



Brandstof hub Twente

Een haalbaarheidstudie naar de mogelijkheid om overcapaciteit in de DPO pijpleiding en het beschikbaar zijn van een 8 "aftakking op die leiding naar het voormalige militaire vliegveld Twente te benutten ten gunste van de regio.

Fase 1: mogelijkheden en beperkingen van de DPO leiding, en potentieel voor verder onderzoek.

Uitgevoerd door Downstream BV in opdracht van Vliegwiel Twente Maatschappij.

September 2008

H.P.J..Meeder en H.A.Lie

April 2009

SAMENVATTING

Luchthaven Twente beschikt, naast een ruim bemeten landingsbaan, over een uniek stukje infrastructuur, namelijk een ontvangststation voor brandstof via een eigen aansluiting op het DPO pijpleidingnet. Dit leidingnet is aangelegd in de vorige eeuw, tijdens de periode van de koude oorlog vanuit strategische doelstellingen, maar biedt in vredetijd de mogelijkheid om ook civiele doelen te dienen. Via dit pijpleidingnet is het mogelijk de luchthaven op economische en milieu vriendelijke wijze van brandstof te voorzien voor het vliegverkeer.

Naast deze bestaande functie ten behoeve van de luchtvaart, is het in principe ook mogelijk andere brandstoffen aan te voeren, zoals benzine en/of dieselolie voor auto's, bussen en vrachtwagens, als ook gasolie voor industriële en agrarische doeleinden.

Dit zijn de uitkomsten van een eerste onderzoek door deskundigen van Adviesbureau Downstream. Om de operationele haalbaarheid van deze additionele mogelijkheden met zekerheid te kunnen vaststellen is nog nader onderzoek nodig, maar de voordelen voor een luchthaven Twente, mocht hiervoor gekozen worden, staan al vast.

Aanvoer van Jet A1 brandstof per pijp rechtstreeks vanuit de grote raffinaderijen in het Rotterdamse havengebied is niet alleen ca. € 300.000,- per jaar voordeliger dan wanneer dit per tankauto geschiedt, het is ook uitermate betrouwbaar en reduceert de uitstoot van CO2 met ongeveer 25 % ofwel 70 kiloton per jaar.

MOGELIJKE UITBREIDING

De aanvoer van Jet A1, de brandstof voor straal- en turbo propeller vliegtuigen kan zonder aanpassingen geschieden met de bestaande infrastructuur. Hiervoor is nodig dat de aftakking naar het vliegveld vanaf de hoofdleiding die vanuit het Rotterdamse havengebied naar Duitsland voert, in stand wordt gehouden. Naast aanvoer vanuit Rotterdam is ook in omgekeerde richting transport mogelijk vanaf de BP raffinaderij in Lingen (D). Defensie is voornemens de aftakking buiten gebruik te stellen, tenzij initiatieven worden ondernomen om dit te voorkomen.

Het Defensie pijpleiding systeem is ook geschikt voor andere brandstoffen. Het marktpotentieel van de regio Twente voor overige brandstoffen is ongeveer 350.000 m3 (350 miljoen liter) per jaar. Er zijn momenteel echter een paar operationele beperkingen. Technische oplossingen dienen te worden gevonden om dit potentieel te kunnen ontwikkelen. Zo zijn de vereiste veiligheidsafstanden tot bebouwing in geval van transport van benzine recentelijk toegenomen ten gevolge van nieuwe inzichten ten aanzien van risico voor de omgeving. Onderzocht moet worden waar dit leidt tot knelpunten die dit transport zouden verhinderen en welke maatregelen genomen dienen te worden om dat alsnog mogelijk te maken. Een tweede knelpunt komt voort uit nieuwe ontwikkelingen in de samenstelling van dieselbrandstof door hieraan biocomponenten toe te voegen. Als gevolg van mogelijke contaminatie met deze nieuwe componenten zou de kwaliteit van de Jet A1 worden aangetast indien deze producten na elkaar door dezelfde leiding zouden worden getransporteerd. Daarom is deze multi-product optie momenteel niet toegestaan.

Dit zijn in het kort de huidige beperkingen die, naast aanvullende investering in een uitbreiding van de infrastructuur, een veel ruimer gebruik van de pijpleiding met een functie als economisch en milieuvriendelijk transportsysteem voor motor- en andere brandstoffen ten behoeve van de regio in de weg staan.

Indien het totale potentieel van bijna 400.000 m3 per jaar (35 – 40.000 m3 luchtvaart plus 355.000 m3 overige) via de pijpleiding zou worden aangevoerd zou dit een reductie van de CO2 uitstoot met ruim 20 % betekenen ofwel 670 kiloton minder CO2 uitstoot.

Overleg met Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO) over de operationele eisen en mogelijke oplossingen voor de geschetste knelpunten is de meest voor de hand liggende vervolgstap naar het nader uitwerken van het (duurzame) potentieel van de brandstofleiding.

Brandstof hub Twente

de opdracht

In het kader van VTM's missie:

“Het transformeren van de huidige vliegbasis tot een vliegwiel voor een economisch sterker en duurzamer Twente”

is Downstream B.V. verzocht een studie te doen naar de mogelijkheden om de overcapaciteit in de bestaande DPO pijpleiding en het beschikbaar zijn van een 8" aftakking naar het voormalige vliegveld Twente, te benutten voor ontvangst/opslag/ doorvoer van brandstoffen.

fase 1 van deze studie betreft het vaststellen van de technisch-/operationele mogelijkheden en de mogelijke capaciteit – zowel kwantitatief als qua mogelijke brandstofsoorten – die DPO voor aanvoer naar Twente zou kunnen bieden. Gekeken wordt naar twee mogelijke toekomst scenario's: het vliegveld wordt een regionale luchthaven vliegveld, en het vliegveld verdwijnt.

Afhankelijk van de uitkomst van fase 1 van de studie zal kunnen worden besloten of het zin heeft de studie uit te breiden tot fase 2: vaststellen van de economische haalbaarheid van een depot van waaruit brandstoffen zouden kunnen worden gedistribueerd in de regio, of anderszins de DPO leiding in te zetten voor de regio Twente.

Disclaimer: Downstream heeft zich ingespannen om actuele en correcte informatie te gebruiken bij het samenstellen van dit rapport. Zij kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor onopzettelijke vergissingen of onnauwkeurigheden.

Brandstof hub Twente aanpak haalbaarheidstudie

- Beschrijving van de DPO pijpleiding
 - DPO net, mogelijke producten en de beperkingen, doorvoercapaciteiten
- Brandstof behoefte in Twente
- Brandstofbehoefte Twente vs DPO capaciteit
 - Potentieel voor verder onderzoek naar
 - Bevoorrading tankstations
 - Gebruik voor locale handelaren
 - Strategisch opslag in Akzo zoutcavernes
- Drie mogelijke opties voor toekomstig gebruik van de DPO
 - Globaal kwantificeren van de financiële en milieu voordelen (CO2 besparing)
 - Bekeken opties:
 - Vliegveld wordt regionale luchthaven
 - Vliegveld verdwijnt- inzet DPO t.b.v. lokaal brandstoffendepot
 - Vliegveld verdwijnt- inzet DPO t.b.v. regionaal brandstoffendepot voor bevoorrading van tankstations
- Positie van de DPO organisatie
- Conclusies en aanbeveling

DPO pijpleiding verbinding met Vliegveld Twente

- Vliegveld Twente is via pijpleidingen van DPO depot Pernis, via depot Klaphek en depot Markelo verbonden met alle raffinaderijen plus onafhankelijke olieterminals in het Europoort/Botlekgebied (zie kaart). Eerste deel tot Klapwijk heeft een diameter van 12 inch, daarna 8 inch.
- De pijpleiding loopt door naar Duitsland via Bramsche naar Oldenburg en naar Hodenhagen bij Hannover.
- De leiding is in gebruik met de meest logische flow van West naar Oost. Gebruik in omgekeerde richting is mogelijk, maar vergt kleine operationele aanpassingen.
- Vliegveld Twente kan dus in principe beleverd worden zowel vanuit Rotterdam als vanuit de BP raffinaderij in Lingen (D).

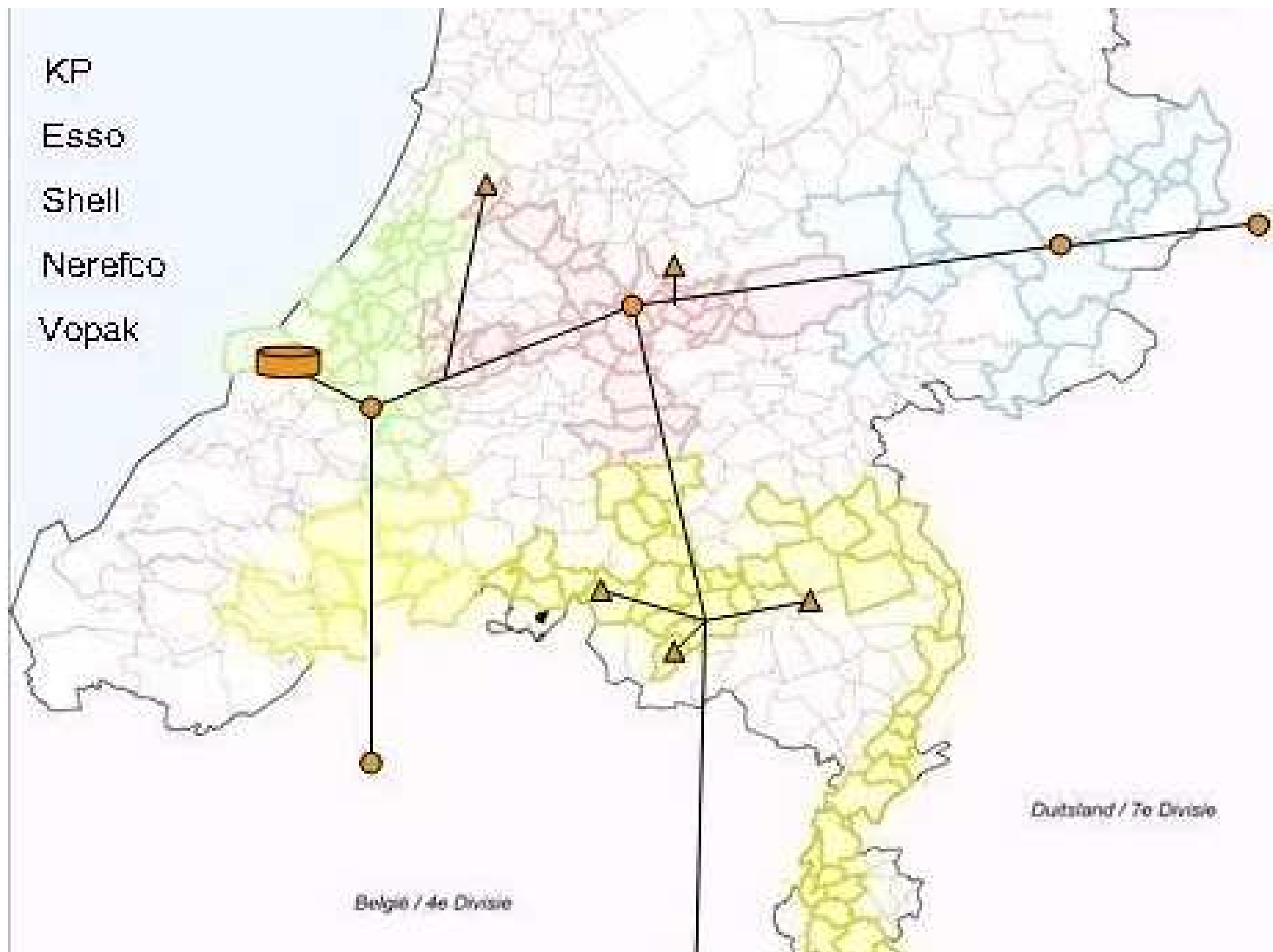
KP

Esso

Shell

Nerefco

Vopak



DPO leiding

mogelijke producten

- Het DPO net maakt deel uit van het CEPS (Central European Pipeline System) en wordt geopereerd met slechts 1 product, **Jet A1**, de brandstof voor zowel militaire als civiele straal- en turbopropeller vliegtuigen.
- Brandstoffen worden ingedeeld in drie gevaarsklassen:
 - K1 o.a. benzines
 - K2 o.a. kerosine (=Jet A1)/petroleum
 - K3 o.a. gas-/dieselolie
- Recente nieuwe regelgeving voor het gebruik van buisleidingen heeft geleid tot aangescherpte veiligheidseisen. Hoewel niet volledig uitgesloten, achten deskundigen mogelijke doorvoer van producten van de klasse K1 via het DPO leidingstelsel “weinig kansrijk”. Dus **geen benzine door de DPO**.
- Doorvoer van ruwe aardolie is ook geen optie.
- Reeel gesproken blijft **mogelijk gebruik van het DPO leidingstelsel beperkt tot brandstof in gevarenklassen K2 en K3**, echter:

DPO leiding

mogelijke produkten - beperkingen

- Als middel om aan de in het **Kyoto akkoord** overeengekomen afspraken met betrekking tot reductie van CO₂ uitstoot te voldoen is Europese regelgeving overeengekomen en geratificeerd om in de loop van de komende jaren een toenemend percentage zgn. **biocomponenten aan motorbrandstoffen toe te voegen**.
- De luchtvaartindustrie stelt zich, mede gesterkt door een recent incident op de luchthaven van Birmingham, vooralsnog op het standpunt dat Jet A1 en biobrandstoffen elkaar niet goed verdragen.
- Er zal derhalve veel overleg moeten worden gevoerd alvorens eventueel transport van dieselbrandstof voor het wegverkeer via DPO zal worden toegestaan.
- DPO doet op dit moment onderzoek naar de mogelijkheid van transport van gasolie en biodiesel, maar gezien de zorg voor contaminatie zal onderzoek nog tijd gaan duren. Op termijn worden wel mogelijkheden gezien.
- Derhalve **onzekerheid** over welke produkten er naast JET 1 door te DPO leiding kunnen worden getransporteerd.

DPO leiding doorvoer capaciteiten

- Het 8 inch traject tussen Klaphek en Markelo heeft een capaciteit rond 200 m³ per uur ofwel meer dan **1 miljoen m³ per jaar**.
- Het 12 inch voortraject tot Klapwijk heeft een veel grotere capaciteit en hoewel de uren waarin dit traject in gebruik is voor de beleving van Schiphol de beperkende factor is voor het vervoltraject vanaf Klaphek, blijft nog een groot deel van de capaciteit van de 8 inch leiding beschikbaar.

Brandstofbehoefte in Twente

- Geschat totaal marktpotentieel voor de postcodegebieden 7440 t/m 7669 (Enschede, Almelo, Hengelo, Oldenzaal, Goor en Nijverdal e.o.):
 - Benzines : 150,000 m3/jaar
 - Diesel Retail : 150,000 m3/jaar
 - Diesel overig + Gasolie : 55,000 m3/jaar
 - Totaal : 355,000 m3/jaar
- Vliegveld Twente
 - Jet A1 : 35,000 m3/jaar*
- Totale vraag: bijna 400,000 m3/jaar

* referentie: Eindhoven Airport

Brandstofbehoefte Twente vs capaciteit DPO

- Er is **voldoende overcapaciteit** in de DPO om de totale behoefte van de regio Twente in te vullen (inclusief vliegveld functie). Ook in het leidingdeel van Europoort naar Klapwijk.
- Optie om vanuit Duistland te beleveren is derhalve nu niet opportuun.
- Op zich zou een groter gebied vanuit Twente beleverd kunnen worden.

- Problematiek zit in de *soorten* brandstof door de DPO, en mogelijk in de economische haalbaarheid.

Potentieel voor verder onderzoek

Bevoorrading tankstations

- De grote oliemaatschappijen optimaliseren de bevoorrading van tankstations door de op die stations verkochte producten tezamen in een tankauto te vervoeren.
- De verhouding benzines/diesel is daarin 50/50. Aanvoer van de helft van de producten via een gescheiden aanvoerkanaal zal leiden tot aanzienlijke stijging van de tankautokosten.
- Een depot *zonder benzines* zal derhalve niet aantrekkelijk zijn voor de grote oliemaatschappijen.

Potentieel voor verder onderzoek locale handelaren

- Wat zou resteren is slechts een potentiële functie voor het depot bestaande uit het beschikbaar stellen van brandstoffen uit de K2 klasse -petroleum, en uit de K3 klasse- gasolie en eventueel dieselolie - ten behoeve van **locale oliehandelaren**.
- Economisch perspectief:
 - Geschat totaal marktpotentieel K2/K3 excl. volume van grote oliemaatschappijen :
 - Maximaal 100,000 m³/jaar tegen een marktconform tarief van € 2.50 per doorgevoerde m³
 - In concurrentie met reeds bestaande depots:
 - Van der Sluijs Hengelo
 - Olie Opslag Twente in Enschede

Potentieel voor verder onderzoek strategische opslag

- AKZO heeft zoutcavernes in Twente die op zich geschikt zijn om olie producten op te slaan.
- COVA, als onderdeel van het ministerie van economische zaken verantwoordelijk voor het aanhouden van strategische voorraden, is in principe geïnteresseerd in het gebruikmaken van de zoutcavernes van AKZO voor opslag van olieproducten.
- De beschikbaarheid van de DPO zou kunnen helpen deze oplossing economisch aantrekkelijk te maken.

Drie mogelijke opties voor het inzetten van de DPO

een globale vergelijking met het alternatief

- 1) Vliegveld wordt regionale luchthaven
- 2) Vliegveld verdwijnt, DPO t.b.v. *locaal* brandstoffendepot
- 3) Vliegveld verdwijnt, DPO t.b.v. *regionaal* brandstoffendepot voor bevoorrading tankstations

Optie 1: regionale luchthaven

- Functie DPO leiding : ongewijzigd Jet A1
- Dimensie : 35.000 m3 Jet A1 per jaar
- Besparing aanvoerkosten: 300.000 €/jaar
- Milieueffect: 27.000 l minder brandstof
+ 70 ton minder CO2
uitstoot per jaar
- Technische haalbaarheid: is huidige situatie

referentie schaalgrootte: Eindhoven Airport
alternatief aanvoer per tankauto Pernis Twente

noot: globale besparingen berekend in vergelijking met het alternatief, zie bijlage 1 en 2 voor berekeningen

Optie 2: lokaal brandstoffendepot

- Functie DPO leiding : gas-/dieselolie
- Dimensie : 100.000 m³ per jaar
- Besparing aanvoerkosten: ca 100.000 €/jaar
- Milieueffect: 35.000 l minder brandstof + 90 ton minder CO₂ uitstoot per jaar
- Technische haalbaarheid: reëel

vergelijking met alternatief binnenvaartschip naar Enschede of Hengelo

noot: globale besparingen berekend in vergelijking met het alternatief, zie bijlage 1 en 2 voor berekeningen

Optie 3: regionaal brandstoffendepot voor bevoorrading tankstations

- Functie DPO leiding: multi-product inclusief benzine
- Dimensie: 355.000 m³ per jaar
- Besparing totale transportkosten: ca 900K €/jaar
- Milieueffect: 250.000 l minder brandstof + 600 ton minder CO₂ uitstoot per jaar
- Technische haalbaarheid: minimaal

Trajectvergelijking: pijpleiding Twente + natransport tankauto vs. binnenvaartschip Arnhem + natransport tankauto

noot: globale besparingen berekend in vergelijking met het alternatief, zie bijlage 1 voor berekeningen

Positie DPO organisatie

- DPO heeft zich in het verleden bezig gehouden met verpompings van andere brandstoffen dan JET1 op commerciële basis en staat open voor nieuwe activiteiten op dit gebied, wat tot uitdrukking wordt gebracht in hun devies:

“Deservimus petentibus omnibus” – bereid eenieder te dienen

- De DPO heeft het plan opgevat de aftakking naar Vliegveld Twente begin 2009 buiten gebruik te stellen, tenzij er zich nieuwe mogelijkheden zouden aandienen.

Conclusies

- De capaciteit van de DPO is voldoende om te voldoen aan zowel de (eventuele) brandstofbehoefte van Vliegveld Twente, als wel de behoefte aan andere olieproducten (locaal en mogelijk daar buiten).
- Er zijn beperkingen aan de verschillende soorten brandstof die naast JET1 door de leiding kunnen worden getransporteerd, en verdere discussies met de DPO zijn nodig om hier duidelijkheid en commitment te krijgen.
- zonder benzines lijkt er nauwelijks economisch draagvlak voor een (DPO) pijpleiding gevoed depot in Twente. Operationeel is een dergelijk volume op de DPO leiding zonder meer haalbaar (2200 m³/week).
- Mogelijke opties die zich waarschijnlijk verdragen met de huidige functie van de DPO zijn:
 - Belevering van de lokale oliehandelaren met K2 en K3 producten
 - Doorvoer van olieproducten voor strategische opslag in zoutcavernes

aanbeveling

- Scope lijkt beperkt, maar het is zinvol om de opties voor beleving van de lokale handelaren via de DPO verder te onderzoeken, alsmede de opslag van olievoorraden in zoutkoepels. De rol van het depot bij Vliegveld Twente is daarbij twijfelachtig, maar voor de regio Twente kan dit interessant zijn.
- Alvorens hiertoe te besluiten is een **gesprek met de DPO** noodzakelijk om duidelijkheid en committent te verkrijgen over welke producten nu en in de toekomst naast JET1 door de DPO leiding kunnen worden getransporteerd.
- Te overwegen is om voor het gesprek met de DPO, principe support van de regio en EZ te verkrijgen.
- Gezien het voornemen van de DPO om begin 2009 de aftakking van de DPO naar vliegveld Twente te sluiten wordt onmiddellijke actie in 2009 aanbevolen.

Bijlage 1 (1)

berekeningen brandstof verbruik en CO2 uitstoot voor de drie verschillende opties

Betreft brandstof verbruik en CO2 uitstoot voor transporten vanuit Pernis naar Twente. Voor de drie opties wordt het inzetten van de DPO vergeleken met het reële alternatief .

BASISGEGEVENS:

Diesel is (bij benadering) C₁₆H₃₄. Moleculair gewicht $16 \cdot 12 + 34 = 226$ u 1 liter weegt 830g, oftewel 3.67 mol. Verbrand levert dit $3.67 \cdot 16 = 58.72$ mol CO₂ op. Dus per liter diesel wordt $58.72 \cdot 44 = 2583$ g, of 2.58kg CO₂ gegenereerd. Dat is dus 258kg CO₂ per 100 liter diesel.

- Brandstof verbruik van een industrie dieselmotor (vergelijkbaar met een scheepsdiesel) is ongeveer 220g/kWh.

BRANDSTOFVRBRUIK PER VERPLAATSTE M3, VOOR VERSCHILLENDE DEELTRAJECTEN EN VERVOERSOPTIES

OPTIE 1	Regionale luchthaven <i>DPO (A) vs tankauto's uit Pernis (C3)</i>
OPITE 2	Geen vliegveld, lokaal brandstoffen depot <i>DPO (A)vs lichter van Pernis naar Enschede/Hengelo (B2)</i>
OPTIE 3	Geen vliegveld. Regionaal brandstoffen depot <i>DPO +natransport(A+C2) vs lichter Pernis naar Arnhem + tankauto van Arnhem naar Twente (B1+C1)</i>

Bijlage 1 (2)

Optie 1 - regionale luchthaven

DPO versus tankauto's uit Pernis

jaarvolume 35,000 m3

	gebruik DPO	alternatief tankauto pernis	besparing	% besparing
	(A)	(C3)		
vervoerd product per jaar m3	35000	35000	35000	
brandstof verbruik (l/m3)	2,18	2,95	0,77	26
brandstof verbruik (l/j)	76300	103250	26950	
co2 generatie (kg/ l brandstof)	2,58	2,58	2,58	
co2 per vervoerd product (kg/m3)	5,62	7,61	1,99	
vervoerd product per jaar m3	35000	35000	35000	
co2 uitstoot per jaar (kg)	196854	266385	69531	26

Optie 2 – lokaal brandstoffendepot

DPO versus lichter van Pernis naar Enschede/Hengelo

jaarvolume 100,000 m³

	gebruik DPO	schip pernis-enschede	besparing	% besparing
	(A)	(B2)		
vevoerd product per jaar m ³	100000	100000	100000	
brandstof verbruik (l/m ³)	2,18	2,53	0,35	14
brandstof verbruik (l/jaar)	218000	253000	35000	
co2 generatie (kg/ l brandstof)	2,58	2,58	2,58	
co2 per vervoerd product (kg/m ³)	5,62	6,53	0,90	
co2 uitstoot per jaar (kg)	562440	652740	90300	14

Optie 3 – regionaal brandstoffendepot

DPO + natransport versus schip naar Arnhem + tankauto's Arnhem/ Twente jaervolume 355,000 m3

	gebruik DPO nastransport	schip pernis arnhem truck arnhem-twente	besparing	% besparing
	(A+C2)	(B1+C1)		
vevoerd product per jaar m3	355000	355000	355000	
brandstof verbruik (l/m3)	2,5	3,18	0,68	21
brandstof verbruik (l/jaar)	887500	1128900	241400	
co2 generatie (kg/ l brandstof)	2,58	2,58	2,58	
co2 per vervoerd product (kg/m3)	6,45	8,20	1,75	
co2 uitstoot per jaar (kg)	2289750	2912562	622812	21

Berekeningen voor deeltrajecten

A DPO leiding Pernis - Enschede– maximale capaciteit

$s = 200 \text{ km}$

$v = 1.2 \text{ m/s} \Rightarrow Q = 1.2 * 3.14/4 * 0.2 * 0.2 = 0.0628 \text{ m}^3/\text{s} = 137 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 150 \text{ bar}$ totaal (twee secties met booster, 75 bar elk).

Pompvermogen nodig voor verpomping van Jet naar Twente: 200 km:

$P = Q * dp * \text{eff} = 0.0628 * 150 * 100.000/1000 * / 0.50 \text{ kW} = 1140 \text{ kW}$

Brandstof per verpomingsuur:

$1140 * 220/1000 \text{ kg} = 251 \text{ kg/h} = 289 \text{ l/h}$

Brandstof per verpompte m³: $289/137 = 2.18 \text{ l/m}^3$

B1 Lichter Pernis - Arnhem

Europa 1 lichters, 3500 m³ ca. 1700 kw voortstuwings vermogen.

Netto vaartijd vv. 12 h heen op 70 % vermogen, 10 h terug op 50 % vermogen

Brandstof consumptie: $(12 * 1700 * 0.7 + 10 * 1700 * 0.5) * 220/1000 = 5011 \text{ kg} = 6000 \text{ l}$
(afgerond)

Lospompen:

Pompvermogen nodig voor verpomping van lichters in depottank:

$P = Q * dp * \text{eff} = 1700/3600 * 6 * 100.000/1000 * /0.40 \text{ kW} = 290 \text{ kW}$

Brandstof verbruik voor lossen : $290 * 3500/700 * 220/1000 = 319 \text{ kg} = 380 \text{ l}$ (afgerond 400l).

Totaal brandstof per vaart naar Arnhem met 3500 m³ = 6400 l $\Rightarrow 6400/3500 = 1.83 \text{ l/m}^3$

Berekeningen voor deeltrajecten

B2 Lichter Pernis – Enschede of Hengelo

lichter, 1500 m³ ca. 600 kw voortstuwings vermogen.

Netto vaartijd vv. 20 h heen op 70 % vermogen, 18 h terug op 50 % vermogen

Brandstof consumptie: $(20 * 600 * 0.7 + 18 * 600 * 0.5) * 220/1000 = 3036 \text{ kg} = 3650 \text{ l}$ (afgerond)

Lospompen:

Pompvermogen nodig voor verpompings van lichter in depottank:

$P = Q \times dp \times \text{eff} = 300/3600 * 6 * 100.000/1000 * /0.40 \text{ kW} = 125 \text{ kW}$

Brandstof verbruik voor lossen : $125 * 1500/300 * 220/1000 = 319 \text{ kg} = 150 \text{ l}$ (afgerond 400l).

Totaal brandstof per vaart naar Hengelo/Enschede met 1500 m³ = 3800 l => $3800/1500 = 2.53 \text{ l/3}$

C1 Truck van Arnhem naar regio Twente

85 km enkel afstand = 170 km roundtrip

Brandstofverbruik per trip 170 km/3.0 = 57 l

Brandstofverbruik per afgeleverde m³: $57/42 = 1.35 \text{ l/m}^3$

C2 Truck van Enschede naar regio Twente

20 km enkel afstand = 40 km roundtrip

Brandstofverbruik per trip 40 km/3.0 = 13.3 l

Brandstofverbruik per afgeleverde m³: $13.3/42 = 0.32 \text{ l/m}^3$

C3 Truck van Pernis naar regio Twente (Jet A1)

212 km enkel afstand = 425 km roundtrip

Brandstofverbruik per trip 425 km/3.2 = 132.8 l

Brandstofverbruik per afgeleverde m³: $132.8/45 = 2.95 \text{ l/m}^3$

Trajectvergelijking

Trajectvergelijking Optie 1 JetA via DPO vs tankauto Pernis- Twente

Tankauto : C3 = 2.95 l/m³

Pijpleiding : A = 2.18 l/m³

Reductie: $(2.95 - 2.18)/2.95 * 100 = 26 \%$

De reductie in brandstof komt overeen met een CO₂ reductie van $0.77 * 2.58 \text{ kg} = 1.99$ (afgerond 2) kg per verpompte m³

Trajectvergelijking Optie 2 motorbrandstof pijp vs lichter Enschede/Hengelo:

Huidige aanvoerwijze : B2 = 2.53 l/m³

Alternatief : A = 2.18 = 2.50 l/m³

Reductie: $(2.53 - 2.18)/2.18 * 100 = 16 \%$

De reductie in brandstof komt overeen met een CO₂ reductie van $0.38 * 2.58 \text{ kg} = 0.90$ kg per verplaatste m³

Trajectvergelijking Optie 3 motorbrandstof pijp + tankauto vs lichter Arnhem + tankauto:

Huidige aanvoerwijze : B1 + C1 = 1.83 + 1.35 = 3.18 l/m³

Alternatief : A + C2 = 2.18 + 0.32 = 2.50 l/m³

Reductie: $(3.18 - 2.50)/3.18 * 100 = 21 \%$

De reductie in brandstof komt overeen met een CO₂ reductie van $0.68 * 2.58 \text{ kg} = 1.75$ kg per verpompte m³

Berekeningen transportkosten voor de drie opties transportkosten voor deeltrajecten

A DPO leiding Pernis - Enschede

s = 200 km

DPO hanteert voor haar diensten markttarieven. Het beste voorbeeld is het verpompen van Jet A1 naar Schiphol. De te maken kosten spelen daarin uiteraard wel een rol – men zal nooit onder de kostprijs werken – maar het is uiteindelijk een kwestie van opportunity cost. Het uiteindelijke tarief zal de uitkomst zijn van een onderhandeling en sterk worden bepaald door de onderhandelingspositie, waarvan de kracht van de uitgangspositie wordt bepaald door het hebben van een realistisch alternatief en de omvang van het aan te bieden pakket.

Aanvoer per lichter vanuit het Rotterdamse naar Enschede of Hengelo kost ongeveer 5 € per m³ en zou als bovengrens voor een pijpleidingtarief kunnen gelden. Bij een groot aanbod zou een tarief van ca 4 € per m³ in de lijn der verwachtingen liggen, maar blijft altijd een schatting (+/- 30 %). Pas bij een offerte op basis van een realistisch vervoersaanbod zal een nauwkeurige prijs kunnen worden vastgesteld. Voor berekeningen wordt € 4 per m³ genomen.

B1 Lichter Pernis - Arnhem

Europa 1 lichter, 3500 m³ per trip, vervoersprijs ca. € 2.50 m³

B2 Lichter Pernis – Enschede of Hengelo

lichter, ca 1500 m³ per trip, vervoersprijs ca. € 5/m³.

Bijlage 2 (2)

Berekeningen transportkosten voor de drie opties transportkosten voor deel trajecten

C1 Truck van Arnhem naar regio Twente

Tankauto, maximale capaciteit (50 ton MTM), ca 43 m3 nuttige lading in twee ploegen, inzet ten minste 5000 uur per jaar.

85 km enkel afstand = 180 km roundtrip incl. de afstand tussen twee klanten.

Totale rittijd ca 5,5 uur a € 42,- = 231,-

Kosten km's 180 x 0.45 = 81,-

Totaal: 312,-

Per m3 $312,-/43 = \text{€ } 7.25 /\text{m}^3$

C2 Truck van Enschede naar regio Twente

Tankauto, maximale capaciteit (50 ton MTM), ca 43 m3 nuttige lading.

20 km enkel afstand = 50 km roundtrip incl. de afstand tussen twee klanten.

Totale rittijd ca 2.8 uur a € 42,- = 117,60

Kosten km's 50 x 0.45 = 22,50

Totaal: 140,10

Per m3 $140,10/43 = \text{€ } 3.25 /\text{m}^3$

C3 Truck van Pernis naar regio Twente (Jet A1)

Vergelijkbare tankauto, echter dank zij iets lagere soortelijke massa van Jet een nuttige lading van 45 m3 per rit

210 km enkel afstand = 420 km roundtrip

Totale rittijd ca 9 uur a € 42,- = 378,-

Kosten km's 420 x 0.45 = 189,-

Totaal: 567,-

Per m3 $567/45 = \text{€ } 12,60/\text{m}^3$

Berekeningen transportkosten voor de drie opties- trajectvergelijk

Optie 1 Regionaal vliegveld Jet A1 vs tankauto Pernis- Twente

Tankauto : C3 = € 12.60/m³

Pijpleiding : A = €4 l/m³

Geschatte economische besparing bij 35.000 m³ /jaar a € 8.60: ca **€ 300.000/jaar.**

Optie 2 vergelijking motorbrandstof pijp vs. lichter Enschede/Hengelo:

Huidige aanvoerwijze : B2 = € 5/m³

Alternatief : A = € 4/m³

Totaal geschat economisch voordeel bij 100.000 m³ per jaar: **€ 100.000/ jaar**

Optie 3 Trajectvergelijking motorbrandstof pijp + tankauto vs. lichter Arnhem + tankauto:

Huidige aanvoerwijze : B1 + C1 = 2,50 + 7,25 = 9.75 €/m³

Alternatief : A + C2 = 4,00 + 3,25 = 7.25 €/m³

Totaal economisch voordeel bij 355.000 m³ per jaar a € 2,50/m³ = **€ 887.500/ jaar**