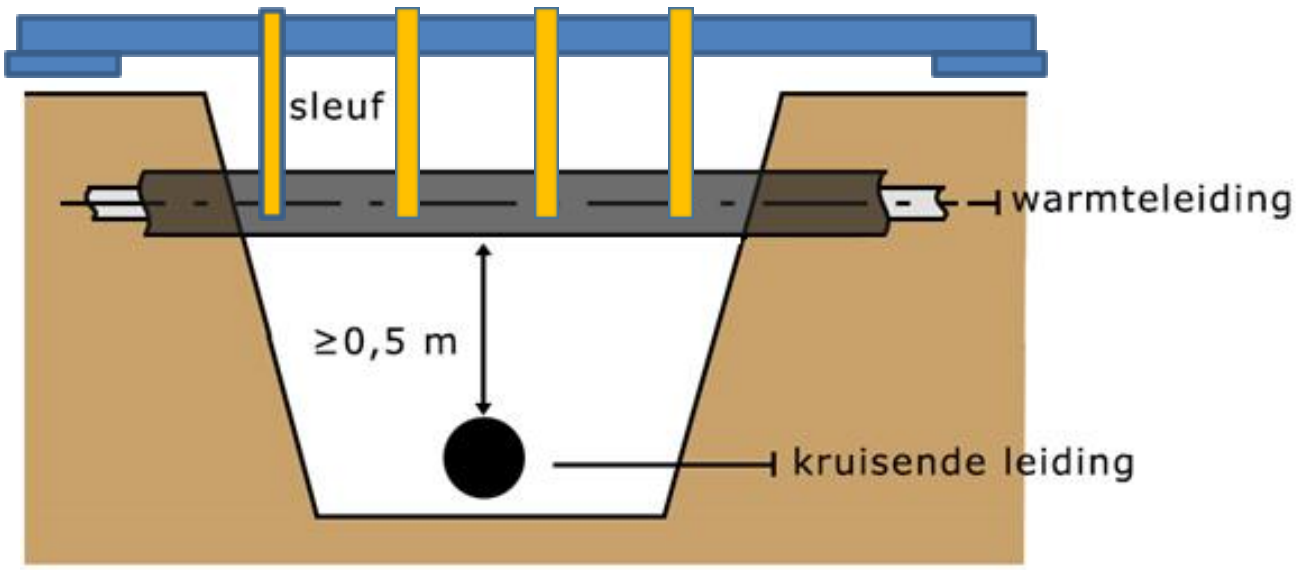
Indien de warmteleiding (gedeeltelijk) is vrijgegraven, dient schoon zand (zand voor zandbed) te worden teruggebracht rondom de leiding. De minimale dikte van het schone zandpakket bedraagt 0,3 meter (zoals weergegeven in figuur 4). Ook mag de teruggebrachte grond niet verontreinigd zijn of (scherpe) stenen bevatten (conform 24.02.03 standaard RAW bepalingen 2010.



Figuur 4 *- Schematische weergave van sleuf aanvulling met schoon zand.*

4.5 Kruisingen, onderlangs vrijgraven

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, en gekozen methode dient onderdeel van het werkplan te zijn. Spanbanden die om de leiding worden aangebracht moeten een minimale breedte van 10cm hebben. In figuur 5 is schematisch een ophanging van de warmteleiding weergegeven.



Figuur 5 *- Schematische weergave van ophanging warmteleiding bij leidingkruising.*

4.6 Boren nabij de leiding

Wanneer de warmteleiding wordt gekruist door middel van een boring dient er een minimale dagmaat van 3 meter (verticaal en horizontaal) tot de warmteleiding te worden gehanteerd. Een gecontroleerd boorproces is een vereiste. Daarnaast dient er minimaal 10 dagen voor de start van de werkzaamheden een boorplan als onderdeel van het werkplan aangeleverd te worden aan Eneco. Eneco moet ook in staat worden gesteld om toezicht te houden tijdens de boring.

4.7 Damwanden en funderingspalen

Wanneer er singuliere damwanden (geen bouwkuip) of funderingspalen worden aangebracht nabij de leiding dient er rekening te worden gehouden met de eisen in CROW publicatie 500.

Aanvullend op de CROW stelt Eneco de volgende eisen:

- Afstand altijd tussen zijkant leiding en blijvende damwand of funderingspaal minimaal 80 cm; Voor een mechanisch ingebrachte grond verdringende funderingspaal is een afstand van 80 cm te weinig. Voorboren kan hier een oplossing bieden.
- Tussen 80 cm en 150 cm altijd boorpalen of damwanden trillingvrij aanbrengen;
- Tot 2 meter vanaf paal/damwand altijd de warmteleiding lokaliseren en beschermen;
- Wanneer zekerheid van de warmteleiding niet gegarandeerd kan worden is aanvullend onderzoek en werkplan voor de betreffende werkzaamheden vereist;
- Leidingen moet in de toekomst altijd bereikbaar blijven.
- In ogenschouw moet worden genomen dat het trekken van damwanden of palen doorgaans nog meer trillingen en zettingen veroorzaakt.

4.8 Bouwkuipen

Bij het maken van bouwkuipen en permanente ondergrondse constructies binnen 10 meter van de warmteleiding dient er altijd een uitgebreide berekening gemaakt te worden waaruit de impact op de leiding blijkt. Daarnaast dient er een monitoringsplan opgesteld te worden zodat gecontroleerd kan worden of er mogelijk schade aan de leiding optreedt. Wanneer er door grondzettingen/monitoring geconstateerd wordt dat de leiding verplaatst, dan moet de leiding tijdens/na de werkzaamheden opgehaald worden naar oorspronkelijke ligging (nul-meting). Voor aanvang van de werkzaamheden dient de nul-meting worden uitgevoerd en vastgelegd.

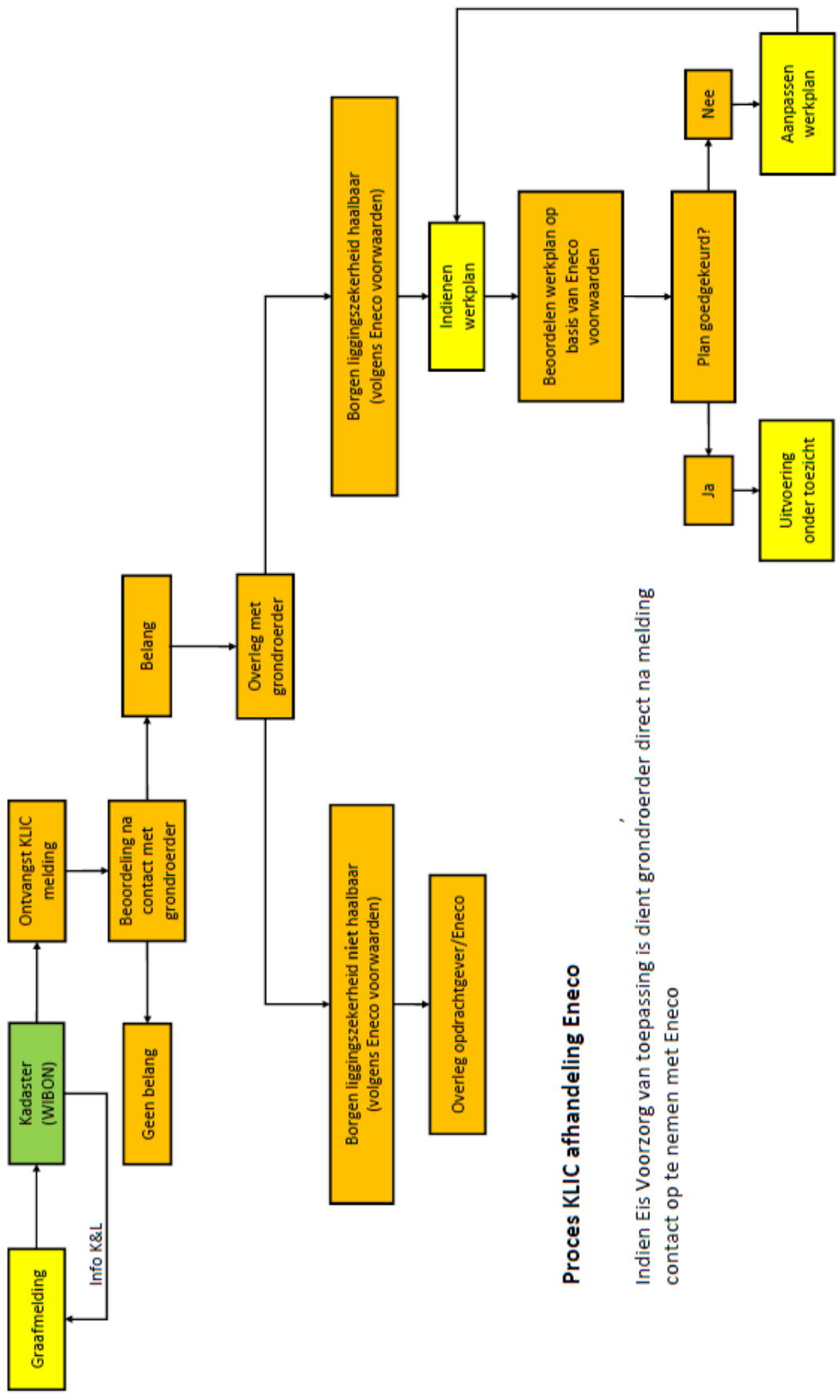
5. Monitoring van warmteleiding

Als gevolg van de werkzaamheden nabij het warmtenet, kan door Eneco geëist worden dat er een monitoringsplan dient te worden toegepast.

Wanneer een leiding gemonitord dient te worden moet er aan de volgende eisen worden voldaan:

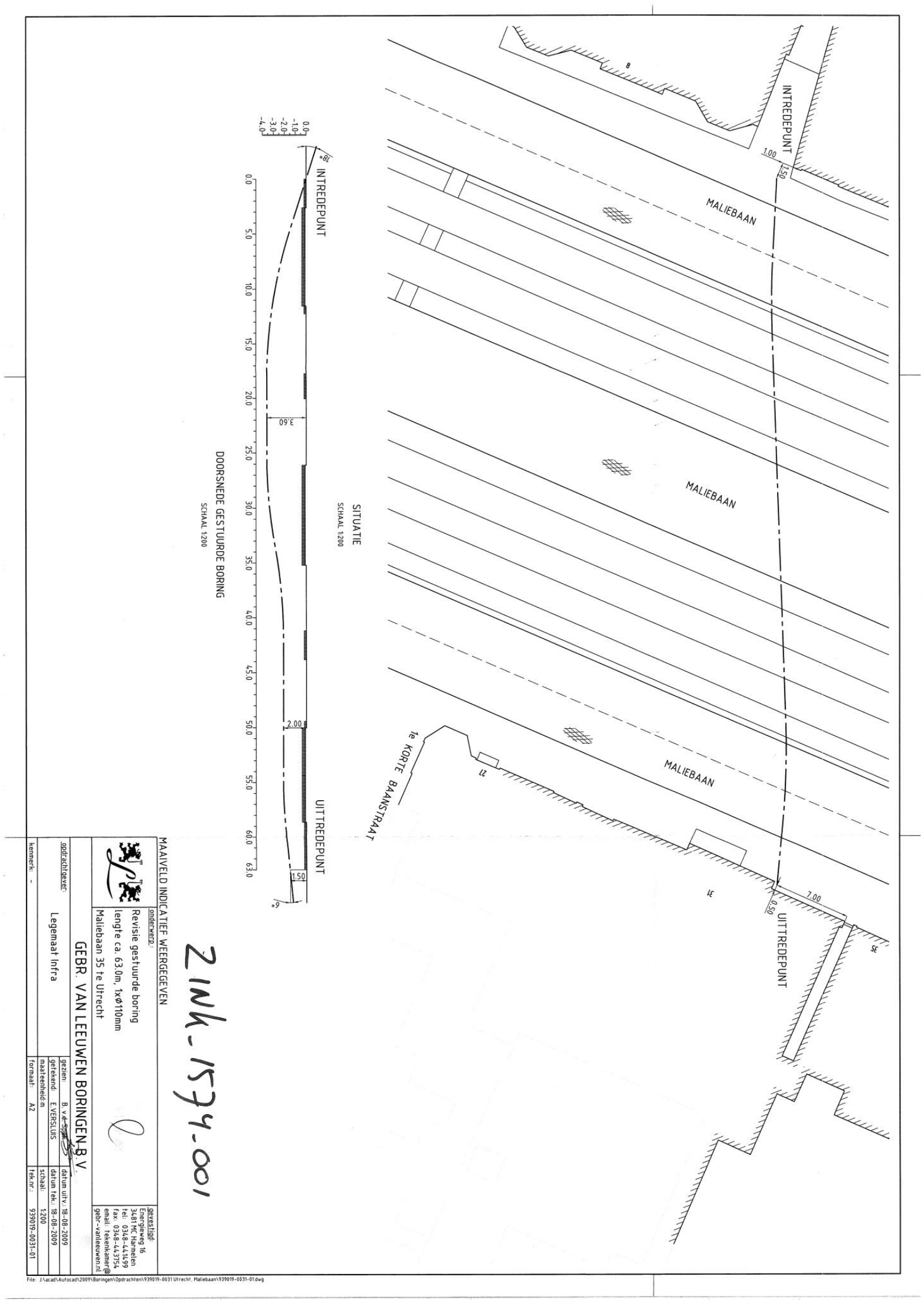
- Er dient een nulmeting te worden uitgevoerd van de huidige ligging van de leidingen;
- Minimaal 5 meetpunten op de leiding;
- De frequentie van meten dient overlegd te worden Eneco;
- De duur van de monitoring is afhankelijk van het werk en dient afgestemd te worden met Eneco;
- De signaleringswaarde is afhankelijk van de situatie en zal door Eneco gespecificeerd worden;
- De alarmwaarde is afhankelijk van de situatie en zal door Eneco gespecificeerd worden; In het monitoringsplan moet beschreven worden wie vanuit Eneco benadert worden bij de alarmwaarde. Het Operations Control Center fungeert in dit geval doorgaans als 2e contactlijn.
- In overleg met Eneco hoe de meetwaren worden geïnterpreteerd en wie deze gegevens dient te ontvangen;
- Maatregelen bij het overschrijden van de signaleringswaarde en alarmwaarde worden gespecificeerd door Eneco;
- Het monitoringsplan moet geleverd worden als onderdeel van het werkplan;
- Nadat Eneco schriftelijk akkoord heeft gegeven mogen de werkzaamheden starten.

Bijlage, Proces communicatie



Proces KLIC afhandeling Eneco

Indien Eis Voorzorg van toepassing is dient grondroerder direct na melding contact op te nemen met Eneco

Auteur: Operationeel Assetmanagement
Datum: 1-4-2022
Pagina: 16 van 16

Stedin - Boring LS knelpunt met rioolontwerp > Bijlage maatregel (nl.imkl-KL1081.profielschets_22c55089_a8c4_433e_bfb9_16d1d01497e4