

Opdrachtgever: **NUON Warmte**

Project: **Tracéstudie Warmtetransportleidingen Diemen - Almere**

Ordernummer: 35566-00

Documentnummer: 190849

Revisie: 0

Auteur: F. Jansen / E. Meijer

Telefoon: 070 3480411

Telefax: 070 3480374

E-mail: e.meijer@tebodin.nl

Datum: 09 juni 2006

**Tracéstudie Warmtetransportleidingen Diemen -
Almere
Eindrapportage**

0	09-06-2006	Eindrapportage	F. Jansen / E. Meijer	E. Meijer
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

	Inhoudsopgave	Pagina
	Samenvatting	
1	Inleiding	7
2	Vergunningverlenende instanties	8
3	Technische uitgangspunten	10
3.1	Systeembeschrijvingen	10
3.1.1	Bepaling wanddikte	10
3.1.2	Expansie	10
3.2	Veiligheidsafstanden	11
3.3	"Nuts City"	11
3.4	Opdrijvend vermogen leiding watertracé	11
4	Landtracé	12
4.1	Knelpunten	12
4.1.1	Deeltracé 1: Gemeenten Diemen en Muiden	12
4.1.2	Deeltracé 2: Gemeente Naarden	13
4.1.3	Deeltracé 3: Gemeente Almere	14
5	Watertracé	16
5.1	Knelpunten	16
5.1.1	Deeltracé 1: Gemeenten Diemen en Muiden	16
5.1.2	Deeltracé 2: IJmeer	16
5.1.3	Deeltracé 3: Gemeente Almere	17
6	Onderzoeken	18
6.1	Flora- en Faunawet	18
6.2	Plan-MER	20
6.3	Archeologisch onderzoek	23
7	Knelpuntenlijst	26
7.1	Landtracé	26
7.2	Watertracé	27
8	Conclusie en aanbevelingen	28
	Bijlagen	
	1. Kostenramingen	
	2. Brochure "Buiten aan het werk?" en brochure "Ondernemen en de flora- en faunawet"	
	3. Achtergrondinformatie Provincie Noord Holland m.b.t. onttrekken grondwater, inclusief lozingseisen van Waternet (dwr).	

4. Achtergrondinformatie Provincie Flevoland m.b.t. onttrekken grondwater
5. Keur Waterschap Zuiderzeeland
6. Eigendomskaart + Functiekaart gebied rond Almere Poort
7. Tekeningen te kruisen aanvoerkanaal Diemen Centrale
8. Foto's tracébezoek voor landtracé
9. Besprekingsverslagen vergunningverlenende instanties
10. Informatie m.b.t. archeologische vindplaatsen en monumenten
11. Kaarten vogel- en habitatrictlijngebieden
12. Tekeningen Landtracé
13. Tekeningen Watertracé

Samenvatting

Ten westen van Almere-Stad realiseert de gemeente Almere een uitbreiding van Almere, te noemen Almere-Poort. Dit stadsdeel zal, evenals enkele andere stadsdelen van Almere, van stadsverwarming worden voorzien. Om dit te kunnen realiseren, is een tweetal opties mogelijk:

- 1) Het realiseren van een biomassa centrale te Almere Poort;
- 2) Het transporteren van restwarmte van de Diemen Centrale richting het toekomstige warmte overdrachtstation te Almere Poort.

In opdracht van Nuon voert Tebodin een tracéstudie uit, waarbij de technische haalbaarheid van optie 2 wordt onderzocht. Door Nuon zijn een tweetal voorkeur tracés verstrekt en die zijn nader beschouwd: het "landtracé" en het "watertracé."

Alternatief	Tracé
I (Landtracé)	Diemen Centrale, Muiden, Muiderberg, kruising toegangseul Gooimeer, Almere Poort
II (Watertracé)	Diemen Centrale, IJmeer, kruising toegangseulen Muiden en Gooimeer, Almere Poort

Genoemde tracés hebben voor Tebodin als uitgangspunt gediend. In de eindrapportage is een inventarisatie gegeven van de knelpunten, eisen en mogelijkheden betreffende deze tracés, voortkomend uit:

- -de besprekingen met de vergunningverlenende instanties;
- een gesprek met Nuon betreffende de locaties van de te plaatsen hulpwarmtecentrale's (HWC's);
- tracébezoek;
- bureaustudie naar benodigde vergunningen en vergunning eisen.

De bevindingen, voortkomend uit de besprekingen en het tracébezoek, zijn gerapporteerd en onderverdeeld naar het land- en watertracé, gesplitst in deeltracés.

Op basis van de bevindingen van Tebodin is zowel het landtracé als het watertracé gewijzigd ten opzichte van het oorspronkelijk beoogde tracé. De overzichtskaart en routekaarten zijn bijgevoegd in bijlagen 12 en 13.

Landtracé

De belangrijkste conclusies voor het landtracé zijn:

- Tracégedeelte parallel aan en in de boezemwaterkeringen (Muidertrekvaart, Naardertrekvaart) is een knelpunt. Dit dient nader onderzocht te worden en besproken met het waterschap. De beschikbare ruimte is zeer beperkt;
- Tracégedeelten langs wegen met beperkte ruimte (veel bestaande k&l) zijn knelpunten;
- Tracé door gemeente Muiden is een knelpunt. Ontwikkelingsplannen nog zeer onduidelijk. Inpassen van een SV-tracé zal nog veel overleg en onderzoek vergen;
- Tracé bij Almeerderzand (smalle landstrook ten noorden van de Hollandbrug) is een knelpunt. Daarnaast wordt met de boring mogelijk vogelrichtlijngebied gekruist. Uitgezocht dient te worden of een uitgebreide toets op de flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet noodzakelijk is;

- Om het gedeelte van het tracé ten oosten van de Hoge Ring te kunnen realiseren dienen plaatselijk enkele bomenrijen te worden verwijderd;
- Het tracé ten zuiden van de Rijksweg A6 in het Kromslootpark is lokaal, vanwege het dichtbegroeide bosrijke gebied, een knelpunt;

De totale lengte van het landtracé, inclusief persingen en boringen, is geschat op circa 15,6 kilometer. De totale kosten worden geraamd op circa 31,3 miljoen euro.

Watertracé

De belangrijkste conclusies voor het watertracé betreffen:

- Er dient (zeer waarschijnlijk) een uitgebreide toets op de flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet plaats te vinden. De doorlooptijd van het totale onderzoek- en vergunningtraject kan soms oplopen tot één jaar;
- Daarnaast dient een uitgebreid archeologisch onderzoek plaats te vinden op aanwezigheid van scheepswrakken;
- Kruising van de vaargeulen dient nader onderzocht te worden;
- Kruising van de waterkeringen dient nader onderzocht te worden en besproken met vergunningverleners;
- Materiaalkeuze en uitvoeringstechnieken zullen verder in detail onderzocht moeten worden;

Het watertracé heeft een lengte van circa 12,6 kilometer, inclusief een tweetal boringen. De totale kosten worden geraamd op circa 27,1 miljoen euro.

Op basis van de beschreven bevindingen wordt aanbevolen te kiezen voor het watertracé.

De vervolgfase zal bestaan uit:

- Zodra het voorontwerp is afgerond, zal op basis hiervan (en op basis van overige belangen) door Nuon een keuze moeten worden gemaakt tussen het watertracé en het landtracé;
- Indien gekozen wordt voor de start van de uitvoering in de zomer van 2007 dient op zeer korte termijn te worden aangevangen met de flora- en faunatoets en de natuurbeschermingstoets. Rekening dient te worden gehouden met een doorlooptijd van circa 1 jaar;
- Starten van de detailengineering en het bestek.

1 Inleiding

Ten westen van Almere-Stad realiseert de gemeente Almere een uitbreiding van Almere, te noemen Almere-Poort. Dit stadsdeel zal, evenals enkele andere stadsdelen van Almere, van stadsverwarming worden voorzien. Om dit te kunnen realiseren, is een tweetal opties mogelijk:

- 1) Het realiseren van een biomassa centrale te Almere Poort;
- 2) Het transporteren van restwarmte van de Diemen Centrale richting het toekomstige warmte overdrachtstation te Almere Poort.

In opdracht van Nuon voert Tebodin een tracéstudie uit, waarbij de technische haalbaarheid van optie 2 wordt onderzocht. Door Nuon zijn een tweetal voorkeur tracés verstrekt en die zijn nader beschouwd: het "landtracé" en het "watertracé."

Alternatief	Tracé
I (Landtracé)	Diemen Centrale, Muiden, Muiderberg, kruising toegangseul Gooimeer, Almere Poort
II (Watertracé)	Diemen Centrale, IJmeer, kruising toegangseulen Muiden en Gooimeer, Almere Poort

Genoemde tracés hebben voor Tebodin als uitgangspunt gediend. In de eindrapportage is een inventarisatie gegeven van de knelpunten, eisen en mogelijkheden betreffende deze tracés, voortkomend uit:

- -de besprekingen met de vergunningverlenende instanties;
- een gesprek met Nuon betreffende de locaties van de te plaatsen hulpwarmtecentrale's (HWC's);
- tracébezoek;
- bureaustudie naar benodigde vergunningen en vergunning eisen.

De bevindingen, voortkomend uit de besprekingen en het tracébezoek, zijn gerapporteerd en onderverdeeld naar het land- en watertracé, gesplitst in deeltracés.

Op basis van de bevindingen van Tebodin is voor zowel het landtracé als het watertracé het meest haalbare tracé vastgesteld. De overzichtskaart en routekaarten zijn bijgevoegd in bijlagen 12 en 13.

In hoofdstuk 2 worden de vergunningverlenende instanties uiteengezet. Hoofdstuk 3 geeft de technische uitgangspunten weer. In hoofdstuk 4 treft men de inventarisatie van het landtracé. Hoofdstuk 5 beschrijft de knelpunten en mogelijkheden met betrekking tot het watertracé. Tenslotte zijn in de hoofdstukken 6, 7 en 8 respectievelijk de onderzoeken, de knelpuntenlijst en de conclusie opgenomen.

2 Vergunningverlenende instanties

Om de knelpunten en mogelijkheden betreffende de tracés en de eisen, opgelegd door de instanties, te inventariseren, heeft een aantal besprekingen plaatsgevonden. De besprekingsverslagen zijn bijgevoegd in bijlage 9. De instanties betreffen:

Nr.	Instantie	Benodigde vergunningen
1	Gemeente Diemen	-Akkoord over mogelijk tracé -Aanleg/opbreekvergunning -Kapvergunning -Plan-MER
2	Gemeente Muiden	-Akkoord over mogelijk tracé -Aanleg/opbreekvergunning -Kapvergunning -Plan-MER
3	Gemeente Naarden	-Akkoord over mogelijk tracé -Aanleg/opbreekvergunning -Kapvergunning -Plan-MER
4	Gemeente Almere	-Akkoord over mogelijk tracé -Aanleg/opbreekvergunning -Kapvergunning -Plan-MER
5	Waternet	-Kruisen/parallele ligging waterkeringen en watergangen -Lozen bemalingwater op oppervlaktewater (zie bijlage 3, eisen van dwr)
6	Waterschap Zuiderzeeland	-Kruisen/parallele ligging waterkeringen en watergangen -Lozen bemalingwater op oppervlaktewater (zie bijlage 5, keur waterschap)
7	Provincie Flevoland	-Onttrekken bronneringswater (voor voorwaarden zie bijlage 4) -Vergunning natuurbeschermingswet <i>-Artikel 7-procedure van de Wet op de Waterkering</i>
8	Provincie Noord Holland	-Onttrekken bronneringswater (voor voorwaarden zie bijlage 3) -Vergunning natuurbeschermingswet <i>-Artikel 7-procedure van de Wet op de Waterkering</i>
9	Prorail	Kruisen spoorwegen
10	Rijkswaterstaat IJsselmeergebied	Dienst -Kruisen IJmeer (Wet Verontreiniging Oppervlaktewater) -Wet Bodembescherming -Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken -Binnenvaart Politie Reglement -Kruisen Rijksweg A6 (Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken, Richtlijn Boortechneiken)
11	Rijkswaterstaat Holland	Dienst Noord -Eventueel kruisen Rijksweg A1 (Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken, Richtlijn Boortechneiken) -Binnenvaart Politie Reglement).

12	Archis / NISA (Nederlands Instituut voor Scheeps- en onderwater Archeologie) / Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek	Geen vergunning nodig, wel onderzoek uit laten voeren en toetsing door de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek
----	--	---

Daarnaast heeft eveneens een gesprek met NUON Warmte plaatsgevonden betreffende de mogelijke locaties van de te plaatsen hulpwarmtecentrale's (HWC's) in Almere.

Tevens zal zeer waarschijnlijk een aanvraag tot ontheffing op de flora- en faunawet worden aangevraagd bij het Ministerie van LNV. Hierover is in hoofdstuk 6 meer informatie opgenomen.

3 Technische uitgangspunten

3.1 Systeembeschrijvingen

Het uitgangspunt is dat het gedeelte van de leiding, gesitueerd op land, wordt uitgevoerd in Staal-PUR-PE. Voor het tracé in het IJmeer en de boringen wordt een Staal-in-Staal systeem toegepast.

Leidinggegevens Staal-PUR-PE

Materiaal	St. 37 / St. 52
Isolatiemateriaal	PUR
Diameter Staal-PUR-PE	DN 500/710 mm

Leidinggegevens Staal-in-Staal

Materiaal	St. 37 / St. 52
Isolatiemateriaal	Vacuüm / Steenwol
Diameter Staal-in-staal	DN 500/711 mm

Ontwerpgegevens

Ontwerpdruk	$p_d = 40$ barg
Ontwerptemperatuur	$T_{\text{minimaal}} = 10$ °C, $T_{\text{maximaal}} = 130$ °C
Medium	water (stadsverwarming)

3.1.1 Bepaling wanddikte

Het uitgangspunt voor de wanddikten in de veldstrekking is:

Wanddikte Staal-PUR-PE (staal)	6,3 mm
Wanddikte Staal-in-staal	mediumvoerende buis 7 mm
	mantelbuis 11 mm

In kruisingen met waterstaatswerken geldt de "eis van de relatieve sterkte." Dit betekent dat de leidingstrekking in de kruising met een waterkering (primaire waterkering, boezemkade en secundaire waterkering) 20% sterker moet zijn voor inwendige druk dan de veldleiding.

Voor de kruising van een primaire kering in open ontgraving of persing, met een schadefactor van 0,75, geldt daarnaast de eis van "mechanische beschadiging." Dit betekent voor een DN500 leiding een minimale wanddikte van 11,75 mm. Indien een primaire kering wordt gekruist door middel van een horizontaal gestuurde boring vervalt laatstgenoemde eis.

3.1.2 Expansie

Aangezien de stadsverwarmingleidingen warme leidingen zijn, dient rekening te worden gehouden met expansievoorzieningen. De expansievoorzieningen kunnen worden uitgevoerd door middel van expansielussen (U-loop) of door middel van voorspannen in combinatie met expansielussen. Aan het uiteinde van horizontaal gestuurde boringen dienen te allen tijde expansieloops te worden geplaatst. Bij warme leidingen gaat de voorkeur uit naar 90° bochten.

De mediumbuis van het staal-in-staal systeem wordt voorgespannen ten opzichte van de mantelbuis en op bepaalde locaties wordt dan een vastpunt verbinding aangebracht.

3.2 Veiligheidsafstanden

De veiligheidsafstanden ten opzichte van waterstaatswerken zijn bepaald conform de NEN 3651:2003. Daarnaast zijn de eisen van vergunningverlenende instanties gehoord en worden toegepast.

De veiligheidszone bestaat uit de erosiezone en de stabiliteitszone. De erosiezone bedraagt circa 15 meter. De stabiliteitszone bedraagt $4 \cdot H$, waarbij H de te keren hoogte van de waterkering bedraagt.

Voor de primaire kering van het IJmeer, ter hoogte van Diemen, bedraagt H circa 3,0 meter. Het uitgangspunt voor de veiligheidszone is 27 meter. Waternet, de beheerder, eist een minimale veiligheidsafstand van 25 meter. De NEN 3650:2003 is in dit geval leidend.

Waterschap Zuiderzeeland eist een minimale veiligheidsafstand van 50 meter voor de primaire kering rondom toekomstig Almere Poort.

Het uitgangspunt is de in- en uitredepunten van horizontaal gestuurde boringen en parallelle ligging aan waterstaatswerken buiten de veiligheidszone van het waterstaatswerk aan te leggen.

3.3 “Nuts City”

Het bestaande primaire warmtenet (DN 500/630, 13 á 14 bar) van Almere Poort is ten oosten van de Hoge Ring gesitueerd. Nuon geeft aan een koppeling tussen de nieuw te realiseren leidingen (DN 500/710, 25 bar) en de bestaande warmteleidingen te willen realiseren. De benodigde voorzieningen voor deze koppeling kunnen worden gesitueerd door een door de gemeente reeds gereserveerde locatie, genaamd “Nuts City.” Deze locatie bevindt zich ten noorden van het spoorlichaam en ten westen van de Hoge Ring. Aandacht dient te worden besteed aan de aansluiting van de bestaande leiding op de nieuwe leiding, ten oosten van de Hoge Ring.

3.4 Opdrijvend vermogen leiding watertracé

Bij de door Rijkswaterstaat aangegeven minimale gronddekking van 1,6 meter, ter plaatse van de te kruisen toegangsgeulen, is er geen gevaar voor opdrijven van de leiding. Voor het overige leidingtracé is het advies eveneens een gronddek van 1,60 meter te hanteren, in verband met fluctuaties van de waterbodem en aanwezigheid van scheepsankers.