



Ecologische bureaustudie

Effecten warmtetransportleidingen op ecologie,
WarmtelinQ Rijswijk-Leiden loten A, B, C en F

projectnummer 0475588.100
definitief revisie 01
30 oktober 2023

Ecologische bureaustudie

Effecten warmtetransportleidingen op ecologie, WarmtelinQ Rijswijk-Leiden loten A, B, C en F

projectnummer 0475588.100
documentnummer 475588-ECO-WL-001
definitief revisie 01
30 oktober 2023

Auteur

[REDACTED]

Opdrachtgever

LdM C.V. (WarmtelinQ)
Concourslaan 17
9727 KC GRONINGEN

datum vrijgave	beschrijving revisie 01
30-10-2023	definitief

vrijgave

[REDACTED]



Inhoudsopgave

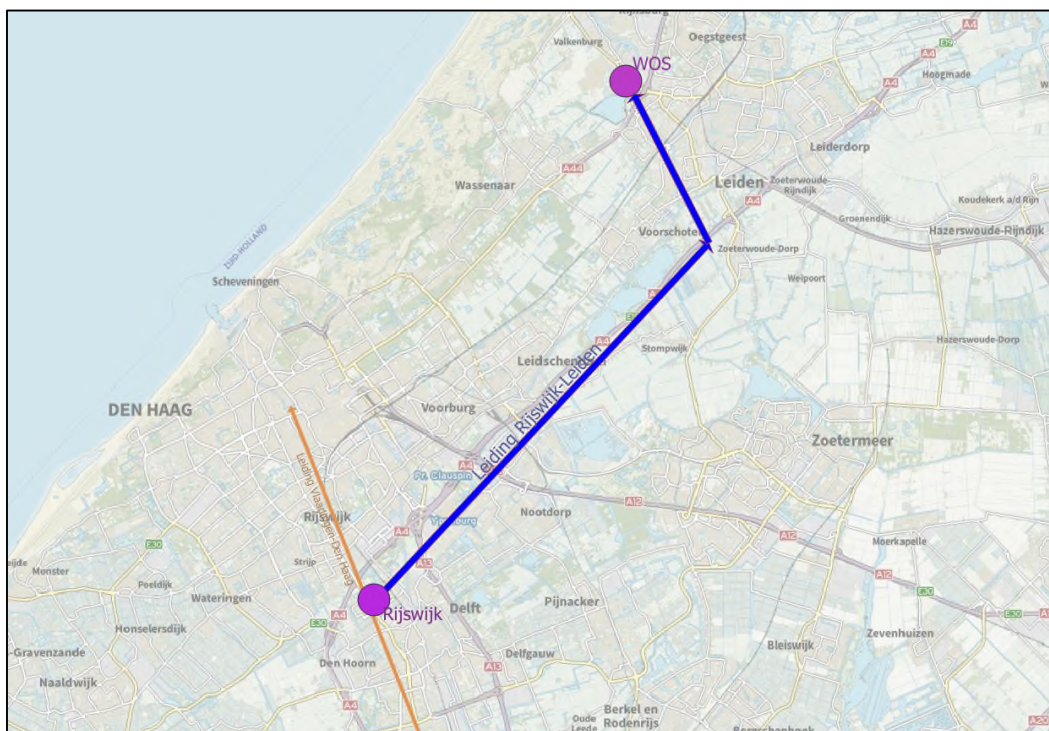
Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Project	1
1.2	Bureaustudie ecologie effecten warmtetransportleiding	2
2	Analyse	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Flora	3
2.3	Fauna	4
2.3.1	Grondgebonden soorten – bovengronds	4
2.3.2	Grondgebonden soorten – ondergronds	6
2.3.3	Watergebonden soorten	6
3	Conclusie en aanbevelingen	9

1 Inleiding

1.1 Project

LdM C.V., werkend onder de handelsnaam WarmtelinQ en een onderdeel van Gasunie, is voornemens om de toekomstige warmtetransportleiding WarmtelinQ Vlaardingen – Den Haag ter hoogte van Rijswijk door te trekken naar Leiden. Dit project wordt WarmtelinQ Rijswijk - Leiden genoemd. Beide projecten maken deel uit van het toekomstige bovenregionaal warmtetransportnet in Zuid-Holland. Het doel van de warmtetransportleiding Rijswijk - Leiden is de verduurzaming van zowel de bestaande als toekomstige warmtelevering in Leiden en het mogelijk maken om restwarmte in de tussenliggende gemeenten (Den Haag, Rijswijk, Leidschendam-Voorburg, Voorschoten, Wassenaar, Katwijk, Zoeterwoude, Leiderdorp, Leiden en Oegstgeest) te leveren. De leiding takt in Rijswijk af van de warmtetransportleiding Vlaardingen-Den Haag waarvoor Provinciale Staten in oktober 2021 reeds een provinciaal inpassingsplan hebben vastgesteld. Het tracé zal meerdere gemeenten doorkruisen om in Leiden te kunnen aansluiten op het bestaande warmtedistributienet aldaar. De warmtetransportleiding bestaat feitelijk uit twee leidingen (een aanvoer- en een retourleiding), een pompstation en een warmteoverdrachtstation (WOS) bij de aansluiting op het bestaande warmtenet in Leiden. Het start- en eindpunt van de leiding met een grove verbindinglijn is in Figuur 1.1 weergegeven.



Figuur 1.1: start- en eindpunt WarmtelinQ Rijswijk-Leiden. Bron ondergrond: TopoPlus.

Het project WarmtelinQ Rijswijk-Leiden is onderverdeeld in verschillende loten, namelijk Lot A, Lot B, Lot C en Lot F. De leidingen worden door middel van open ontgraving, boringen (HDD's) en inploegen aangelegd. De gronddekking op de leiding bedraagt voor de delen in open ontgraving

één tot anderhalve meter. Op de te ploegen delen is de dekking circa 2 m. Ter plaatse van de HDD's ligt de leiding veel dieper (met een hoek van 12 tot 15 graden vanaf maaiveld naar diepten van 15 tot 35 m-mv).

1.2 Bureaustudie ecologie effecten warmtetransportleiding

In opdracht van WarmtelinQ is door Antea Group een bureaustudie uitgevoerd ten aanzien van de ecologische effecten van de opwarming van de bodem door warmtetransportleidingen.

Voor het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van gegevens uit de volgende documenten:

1. Rapport "WarmtelinQ Rijswijk-Leiden, Modelberekeningen bodemtemperatuur en vochtgehalte", kenmerk 11208927-001-GEO-0001-v1.0, d.d. 26 oktober 2023, Deltares.
2. Notitie met onderwerp "De effecten van de warmteleiding op natuur", kenmerk BG3953-WM-NT-220121-1351, d.d. 21 januari 2022, RoyalHaskoningDHV.
3. Rapport "Natuurtoets Warmteleiding X-855, deeltracé Rijswijk, lot A en lot B, routekaarten KR-001 t/m KR-030, kenmerk 0464983.100, revisie 00. D.d. 9 februari 2021, Antea Group.
4. Brief met onderwerp "Notitie NNN en weidevogelgebieden lot C WarmtelinQ Rijswijk-Leiden", kenmerk 0470288.100, d.d. 30 juli 2021, Antea Group.
5. Brief met onderwerp "Oplegnotitie natuurtoets lot C WarmtelinQ Rijswijk-Leiden", kenmerk 0470288.100, d.d. 3 juni 2022, Antea Group.
6. Rapport "Natuurtoets WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F, tracédeel Leiden en Oegstgeest", documentnummer 475588-NT-ECO-001, revisie 00, d.d. 3 maart 2023, Antea Group.
7. Brief met onderwerp "Oplegnotitie en aanvullend onderzoek natuurtoets "ruig perceel" lot A WarmtelinQ Rijswijk-Leiden", kenmerk 0470288.100, d.d. 4 april 2022, Antea Group.
8. Brief met onderwerp "Oplegnotitie natuurtoets lot A WarmtelinQ Rijswijk-Leiden inclusief faunapassage (rev00)", kenmerk 0470288.100, d.d. 6 april 2023, Antea Group.
9. Rapport "Nader ecologisch onderzoek potentieel jaarrond beschermde nesten tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F", documentnummer 475588-NO-ECO-001, revisie 00, d.d. 30 mei 2023, Antea Group.
10. Rapport "Nader ecologisch onderzoek rugstreepad ter plaatse van tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F", documentnummer 475588-NO-ECO-002, revisie 00, d.d. 9 juni 2023, Antea Group.
11. Rapport "Nader ecologisch onderzoek platte schijfhoren ter plaatse van tracé WarmtelinQ Rijswijk-Leiden lot F", documentnummer 475588-NO-ECO-004, revisie 0A, d.d. 21 juni 2023, Antea Group.
12. Rapport "WarmtelinQ bureaustudies t.b.v. warmtetransportleiding Rijswijk-Leiden deeltracé Leidschendam-Voorburg-Zoeterwoude (lot C), ecologie", kenmerk D10016120:50, d.d. 5 februari 2021, Arcadis.

2 Analyse

2.1 Algemeen

Uit het onderzoek 'Modelberekeningen bodemtemperatuur en vochtgehalte' van Deltares (2023) blijkt dat de opwarming van de bodem ruimtelijk als volgt is verdeeld:

- Boven de warmtetransportleiding op 0,5 meter diepte: temperatuurstijgingen tot 8 °C;
- Boven de warmtetransportleiding op 0,3 meter diepte: temperatuurstijgingen tot 5 °C;
- Boven de warmtetransportleiding op 0,1 meter diepte: temperatuurstijgingen tot 2 °C;
- Op 5 meter naast de leiding: temperatuurstijging maximaal 1 °C op alle diepten;
- Ter plaatse van watergangen, boven de warmtetransportleiding op 0,3 meter onder de bodem van de watergang: temperatuurstijgingen tot 9 °C;
- Effecten van de warmtetransportleiding op het vochtgehalte van de bodem is verwaarloosbaar.

Bij de opwarming is het vochtgehalte, en daarmee de hoogte van de grondwaterstand, mede bepalend voor de mate van opwarming; verzadigde grond heeft namelijk een hogere warmtecapaciteit dan minder verzadigde grond, datzelfde geldt voor de thermische geleidbaarheid (Deltares, 2023).

Op plaatsen met een hoge grondwaterstand is de opwarming minder dan op plaatsen met een lage grondwaterstand. Wanneer sprake is van een temperatuurstijging van enkele graden, lijkt geen effect op te treden op het vochtgehalte en de waterbeschikbaarheid in de bodem.

2.2 Flora

De aanleg van een warmtetransportleiding leidt lokaal tot temperatuurstijging van de bodemtemperatuur. Wanneer een warmtetransportleiding onder -of in de directe omgeving van een sloot wordt aangelegd, kan ook de watertemperatuur stijgen. Planten reageren op deze abiotische veranderingen.

Wanneer de temperatuur stijgt tot ongeveer 35 °C is er kans op schade aan plantensoorten. In hoeverre sprake is van verandering of aantasting van vegetatie is afhankelijk van de afstand van de vegetatie tot de warmtetransportleiding en de diepte van de warmtetransportleiding onder het maaiveld. Boven de warmtetransportleiding (bij een gronddekking van 1 à 2 m, waarvan in het rapport van Deltares is uitgegaan) kan de temperatuur vanaf 0,5 m -mv met meer dan 8 °C toenemen. Op 0,3 m -mv kan boven de leiding een temperatuurstijging van 5 °C graden optreden, terwijl er op 0,1 m -mv nog een temperatuurstijging van 2 °C op kan treden. Ter plaatse van watergangen kan de temperatuur op 0,3 m onder de bodem van de watergang met 9 °C toenemen.

In 'De effecten van de warmteleiding op de natuur' (RHDHV, 2022; bron 2) is aangegeven dat op minder dan een halve meter rond de leidingen de opwarming meer dan 6-8 graden bedraagt en dat het alleen zo dicht bij de leidingen de ontwikkeling van plantenwortels echt zal hinderen.

Effect door vervroeging groeiseizoen

Op grotere afstand (tot 5 meter) naast de leiding zal de grond maximaal 1 °C opwarmen,. Deze temperatuurstijging van 1 °C kan leiden tot het eerder uitlopen van vegetatie in het voorjaar of

iets langer bladhoudend zijn / langer doorgroeien in het najaar. Dit zal met name merkbaar zijn in dieper wortelende planten (zoals bomen en struiken). Verschillende bodemprocessen zoals bladvertering kunnen sneller gaan.

In de wortelzone van grassen en kruiden, die heel ondiep wortelen, is de opwarming als gevolg van de warmtetransportleiding minder. Deze opwarming valt weg ten opzichte van natuurlijke temperatuurschommelingen (door dag- en nachtritmen) die groter zijn dan de opwarming door de warmtetransportleiding (RHDHV, 2022; bron 2). De flora en fauna in de bovengrond zijn derhalve gewend aan dergelijke fluctuaties.

Effect ten opzichte van natuurlijke variatie

De temperatuurstijging op 0,5 meter tot ongeveer 5 meter naast de leidingen is vergelijkbaar met variatie in ruimtelijke ligging (noord-/zuidzijde op een helling of dijk). De verschillen die als gevolg daarvan optreden zijn verschillen die van nature ook voorkomen; er treden geen nieuwe veranderingen op (RHDHV, 2022; bron 2).

Deze lokaal afwijkende groeiomstandigheden vormen geen knelpunt voor groenzones en natuurgebieden, omdat dit leidt tot extra variatie in vegetatie. Variatie in abiotische omstandigheden die ook in de natuur voorkomen dragen bij aan meer biodiversiteit. De strook boven de warmtetransportleiding kan een microklimaat vormen voor soorten die net iets beter gedijen bij iets warmere en iets drogere omstandigheden. Soorten die het hier net iets beter doen zijn bijvoorbeeld soorten die in duingebieden, op het zuid-talud van dijken, of in stedelijk gebied voorkomen (RHDHV, 2022; bron 2). De vegetatiesamenstelling in de directe omgeving van de warmtetransportleiding zou dus enigszins kunnen veranderen, wat leidt tot extra variatie. Voor groenzones en natuurgebieden vormt dit geen knelpunt (RHDHV, 2022; bron 2).

Effect bij uitzonderlijke weersomstandigheden

Hoewel de warmtetransportleiding geen direct effect heeft op het vochtgehalte in de bodem (Deltares, 2023) zal in lange droge perioden de extra opwarming mogelijk effect hebben op de verdamping en groei van planten. Bij lang aanhoudende droge perioden zal de beschikbare watervoorraad in de bodem eerder opraken, en zal dit de plantengroei remmen. In een koude en vochtige periode in het groeiseizoen, kan deze extra warmte ook een voordeel blijken te zijn door een hogere gewasopbrengst (RHDHV, 2022 (bron 2)).

2.3 Fauna

Voor de inschatting en beoordeling van effecten op fauna is onderscheid gemaakt tussen grondgebonden en watergebonden diersoorten. Binnen de grondgebonden soorten is onderscheid gemaakt tussen soorten die alleen bovengronds leven en soorten die (ook) ondergronds leven. De tweede categorie omvat dieren die in de bodem leven en dieren die een gedeelte van de tijd in de bodem leven, bijvoorbeeld soorten die holen uitgraven.

2.3.1 Grondgebonden soorten – bovengronds

Voor soorten die bovengronds leven, zijn voornamelijk effecten op de vegetatie (schuilplaatsen en foerageergebied) en effecten op de waterhuishouding (kwaliteit van het drinkwater) relevant. Uit het onderzoek van 'De effecten van de warmteleiding op de natuur' (RHDHV, 2022; bron 2) komt naar voren dat de opwarming van de grond in de directe omgeving van de leidingen kan leiden tot verandering van vegetatie. Zoals reeds aangegeven, kan enkel de ontwikkeling van

planten in de zone minder dan een halve meter rond de leidingen echt gehinderd worden (RHDHV, 2022; bron 2).

De vegetatie op grotere afstand (tot maximaal 5 meter) van de warmtetransportleidingen kan eerder uitlopen in het voorjaar. Dit leidt ertoe dat dat eerder beschutting beschikbaar is en de bloeiperiode en bijbehorende voedselvoorziening voor met name insecten eerder beschikbaar komt. Daarnaast kan de beplanting als gevolg van de licht verhoogde bodemwarmte langer bladhoudend zijn, wat langere tijd voor beschutting zorgt.

Vervroeging groeiseizoen

Voor insecten en insectenetende soorten kan het positief zijn dat het uitlopen van beplanting in het voorjaar en de bloeiperiode lokaal net iets eerder starten. Op die manier is al vroeg voedsel beschikbaar voor soorten die vroeg in het voorjaar uit de winterrust (zoogdieren, amfibieën) of uit een pop- of eistadium (insecten) komen in het geval er sprake is van perioden met hogere temperaturen in het vroege voorjaar.

Echter wordt in de rapportage van 'De effecten van de warmteleiding op de natuur' (RHDHV, 2022; bron 2) aangegeven dat de verwachting is dat verschillen in ontwikkeling van gras- en kruidenvegetatie tussen de vegetatie in de buurt van de warmtetransportleiding en de omringende vegetatie zeer klein zijn.

Onder bepaalde omstandigheden kan een klein verschil in temperatuur lokaal leiden tot een grotere overlevingskans van soorten. Wat dit betekent voor de lokale populatie van een soort is sterk afhankelijk van de omstandigheden voor de soort op dat moment en op die specifieke plek. Als de situatie buiten de reikwijdte van de leiding zeer ongunstig is, bijvoorbeeld te nat / droog of te koud / warm, dan kan de strook langs de leiding nog net wel gunstig genoeg zijn voor de soort om te overleven. Mobiele soorten die kunnen verplaatsen naar de strook in de directe omgeving van de leiding, kunnen hiervan profiteren. Soorten die weinig mobiel zijn, zoals kleine bodemdierpjes (geleedpotigen en microfauna), zullen binnen de strook een grotere kans hebben om te overleven, terwijl buiten de strook deze soorten mogelijk verdwijnen. Vanuit de restpopulatie binnen de leidingstrook kan vervolgens geleidelijk herkolonisatie plaatsvinden vanuit de restpopulatie langs de leiding naar het omringende gebied.

De mobiliteit van soorten in relatie tot abiotische omstandigheden is bepalend voor de mate waarin een soort hinder ondervindt. Niet- en minder mobiele soorten, soorten die zich niet of heel langzaam verplaatsen, kunnen lokaal hinder ondervinden van de warmtetransportleiding. De lokale hinder kan optreden wanneer de omstandigheden buiten de reikwijdte van de leiding (op meer dan 5 meter afstand) gunstiger zijn dan nabij de leiding. Vanuit het aangrenzende gebied kan de situatie zich wel weer herstellen door geleidelijke terugkeer van deze weinig mobiele soorten. Dit zou in uitzonderlijke situaties kunnen optreden.

Mobiele soorten die zich makkelijker kunnen verplaatsen, kunnen de strook in de directe omgeving van de leiding mijden en verplaatsen wanneer de omstandigheden daar minder geschikt worden.

Kwaliteit oppervlaktewater als drinkplaats

Grondgebonden soorten zijn afhankelijk van oppervlaktewater voor de drinkwatervoorziening. Wanneer een warmtetransportleiding onder een sloot wordt aangelegd, kan de sloot opwarmen en de waterkwaliteit afnemen (RHDHV, 2022; zie ook paragraaf 2.3.3).

Groenstrook stedelijk gebied

Aanleg van een warmtetransportleiding in stedelijk gebied kan leiden tot lokale en tijdelijke aantasting van leefgebied van beschermde soorten (Wnb). Wanneer sprake is van een lange, warme, droge zomer heeft de extra opwarming mogelijk effect op de verdamping en groei van planten (RHDHV, 2022; bron 2). Vanaf een bodemtemperatuur van ongeveer 35 °C is kans op schade aan planten waargenomen (RHDHV, 2022; bron 2).

In de meeste gevallen leidt de hogere bodemtemperatuur naar verwachting tot kleine veranderingen die representatief en vergelijkbaar zijn voor natuurlijke schommelingen. Enkel bij extremen zoals een lange warme en droge periode kunnen planten gevolgen ondervinden in de vorm van verminderde groei of vitaliteit. Met name groenstroken met eenzijdige vegetatie die (gedeeltelijk) binnen de 5 meterstrook rond de warmtetransportleiding liggen, kunnen bij een dergelijke lange, warme, droge zomer eerder dergelijke gevolgen ondervinden.

2.3.2 Grondgebonden soorten – ondergronds

De temperatuurstijging in de bovenste laag van de bodem, de eerste 20 – 30 centimeter, is beperkt tot maximaal enkele graden. De natuurlijke variatie in temperatuur als gevolg van dag- en nachtfluctuaties in deze laag is veel groter. Dieren die in deze bodemlaag leven, zullen zodoende geen noemenswaardig effect ondervinden (RHDHV, 2022; bron 2). De lokale verhoging van de bodemtemperatuur trekt soorten aan die hieraan geadapteerd zijn, andere soorten zullen elders koelere en vochtigere condities opzoeken. In zeer koude periodes is het zeker mogelijk dat dieren, zoals mollen en muizen bewust de warmere grond op zullen zoeken (RHDHV, 2022; bron 2). Dit kan ertoe leiden dat lokaal de overlevingskans van deze dieren toeneemt als gevolg van de aanwezigheid van de warmtetransportleiding.

In algemene zin zal de aanwezigheid van de warmtetransportleiding ertoe leiden dat lokaal de aanwezige bodemfauna zich zal aanpassen aan de aanwezige bodemtemperatuur, en zodoende zich ook lokaal op beperkte schaal zal verplaatsen binnen het bodemprofiel.

2.3.3 Watergebonden soorten

Algemeen

Wanneer een warmtetransportleiding onder -of in de directe omgeving van- een sloot ligt, kunnen effecten optreden op watergebonden soorten. Over het algemeen is duidelijk dat wanneer er sprake is van enige stroming in de sloot, de opwarming van het slootwater minder dan 1 graad zal zijn. Van nature zijn er delen van de sloot die meer opwarmen dan andere, dus in relatie tot de natuurlijke variatie heeft de warmtetransportleiding een marginaal effect (RHDHV, 2022; bron 2).

Enkel wanneer het lang droog is en het water in de sloot vrijwel stilstaat, kan het water meer opwarmen. De omstandigheden in het water kunnen hierdoor tijdelijk minder geschikt worden, waardoor vissen en andere waterorganismen dat gedeelte van de sloot mijden (RHDHV, 2022; bron 2). In de rapportage van 'De effecten van de warmteleiding op de natuur' (RHDHV, 2022; bron 2) wordt aangedragen dat het effect tijdelijk en lokaal is; zodra het regent, het water stroomt en mengt is het effect teniet gedaan.

Profiel 6 in het rapport van Deltares (bron 1) ligt onder een sloot. De waterdiepte van de betreffende sloot is 75 centimeter. Op basis van een 6-tal meetpunten is het temperatuurverloop van het gemengd oppervlaktewater bepaald met- en zonder warmtetransportleidingen.

- Meetpunt p5: direct boven de leiding, in het water 20 centimeter boven slootbodem;
- Meetpunt p6: direct boven de leiding, 5 centimeter beneden slootbodem;
- Meetpunt p7: direct boven de leiding, 30 centimeter beneden slootbodem;
- Meetpunt p26: op 5 meter afstand van de leiding, in het water 20 centimeter boven slootbodem.
- Meetpunt p27: op 5 meter afstand van de leiding, 5 centimeter beneden slootbodem;
- Meetpunt p28: op 5 meter afstand van de leiding, 30 centimeter beneden slootbodem.

Op basis van de meetresultaten (bron 1; tabellen 4.21 en 4.22) is een verschilberekening gemaakt (zie onderstaande tabel). Met name ter hoogte van p6 en p7 zijn hogere temperatuurstijgingen waargenomen. Ter hoogte van p7 bedraagt de temperatuurstijging minimaal 8 °C en maximaal 9 °C, ter hoogte van p6 minimaal 2 en maximaal 3 °C. De temperatuurstijging van het water direct boven de warmteleiding (p5) bedraagt jaarrond 1 °C. Tussen de bodem van de sloot en 20 centimeter boven de slootbodem ligt de temperatuurstijging tussen de 1 en 3 °C (ligt tussen p5 en p6).

Tabel 2.1: Resultaten verschilberekening temperatuur met- en zonder warmteleiding (op basis van tabellen 4.21 en 4.22 uit bron 1)

Verskil in temperatuur (°C)	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
p5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
p6	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3
p7	9	8	9	9	8	8	9	9	9	8	8	8
p26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p27	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
p28	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Effect bij warme, en langdurig droge perioden

Wanneer het lange tijd droog is en sprake is van een geïsoleerde sloot of een gesloten slotensysteem (een enkele sloot in een gebied of enkele aaneengeschakelde sloten zonder aansluiting op instromend- en uitstromend water (met uitzondering van regeninval)) zijn er weinig mogelijkheden voor watergebonden soorten om zich te verplaatsen naar geschikt leefgebied in de omgeving. Een dergelijk effect wordt echter slechts hooguit zeer lokaal en tijdelijk verwacht. Wel bestaat er kans dat, bij weinig of geen stroming, de temperatuur van de sloot stijgen en het zuurstofgehalte dalen, waarmee de kans op ziekten en ontstaan van blauwalg zal toenemen. Dit vormt een potentieel risico.

Voor een watergebonden soort als de platte schijfhoren (aangetroffen in Lot F; zie bron 11) kan lokale opwarming in de sloot ertoe leiden dat de soort in het voorjaar eerder tot voortplanting over kan gaan. Daarbij ontstaat het risico dat de omstandigheden in de rest van de sloot nog niet optimaal zijn voor de soort, zodat de kans bestaat dat de voortplanting niet volledig succesvol zal zijn.

De sloot waarin de platte schijfhoren is aangetroffen staat in directe verbinding met andere, zeer gelijksoortige watergangen in de polder. Er kan daarom vanuit gegaan worden dat de soort in de gehele polder ten noorden van de A4 voorkomt (bron 11).

Voor amfibieën is verhoging van de watertemperatuur en verslechtering van de waterkwaliteit met name risicovol in de voortplantingsperiode. Wanneer amfibieën eieren hebben afgezet, is het essentieel dat de waterkwaliteit voldoet voor de ontwikkeling van de larven. Als de waterkwaliteit afneemt op de plek waar eieren zijn afgezet, bestaat in uitzonderlijke gevallen van bijvoorbeeld een geïsoleerde sloot, het risico dat de eieren zich niet (goed) kunnen ontwikkelen. Ook dit zal in slechts sporadisch en hooguit lokaal optreden.

Effect bij koude perioden

In het geval van weersextremen in de zin van extreem koude perioden kan de aanwezigheid van de warmtetransportleiding ertoe leiden dat betreffende sloten, afhankelijk van de diepte van de sloten, niet of niet geheel dichtvriezen. Dit betekent een grotere overlevingskans van de soorten die afhankelijk zijn van open water als essentieel onderdeel van het leefgebied (eenden, ganzen). Bij sloten met een diepte van minimaal 75 centimeter bedraagt de temperatuurstijging ter hoogte van het wateroppervlak minder dan 1 °C, aangezien de temperatuurstijging 20 centimeter boven de slootbodem als beperkt blijft tot 1 °C is (zie resultaten p5 in tabel 2.1). Bij sloten die meer dan 75 centimeter diep zijn, zal de sloot naar verwachting wel dichtvriezen maar zal de ijslaag minder dik zijn.

3 Conclusie en aanbevelingen

De analyse van de fysische effecten van de warmtetransportleiding in de bodem in combinatie met de uitwerking daarvan op de flora en fauna, leidt tot de volgende conclusies:

- De effecten van de warmtetransportleiding zijn relatief gering, en zijn vergelijkbaar of kleiner dan de natuurlijke temperatuurfluctuaties. Lokaal kunnen op korte afstand van de leiding wel grotere temperatuurstijgingen optreden, maar die zijn zeer lokaal;
- Temperatuurstijging in de bovenste bodemlaag leidt naar verwachting tot lokale verschuivingen in de verspreiding van bodemdieren die gevoelig zijn voor bodemtemperatuur. Gezien de gangbare fluctuaties als gevolg van dag- en nachtritme zullen de verschuivingen gering zijn, en ecologisch niet relevant;
- Bij weersextremen in de zin van relatief extreem koude perioden, kunnen kleine verschillen in bodemtemperatuur leiden tot lokaal vergroten van de overlevingskans van bodemdieren die overwinteren in holletjes in de bodem;
- Bij weersextremen in de zin van relatief extreem warme perioden en lange droge perioden, kunnen kleine verschillen in bodem en water leiden tot het aantrekken van bepaalde soorten en het migreren van andere soorten. Wanneer de omstandigheden ter hoogte van de warmteleiding weer geschikt zijn voor de gemigreerde soorten, kunnen deze soorten bij een open systeem van buiten de strook weer terugkeren naar de zone van de leidingenstrook;
- Bij geïsoleerde sloten vormt verslechtering van de waterkwaliteit een potentieel risico wanneer sprake is van een hoge omgevingstemperatuur in combinatie met een lange droge periode. De temperatuurstijging als gevolg van de warmtetransportleiding betekent een lichte verhoging van dit risico. Het risico betreft watergebonden soorten (zoals vissen en amfibieën);
- Bij weersextremen in de zin van extreem koude perioden kan de aanwezigheid van de warmtetransportleiding ertoe leiden dat betreffende sloten niet of niet geheel dichtvriezen. Dit betekent een grotere overlevingskans van de soorten die afhankelijk zijn van open water als essentieel onderdeel van het leefgebied (eenden, ganzen);

Op basis van de bovenvermelde constatering worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Monitoring van effecten van lokale veranderingen in verspreiding van soorten ter plaatse van de warmtetransportleiding. Het betreft met name diersoorten in of gedeeltelijk in de bodem (holen) leven. Opzet van de monitoring op basis van een transect-benadering van enkele raaien loodrecht op het tracé van de warmtetransportleiding over een breedte van 10 meter aan weerszijden van de leiding;
- Monitoring gedurende extreme weersperioden van specifieke gedrag van soorten in de nabijheid van de leiding. Doel is om vast te stellen of de temperatuurverschillen in de bodem aanleiding zijn voor soorten om ter plaatse van de leiding ander gedrag te vertonen, zoals specifiek opzoeken of verlaten van de strook als gevolg van verschil in temperatuur of vochtigheid in de bodem.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

www.anteagroup.nl

Copyright © 2019

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