

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan: Geïnteresseerden
Van: [REDACTED]
Datum: 21 januari 2022
Ons kenmerk: BG3953-WM-NT-220121-1351
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: **De effecten van de warmteleiding op natuur**

1 Aanleiding

WarmtelinQ is een ondergrondse leiding waarmee restwarmte uit de Rotterdamse haven kan worden gebruikt om huizen en bedrijven in Zuid-Holland te verwarmen. Het tracé van Vlaardingen naar Den Haag is bekend als Leiding door het Midden. Het tracé is weergegeven in figuur 1. Het is een dubbele leiding, door de ene buis stroomt het water van Vlaardingen naar Den Haag. Door de tweede buis loopt het water weer terug naar Vlaardingen. Door deze leiding loopt zeer warm water wat bedoeld is om huizen en andere gebouwen te verwarmen. Het water wat terugstroomt is iets afgekoeld, maar nog steeds warm.



Figuur 1-1. Globale ligging van de leiding. (Bron: <https://gasunie.projectatlas.app/warmtelinq>)

De buis ligt overal onder de grond en is goed geïsoleerd om zoveel mogelijk warmte vast te houden. Toch zal de grond rondom de buis opwarmen. Het opwarmen van de grond kan gevolgen hebben voor planten en dieren die rondom de buis leven. Deze notitie geeft informatie over deze gevolgen.

In deze notitie wordt de warmteleiding beschreven (hoofdstuk 2), wat de invloed is van de warmteleiding op de grond daaromheen (hoofdstuk 3) en wat de gevolgen daarvan zijn op gewassen, planten en dieren die in de buurt van de buis voorkomen.

Deze notitie is een samenvatting van verschillende onderzoeken die hierover zijn opgesteld in opdracht van WarmtelinQ. Deze onderzoeken worden genoemd in een overzicht aan het einde van de notitie. Via de site xxxx zijn de publicaties over deze onderzoeken te lezen.

2 Beschrijving van de warmteleiding

WarmtelinQ bestaat uit een aanvoer- en retourleiding van in totaal ruim 23 kilometer lang. De aanvoerleiding voert de warmte naar de warmtedistributienetten. De retourleiding brengt het (afgekoelde) water weer terug naar de warmtebron waar het vandaan komt. Daar wordt het opnieuw opgewarmd en gaat het terug de aanvoerleiding in. Het water moet over een grote afstand getransporteerd worden. Daarom wordt in Delft een pompstation gebouwd om voldoende druk in de leidingen te houden.

De leidingen hebben een buitendiameter die afhankelijk van de plaats in het netwerk varieert tussen 50 en 90 cm. Tussen de twee leidingen zit meestal 50 cm grond, maar soms ook meer. De leidingen liggen minimaal 100 cm diep onder maaiveld, maar meestal tussen de 120 en 150 cm diep. Op sommige plaatsen liggen ze dieper als er bijvoorbeeld een watergang of rioolleiding gekruist moet worden. Ze liggen nergens ondieper dan 100 cm.

Het water in de aanvoerleiding van Vlaardingen naar Den Haag is tussen de 105 en 120 graden. De temperatuur van het water in de retourleiding naar Vlaardingen hangt af van het warmtegebruik en kan tot ongeveer 70 graden afgekoeld zijn.

De leidingen geïsoleerd met Polyurethaan (PUR) om zoveel mogelijk warmte vast te houden voor het verwarmen van gebouwen en om opwarming van de bodem te beperken.

De leidingen worden voornamelijk aangelegd op twee manieren:

- Door een sleuf in de bodem uit te graven, daar de leidingen in te leggen en vervolgens de sleuf weer dicht te maken. Daarna wordt het maaiveld (bestrating, groenzone, agrarisch perceel) weer hersteld.
- Door een boring. Hiervoor wordt vanuit een boorput onder de grond een gang geboord en daar de buis ingetrokken. Hierbij is aan het maaiveld geen effect, behalve bij de boorputten.

De aanleg door middel van een boring is duurder en wordt daarom alleen ingezet als een open aanleg teveel hinder geeft. Vooral in stedelijk gebied en onder wegen worden vaak boringen toegepast. Op de projectatlas kunt u zien waar welke manier van aanleg toegepast wordt

(<https://gasunie.projectatlas.app/warmtelinq>).

Voor het aanleggen door middel van een open sleuf is naast de sleuf voor de leidingen ook een werkweg en ruimte nodig voor het materieel en om de uitgegraven grond op te slaan. Daarom is tijdens de aanleg een werkstrook van ruim 20 meter breed nodig. Na de aanleg van de leiding wordt de grond weer afgewerkt en zal de vegetatie hersteld worden door het zaaien van gras en kruiden en de aanplant van bomen en struiken. Mede daarom is er behoefte om de effecten van het opwarmen van de bodem rondom de leidingen te kennen.

3 De opwarming van de grond door de warmteleiding

3.1 De onderzoeken

Om de effecten van de opwarming van de grond te kunnen voorspellen en analyseren zijn metingen gedaan door Deltares van een bestaand warmtenetwerk en is mede op basis daarvan een voorspellingsmodel gemaakt voor WarmtelinQ. Daarnaast zijn speciaal voor het agrarisch gebied en het stedelijk gebied van Den Haag aparte onderzoeken uitgevoerd door Deltares.

Bij deze onderzoeken is uitgegaan van de hoogste temperatuur van het water (120 graden) om op die manier het grootst mogelijk effect te kunnen onderzoeken. Een groot deel van de tijd zal de temperatuur, en dus ook de opwarming, minder zijn.

Bij deze onderzoeken is gekeken hoeveel opwarming naast en boven de leidingen op kan treden. Hierbij is gekeken tot aan het maaiveld zelf en ter hoogte van de leidingen tot op 10 meter daarnaast. De wortels van grassen en kruiden zitten meestal in de bovenste 20 cm, maar wortels van struiken en vooral bomen kunnen tot meters diep de grond ingaan.

Bij de onderzoeken is gekeken naar de effecten tijdens het hele jaar, dus met lage buitentemperaturen in de winter en hoge buitentemperaturen in de zomer. Ook is gekeken naar de effecten van grondwater op de verspreiding van de warmte.

3.2 De resultaten

Zoals te verwachten zal de grond direct tegen de leidingen aan het meeste opwarmen en neemt die opwarming met toenemen van de afstand af, zowel naar boven als opzij.

De berekeningen laten voor alle locaties een vergelijkbaar resultaat zien:

- Op 5 meter naast de leidingen en op ruim een meter diepte is het maximale effect op de temperatuur ongeveer 1 graad toename.
- Op 2 meter naast de leidingen en op ruim een meter diepte is het effect een toename van 2 - 4 graden
- Op een halve meter naast de leidingen en een halve meter onder maaiveld is de toename ongeveer 1 - 2 graden en een halve meter direct naast de leiding is dat 6 – 8 graden.
- Direct boven de leiding kan de bodem op 20 cm diepte tot maximaal 2 graden opwarmen
- Op locaties met een hogere grondwaterstand is de opwarming minder dan op plaatsen met een lage grondwaterstand
- De verhoging van de temperatuur van een paar graden lijkt geen effect te hebben op het vochtgehalte en waterbeschikbaarheid in de bodem

4 De effecten van de warmteleiding op natuurwaarden

4.1 Om welke natuurwaarden gaat het?

De leiding is ruim 23 kilometer lang en het tracé loopt door zowel stedelijk als agrarisch gebied. Op veel plekken komt de leiding door groenzones en een klein stukje loopt deze door een natuurgebied (Natuurnetwerk Nederland). In agrarisch gebied loopt de leiding ook door een weidevogelgebied. In de grond boven en rondom de leidingen zullen, na de aanleg, bomen, struiken en andere planten gaan groeien en er zullen dieren op en ook in de grond leven. Om deze natuurwaarden gaat deze notitie.

Tussen 2016 en 2021 zijn verschillende natuuronderzoeken uitgevoerd om te onderzoeken welke beschermde planten en dieren mogelijk gevolgen van de aanleg van de leidingen zullen ondervinden. Dit betrof vooral planten en dieren die toen al in het gebied ter plekke van de nog aan te leggen leidingen en in de buurt daarvan voorkwamen. De resultaten van deze onderzoeken zijn samengevoegd in een zogeheten natuurtoets welke ook door bevoegde gezagen (provincie en gemeenten) beoordeeld is (zie bronnenlijst). Er zijn tijdens de onderzoeken beschermde dieren in de omgeving van het tracé aangetroffen, zoals vleermuizen, eekhoorn en broedvogels. Tijdens de werkzaamheden zullen maatregelen getroffen worden om hinder en nadelige effecten op dieren zoveel als mogelijk te voorkomen. Daardoor is de verwachting dat deze dieren geen gevolgen van de aanleg zullen ondervinden waarvoor een ontheffing noodzakelijk is.

Er is voor de leiding ook een speciale bomeninventarisatie uitgevoerd. In 2020 is per gemeente een zogeheten Boom Effect Analyse uitgevoerd door Bomenwacht Nederland. Hierbij is in beeld gebracht welke bomen gevolgen ondervinden van de aanleg van de leidingen. Onderzocht is onder meer of bomen behouden konden worden door aanpassingen van de aanlegmethode of tracé en in hoeverre bomen verplaatst konden worden. Het is echter onvermijdelijk dat bomen en andere vegetatie op en direct naast het tracé aangetast worden, met name op plaatsen met een open aanleg. Het tracé is de afgelopen jaren meerdere malen aangepast om schade aan met name bomen zoveel als mogelijk te beperken. De bomen die toch gekapt moeten worden zullen gecompenseerd worden in overleg met de betreffende gemeentes. Er zullen ook bomen, struiken en andere vegetatie teruggebracht worden in de werkstrook voor de leidingen. Het is van belang om te weten in hoeverre deze vegetatie zich goed kan ontwikkelen in de nabijheid van de leidingen.

Het tracé ligt niet in of nabij een Natura 2000-gebied. Daardoor zullen er geen directe effecten als gevolg van de aanleg of het gebruik van de leidingen op deze beschermde gebieden optreden. Tijdens de aanleg zal er wel een tijdelijk effect zijn door de stikstof die vrijkomt door gebruik van machines. Dit is wettelijk toegestaan.

Het realiseren van de warmtetransportleiding leidt tot tijdelijke effecten op een klein deel van het Natuurnetwerk Nederland (de voormalige EHS) en een stukje Ecologische verbindingzone. Na afronding van de werkzaamheden wordt dat gebied weer hersteld. Er is geen sprake van ruimtebeslag of aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN maar dit was wel onderwerp van een specifieke beoordeling van de mogelijke effecten van de warmteafgifte van de leidingen op de bodem, met name op het eco-aquaduct Zweth en Slinksloot (zie bronnen).

Daarnaast loopt de leiding door de rand van een weidevogelgebied. De aanleg leidt niet tot een blijvende verandering van het weidevogelleefgebied. Tijdens de aanleg zal rekening gehouden worden met het gebruik van de dit gebied door broedvogels.

4.2 Hoe warm is de bodem normaal?

Onder normale omstandigheden wordt de bodemtemperatuur van de bodem bepaald door opwarming door zonne-energie via directe instraling en via de luchttemperatuur. De directe zoninstraling en de luchttemperatuur hebben een dag- en nachtritme die op maaiveld temperatuurverschillen tot meer dan 20 graden tussen dag en nacht kan geven. Deze verschillen dempen in de bodem snel uit naar de gemiddelde dagtemperatuur beneden de 20 cm diepte. Onder de 1 meter diepte dempt ook de jaarlijkse temperatuurluctuatie grotendeels uit en heerst een vrijwel constante temperatuur van 12 – 15 graden. Dus de wortels van veel grassen en kruiden, die in de bovenste 20 cm zitten, hebben te maken met grote dagelijkse en jaarlijkse temperatuurverschillen. De wortels van struiken en bomen zitten vaak lager en daar is de temperatuurschommeling veel minder.

4.3 Wat is het effect van warmte op wortels van planten?

Om meer inzicht te krijgen in de mogelijke effecten van het opwarmen van de grond rond de leidingen op wortels van planten in de buurt, is in 2021 door Wageningen University & Research een literatuuronderzoek uitgevoerd. Daar bleek maar weinig informatie over bekend en dat ging meestal over een snelle opwarming door bijvoorbeeld een bosbrand. Wat wel duidelijk naar voren kwam, is dat veel boomsoorten een ruime natuurlijke verspreiding hebben en voorkomen in gebieden met duidelijke verschillen in de lucht- en bodemtemperatuur. Veel in Nederland voorkomende boomsoorten groeien bijvoorbeeld ook in midden-Frankrijk, waar de bodemtemperatuur een paar graden hoger is dan in Nederland. Ook uit experimenten blijkt dat veel soorten een paar graden opwarming zonder problemen doorstaan. Wel kunnen soorten als gevolg van een paar graden hogere bodemtemperatuur in het voorjaar eerder uitlopen of in het najaar langer doorgroeien. Ook blijkt dat verschillende processen in de bodem, zoals verteren van bladeren, sneller kunnen gaan. Pas bij echt hoge temperaturen, vanaf ongeveer 35 graden, is kans op schade waargenomen.

4.4 Wat is het effect van de warmte van de leidingen op de vegetatie in de buurt van de leidingen?

Pas op minder dan een halve meter rond de leidingen is de opwarming groter dan 6-8 graden en alleen zo dicht bij de leidingen zal dit de ontwikkeling van plantenwortels echt hinderen.

Van 0,5 tot ongeveer 5 meter naast de leiding zal de grond meer dan 1 graad opwarmen. Hierdoor kunnen er kleine veranderingen optreden zoals iets eerder uitlopen in het voorjaar of in het najaar iets langer bladhoudend. Het verschil van een paar graden is vergelijkbaar met een situatie waarbij planten op een noordhelling of een zuidhelling staan van een heuvel of een dijk. Het zijn dus verschillen die in natuurlijke omstandigheden ook voorkomen en daardoor geen verschillen laten zien die nu ook al niet voorkomen. Deze effecten zullen vooral merkbaar zijn bij planten die diep wortelen. De meeste kruiden en grassen wortelen heel ondiep, en daar is de opwarming minder en bovendien de natuurlijke schommeling in temperatuur nog veel groter.

Met name in een lange warme droge periode zal de extra opwarming mogelijk effect hebben op de verdamping en de groei van planten. De extra opwarming van de bodem zorgt namelijk voor wat extra verdamping door de planten die daardoor ook meer water nodig hebben. Als dat water niet beschikbaar is in een droge periode, zal de groei minder worden. Met name voor agrarische gewassen kan hierdoor over een strook van enkele meters breed boven de leiding een kleine afname in de opbrengst optreden. Onder koude en vochtige omstandigheden kan dit overigens ook een voordeel blijken.

In groenzones en zelfs natuurgebieden is het geen knelpunt dat de groeiomstandigheden lokaal iets afwijken. In de natuur komen immers veel verschillende omstandigheden voor waardoor er ook leefgebied is voor meer soorten, dus meer biodiversiteit. Op de iets drogere en warme strook boven de leidingen kunnen daardoor soorten die thuishoren in die omstandigheden het net iets beter doen. Dergelijke droge en warmere omstandigheden zijn ook te vinden in bijvoorbeeld de duinen en op het zuidtalud van dijken en op veel plaatsen in de stedelijke omgeving. De verwachting is dat dergelijke soorten het net iets beter doen boven de leiding dan verder daarnaast.

4.5 Wat is het effect van de warmte van de leidingen op de dieren in de buurt van de leidingen?

Er is geen specifiek onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke effecten op dieren. Op basis van de temperatuurberekening en de mogelijke effecten op planten is het echter wel mogelijk om daar in algemene zin iets over te zeggen. De meeste dieren gebruiken alleen de ruimte op en boven de grond, denk aan vogels, vleermuizen en eekhoorn. Zij maken gebruik van de vegetatie om te eten, om langs te vliegen of daar een verblijfplaats in te hebben. Omdat de vegetatie rondom en zelfs boven de leidingen gewoon kan blijven groeien en er nauwelijks effecten zijn, zullen deze dieren hier ook geen gevolgen van ondervinden.

Er zijn echter ook dieren die in de grond leven of daar bijvoorbeeld holen in uitgraven. Deze dieren kunnen dus wel enig effect van het opwarmen van de grond ondervinden. Wormen en andere kleine bodemdieren leven vooral in de bovenste 20 – 30 cm van de bodem. Zoals al eerder besproken is het effect van de leiding hier beperkt tot maximaal enkele graden terwijl de natuurlijke variatie van de temperatuur veel groter is. Deze dieren zullen daarom geen noemenswaardig effect ondervinden. Een lokaal iets drogere en warmere bodem boven de leiding komt ook elders voor, en soorten die daar kunnen leven zullen daar gebruik van maken en de andere soorten zullen elders koelere en vochtigere condities opzoeken. Het is zeker wel mogelijk dat in hele koude periodes dieren bewust de warmere grond op zullen zoeken. Dat betreft dan met name dieren die warmte nodig hebben, zoals mollen en muizen.

Naast het eco-aquaduct Zweth en Slinksloot en op een paar andere plaatsen loopt de warmteleiding onder een sloot. Door de warmteafgifte kan het slootwater boven de leiding opwarmen. De opwarming daarvan is niet in detail onderzocht. Over het algemeen is duidelijk dat als er enige stroming in de sloot is, de opwarming minder dan 1 graad zal zijn. Ook hier geldt weer dat er van nature delen van de sloot zijn die meer opwarmen dan andere, dus dat dit een marginaal temperatuureffect geeft in relatie tot de natuurlijke variatie. Alleen als het lang droog is, en het water in de sloot vrijwel stilstaat kan het water wat meer opwarmen. Hierdoor kan met name in de zomer bij warm weer de omstandigheden in het water tijdelijk minder geschikt worden waardoor vissen en andere waterorganismen dat deel van de sloot mijden. Dit effect is lokaal en tijdelijk, zodra het regent en het water stroomt en mengt weer is dit effect verholpen.

5 Advies omgaan met planten boven de warmteleiding

Op basis van de voorgaande informatie is een advies over het toepassen en omgaan met planten boven de leidingen opgesteld. Er is geen advies voor de omgang met dieren van toepassing omdat deze feitelijk geen hinder zullen hebben van de leiding.

5.1 Advies gewassen

Na de aanleg van de leidingen kunnen overal boven de leidingen weer gewassen ingezaaid worden. De maximaal 2 graden toename in de wortelzone zal de ontwikkeling over het algemeen niet hinderen. Onder bepaalde omstandigheden, met name bij langdurig droog en warm weer kan de groei van het gewas boven de leiding iets minder zijn dan verder daarnaast. De berekeningen die hiervoor zijn uitgevoerd gaan uit van de meest tegenvallende condities. De verwachting is dat het in de praktijk veel gunstiger zal uitvallen. Om duidelijkheid te krijgen is het wenselijk om door middel van monitoring de feitelijke ontwikkeling in de gaten te houden.

5.2 Advies gras- en kruidvegetatie

Na de aanleg van de leidingen kan overal boven de leidingen weer gras- en kruidenvegetatie worden toegepast. De maximaal 2 graden toename in de wortelzone zal de ontwikkeling in het geheel niet hinderen. Het is mogelijk dat sommige kruiden die van warme en drogere omstandigheden houden het boven de leiding net iets beter doen dan daarbuiten. Dit draagt bij aan een iets hogere biodiversiteit en is absoluut geen ongewenste ontwikkeling. De verwachting is echter dat de verschillen met de omliggende vegetatie zeer klein zijn.

5.3 Advies bomen en struiken

De verwachting is dat wortels van bomen en struiken tot op ongeveer 0,5 meter rondom de leidingen zich goed zullen kunnen ontwikkelen. Het is daarom niet wenselijk om direct bovenop de leidingen bomen en struiken te planten die diep wortelen. Door diep wortelende soorten voldoende ver naast de leidingen te planten (voor struiken 2-3 meter, voor bomen meer dan 5 meter) krijgen deze voldoende ruimte om hun wortels naar alle kanten goed te kunnen ontwikkelen.

Bronnen en verdere informatie

- Deltares, Warmteoverdracht agrarische percelen, 1120511-001-GEO-0004, 19 maart 2021
- Deltares, Opwarming eco-aquaduct A4 Schiedam, 11206615-000-GEO-0002, 23 maart 2021
- Deltares, Warmteoverdracht stedelijke omgeving, 11207270-002-GEO-0001, 2 juli 2021.
- Royal HaskoningDHV, Effectbeoordeling van de warmteleiding op het eco-aquaduct en het NNN, BG3953WATNT2101051642, 26 april 2021
- Royal HaskoningDHV, Effectbeoordeling van de warmteleiding op bomen in Den Haag, BG3953WATNT2101051642, 26 juli 2021.
- Roodhart, C., 2016. *Quick scan natuur. Toetsing aan natuurwetgeving en –beleid*. Royal HaskoningDHV, Amersfoort.
- Rijdsdijk, J., 2017 *Leiding door het Midden. Toetsing aan de Wet natuurbescherming*. Royal HaskoningDHV, Amersfoort. Referentie: WAT_BF3061_R001_NL98237_F1.0
- Rijdsdijk, J. & de Rooij, G., 2018. *Ecologisch onderzoek Leiding door het Midden. Inventarisatie flora en fauna*. Royal HaskoningDHV, Amersfoort. Referentie: WAT_BF3061_NL98237_R001_D1.0
- Rijdsdijk, J & A. de Wilde, 2020. Natuurtoets WarmtelinQ. Warmtetransportleiding Vlaardingen – Den Haag. Herziene versie. Royal HaskoningDHV, Amersfoort. Referentie: BG3953WATRP2007151719