

Bijlage 1 haalbaarheidsstudie Warmtewisselaar

Referentienummer
336723.01.N001

Datum
1 september 2014

Kenmerk
336723

Betreft
Indicatieve berekening exploitatie warmtenet Westland

1 Inleiding

Om een globale indruk te krijgen van de warmtelevering is een eerste doorrekening gemaakt. De uitdaging voor deze fase in de totstandkoming van een mogelijk warmtenet is in beeld te brengen of een businesscase rendabel lijkt en past binnen een duurzaam warmtenet dat ook rekening houdt met aardwarmte en de behoefte van grote steden in Zuid-Holland. Dit heeft geleid tot de eerste contouren van een businesscase. In deze notitie wordt ingegaan op een eerste CAPEX raming voor het benodigde warmtetransportnet.

2 Uitgangspunten CAPEX

Ten behoeve van het opstellen van een CAPEX raming voor het warmtetransportnet naar het Westland dienen vooraf een aantal uitgangspunten vastgesteld te worden waarop de CAPEX raming is gebaseerd.

Uitgangspunten:

- Voorgestelde netconfiguratie conform aangeleverd document.
- Capaciteit warmtetransportleiding voor Westland (500-700 MWth) gemiddeld 600 MWth
- 400 glastuinbouw afnemers (benodigde capaciteit: 1,5 MWth per tuinder).
- Voor de stad Den Haag is 150 MWth benodigd.
- Temperatuurregime: 95 – 40 °C.
- Totale transportleiding lengte: 26 km (vanaf uitkoppeling opwek t/m aansluiting afnemers).
- Trajectlengte open ontgraving: 13 km.
- Materiaal open ontgraving: Staal-PUR-PE systeem.
- Trajectlengte sleufloze kruisingen: 13 km.
- Materiaal sleufloze tracédelen: Staal-in-Staal systeem.
- Distributieleidingen tuindersgebieden: 500 meter per tuinderaansluiting (DN100).
- Distributieleidingen in Den Haag: 50 km.
- Druktrap: 25-40 bar.
- Toegepaste stromingssnelheid in leiding = 1,5 tot 1,7 m/s
- Sleufbreedte: ca. 6-7 meter.
- Werkstrookbreedte: ca. 15-20 meter.
- Ten behoeve van expansielussen is het dubbele aan breedte nodig. Wellicht ook andere expansievoorzieningen toepassen (compensator, voorspannen).
- Geen ringleiding toepassen.
- Toegepast leidingverlies: 20% van de afzet.

3 Investerings

Voor het bepalen van de investeringsbedragen (CAPEX) is rekening gehouden met de benodigde onderstations in de diverse gebieden. De bedragen zijn inclusief de aansluitleidingen naar de tuinders cq. gebouwen/woningen. Verder zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- CAPEX op basis van eenheidscijfers en een onnauwkeurigheid van $\pm 30\%$. Het warmtetransportsysteem bestaat uit:
 - Transportsysteem;
 - Distributienetten;
 - Aansluitingen (ca. 400 stuks tuinders, excl. Den Haag);
 - Basis scenario (600 MWth) voor Westland en 150 MWth voor Den Haag; totaal 750 MWth.
- Voor het bepalen van de OPEX is 2% van de CAPEX gehanteerd. De OPEX bestaat uit exploitatiemanagement, facturatie, klantenservice en onderhoud.
- Er is doorgerekend met afschrijvingstermijnen 15 en 30 jaar. Het gemiddelde gewenste rendement op geïnvesteerd vermogen is gesteld op 9% (5% rent, 4% winst en risico). Voor de stad Den Haag is 150 MWth benodigd. In de CAPEX raming is uitgegaan van circa:
 - 26.200 woningen (circa 3.000 nieuwbouw en 22.000 bestaande woningbouw);
 - 100 kantoren/gebouwen met een gemiddeld verwarmd oppervlak van 2.000 m² en een verbruik van 14 m³ aardgas per m².
- Voor het bepalen van de warmtevraag per woning is uitgegaan van het ECN rapport "Referentieraming energie en emissies 2010-2020 Gebouwde Omgeving".
- Leidingdiameter hoofdtracé 1 (vanaf Nieuwe Waterweg, inclusief kruising Nieuwe Waterweg, tot aan de eerste aftakking naar tuinders) dient uitgevoerd te worden met een DN1600, indien van een dubbel tracé wordt uitgegaan dan dient deze uitgevoerd te worden met twee maal DN1200. Geadviseerd wordt uit te gaan van een dubbel DN1200 aangezien de diameter DN1600 zeer moeilijk leverbaar is.

Onderstaand is een indicatie van de investeringskosten uitgerekend, bij de volgende aannames:

- Voor het bepalen van de OPEX is 2% van de CAPEX gehanteerd. Dit is inclusief exploitatiekosten en klantenservice.
- Afschrijvingsperiode van 30 jaar, met een gemiddeld minimaal rendement op geïnvesteerd vermogen van 9% (5% rente en 4% winst en risico).

	CAPEX	OPEX	Rente + afschrijving	Operationele kosten/jr.
Hoofdtracé 1	€ 54.525.000,00	€ 1.091.000,00	€ 4.271.000,00	€ 5.362.000,00
Hoofdtracé 2	€ 6.270.000,00	€ 126.000,00	€ 491.000,00	€ 617.000,00
Hoofdtracé 3	€ 10.121.000,00	€ 203.000,00	€ 793.000,00	€ 996.000,00
Aftakking naar Tak 2a & 2b	€ 5.770.000,00	€ 116.000,00	€ 452.000,00	€ 568.000,00
Aftakking naar Tak 2a	€ 6.400.000,00	€ 128.000,00	€ 501.000,00	€ 629.000,00
Distributie + aansluiting 2a	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.253.000,00	€ 1.573.000,00
Aftakking naar Tak 2b	€ 11.130.000,00	€ 222.000,00	€ 872.000,00	€ 1.094.000,00
Distributie + aansluiting 2b	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.253.000,00	€ 1.573.000,00
Aftakking naar Tak 1	€ 14.970.000,00	€ 299.000,00	€ 1.173.000,00	€ 1.472.000,00
Distributie + aansluiting 1	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.253.000,00	€ 1.573.000,00
Aftakking naar Tak 3	€ 14.330.000,00	€ 287.000,00	€ 1.123.000,00	€ 1.410.000,00
Distributie + aansluiting 3	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.253.000,00	€ 1.573.000,00
Subtotaal	€ 187.516.000,00	€ 3.752.000,00	€ 14.688.000,00	€ 18.440.000,00
Hoofdtracé 4: transportnet naar Den Haag	€ 16.890.000,00	€ 338.000,00	€ 1.323.000,00	€ 1.661.000,00
Distributie + aansluiting DH	€ 37.500.000,00	€ 750.000,00	€ 2.938.000,00	€ 3.688.000,00
Totaal	€ 241.906.000,00	€ 4.840.000,00	€ 18.949.000,00	€ 23.789.000,00

Onderstaand is een indicatie van de investeringskosten uitgerekend, bij de volgende aannames:

- Voor het bepalen van de OPEX is 2% van de CAPEX gehanteerd. Dit is inclusief exploitatiekosten en klantenservice.
- Afschrijvingsperiode van 15 jaar, met een gemiddeld minimaal rendement op geïnvesteerd vermogen van 9% (5% rente en 4% winst en risico)..

	CAPEX	OPEX	Rente + afschrijving	Operationele kosten/jr.
Hoofdtracé 1	€ 54.525.000,00	€ 1.091.000,00	€ 6.089.000,00	€ 7.180.000,00
Hoofdtracé 2	€ 6.270.000,00	€ 126.000,00	€ 700.000,00	€ 826.000,00
Hoofdtracé 3	€ 10.121.000,00	€ 203.000,00	€ 1.130.000,00	€ 1.333.000,00
Aftakking naar Tak 2a & 2b	€ 5.770.000,00	€ 116.000,00	€ 644.000,00	€ 760.000,00
Aftakking naar Tak 2a	€ 6.400.000,00	€ 128.000,00	€ 715.000,00	€ 843.000,00
Distributie + aansluiting 2a	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.787.000,00	€ 2.107.000,00
Aftakking naar Tak 2b	€ 11.130.000,00	€ 222.000,00	€ 1.243.000,00	€ 1.465.000,00
Distributie + aansluiting 2b	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.787.000,00	€ 2.107.000,00
Aftakking naar Tak 1	€ 14.970.000,00	€ 299.000,00	€ 1.672.000,00	€ 1.971.000,00
Distributie + aansluiting 1	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.787.000,00	€ 2.107.000,00
Aftakking naar Tak 3	€ 14.330.000,00	€ 287.000,00	€ 1.600.000,00	€ 1.887.000,00
Distributie + aansluiting 3	€ 16.000.000,00	€ 320.000,00	€ 1.787.000,00	€ 2.107.000,00
Subtotaal	€ 187.516.000,00	€ 3.752.000,00	€ 20.941.000,00	€ 24.693.000,00
Hoofdtracé 4: transportnet naar Den Haag	€ 16.890.000,00	€ 338.000,00	€ 1.886.000,00	€ 2.224.000,00
Distributie + aansluiting DH	€ 37.500.000,00	€ 750.000,00	€ 4.188.000,00	€ 4.938.000,00
Totaal	€ 241.906.000,00	€ 4.840.000,00	€ 27.015.000,00	€ 31.855.000,00

4 Investering inclusief aansluitbijdrage

Tegenover de door de afnemer (gebouweigenaar) aan de warmteleverancier te betalen aansluitbijdrage staan vermeden kosten (ketelvervanging; ketelonderhoud; servicekosten bij problemen; geen eigen pompelektriciteit, etc.). Een aansluitbijdrage per woning van € 2.500 tot € 4.000 wordt hiermee gerechtvaardigd (uitgaand dat dit project conform de warmtewet aangemerkt wordt als een nieuw ontwikkeld warmtenet).

Bij de kostencomputaties is gerekend met een aansluitbijdrage van € 2.500 voor kleinere verbruikers. Voor het aansluiten van gebouwen zoals kantoren, bedrijven en tuinders is een aansluitbijdrage van € 10.000 gehanteerd. Dit is een gemiddelde. Gebruikelijk is een aansluitbijdrage per kW.

Indien men de inkomsten uit de aansluitbijdrage meeneemt in de berekeningen dan valt de CAPEX lager uit. Een gevoeligheidsanalyse laat zien dat het aantal afnemers die daadwerkelijk zullen aansluiten, cruciaal is. Als veiligheidsmarge is hiervoor 50% aangenomen.

Onderstaand is een indicatie van de kosten en opbrengsten uit de aansluitbijdrage uitgerekend, bij de volgende aannames:

- Voor het bepalen van de OPEX is 2% van de CAPEX gehanteerd. Dit is inclusief exploitatiekosten en klantenservice.
- Afschrijvingsperiode van 30 jaar, met een gemiddeld minimaal rendement op geïnvesteerd vermogen van 9% (5% rente en 4% winst en risico).

	CAPEX	OPEX	Rente + afschrijving	Operationele kosten/jr.
Hoofdtrace 1	€ 54.525.000,00	€ 1.091.000,00	€ 4.271.000,00	€ 5.362.000,00
Hoofdtrace 2	€ 6.270.000,00	€ 126.000,00	€ 491.000,00	€ 617.000,00
Hoofdtrace 3	€ 10.121.000,00	€ 203.000,00	€ 793.000,00	€ 996.000,00
Aftakking naar Tak 2a & 2b	€ 5.770.000,00	€ 116.000,00	€ 452.000,00	€ 568.000,00
Aftakking naar Tak 2a	€ 6.400.000,00	€ 128.000,00	€ 501.000,00	€ 629.000,00
Distributie + aansluiting 2a	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.175.000,00	€ 1.475.000,00
Aftakking naar Tak 2b	€ 11.130.000,00	€ 222.000,00	€ 872.000,00	€ 1.094.000,00
Distributie + aansluiting 2b	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.175.000,00	€ 1.475.000,00
Aftakking naar Tak 1	€ 14.970.000,00	€ 299.000,00	€ 1.173.000,00	€ 1.472.000,00
Distributie + aansluiting 1	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.175.000,00	€ 1.475.000,00
Aftakking naar Tak 3	€ 14.330.000,00	€ 287.000,00	€ 1.123.000,00	€ 1.410.000,00
Distributie + aansluiting 3	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.175.000,00	€ 1.475.000,00
Subtotaal	€ 183.516.000,00	€ 3.672.000,00	€ 14.376.000,00	€ 18.048.000,00
Hoofdtrace 4: transportnet naar Den Haag	€ 16.890.000,00	€ 338.000,00	€ 1.323.000,00	€ 1.661.000,00
Distributie + aansluiting DH	€ 3.750.000,00	€ 75.000,00	€ 294.000,00	€ 369.000,00
Totaal	€ 204.156.000,00	€ 4.085.000,00	€ 15.993.000,00	€ 20.078.000,00

Onderstaand is een indicatie van de kosten en opbrengsten uit de aansluitbijdrage uitgerekend, bij de volgende aannames:

- Voor het bepalen van de OPEX is 2% van de CAPEX gehanteerd. Dit is inclusief exploitatiekosten en klantenservice.
- Afschrijvingsperiode van 15 jaar, met een gemiddeld minimaal rendement op geïnvesteerd vermogen van 9% (5% rente en 4% winst en risico).

	CAPEX	OPEX	Rente + afschrijving	Operationele kosten/jr.
Hoofdtrace 1	€ 54.525.000,00	€ 1.091.000,00	€ 6.089.000,00	€ 7.180.000,00
Hoofdtrace 2	€ 6.270.000,00	€ 126.000,00	€ 700.000,00	€ 826.000,00
Hoofdtrace 3	€ 10.121.000,00	€ 203.000,00	€ 1.130.000,00	€ 1.333.000,00
Aftakking naar Tak 2a & 2b	€ 5.770.000,00	€ 116.000,00	€ 644.000,00	€ 760.000,00
Aftakking naar Tak 2a	€ 6.400.000,00	€ 128.000,00	€ 715.000,00	€ 843.000,00
Distributie + aansluiting 2a	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.675.000,00	€ 1.975.000,00
Aftakking naar Tak 2b	€ 11.130.000,00	€ 222.000,00	€ 1.243.000,00	€ 1.465.000,00
Distributie + aansluiting 2b	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.675.000,00	€ 1.975.000,00
Aftakking naar Tak 1	€ 14.970.000,00	€ 299.000,00	€ 1.672.000,00	€ 1.971.000,00
Distributie + aansluiting 1	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.675.000,00	€ 1.975.000,00
Aftakking naar Tak 3	€ 14.330.000,00	€ 287.000,00	€ 1.600.000,00	€ 1.887.000,00
Distributie + aansluiting 3	€ 15.000.000,00	€ 300.000,00	€ 1.675.000,00	€ 1.975.000,00
Subtotaal	€ 183.516.000,00	€ 3.672.000,00	€ 20.493.000,00	€ 24.165.000,00
Hoofdtrace 4: transportnet naar Den Haag	€ 16.890.000,00	€ 338.000,00	€ 1.886.000,00	€ 2.224.000,00
Distributie + aansluiting DH	€ 3.750.000,00	€ 75.000,00	€ 419.000,00	€ 494.000,00
Totaal	€ 204.156.000,00	€ 4.085.000,00	€ 22.798.000,00	€ 26.883.000,00

5 Exploitatieoverzicht warmtenet

De CAPEX en OPEX zijn bepaald in de voorgaande paragrafen. In paragraaf 5 wordt de eerst de omzet, die te verwachten is uitgewerkt en vervolgens wordt bij verschillende inkooprijzen van warmte de exploitatie en terugverdientijd uitgerekend.

5.1 Omzet bepaling warmtenet

Belangrijkste uitgangspunten:

- Bij aansluitingen gelijk of onder de 100 kWth wordt de tariefstructuur van de warmtewet toegepast, waarbij het uitgangspunt is dat de afleverset door de afnemer zelf geplaatst wordt.

- Bij utiliteitsaansluitingen boven de 100 kWth wordt gerekend met een Niet-Meer-Dan-Anders tarief gebaseerd op het alternatief: de gasketel. Gesteld op 16,21 euro per GJ (excl. BTW) en een vastrecht van 8 euro excl. BTW per kW aansluitvermogen.
- Bij tuinders is gerekend met een gemiddeld GJ-tarief van 6 euro per GJ (excl. BTW) en 8 euro per kW. Daarmee kan uiteraard gevarieerd worden in nadere berekeningen.

In de onderstaande tabel wordt de omzet weergegeven:

Afnemer	Gebied	aantal	functie	Verbruik (gas)	Vermogen [kW]	Gigajoule inkomsten(€)	Vastrecht inkomsten (€)	Totale inkomsten (€)
Bestaande/nieuwe woningen	Den Haag	26200	woningen	20.540.800	135.441	11.620.000	7.297.748	18.917.748
Diverse kantoren	Den Haag	100	divers	2.800.000	18.463	1.285.372	147.700	1.433.072
								-
Tuinders	Westland	100	tuinder	111.596.000	149.942	19.073.000	1.199.536	20.272.536
Tuinders	Westland	100	tuinder	111.596.000	149.942	19.073.000	1.199.536	20.272.536
Tuinders	Westland	100	tuinder	111.596.000	149.942	19.073.000	1.199.536	20.272.536
Tuinders	Westland	100	tuinder	111.596.000	149.942	19.073.000	1.199.536	20.272.536
TOTAAL				469.724.800	753.671	89.197.372	12.243.592	101.440.964

5.2 Exploitatieresultaat en terugverdientijd

Het exploitatieresultaat en de terugverdientijd is grotendeels afhankelijk van de inkooprijs warmte (incl. uitkoppelingkosten). In de onderstaande tabel wordt het exploitatieresultaat weergegeven bij een inkooprijs van 4, 6 en 8 euro per GJ (excl. BTW) in de situatie met aansluitbijdrage en zonder aansluitbijdrage.

Scenario	CAPEX	Warmte inkomsten	Vastrechtinkomsten	Warmte inkoop	Bruto Marge	Operationele kosten/jr.	Operationeel resultaat	Terugverdientijd (jr)
IV zonder aansl. Bijdrage. Inkooprijs 4 euro/GJ	€ 241.906.000	€ 89.197.372	€ 12.243.592	€ 64.224.532	€ 37.216.431	€ 23.789.000	€ 13.427.431	11,26
IV zonder aansl. Bijdrage. Inkooprijs 6 euro/GJ	€ 241.906.000	€ 89.197.372	€ 12.243.592	€ 96.336.799	€ 5.104.165	€ 23.789.000	€ -18.684.835	Nooit
IV zonder aansl. Bijdrage. Inkooprijs 8 euro/GJ	€ 241.906.000	€ 89.197.372	€ 12.243.592	€ 128.449.065	€ -27.008.101	€ 23.789.000	€ -50.797.101	Nooit
IV met aansl. Bijdrage. Inkooprijs 4 euro/GJ	€ 204.156.000	€ 89.197.372	€ 12.243.592	€ 64.224.532	€ 37.216.431	€ 20.078.000	€ 17.138.431	8,53
IV met aansl. Bijdrage. Inkooprijs 6 euro/GJ	€ 204.156.000	€ 89.197.372	€ 12.243.592	€ 96.336.799	€ 5.104.165	€ 20.078.000	€ -14.973.835	Nooit
IV met aansl. Bijdrage. Inkooprijs 8 euro/GJ	€ 204.156.000	€ 89.197.372	€ 12.243.592	€ 128.449.065	€ -27.008.101	€ 20.078.000	€ -47.086.101	Nooit

Noot: - theoretisch toegepast leidingverlies is 20% van de afzet.

- Bruto Marge = Warmte inkomsten + vastrechtinkomsten – Warmte inkoop

- Operationeel resultaat = Bruto Marge – Operationele kosten

Bij ontwikkeling van elk warmtenet is het gangbaar dat een aansluitbijdrage gevraagd wordt. Op basis van dit gegeven is het warmtenet haalbaar bij een GJ inkooprijs van 4 euro excl. BTW. In de markt fluctueert de inkooprijs van warmte tussen de 3 en 8 euro per GJ, afhankelijk van de bron en daarmee samenhangend de kostprijs.

6 Conclusie

De huidige berekening is gedaan op basis van conservatieve aannames. Op basis van een eerste analyse is het project haalbaar bij een GJ-inkooprijs van 4 euro per GJ. De haalbaarheid blijkt relatief gevoelig te zijn voor een aantal parameters:

- Inkooprijs per GJ;
- Haalbare afzetprijs afnemers;
- Wel of niet kunnen verkrijgen van een aansluitbijdrage.
- Tracékeuze en investeringkosten bij zo genaamde kunstwerken (waterdoorkruisingen, duiken onder andere nutsvoorzieningen).

Transportnet

