



RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Analyse af godstransport – Grønn Jyllandskorridor

November 2024

 **Grønn Jyllandskorridor**

Interreg  Medfinansieret af
Den Europæiske Union
Öresund-Kattegat-Skagerrak

Indholdsfortegnelse

01 **Introduktion**
En kort sammenfatning af projektet, herunder formål og motivation for analysen.

02 **Batteri som drivmiddel for godstog**
En redegørelse af batteri som drivmiddel for godstog og vurdering af batteritogs modenhed til godstransport.

03 **Selektering af cases**
Afrapportering af interviews med udvalgte jernbaneoperatører og havne i Jyllandskorridoren samt udvælgelse af cases på baggrund af interviews.

04 **Cases**
En analyse af godstransport med jernbane for de udvalgte cases omkring havnene i Aalborg, Hirtshals, Frederikshavn og Thyborøn. Hver case vurderes ud fra en række parametre og opsummeres i en SWOT-analyse.

05 **Opsamling**
En samlet oversigt over fordele og udfordringer ved godstransport med jernbane, samt en sammenfattende konklusion med tilhørende anbefalinger.



Fokus for i dag

Introduktion

Formålet med denne rapport er at undersøge potentialet for at øge godstransport med lavemissionstøge i Jyllandskorridoren

Bæredygtige drivmidler

Arbejdspakken, Bæredygtige drivmidler, fokuserer på, at Danmark, Norge og Sverige skal nå sine klimamålsætninger for reduktion af CO₂-udledninger. Dette skal bl.a. ske gennem en omstilling af godstransporten. **Den Grønne Jyllandskorridor undersøger derfor, hvordan Jyllandskorridoren kan omstilles til bæredygtige drivmidler** på vej, bane og sø gennem nye bæredygtige teknologier og løsninger.

Arbejdspakken, Bæredygtige drivmidler, består af følgende tre aktiviteter:

- 1) **Bæredygtig omstilling af godstog**
- 2) Bæredygtige hubs i Jyllandskorridoren
- 3) Hydrogeninfrastruktur i Jyllandskorridoren

Bæredygtig omstilling af godstog

Denne rapport udvikles som led i arbejdsplanen, Bæredygtige drivmidler, med fokus på den første aktivitet, Bæredygtig omstilling af godstog. Jyllandskorridoren er en del af TEN-T netværket¹, som arbejder mod at fjerne flaskehalse og skabe synergi mellem europæiske landes transportsystemer. I TEN-T netværket skal det centrale jernbanenet være elektrificeret i 2030, mens batteridrift kan anvendes på strækninger, der leder hen til TEN-T netværket, eksempelvis i Vestdanmark, industrispor i Norge og jernbanespor ved havne. Denne aktivitet fokuserer derfor på at sikre en bæredygtig udvikling af jernbanenettet, også på de strækninger, hvor elektrificeringen endnu ikke er etableret eller ligger langt ude i fremtiden.

Analyse af godstransport med tog i Jyllandskorridoren

Denne rapport indeholder en analyse af godstransport med tog. **Formålet med analysen er at belyse muligheder og udfordringer forbundet med at fremme øget jernbanegods**, med særligt fokus på Jylland og forbindelserne til Norge. Analysen sigter mod at fremme Jyllands rolle som en grøn, intermodal, effektiv og sammenhængende transportkorridor. Analysen har følgende kapitler:

Batteri som drivmiddel for godstog



Det første kapitel vurderer modenheden af batteridrevne godstog til transportformål, herunder potentialer og udfordringer forbundet med batteridrevne godstog. Der fokuseres på batteriernes egnethed i forhold til vægt og længde, batterikapacitet og rækkevidde, samt placeringen og betydningen af ladeinfrastruktur for en effektiv godstransport.

Casestudie af intermodale godskorridorer



Det andet kapitel består af fire casestudier, der analyserer effekterne af at overflytte godsmængder fra vej til jernbane. Formålet med hver enkelt case er belyse CO₂ besparelser, investeringsbehov, kommerciel attraktivitet og eksterne effekter. Samlet giver de fire konkrete cases et overblik over hvor attraktivt, det er at flytte godsmængder fra vej til bane. De fire cases er valgt på baggrund af interviews med relevante jernbaneoperatører, speditører og havne.

Batteri som drivmiddel for godstog

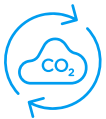
Opsamling | Trods udfordringer med rentabiliteten af batteritog til godstransport, viser markedet tegn på vækst

Nedenfor fremgår en opsamling af afsnittet omkring batteri som drivmiddel for godstog. Opsamlingen er opdelt i henholdsvis muligheder og udfordringer forbundet med at realisere batteriets potentiale som drivmiddel for godstog:

Muligheder



Det er muligt at ansøge om EU-midler gennem CEF-initiativet til projekter, der bidrager til dekarboniseringen af transportsektoren.



Batteri som drivmiddel skal sikre den grønne omstilling til emissionsfri jernbanetransport på de ikke-elektrificerede strækninger.



Markedet for hybridgodstog er i hastig udvikling, og nye modeller forventes at have en batterikapacitet på op til 2.500 kWh.



Batteripakker installeres i moduler, hvilket muliggør fleksibel installation i lokomotiver.



Trods øget vægt sammenlignet med diesellokomotiver, er batterilokomotiver egnede til kørsel på det eksisterende jernbanenet.

Udfordringer



Hybridlokomotiver er dyre, hvilket skaber kommercielle udfordringer, da det skal være rentabelt for jernbaneoperatører.



Usikkerhed om batterikapaciteten i fremtidige hybridgodstog skaber usikkerhed omkring behovet for ladeinfrastruktur.



Ombygning af eksisterende lokomotiver til batteridrift anbefales ikke af økonomiske og juridiske årsager.



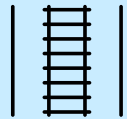
Systematisk nedlæggelse af sidespor hæmmer realiseringen af godstransportens potentiale, da betydelige geninvesteringer er nødvendige.

Selektering af cases

Interviews med jernbaneoperatører og havne i Jyllandskorridoren skal danne fundamentet for valg af cases

Øversigt over afholdte interviews med jernbaneaktører og havne i Jyllandskorridoren med henblik på at belyse godstransportens potentiale

Jernbaneaktører

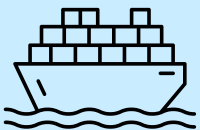


Midtjyske
Jernbaner



DB
Cargo

Havne



 **PORT OF
AALBORG**
gate to great

 **PORT OF
HIRTSHALS**
HIRTSHALS HAVN

 **PORT OF
FREDERIKSHAVN**

THYBORON
HAVN

Oversigt over cases fra afholdte interviews med relevante interessenter

● Aalborg Havn

1. **DB Cargo:** opstartet **godsroute fra Aalborg Havn med 4 ugentlige afgang**e med mulighed for at booke enkeltvogne frem for helt tog
2. **Marius Pedersen:** kundeeksempel, som **anvender DB Cargos rute** fra Aalborg Havn

● Frederikshavn Havn

3. **Genanvendelsesvirksomhederne Stena Recycling og M.A.R.S.:** potentielle kunder i dialog med **Frederikshavn Havn**, som ønsker at fragte metalskrot til Tyskland.

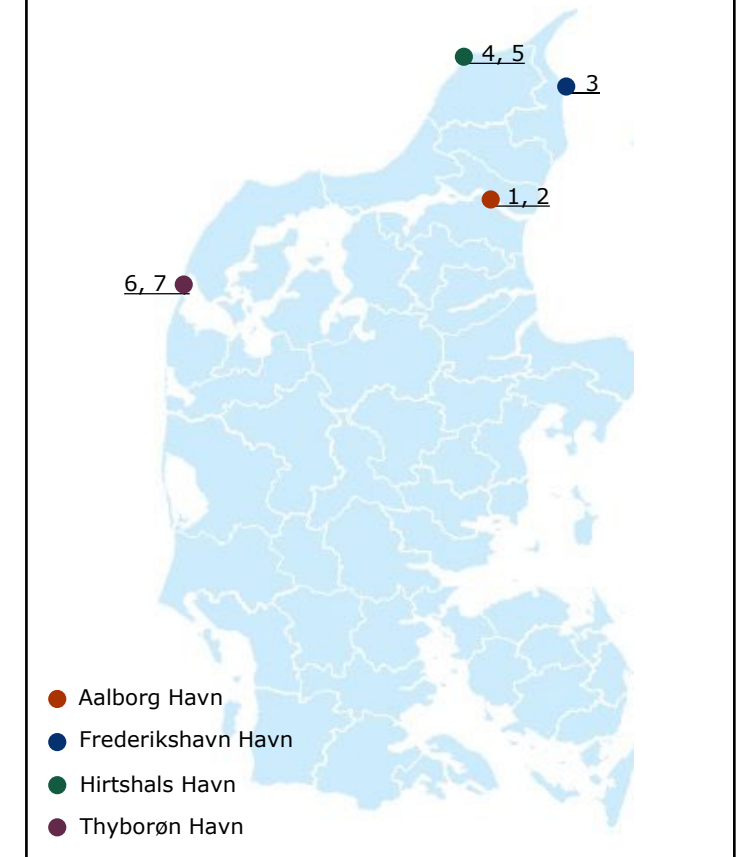
● Hirtshals Havn

4. **Fast godsroute med trailere:** transport af containere fra færge direkte over på jernbane i samarbejde med speditørvirksomheder på havnen.
5. **Kørsel med CO₂:** Etablering af Greenport Scandinavia ved Hirtshals Havn

● Thyborøn Havn

6. **Ørsteds kraftvarmeværk i Herning:** transport af flis til værket gennem **Thyborøn Havn**. Sidespor sløjfet og kræver genopretning.
7. **Grøn korridor gennem Thyborøn Havn:** en 100% intermodal grøn transportkorridor end-to-end fra Norge til Italien.

Oversigtskort med potentielle cases



Hver case analyseres med udgangspunkt i følgende parametre



Reduktion af CO₂-udledning
sammenlignet med lastbiltransport



Egnethed af eksisterende infrastruktur til jernbanegodstransport



Kapacitetsudfordringer forbundet med casen



En vurdering af om casen tilbyder **gnidningsfri end-to-end løsninger**



Nødvendige investeringer for at muliggøre og forbedre godstransporten på jernbane.



Transporteffektivitet, herunder vigtigheden af transporttiden for forskellige godstyper



Reduktion af lastbiltrafik på vejene ved at flytte godstransport over på jernbanen

Cases

Aalborg Havn

Aalborg Havn anvender i samarbejde med DB Cargo allerede jernbanen til godstransport

Introduktion og motivation for valg af Aalborg Havn casen

Aalborg Havn har i samarbejde med DB Cargo etableret en jernbanegodskanal, der forbinder Norge med Centraleuropa gennem Jyllandskorridoren. **Aalborg Havns anvendelse af jernbane til godstransport adskiller sig fra de øvrige cases, idet Aalborg Havn er den eneste havn, hvorfra der transporteres gods med jernbane.** Derudover adskiller casen sig ved, at kunder har mulighed for at booke enkeltvogne frem for et helt godstog. Dette skaber et marked for godstransport på bane, som ellers ikke er muligt grundet jernbanegodstransportens fleksibilitetsudfordringer med krav om langsigtede forpligtelser og booking af hele godstog.

I denne case har Rambøll ved brug af data fra DB Cargo, analyseret godstransporten til og fra Aalborg Havn. Stationerne, som havnen transporterer gods til og modtager fra, strækker sig fra det sydlige Italien gennem Tyskland til Aalborg. Casen sammenligner den faktiske godstrafik på bane ud fra en række forskellige parametre med, hvordan godstrafikken alternativt ville have været med lastbil. Et af disse parametre er CO₂-besparelser, hvor Rambølls analyse viser, at **jernbanegodstransporten udleder 4 gange mindre CO₂ sammenlignet med alternativ lastbiltransport.**



Godsmængden til Aalborg består primært af tunge materialer som fyld til cement, affald og stål, mens transporten fra Aalborg hovedsageligt omfatter lettere gods som returpapir og tomme vogne. Denne forskel i godsets vægt har stor betydning for de samlede CO₂-besparelser. Ved godstransport på jernbane opnås der relativt større CO₂-besparelser for tunge materialer sammenlignet med lettere materialer.

Flere faktorer har muliggjort brugen af jernbanen til godstransport ved Aalborg Havn. Dette inkluderer en veludviklet infrastruktur med en ny jernbaneterminal og direkte jernbaneforbindelse til havnen. Større investeringer i infrastrukturen er derfor ikke nødvendige for at muliggøre godstransporten på bane, men yderligere investeringer vil kunne sikre en mere gnidningsfri transport. Der er imidlertid mindre **kapacitetsmæssige udfordringer, der begrænser fremtidig vækst i godstransporten fra havnen.**

Note: Figuren er et overblik over hvilke stationer Aalborg Havn modtager og transporterer godstransport fra/til.



Samlet vurdering

Aalborg Havn og DB Cargo tilbyder en attraktiv transportløsning, hvor kunder kan booke enkeltvogne frem for et helt godstog. Der er et stort vækstpoteentiale for containere, men kapacitetsudfordringer kan begrænse muligheden for at vækste.

Frederikshavn Havn

Frederikshavn Havn oplever en øget interesse for miljøvenlig godstransport

Frederikshavn Havn

Introduktion og motivation for valg af Frederikshavn Havn casen

Frederikshavn Havn oplever en **stigende efterspørgsel efter en grøn værdikæde**. I den sammenhæng fremstår jernbanen som et velegnet transportmiddel til godstransport, da den kan transportere store godsmængder pr. afgang, hvilket øger energieffektiviteten og kan reducere trafikbelastningen på vejene. Rambøll fokuserer i denne case på genanvendelsesvirksomhederne Stena Recycling og M.A.R.S. og deres potentiale for at anvende jernbanen til godstransport. Denne case **repræsenterer kun et udvalg af virksomheder, der ser potentiale i at benytte jernbanen til godstransport fra Frederikshavn Havn**.



Analysen tager udgangspunkt i potentialet **for årlig godstransport af 53.500 ton metalskrot** fra Frederikshavn Havn til stålvarerindustrien i Hannover. Dette er fordelt på ugentlige leverancer, og svarer årligt til **2.058 lastbiler eller 52 toge med ~40 containere pr. afgang**. Selvom godsmængden består af metalskrot for Stena Recycling og M.A.R.S., er der yderligere potentiale for at transportere andre godstyper fra havnen, herunder andet skrot samt grus, sand og sten.



Et af parametrene fra analysen er CO₂-besparelser, hvor Rambølls analyse viser, at **jernbanen udleder ~5 gange mindre CO₂e end lastbiltransport**. På trods af dette store potentiale for CO₂-besparelser anses estimatet for jernbanens udledning konservativt, da den ugentlige afgang fra Frederikshavn kun udgør et halvt tog. Den gennemsnitlige CO₂-besparelse på ~0,8 ton CO₂e pr. container kan derfor øges yderligere ved at kombinere jernbanetransporten med gods fra andre afsendere i Frederikshavn Havn samt med afgange fra Aalborg eller Hirtshals.

Rambølls analyse viser, at investeringer er nødvendige for at fremme godstransport på bane fra havnen, da den nuværende infrastruktur ikke forbinder havnen med jernbanenettet. Desuden gør manglen på direkte aflastning på havnen det vanskeligt for jernbanen at konkurrere på lige vilkår med lastbiler. Jernbanens konkurrenceevne kan styrkes med investeringer i genaktivering af havnens eksisterende skinner og tilslutning til jernbanenettet. Dette muliggør en gnidningsfri end-to-end transport. Trods længere transporttid efterspørger M.A.R.S. og Stena Recycling jernbanetransport, da de værdsætter **jernbanens stabile leveringstid** frem for lastbilens fleksibilitet.

Samlet vurdering

Frederikshavn Havn oplever en stor efterspørgsel efter en grøn værdikæde, og det vurderes, at der er et marked for godstransport på jernbane.

Hirtshals Havn

Hirtshals Havn arbejder målrettet på etablering af godsroute med jernbane

Introduktion og motivation for valg af Hirtshals Havn casen



Hirtshals Havn er et vigtigt logistikknudepunkt med færgeruter til bl.a. Norge, hvor havnen har aktive ruter til Larvik, Kristiansand, Stavanger og Bergen. Færgerne fragter primært trailere, som i dag ankommer med lastbil til havnen. Hirtshals Havn råder over en kombiterminal, der muliggør en gnidningsfri overgang mellem sø og bane. I denne case udforskes derfor potentialet for at flytte dele af godset, som havnen modtager, fra vej til bane. Derudover udforskes også muligheden for anvendelse af jernbanen ifm. den kommende CO₂-hub ved Hirtshals Havn.

I første omgang arbejdes der på **realisering af to ugentlige godsruiter med jernbane til og fra havnen**. Godset skal her transporteres med bane til og fra Duisburg i Tyskland, som udgør et centralt logistikknudepunkt for videre transport. Denne rute vil være attraktiv for de aktive speditørvirksomheder på Hirtshals Havn. Ved opstart resulterer det i en **årlig godstransport med jernbane på ~130.000 ton, tilsvarende 15.808 lastbiler. Ved at benytte banen kan CO₂e-udledningen reduceres, da jernbanen udleder fire gange mindre CO₂e end lastbilen.**



I transporten mellem Hirtshals Havn og Duisburg transporteres forskellige godstyper som f.eks. industriprodukter og forbrugsvarer, hvor jernbanen medfører størst CO₂-besparelse for tungere gods. Speditørerne på havnen vil opleve en længere transporttid med brug af jernbanen sammenlignet lastbilen, til gengæld tilbyder jernbanen en høj pålidelighed og en mere miljøvenlig transportform.

Hirtshals Havn har infrastruktur til at understøtte gods på bane, men mangler endnu en aktiv jernbaneforbindelse. **Havnen arbejder derfor målrettet på at etablere godsruiten til Duisburg** i samarbejde med DB Cargo og Nordjyske Jernbaner, med forventet opstart i 2025. Dette skal ske efter samme model, som anvendes på Aalborg Havn, hvor flere aktører går sammen om et godstog. Denne model er bl.a. attraktiv for de speditørvirksomheder, som allerede er aktive på Hirtshals Havn. Da strækningen mellem Hirtshals og Aalborg elektrificeres med batteridrift, er investering i hybridtog og ladeinfrastruktur vigtige skridt mod at sikre en gnidningsfri og bæredygtig godstransport, hvor omlastning i Aalborg ikke er nødvendigt.



Samlet vurdering

Hirtshals Havn har et stort potentiale for at skabe en grønnere intermodal transportkorridor, som bl.a. forbinder Norge og Centraleuropa. Havnen råder allerede over jernbaneinfrastruktur og kombiterminal.

Thyborøn Havn

Godstransport fra Thyborøn Havn vil reducere CO₂e emissioner og kødannelse

Introduktion og motivation for valg af Thyborøn Havn casen



Thyborøn Havn har betydeligt potentiale som transportknudepunkt, herunder af træflis til Ørstedes kraftvarmeværk i Herning, som årligt modtager 300.000 ton træflis. Denne case fokuserer på, hvordan Thyborøn Havn kan imødekomme Herningværkets samlede efterspørgsel af træflis, der på nuværende tidspunkt bl.a. transporteres gennem Kolding Havn, hvorfra der transporteres ~150.000 ton. **Transport med lastbiler herfra kan dagligt skabe 2 timer & 25 minutters kø.** Transport af de 300.000 ton svarer årligt til **20.000 lastbiler** eller **312 toge med 64 containere pr. afgang.** Formålet med casen er at evaluere, hvordan valget af transportmiddel påvirker CO₂-udledningerne fra godstransporten, samt hvilke forudsætninger der er nødvendige for at realisere havens potentiale for godstransport på bane.

Jernbanetransport kan reducere CO₂-aftrykket betydeligt med en besparelse på ~0,1 ton pr. container. Dette betyder, at **lastbiltransport af 300.000 ton træflis på strækningen fra Kolding Havn til værket udleder næsten fire gange så meget CO₂e som transport via jernbane fra Thyborøn Havn til værket.** På årsbasis resulterer dette i betydelige miljøbesparelser og fremhæver jernbanens potentiale som et bæredygtigt alternativ til godstransport.

Thyborøn Havns ambition om at etablere jernbaneinfrastruktur er endnu ikke realiseret, hvilket begrænser havnens muligheder for at udnytte sit fulde potentiale. Dog forventes havnens planer om at **oprette en kombiterminal og jernbaneinfrastruktur, at muliggøre en grøn end-to-end intermodal transportløsning mellem havnen og kraftvarmeværket i Herning.** Dette vil også kræve genetablering af et sidespor til Herningværket. Desuden vil planer om elektrificering af jernbanestrækningen, herunder implementering af hybridtog, nødvendiggøre investeringer i ladeinfrastruktur for at sikre emissionsfri transport i fremtiden.



Thyborøn Havns strategiske placering langs Vestkysten, tæt på Vestnorge og Nordsøens fremtidige PtX-faciliteter, gør havnen ideel som en **grøn transporthub, der kan integrere skibstransport med jernbanen.** Ved at fremme jernbanetransporten kan Thyborøn Havn øge bæredygtigheden i transportsektoren.

Samlet vurdering

Thyborøn Havns masterplan inkluderer en fremtidig satsning på jernbanen. Realisering heraf kræver, at havnen får etableret den nødvendige infrastruktur, som er forbundet med betydelige investeringer.

Opsamling

De betydelige fordele ved jernbanegodstransport begrænses af manglende politisk opbakning og strukturelle udfordringer

Fordele

CO₂e-besparelser



Jernbanetransport har markant lavere CO₂e-udledning pr. ton-kilometer end lastbiltransport, især over lange afstande, hvilket gør den til et mere klimavenligt valg.

På tværs af de fire analyserede cases vil brug af lastbil til godstransporten samlet udlede ~3,8 gange mere CO₂e end med jernbanen.

Stordriftsfordele



Jernbanetransport kan transportere store mængder gods i én afgang, hvilket reducerer antallet af nødvendige godstog og skaber en mere effektiv logistikløsning ved store godsmængder.

Disse stordriftsfordele kan ligeledes medføre lavere driftsomkostninger, hvor jernbanetransport for langtursfragt kan være billigere end lastbiltransport.

Pålidelighed



Jernbanetransport tilbyder høj leveringspålidelig, da tog ofte følger faste tidsplaner og undgår vejtrafikproblemer som kø og ulykker. Dette giver kunderne en mere forudsigelig levering sammenlignet med lastbiltransport, især på travle vejruiter.

Derfor foretrækker virksomheder som Stena Recycling og M.A.R.S. jernbanetransport.

Mindre trafik på vejene



Overførsel af godstransport fra lastbiler til jernbane kan mindske belastningen af vejnettet, reducere risikoen for trafikpropper, især i myldretiden, og øge trafiksikkerheden.

Thyborøn-casen viser, at ved at flytte lastbiltransporten fra Kolding Havn til Herningværket over til jernbanetransport fra Thyborøn Havn, kan man årligt reducere kødannelsen med 820 timer.

Udfordringer

Lovgivning



Den nuværende lovgivning skaber ulige konkurrence vilkår mellem godstransport på bane og vej af følgende grunde:

- I. *14 tons-reglen skaber en begrænsning, da toge ikke må køre med tomme trailere.*
- II. *Jernbaneaktørerne skal selv betale for deres eksternaliteter modsat lastbiler.*
- III. *Passagertransport tilgodeses over godstransport på jernbanen.*

Tilskud fra staten



Siden 2022 har den danske stat afskaffet dansk miljøstøtte til jernbanegodstransport.

Historisk har der været en systematisk nedlæggelse af sidespor til havne og virksomheder, hvilket hæmmer realiseringen af godstransportens potentiale. For at aktivere sidesporene vil geninvesteringer være nødvendige. Den danske stat vil med begrænset tilskud kunne genaktivere sidesporene.

Fleksibilitet



Godstransport på jernbane er mindre fleksibel sammenlignet med konkurrerende transportformer, da den typisk kræver en langsigtet forpligtelse, hvor man som kunde typisk binder sig til et helt år.

Aalborg-casen belyser en branche, der aktivt forsøger at blive mere fleksibel med introduktionen af enkelt vogne. Kunder forpligtes i den forbindelse kun til én godsvogn modsat ét godstog.

Manglende elektrificering



Den manglende elektrificering af enkelte strækninger hæmmer godstransporten på jernbane, da det kræver, at havne og lokale jernbaneoperatører investerer i ladeinfrastruktur og hybridtoge for at sikre en grøn jernbanetransportløsning.

Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL