

Trafikudvalget
Folketinget
Christiansborg
1240 København K

adresse Norgeskajen 11
Postboks 3
9850 Hirtshals
tlf. +45 96 56 50 00
fax +45 98 94 42 93
Havnevagten - Døgnvagt +45 98 94 14 22
internet www.hirtshalshavn.dk
e-mail hirtshalshavn@hirtshalshavn.dk

Dato: 15. maj 2007 **Jr.nr.:** 50-1-8 **Vor ref.:** Jens Kirketerp Jensen/ke

Godsjernbane til Hirtshals Havn

I forlængelse af Hirtshals Havns foretræde for Folketingets Trafikudvalg den 12. april 2007, samt under henvisning til det ved foretrædet stillede spørgsmål angående miljøeffekten af den præsenterede investering i godsjernbane-anlæg, fremsendes hermed redegørelse des angående.

Hirtshals Havn har fået udarbejdet et notat, der opregner miljøeffekten i form af reduktion i CO₂-udslippet ved to alternative distancer; henholdsvis til Taulov og Duisburg. Af beregningerne fremgår der at være en reduktion i CO₂-udslippet på henholdsvis 6 og 21 tons ved transport fra Hirtshals til hver af de to destinationer.

Såfremt der etableres daglig jernbanegodsforbindelse mellem Hirtshals og Duisburg vil der være et reduktionspotentiale i CO₂-udledningen på i størrelsesorden 10.000 tons årligt.

Det af Rambøll udarbejdede notat om miljøeffekten ved godsjernbanetransport, samt én sides resumé vedlægges i 30 eksemplarer.

Med venlig hilsen


Jens Kirketerp Jensen
Tlf. direkte: 96 56 50 02
Mobiltelefon: 20 33 24 47
E-mail: j.jensen@hirtshalshavn.dk

Projekt 743048
Kunde Hirtshals Havn
Emne Vurdering af emissioner i forbindelse med gods-transport
Fra Lene Christensen
Til Jens Kirketerp Jensen

Rambøll Danmark A/S
Prinsensgade 11
DK-9000 Aalborg
Danmark

Telefon +45 9935 7500
Direkte 9935 7525
Fax +45 9935 7505
lec@ramboll.dk
www.ramboll.dk

Vurdering af emissioner i forbindelse med godstransport

Dato 2007-05-03
Ref 0743048
G00007-1-LEC(1)

Der kommer mere og mere fokus på de miljømæssige påvirkninger fra godstransport.

Godstransportens miljøpåvirkning afhænger især af:

- mængden af gods
- transportafstande
- transportmidlets udnyttelsesgrad
- transportmidlet og dets miljøegenskaber

Udover energiforbrug giver godstransport anledning til emission af bl.a. kuldioxid (CO₂), kulbrinter (HC), nitrogenoxider (NO_x), kulmonoxid (CO), svovldiooxid (SO₂) og partikler.

I forbindelse med Hirtshals Havns planer om at etablere en ny godsterminal er der derfor foretaget en vurdering af forskellige muligheder for at transportere gods fra Hirtshals Havn til forskellige bestemmelsessteder.

1. Beregningsscenarier

Der er foretaget beregning af to forskellige scenarier. Til hvert beregningsscenario er der undersøgt to alternativer. De enkelte beregningsscenarier er beskrevet nedenstående.

Beregningsscenario 1

Transport af gods fra Hirtshals Havn til Taulov.

Alternativ 1	Alternativ 2
40 sættevogne med lastbil på motorvej fra Hirtshals til Taulov	40 sættevogne på 600 m lang togstamme på jernbane fra Hirtshals til Taulov

Beregningsscenario 2

Transport af gods fra Hirtshals Havn til Duisburg i Tyskland.

Alternativ 1	Alternativ 2
40 sættevogne med lastbil på motorvej fra Hirtshals til Duisburg	40 sættevogne på 600 m lang togstamme på jernbane fra Hirtshals til Duisburg

2. Beregningsforudsætninger

Beregningerne er foretaget med beregningsmodellen OMIT2005, der er en beregningsmodel udviklet til Miljøstyrelsen til at dokumentere emissioner og energiforbrug af både national og international godstransport. Modellen er et supplement til Trafikministeriets nationale beregningsmodel TEMA2000, idet OMIT-modellen også dækker internationale transporter.

2.1 Transport med lastbil

Lastbilers energiforbrug og emissioner pr. km afhænger af følgende:

- Godsvægten (Den gennemsnitlige godsvægt pr. lastbil)
- Euronorm-klasse
- Brændstofforbrug (km/l)
- Tomkørsel

Godsvægten

Godsvægten er ifølge Jens K. Jensen, Hirtshals Havn, oplyst til gennemsnitligt at være 12 tons pr. sættevogn.

Euronorm-klasse

Jens K. Jensen fra Hirtshals Havn har oplyst, at den forventede fordeling af lastbilerne i Euronorm-klasser vurderes at være:

- 10 % Euronorm-klasse 5
- 90 % Euronorm-klasse 3

Dette resulterer i en gennemsnitlig Euronorm-klasse på 3,2, som er den værdi, der er lagt ind i OMIT-modellen.

Brændstofforbrug

I manualen til OMIT2005 er der opgivet gennemsnitlige brændstofforbrug for typiske godstransporter med lastbiler i Euronorm-klasse 1-4. Disse er vist i tabel 1.

Tabel 1. km/l i intervaller for gennemsnitslast mellem 0 og 25 ton for Euronorm-klasse 1-4.

Ton gods	0-1/2	> 1/2-3	4-7	8-11	12-16	17-21	22-25
km/l	4	3,75	3,5	3,25	3	2,75	2,5

Med en oplyst forventet gennemsnitlig godsvægt på 12 tons pr. sættevogn vurderer vi, at det gennemsnitlige brændstofforbrug er i størrelsesordenen 3 km/l.

Tomkørsel

Jens K. Jensen har oplyst, at den gennemsnitlige tomkørsel er i størrelsesordenen 15 %.

Udover ovennævnte parametre er der ved godstransport med lastbil yderligere betydende parametre, der skal tages stilling til ved brug af OMIT-modellen.

Godsets vægtfylde

Ved beregningerne med OMIT-modellen er det forudsat, at godset gennemsnitligt vejer mere end 333 kg/m³. Hermed betegnes godset som vægtgods, modsat hvis den gennemsnitlige godsvægt er mindre end 333 kg/m³, hvilket medfører, at godset betegnes som volumengods.

Godsets vægtfylde har betydning for, om de beregnede emissioner og energiforbrug fordeles efter vægt eller efter volumen.

Eventuelle emissionsbegrænsende foranstaltninger

I OMIT-modellen er det muligt at simulere, at godstransporten sker med lastbiler, hvor der enten er monteret katalysator eller partikelfilter.

Vi har kontaktet Im. Stiholt A/S i Aalborg, hvorfra det er oplyst, at der på lastbiler i Euronorm-klasse 3 typisk ikke er monteret hverken katalysator eller partikelfilter (der er intet krav herom, hverken i Danmark eller i hovedparten af Europa (Østrig undtaget)). Vi har i beregningerne derfor forudsat, at der ikke er monteret nogen form for emissionsbegrænsning.

Transportafstande

Jens K. Jensen har oplyst følgende transportafstande ved godstransport med lastbil:

Hirtshals – Taulov: 269 km

Hirtshals – Duisburg: 883 km

2.2 Transport med tog

Ved transport af gods med tog beregner OMIT-modellen energiforbrug og dermed emissioner som en funktion af togets samlede vægt, ekskl. lokomotiv. Totalvægten for tog opgøres som antal vogne gange vægten af en tom vogn plus den samlede gennemsnitlige vægt af godset, der er med toget. (Ifølge manualen for OMIT2005 indgår lokomotivet ikke i beregningerne som en variabel, da det typisk skiftes ved grænsepassager. Tillige skal lokomotivet have en vis basisvægt for at kunne stå fast og trække vognene, vægten varierer derfor ikke særlig meget).

Betydende faktorer ved beregning af transport af gods med tog er dermed:

- Gennemsnitlig vægt af vognene, ekskl. gods
- Den samlede gennemsnitlige vægt af godset, der er med toget
- Antallet af vogne i togstammen

Gennemsnitlig vægt af vognene, ekskl. gods

Vi har kontaktet Railion, der har oplyst, at den gennemsnitlige vægt af en godsvogn, der er konstrueret til at kunne transportere 2 trailere, er 35 ton. Hertil kommer den gennemsnitlige vægt af 2 trailere uden gods.

Denne gennemsnitlige vægt er oplyst af Jens K. Jensen, Hirtshals Havn, til at være 2 x 6,5 ton. For at lave en konservativ betragtning har vi forhøjet den gennemsnitlige vægt af 2 trailere til 15 ton.

Samlet giver dette en gennemsnitlig vognvægt på i alt (35 + 15) ton = 50 ton.

Samlet gennemsnitlig godsvægt

Her er forudsat en samlet gennemsnitlig godsvægt på 40 sættevogne · 12 ton/sættevogn = 480 ton.

Antal vogne i togstammen

Jens K. Jensen har oplyst, at der kan sættes 2 sættevogne pr. jernbanevogn, svarende til i alt 40 sættevogne: 2 sættevogne/jernbanevogn = 20 vogne.

Udover ovennævnte parametre er der ved godstransport med tog yderligere betydende parametre, der skal tages stilling til ved brug af OMIT-modellen.

Energifordelingsmodel

Der er i OMIT-modellen mulighed for at benytte to forskellige metoder til at fordele energiforbrug og emissioner. Vi har i vores beregninger forudsat, at der anvendes Energistyrelsens metode, der ligger som standard i OMIT-modellen.

Transportafstande

Vi har kontaktet Railion for at få oplyst følgende transportafstande ved godstransport med tog:

Hirtshals – Taulov: 324 km

Hirtshals – Duisburg: 979 km

Forhold der ikke er taget med i beregningerne

I forbindelse med anvendelse af OMIT-modellen er der ved beregning af energiforbrug og emissioner ved transport med tog ikke taget højde for den interne transport, der sker på havnen i Hirtshals med truckmaster og kran og tilsvarende i Duisburg med kran. Dette er normal praksis ved anvendelse af OMIT-modellen samtidig med, at energiforbruget og emissioner i relation hertil er forsvindende i forhold til energiforbruget og emissionerne ved den samlede transportkæde.

3. Resultat af beregninger

Vi har vedlagt resultatudskrifter fra OMIT-beregningerne som bilag.

Resultatet af beregningerne er vist nedenstående, hvor tabel 2 viser resultatet af beregningsscenarie 1, hvor godset transporteres fra Hirtshals til Taulov, mens tabel 3 viser resultatet af beregningsscenarie 2, hvor godset transporteres fra Hirtshals til Duisburg.

For begge beregningsscenarier er det valgt at vise resultatet opgjort i enheden pr. tonkm, hvilket er den typisk anvendte enhed ved vurdering af energiforbrug og emissioner ved godstransport.

Tabel 2. Scenarie 1, godstransport fra Hirtshals til Taulov.

Parameter	Enhed	Alternativ 1 Godstransport med lastbil	Alternativ 2 Godstransport med tog
Afstand	[km]	269	324
Energiforbrug	[MJ/tonkm]	1,2	0,4
Emission af CO ₂	[g/tonkm]	85,9	31,9
Emission af SO ₂	[g/tonkm]	0	0,1
Emission af CO	[g/tonkm]	0,1	0
Emission af HC	[g/tonkm]	0	0
Emission af PM ₁₀	[g/tonkm]	0	0
Emission af NO _x	[g/tonkm]	0,7	0,1
Emission af CH ₄	[g/tonkm]	0	0
Emission af partikler	[g/tonkm]	0	0

Tabel 3. Scenarie 2, godstransport fra Hirtshals til Duisburg.

Parameter	Enhed	Alternativ 1 Godstransport med lastbil	Alternativ 2 Godstransport med tog
Afstand	[km]	883	979
Energiforbrug	[MJ/tonkm]	1,2	0,5
Emission af CO ₂	[g/tonkm]	85,9	32,8
Emission af SO ₂	[g/tonkm]	0	0
Emission af CO	[g/tonkm]	0,1	0
Emission af HC	[g/tonkm]	0	0
Emission af PM ₁₀	[g/tonkm]	0	0
Emission af NO _x	[g/tonkm]	0,7	0
Emission af CH ₄	[g/tonkm]	0	0
Emission af partikler	[g/tonkm]	0	0

4. Konklusion

Resultaterne i tabel 2 og 3 viser, at der med de ovenfor beskrevne forudsætninger gennemgående er et kraftigt reduktionspotentiale i både energiforbrug og emissioner, når godstransporten kan ske ved, at sættevognene transporteres med tog frem for med lastbil. Dette billede gør sig gældende ved både den korte afstand fra Hirtshals til Taulov og den længere fra Hirtshals til Duisburg i Tyskland.

Sammenfattende er der tale om følgende reduktionspotentialer ved de to beregningsscenarier:

Tabel 4. Reduktionspotentialer ved godstransport med tog frem for med lastbil.

Parameter	Enhed	Scenarie 1 (Hirtshals – Taulov)	Scenarie 2 (Hirtshals – Duisburg)
Energiforbrug	[%]	67	58
CO ₂	[%]	63	62
NO _x	[%]	86	100

For de øvrige parametre er de beregnede emissioner pr. tonkm så små, at de beregningsmæssigt er afrundet til nul, hvorfor det ikke giver nogen mening at sammenholde de to beregningsscenarier og beregne reduktionspotentialet.

Reduktion i emission af CO₂

Når godset bliver transporteret med tog frem for med lastbiler bliver der ved strækning Hirtshals til Duisburg sendt følgende mindre mængde CO₂ ud i atmosfæren:

(36.415.951 – 15.421.949) g CO₂ ≈ 20.994 kg CO₂ ≈ **21 ton CO₂**

For strækningen Hirtshals til Taulov er reduktionen:

(11.093.874 – 4.958.254) g CO₂ ≈ 6.136 kg CO₂ ≈ **6 ton CO₂**

Bilag:

- Beregningsudskrift fra OMIT2005, beregningssituation 1, alternativ 1
- Beregningsudskrift fra OMIT2005, beregningssituation 1, alternativ 2
- Beregningsudskrift fra OMIT2005, beregningssituation 2, alternativ 1
- Beregningsudskrift fra OMIT2005, beregningssituation 2, alternativ 2
- Kort resumé af vurderingen

Resumé af vurdering af emissioner i forbindelse med godstransport

Til at belyse de miljømæssige konsekvenser ved at transportere gods med tog frem for med lastbiler er der foretaget beregning af to forskellige scenarier. De enkelte beregnings-scenarier er beskrevet nedenfor:

Beregningsscenarie 1

Transport af gods fra Hirtshals Havn til Taulov.

Alternativ 1	Alternativ 2
40 sættevogne med lastbil på motorvej fra Hirtshals til Taulov	40 sættevogne på 600 m lang togstamme på jernbane fra Hirtshals til Taulov

Beregningsscenarie 2

Transport af gods fra Hirtshals Havn til Duisburg i Tyskland.

Alternativ 1	Alternativ 2
40 sættevogne med lastbil på motorvej fra Hirtshals til Duisburg	40 sættevogne på 600 m lang togstamme på jernbane fra Hirtshals til Duisburg

Energiforbrug og emissioner er beregnet i hver enkelt situation med beregningsprogrammet OMIT2005, der er en beregningsmodel, udviklet til Miljøstyrelsen til at dokumentere emissioner og energiforbrug af både national og international godstransport.

Resultat af beregninger

Resultatet af beregningerne viser, at energiforbruget og emissionerne er mindst, når godset transporteres med tog frem for med lastbil.

I tabel 1 er vist, hvor meget der ifølge beregningsmodellen kan reduceres i både energiforbrug og emissioner, hvis godset transporteres med tog frem for med lastbiler. Tabel 2 viser reduktionspotentialer i mængden af CO₂ i ton.

Tabel 1. Reduktionspotentialer ved godstransport med tog frem for med lastbil.

Parameter	Enhed	Scenarie 1 (Hirtshals - Taulov)	Scenarie 2 (Hirtshals - Duisburg)
Energiforbrug	[%]	67	58
CO ₂ -emission	[%]	63	62
NO _x -emission	[%]	86	100

Tabel 2. Reduktion i emission af CO₂ ved godstransport med tog frem for med lastbil.

Parameter	Enhed	Scenarie 1 (Hirtshals - Taulov)	Scenarie 2 (Hirtshals - Duisburg)
CO ₂ -emission	[ton]	6	21