



Midtvejsrapport

## **Vejdirektoratet Evaluering af forsøg med modulvogntog**

Maj 2010

**Midtvejsrapport** 1

---

**Bilag 1: Trafikstatistik** 2

---

**Bilag 2: Godstrafik** 3

---

**Bilag 3: Interview- og spørgeskemaundersøgelser** 4

---

**Bilag 4: Stamblade for delstrækninger med trafiktal og  
uheldsdata pr. delstrækning** 5

---

**Bilag 5: Stamblade for ombygningslokaliteter med  
anlægsomkostninger og uheldsdata pr. lokalitet** 6

---

**Bilag 6: Luftforurening og klimapåvirkninger** 7

---

**Bilag 7: Støjbelastning** 8

---

# Midtsvejsrapport



<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b>	<b>SIDE</b>
<b>1 RESUME</b>	<b>6</b>
<b>2 INDLEDNING</b>	<b>8</b>
2.1 FORMÅLET MED MIDTVEJSRAPPORTEN	8
2.2 METODER TIL DATAINDSAMLING	9
2.3 DEFINITIONER	11
<b>3 VEJNETTET</b>	<b>13</b>
3.1 VEJNETTETS UDVIDELSE I ETAPER	13
3.2 ANLÆGSINVESTERINGER	14
<b>4 TRAFIKKEN</b>	<b>16</b>
4.1 MODULVOGNTOGSENHEDER I MOTORREGISTRET	16
4.2 TRAFIKUDVIKLING	16
4.3 TRAFIKTÆLLINGER	17
4.4 STOREBÆLTSBROEN	20
4.5 ØRESUNDSBROEN	21
4.6 FÆRGETRAFIK	22
4.7 MODULVOGNTOGENES BEVÆGELSESMØNSTRE	25
4.8 HASTIGHEDER	28
4.9 TOTALVÆGTE OG AKSELTRYK	29
4.10 BELÆGNINGSGRADEN PÅ SIDEANLÆG	29
<b>5 GODSTRAFIKKEN</b>	<b>33</b>
5.1 GODSTRAFIK FORDELT NATIONALT OG INTERNATIONALT	33
5.2 GODSTRAFIKKEN INTERNATIONALT	34
5.3 DEN NATIONALE GODSTRAFIK	37
<b>6 TRAFIKSIKKERHED</b>	<b>50</b>
6.1 UHELD	50
6.2 RISIKOANALYSE	51
<b>7 MILJØFORHOLD</b>	<b>52</b>
7.1 LUFTFORURENING OG KLIMAPÅVIRKNINGER	52
7.2 STØJBELASTNING	54
<b>8 ØKONOMISKE FORHOLD</b>	<b>55</b>

<b>FIGUROVERSIGT</b>	<b>SIDE</b>
Figur 1 Vejnettet, hvor modulvogntog må køre	13
Figur 2 Samlet oversigt over Vejdirektoratets udgifter til ombygninger	14
Figur 3 Havnes og transportcentres driftsudgifter	15
Figur 4 Udviklingen i modulvogntogsenheder i Motorregistret	16
Figur 5 Lastvognstrafikkens udvikling siden 2001K2 på danske lastvogne	17
Figur 6 Lastvognstrafik i 2009 (ÅDT) på det samlede forsøgsvejnet	18
Figur 7 Forskel i ÅDT mellem 2008 og 2009	19
Figur 8 Modulvogntog på Storebæltsbroen 2009	20
Figur 9 Samlet lastvognstrafik på Storebæltsbroen 2008 og 2009	21
Figur 10 Modulvogntog på Øresundsbroen i 2009	22
Figur 11 Samlet lastvognstrafik på Øresundsbroen i 2008 og 2009	22
Figur 12 Antal overførte modulvogntog mellem Helsingør og Helsingborg	23
Figur 13 Antal overførte modulvogntog mellem Frederikshavn og Göteborg	23
Figur 14 Antal modulvogntog fragtet af færgeruten mellem Grenaa og Varberg	24
Figur 15 Antal overførte modulvogntog mellem Århus og Kalundborg	24
Figur 16 Modulvogntogenes bevægelsesmønstre – "Ophobning" af modulvogntog fra januar til september 2009	25
Figur 17 Udviklingen i det samlede antal modulvogntog, der har passeret Øresund (Øresundsbroen + Helsingør-Helsingborg)	26
Figur 18 Udviklingen i det samlede antal modulvogntog, der har passeret Storebælt (Storebæltsbroen + Århus-Kalundborg)	26
Figur 19 Kørsel med lastvogne på Øresundsbroen de første 3 kvartaler af 2009	27
Figur 20 Lastvogne overført på Helsingør – Helsingborg overfarten de første 3 kvartaler af 2009	27
Figur 21 Lastbiltrafikkens gennemsnitshastighed i 2009	28
Figur 22 Sideanlæg hvor modulvogntog kan parkere	30
Figur 23 Kapacitetsudnyttelsen af sideanlæg på forsøgsvejnettet	31
Figur 24 Fordeling af registrerede lastvogne i sideanlæggene	32
Figur 25 Trafikarbejde i 2007 og 2009 fordelt på danske og udenlandske biler	34
Figur 26 Trafikarbejde udført i Danmark som led i international transport fordelt efter nationalitetstype	35
Figur 27 Godsmængder transporteret i Danmark som led i international transport fordelt efter nationalitetstype	35
Figur 28 Andel af international transport fordelt efter lastvognstype	36
Figur 29 Mængder transporteret gods i internationale transporter fordelt på varegrupper.	36
Figur 30 Kapacitetsudnyttelse i internationale transporter fordelt efter lastvognstype	37
Figur 31 Transportarbejde i 2007 og i de første 3 kvartaler af 2009 fordelt efter lastvognstype	37
Figur 32 Antal lastvognsture og andel af ture med læs i udvalgte år, opgjort efter lastvognstype	38
Figur 33 Mængden af transporteret gods i 2007 og i de første 3 kvartaler af 2009 fordelt på vognmands- og firmakørsel	38
Figur 34 Mængden af transporteret gods i 2007 og i de 3 første kvartaler af 2009 fordelt efter lastvognstype	39
Figur 35 Kapacitetsudnyttelsen af lastbiler i nationale transporter fordelt efter lastvognstype og ejerskab for udvalgte år	39
Figur 36 Transporteret gods på lastbiler fordelt efter varegrupper i udvalgte år	40
Figur 37 Fordeling i % på varegrupper transporteret med modulvogntog	40
Figur 38 Fordeling i % på varegrupper transporteret med alle lastvogne	41
Figur 39 Kort med postnummerrelationer med 10 eller flere ture kørt med modulvogntog i tællingsugen	42
Figur 40 Slutdestinationer med en hyppighed på 10 og derover for modulvogntog	43
Figur 41 Forhold mellem turlængde og godsvægt for modulvogntog i særkørslen	44
Figur 42 Turlængder for forskellige typer af modulvogntogsenheder	45

Figur 43 Omkoblingslokaliteter for modulvogntog)	46
Figur 44 Forhold mellem turlængde og udlastning for modulvogntog	47
Figur 45 Gennemsnitlig kapacitetsudnyttelse på modulvogntogskombinationer	47
Figur 46 Andel af volumengods for de forskellige varetyper	48
Figur 47 Antal uheld på ombyggede lokaliteter i to forskellige perioder	50
Figur 48 Beregnede emissioner for enkeltstrækninger og samlet	52

## **BILAGSOVERSIGT**

- 1 Trafikstatistik:
  - A. Færgestatistik
  - B. Brostatistik
  - C. Kapacitetsudnyttelse på sideanlæg
  
- 2 Godstrafik:
  - A. Modulvogntogsenheder i motorregistret
  - B. Særkørsel af Kørebogen
  
- 3 Interview- og spørgeskemaundersøgelser:
  - A. Dansk Cyklist Forbund: Spørgeskemabesvarelse
  - B. Havne- og transportcentre: Spørgeskemabevarelse
  - C. Virksomheder og chauffører: Gennemførte interview
  
- 4 Stamblade for delstrækninger med trafiktal og uheldsdata pr. delstrækning
  
- 5 Stamblade for ombygningslokaliteter med anlægsomkostninger og uheldsdata pr. lokalitet
  
- 6 Luftforurening og klimapåvirkninger
  
- 7 Støjbelastning

## 1 RESUME

I perioden fra efteråret 2008 til efteråret 2011 gennemføres et forsøg med kørsel med modulvogntog på udvalgte dele af vejnettet i Danmark. Parallelt med forsøget gennemføres en evaluering, hvis formål er at registrere udbredelsen og brugen af modulvogntog, samt at vurdere de direkte og indirekte effekter heraf.

Evalueringen blev indledt med en førsituationsrapport, som gjorde status over godstransporten på det danske vejnet ved udgangen af 2008. Formålet med indeværende rapport, der er en midtvejsrapport, er at gøre status over forsøgets udvikling her et år efter dets igangsættelse, det vil sige ved udgangen af 2009. Endelig kommer der om et års tid en afsluttende rapport, som vil give en samlet status over forsøget, og samtidig komme med en vurdering af de effekter, direkte som indirekte, samt tilsligtede som utilsligtede, som forsøget har haft.

Midtvejsrapporten skal gøre foreløbig status over en række forhold i relation til anlægsinvesteringer, modulvogntogstransporter, trafikikkerhed og miljøaspekter. En række af disse forhold har det vist sig svært at give en, om end foreløbig, fyldestgørende belysning af, da en række data enten ikke kan fremskaffes eller først offentliggøres på et senere tidspunkt.

De foreløbige resultater af forsøget med modulvogntog er præget af den økonomiske krise, som har ramt bredt i såvel Danmark som hos vores nærmeste samhandelspartnere. Den økonomiske afmatning har også ramt transportsektoren, idet der simpelthen er mindre gods og færre varer, der skal frem. Denne situation betyder også noget for brugen og udbredelsen af modulvogntog. Igennem en særkørsel af kørebogen, udsendt til 61 virksomheder, som bruger modulvogntog, har 17 indikeret, at den økonomiske afmatning har haft en positiv indflydelse på brugen af modulvogntog, da det har stillet større krav til en effektivisering af transporten. Samtidig har 24 svaret, at den økonomiske afmatning har haft en negativ indflydelse på udbredelsen af modulvogntog, da der har været mindre gods, hvilket har resulteret i en overkapacitet.

De foreløbige resultater af forsøget, som er illustreret og dokumenteret i midtvejsrapporten, kan opsummeres som følger:

- På anlægssiden er det gjort op, at Vejdirektorat alene har investeret knapt 114 mio. kr. i anlægsinvesteringer i løbet af 2008 og 2009. Hertil kommer anlægsinvesteringer på knapt 16 mio. kr. som havne og transportcentre har stået for i den samme periode. Samlet er der således investeret 130 mio. kr. i ombygning af diverse anlæg.
- Med udgangen af 2009 var der samlet i Danmark registret 316 modulvogntogsenheder, hvilket fordelte sig på følgende typer af modulvogntog: Type 1, "dolly'en", med 105 enheder; Type 2, "sættevogne", 4 enheder; Type 3, "linktrailere", med 207 enheder. Med hensyn til type 4, "lang påhængsvogn", har det ikke været muligt at identificere disse i motorregistreret.
- Blandt de 316 indregistrerede enheder, har man gennem en særkørsel af kørebogen haft fat i 61 virksomheder, som tilsammen har rådet over 99 modulvogntogsenheder.

- Den omtalte særkørsel af kørebogen har vist, at modulvogntog i langt overvejende grad anvendes til transport af fødevarer og stykgods. Den samlede godstransport på lastvogne er primært fordelt på grus, sten, ler, mv.; landbrugs- og fiskeriprodukter; jord og affald; byggematerialer, samt fødevarer.
- Den generelle kapacitetsudnyttelse ved lastvognstrafik synes at være faldet fra 2007 til 2009 med omkring 5 %, hvilket særligt gælder for internationale transporter samt for vognmandskørsler.
- På baggrund af materialet i særkørslen af kørebogen kan det anslås, at modulvogntog i 2009 fragtede omkring 0,8 % af den nationale godsmængde. Endvidere kan det anslås, at modulvogntog i 2009 stod for 0,9 % af trafikarbejdet i Danmark.
- Med hensyn til trafiksikkerheden er der ikke konstateret uheld med modulvogntog. Ved en gennemgang af uheldstallet på de 150 lokaliteter, der er bygget om i forbindelse med forsøget med modulvogntog, har der i omkring 10 tilfælde i løbet af 2009 vist sig en svag stigning i antallet af uheld, som særligt involverer personbiler. Hvorvidt dette har nogen sammenhæng med ombygningen af de pågældende lokaliteter at gøre, er endnu for tidligt at sige. Foreløbig er disse punkter udvalgt som "opmærksomhedspunkter".



## 2 INDLEDNING

### 2.1 Formålet med midtvejsrapporten

Folketinget har vedtaget at gennemføre et forsøg med kørsel med modulvogntog i Danmark. Forsøget gennemføres over en 3-årig periode fra 2008 til 2011. I forbindelse med forsøget gennemføres en evaluering, hvis formål er at registrere udbredelsen og brugen af modulvogntog samt at vurdere de direkte og indirekte effekter heraf. Gennem evalueringen vil en række forskellige konsekvenser af såvel fysisk, trafiksikkerhedsmæssig, som samfundsøkonomisk karakter blive undersøgt og vurderet, herunder en række konsekvenser for godstransporten. Evalueringen gennemføres i perioden fra november 2008 til og med oktober 2010.

Evalueringen omfatter en førrapport, en midtvejsrapport og en slutrapport

I april 2009 blev der udarbejdet en førrapport, der beskriver situationen for en række af de parametre, der skal undersøges før igangsætning af forsøget med modulvogntog. Førrapporten er det grundlag, som evalueringen med midtvejsrapport og slutrapport holdes op i mod. Nærværende rapport er midtvejsrapporten.

I henhold til udbudsmaterialet for evalueringen af forsøget med kørsel med modulvogntog, skal midtvejsrapporten indeholde følgende:

Foreløbige opgørelser af følgende effekter (nummereringen følger udbudsmaterialet):

1. Kørselsomfang og kapacitetsudnyttelse med fokus på effekterne af forsøget og dets fordeling på vogntyper, herunder fordeling på tomkørsel og volumengods.
3. Infrastrukturomkostninger: Investeringer i og typer af ombygninger, afledte driftsudgifter og ændrede vedligeholdelsesomkostninger som følge af vejslid.
5. Trafiksikkerhed, hvor der ønskes set på risikoopgørelser og uheldsopgørelser.
6. Miljø med fokus på brændstofforbrug, udledninger, støj og vibrationer.

Foruden ovenstående skal der ifølge udbudsmaterialet være foreløbige beskrivelser af følgende forhold (nummereringen følger udbudsmaterialet):

- a. Modulvogntogstransporter med fokus på kørselsart, nationalitet, rutebenyttelse, rejsemål, turlængde, omkoblingsmønstre, mv.
- b. Anlægsinvesteringer relateret til modulvogntog: Omkostninger, stedfæstelse og type af ombygning skal angives.
- c. Uheld med modulvogntog: Uheld med involvering af modulvogntog skal beskrives.

Midtvejsrapporten er opbygget således, at der er taget hensyn til en opfølgning på førrapporten, og at ovenstående krav til midtvejsrapporten efterleves i den udstrækning, det er muligt.

Som det fremgår nedenfor, er der data, der har været vanskelige at tilvejebringe til midtvejsrapporten. Datakvalitet, datamængde og datatilgang har stor indflydelse på muligheden for at afrapportere på evalueringen. Det kan f.eks. nævnes, at en række data opgøres på årsbasis, hvor de endelige opgørelser for 2009 endnu ikke er færdigbehandlet, hvorfor det for en række data ikke har været muligt at indarbejde disse i rapporten på nuværende tidspunkt.

Ikke alle data har kunnet tilvejebringes

Der er særligt tre områder, hvor manglende data påvirker de afrapporteringskrav, der er stillet til midtvejsrapporten:

- Det har vist sig, at registrerede vægtdata<sup>1</sup> fra målestationer kan være fejlbehæftede. Dette forhold var også gældende på tidspunktet for førrapporten, men usikkerheden var ikke kendt på tidspunktet for udarbejdelsen af denne. Det nærmere omfang af dette problem er ved at blive klarlagt i samarbejde med Vejdirektoratet.
- Ligeledes har der vist sig store udfordringer med at indsamle trafikale data fra Vejdirektoratets tællestationer. For en række af tællestationerne har det endnu ikke været muligt at indsamle data, hvor der er registreret modulvogntog. Det har bl.a. betydet, at en række af de tællestationer, der var udtaget i førsituationen ikke har registreret som forventet i perioden frem til midtvejsevalueringen. Det har derfor været nødvendigt at foretage nogle ændringer blandt de tællestationer, der oprindeligt var medtaget i førsituationen. I realiteten er nogle af tællestationerne ikke længere medtaget i midtvejsrapporten, da der ikke forefindes de nødvendige data.
- Med henblik på at opdatere data fra førsituationen, har det ved midtvejsafrapporteringen været intentionen at opdatere talmaterialet fra førrapporten. Dette vil have muliggjort en sammenligning af udviklingen mellem 2007 og 2009, altså en situation med og uden modulvogntog, og hvor 2008 vil udgøre et år "midt-imellem", hvor forsøget med modulvogntog var ved at gå i gang. På en række områder har det vist sig umuligt at få opdaterede tal, der dækker hele 2009. Dette gælder særligt på områderne for godstrafik og uheldsstatistik. Billedet på disse to områder er derfor ufuldstændigt.
- Endelig har det vist sig for tidligt at indsamle udgifterne til de afledte driftsomkostninger som følge af de gennemførte ombygninger af vejnettet, da der endnu ikke foreligger rapportering om ændrede driftsomkostninger som følge af forsøget.

Driftsomkostningerne er endnu ikke kvantificeret

Samlet betyder de nævnte manglende data, at bl.a. vejslid og vedligeholdelsesomkostningerne ikke kan gøres op på nuværende tidspunkt, og derved kan de afledte driftsudgifter ikke kvantificeres.

## 2.2 Metoder til dataindsamling

Til at evaluere forsøget med modulvogntog har det været nødvendigt at indsamle data gennem brug af en række forskellige kilder, således at der er mulighed for at krydstjekke validiteten af data.

<sup>1</sup> Forstået som opgørelser af køretøjets samlede totalvægt opgjort gennem registreringer på vejnettet.

Generelt er data indsamlet for perioden fra forsøgets start til og med 31. december 2009. Såfremt der er materiale af særlig betydning, som det først har været muligt at indsamle efter 31. december 2009, er dette medtaget, og der er gjort opmærksom på det i teksten.

#### Datakilder

De kilder til forskellige data, der er benyttet igennem rapporten, kan skitseres som følger:

**Statistisk materiale:** Herved forstås både materiale, der er offentligt tilgængeligt, og materiale, som i princippet ikke er offentligt, men som er blevet gjort tilgængeligt for evalueringsteamet. Det statistiske materiale, der indgår i rapporten er samlet i bilag 1.

Det statistiske materiale omfatter:

#### Færgetrafik

- Færgestatistik, hvoraf trafikken med forskellige køretøjstyper og på forskellige ruter, belyses.

#### Brotrafik

- Brostatistikker: Øresundsbroen har stillet data vedrørende den månedlige trafik med modulvogntog direkte til rådighed. Disse data tilsendes automatisk ved en måneds udgang. For Storebæltsbroen har det været vanskeligere, da Storebælt A/S ikke umiddelbart udskiller antallet af modulvogntog særskilt. Dette er dog lykkedes ved, at Storebælt A/S manuelt har gennemgået deres data og stillet dette til rådighed for evaluering.

#### Rastepladsudnyttelse

- Kapacitetsopgørelse for brugen af sideanlæg (rastepladser): I forbindelse med andre undersøgelser vedrørende dette emne foretager Vejdirektoratet i disse år en indsamling af, hvilke køretøjer der benytter landets sideanlæg. Denne indsamling indeholder på evalueringsteamets opfordring nu også klassificering af lastvognstyper.

**Materiale om godstrafik:** Dette er samlet i bilag 2. Materialet er opdelt i følgende grupper:

#### Data fra Motorregisteret

- Data fra en række kørsler fra Motorregisteret, som Danmarks Statistik har foretaget på evalueringsteamets opfordring med faste intervaller i løbet af evalueringen. Dette materiale præsenteres i bilag 2 A.

#### Særkørsel af Kørebogen

- Derudover er der gennemført en særkørsel af Kørebogen, hvor Danmarks Statistik på foranledning af evalueringsteamet har udsendt et detaljeret spørgeskema om brugen og udbredelsen af modulvogntog, hvilket har omfattet en kørebog, der er specifikt designet til dette formål. Resultaterne fra særkørslen præsenteres i bilag 2 B, hvor de anvendte spørgeskemaer også er medtaget.

**Interview- og Spørgeskemaundersøgelser:** I bilag 3 er resultaterne af 3 forskellige typer af interview- og spørgeskemaundersøgelser samlet. Det drejer sig om følgende:

#### Interview hos DCF

- Ved Dansk Cyklist Forbunds årsmøde i oktober 2009 fik alle deltagere lejlighed til at besvare et spørgeskema om modulvogntog, og brugen heraf. Resultaterne fra undersøgelsen er skrevet sammen i bilagets del A.

### Spørgeskema hos havne og transportcentre

- Til samtlige havne og transportcentre, som deltager i forsøget med modulvogntog, er der udsendt et spørgeskema. Det primære formål med spørgsmålene har været dels at få kvantificeret omfanget af de anlægsinvesteringer, som de pågældende steder selv har stået for, dels at få klarlagt, om der var forhold de pågældende steder, som krævede særlig opmærksomhed i forbindelse med færdslen med modulvogntog. I bilagets del B er spørgeskema og afrapportering af resultaterne samlet.

### Interview med vognmænd og chauffører

- I bilag 3 C er en række interview med vognmænd og chauffører, som bruger modulvogntog i det daglige, refereret. Interviewene er præsenteret direkte i den spørgeguide, som er blevet brugt til interviewene. De pågældende virksomheder og chauffører er udvalgt i samråd med repræsentanter fra branchen. Første del af bilag 3 C er en oversigt over samtlige planlagte interview med virksomheder og chauffører. Interview refereres i bilaget anonymt.

### Stamblade til at samle oversigt over data

**Stamblade** med trafik- og uheldsdata samt anlægsomkostninger pr. delstrækning og pr. ombygningslokaliteter er medtaget i henholdsvis bilag 4 og 5. Alle data er, så vidt det er muligt, opdateret frem til og med 31. december 2009.

Resultaterne fra de forskellige kilder bruges på tværs i rapporten, hvorfor der undervejs henvises til relevante bilag.

## 2.3 Definitioner

I rapporten er der anvendt en række begreber, der defineres som følger:

Trafikarbejde:	Udførte lastvognskilometre
Transportarbejde:	Udførte tonkilometre
Destinationsmål:	Det endepunkt, hvor et modulvogntog lastes, losses og/eller omkøbes for videre transport. Destinationsmål kan være transportcentre, havne, mv.
Vejnet:	Vejnettet er den del af det danske vejnet, hvor det er tilladt at køre med modulvogntog.
Vejtyper:	Det vejnet, som modulvogntog må køre på, er inddelt i følgende vejtyper: <ul style="list-style-type: none"><li>• Motorvej &gt; 4 spor</li><li>• Motorvej = 4 spor</li><li>• Motortrafikvej</li><li>• Landevej</li><li>• Byvej (vej i byzone)</li></ul>

Da de byveje, som indgår i forsøget med modulvogntog, er relativt få og korte, er det ofte svært at identificere byvejene på de kort, som er medtaget i rapporten.

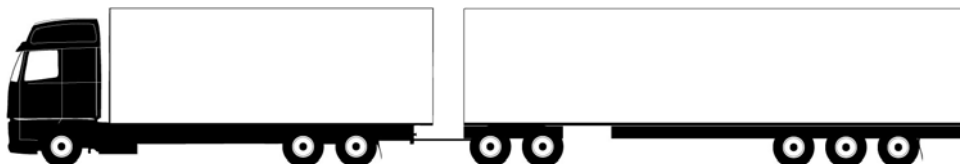
I nogle tilfælde omtales motortrafikveje og landeveje i indeværende rapport tilsammen som (overordnede) hovedveje.

**Etaper:** Modulvogntogsvejnettet er løbende blevet udvidet, efterhånden

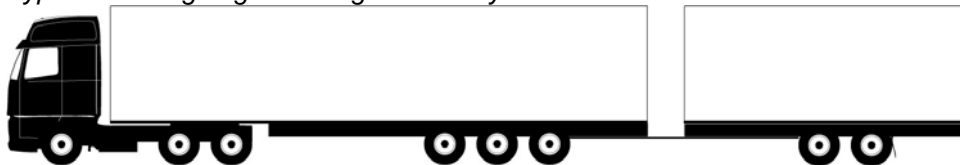
som det er blevet klart til ibrugtagning. Etape 1, hovedforsøget, startede 24. november 2008. Derefter fulgte etape 2, som har bestået af to dele: Etape 2A, der startede 1. september 2009 og etape 2B, der trådte i kraft 1. december 2009. Endelig er der en etape 3, kaldet Virksomhedsordningen, som løbende udvides. Etape 3 indgår imidlertid ikke i evalueringen af forsøget med modulvogn tog, hvorfor denne etape ikke behandles nærmere i midtvejsrapporten.

- Område:** Et geografisk afgrænset område, hvor der indenfor det pågældende område kan være tale om en eller flere lokaliteter.
- Lokalitet:** For hver svingbevægelse et modulvogn tog skal kunne gennemføre på en given vej, er der defineret en lokalitet. Det kan være en rundkørsel, et vejkryds eller lignende. I en enkelt lokalitet kan der forekomme flere svingbevægelser. For hver lokalitet, hvor der i forbindelse med forsøget med modulvogn tog er bygget om, er der udarbejdet et stamblad, jf. også bilag 5.
- Svingbevægelse:** Hver svingbevægelse kategoriseres indenfor en række lokalitets- og manøvretyper, som f.eks. et venstresving i et lysreguleret kryds eller et højresving i en rundkørsel. Et givet sving eller en given manøvre vil blive registreret som én svingbevægelse.
- Delstrækninger** Vejnettet, hvor modulvogn tog må køre, er opdelt i 64 delstrækninger. Delstrækningerne er udvalgt med henblik på at give et så præcist billede af trafikforholdene som muligt, idet der på hver delstrækning er opsat mindst en tællestation. For hver delstrækning er der udarbejdet et stamblad, som indgår i bilag 4.

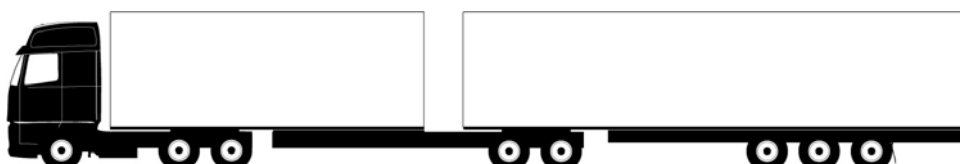
I gennem rapporten opereres der med følgende fire typer modulvogn tog:



Type 1: Lastvogn og sættevogn med dolly-enhed



Type 2: Sættevognstrækker med almindelig sættevogn og kærre



Type 3: Sættevognstrækker med "link"-trailer og almindelig sættevogn



Type 4: Lastvogn med lang påhængsvogn

### 3 VEJNETTET

#### 3.1 Vejnettets udvidelse i etaper

#### Modulvogntogs- vejnettet

I henhold til Vejdirektoratets "Bekendtgørelse om det vejnet m.v., hvor kørsel med modulvogntog er tilladt", som trådte i kraft 1. december 2009, er de tilladte lokaliteter og vejstrækninger, hvor modulvogntog må færdes, vist på Figur 1.



Figur 1 Vejnettet, hvor modulvogntog må køre

Foruden de markerede lokaliteter og vejstrækninger, må modulvogntog også anvendes til en række enkeltstående virksomheder, hvor det er tilladt at køre kortere strækninger på veje, der ligger uden for de veje, der er angivet på figur 1 - en ordning der ofte kaldes "virksomhedsordningen". Disse lokaliteter er imidlertid ikke omfattet af evalueringen, hvorfor de ikke behandles nærmere.



### 3.2 Anlægsinvesteringer

Frem mod igangsættelse af forsøget med modulvogntog i november 2008, gennemførte Vejdirektoratet ombygninger af en række lokaliteter for at sikre, at modulvogntogene kunne manøvrere på vejnettet. På enkelte af disse lokaliteter, var der fortsat mindre arbejder, der skulle færdiggøres i løbet af 2009.

Ombygningerne er fortsat i 2009, og efterhånden som de er blevet færdige, er de pågældende strækninger og lokaliteter blevet inddraget i forsøget gennem de to bekendtgørelser, der er vedtaget i løbet af 2009.

I gennem 2010 forventes der også afholdt mindre udgifter til færdiggørelse af de arbejder, der er igangsat i 2009. I tillæg hertil kan der være omkostninger til nye anlægsarbejder, som først igangsættes i løbet af 2010.

Vejdirektoratet  
har investeret 114  
mio. kr.

En foreløbig opgørelse over de samlede anlægsudgifter til dags dato (udgangen af 2009) til diverse ombygninger fremgår af Figur 2.

Etapebeskrivelser:	Årstal	Beløb i kr.
Etape 1. De strækninger, der var med fra november 2008. Hovedudgifter:	2008	50.274.617
Tillægsudgifter til etape 1 (div. færdiggørelsesarbejder):	2009	5.030.000
<b>I alt etape 1:</b>		<b>55.304.617</b>
Etape 2A. De strækninger, der var med fra september 2009	2009	30.765.286
Etape 2B. De strækninger, der var med fra december 2009	2009	27.803.041
<b>I alt etape 2:</b>	<b>2009</b>	<b>58.568.327</b>
<b>Anlægsudgifter i alt for Vejdirektoratet:</b>	<b>2008 &amp; 2009</b>	<b>113.872.944</b>

Figur 2 Samlet oversigt over Vejdirektoratets udgifter til ombygninger<sup>2</sup>

De 114 mio. kr., der foreløbig er anvendt til ombygninger, skal ses i sammenhæng med den samlede anlægsbevilling på 128,7 mio. kr.

Udgifterne til ombygninger ved de forskellige lokaliteter fremgår af stambladene, som er medtaget i bilag 5.

Foruden de anlægsudgifter, som Vejdirektoratet har været ansvarlig for, har en række havne og transportcentre også stået for ombygninger, som har været foranlediget af forsøget med modulvogntog.

Gennem en spørgeskemaundersøgelse har de havne og transportcentre, som deltager i forsøget, angivet de anlægsudgifter, som de har haft i henholdsvis 2008 og 2009. Endvidere er de blevet spurgt, om de forventer yderligere ombygninger af hensyn til forsøget med modulvogntog på et senere tidspunkt.

<sup>2</sup> Alle nævnte priser er uden moms. De samlede tal for anlægsudgifterne inkluderer projekteringsudgifter, udgifter til tilsyn og projektledelse, udgifter til trafikikkerhedsrevision, og selve anlægsudgifterne, herunder udgifter til beplantning, belysning, mv.

22 havne og transportcentre har angivet at have haft anlægsomkostninger

Ud af 39 potentielle besvarelser har i alt 22 besvaret skemaet, hvilket giver en besvarelsesprocent på 56. Blandt de besvarelser, der er returneret, er det vurderingen, at vi i overvejende grad har fået besvarelser fra de havne og transportcentre, hvor det forventes, at det største antal modulvogntog kører, og derfor også har fat i de havne og transportcentre, som formodes at have gjort mest ud af ombygningerne.

Resultatet af de returnerede besvarelser er opgjort og angivet sammen med spørgeskemaet i bilag 3 C. Kun enkelte havne og transportcentre planlægger yderligere anlægsinvesteringer som følge af forsøget med modulvogntog, hvilket i givet fald skulle foretages i 2010 eller senere.

Havne og transportcentre har investeret 16 mio. kr.

Som det fremgår af bilag 3 C, løber anlægsudgifterne for 2008 og 2009 op i følgende beløb (alle beløb er eksklusiv moms):

Årstal:	Beløb i kr.:
2008	12.800.000
2009	3.025.000
<b>Samlet:</b>	<b>15.825.000</b>

*Figur 3 Havnes og transportcentres driftsudgifter*

Samlet investering i 2008 og 2009 på 130 mio. kr.

Det betyder, at der samlet set har været anlægsudgifter på knap 130 millioner kroner på ombygninger, eller mere præcist 129.697.944 kroner.



## 4 TRAFIKKEN

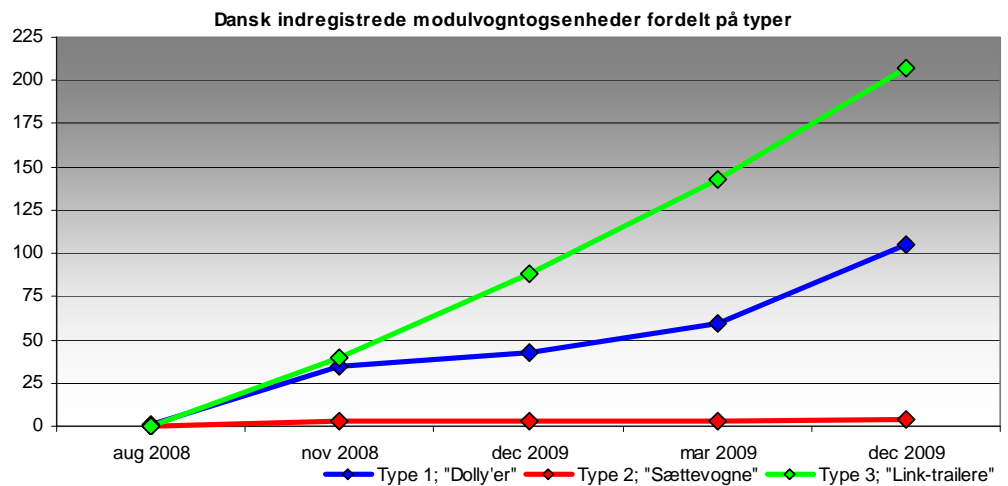
### 4.1 Modulvogn togsenheder i Motorregistret

Danmarks Statistik har siden august måned 2008 registreret antallet af modulvogn tog på danske plader. Oplysningerne er indhentet via Det Centrale Motorregister og de detaljerede oplysninger fremgår af bilag 2 A.

Udtrækkene af Centralregistret viser en løbende tilvækst i antallet af køretøjer, der kan indgå i en modulvogn togs kombination.

Med udgangen af 2009 er der potentielt 316 modulvogn tog i Danmark

Af Figur 4 fremgår udviklingen i modulvogn togsenheder i motorregistret. På figuren er vist udviklingen i registrerede dolly'er (modulvogn tog type 1), sættevogne til kærre (modulvogn tog type 2) og link-trailere (modulvogn tog type 3). Ved udgangen af december 2009 var der registreret henholdsvis 105 dolly'er, 4 sættevogne og 207 link-trailere, i alt 316 modulvogn togsenheder.



Figur 4 Udviklingen i modulvogn togsenheder i Motorregistret

Derudover registreres, hvor mange lastvogne og trækere, der er godkendt til at køre med henholdsvis modulvogn tog type 1 og 4 og modulvogn tog type 2 og 3. Fra august 2008 til udgangen af december 2009 er antallet af godkendte lastvogne til modulvogn tog type 1 og 4 steget fra 491 til 4.054, mens antallet af godkendte trækere til modulvogn tog type 2 og 3 er steget fra 613 til 5.315.

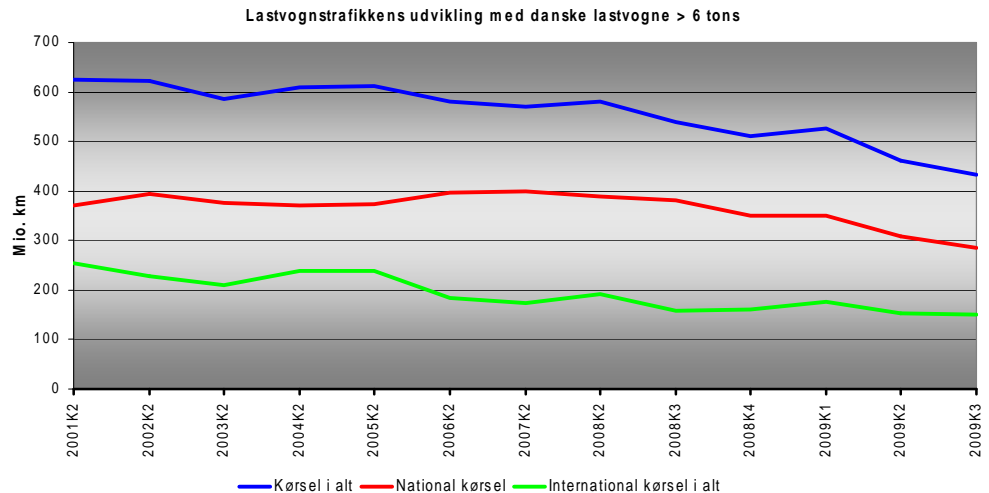
Det skal nævnes, at anhængere af den type, som indgår i modulvogn tog type 4, ikke kan trækkes ud selvstændigt af Motorregistret.

### 4.2 Trafikudvikling

Generelt er biltrafikken faldet de seneste fem kvartaler (3. kvartal 2008 – 3. kvartal 2009) med 1-2 % i forhold til de samme kvartaler de foregående år.

Lastvognstrafikken er faldet med 18 % fra 3. kvartal 2008 til 2. kvartal 2009.

Billedet er dog væsentligt anderledes for lastbiltrafikken. I Figur 5 er vist lastvognstrafikkens udvikling med danske lastvogne fra udgangen af 2. kvartal 2001, hvor denne toppede, til udgangen af 3. kvartal 2009. Lastbiltrafikken med danske lastbiler i denne periode er faldet med 30 %, hvilket fordeler sig med omkring 25 % på national kørsel og ca. 40 % på international kørsel. Alene i perioden fra 3. kvartal 2008 til 3. kvartal 2009 er lastvognstrafikken med danske lastvogne faldet med omkring 20 %.



Figur 5 Lastvognstrafikkens udvikling siden 2. kvartal 2001 på danske lastvogne <sup>3</sup>

### 4.3 Trafiktællinger

Trafikken med modulvogntog registreres via Vejdirektoratets permanente tællestationer

Vejdirektoratet indsamler løbende trafikdata fra en række lokaliteter dels med permanent tælleudstyr, dels med flytbart tælleudstyr. I evalueringen anvendes primært data fra de permanente tællestationer. Trafikdata er indsamlet på 64 delstrækninger.

Der anvendes forskellige typer af udstyr til registrering af trafik, og registreringen af køretøjstyperne opgøres efter forskellige metoder. Vejdirektoratet har oplyst, at der pt. kun er en type udstyr, som kan tælle modulvogntog, hvorfor der kun benyttes trafikdata fra denne type.

Den østjyske motorvej nord for Vejle har flest lastvogne

Trafikbelastningen på forsøgsvejnettet varierer fra delstrækning til delstrækning. På vejnettet varierer antallet af lastvogne fra 338 i døgnet syd for Hanstholm (vej 26) til 13.077 ved Vejle. De mest belastede vejstrækninger med lastvognstrafik i 2009 er:

- Motorvej E45 nord for Vejle fjordbroen på den Østjyske Motorvej med mere end 13.000 lastvogne i døgnet (14.500 i 2008).
- Den Østjyske Motorvej, E45, nord for Kolding ved Kolding Motorvejskryds med knap 8.300 (9.800 i 2008) lastvogne i døgnet.
- Vestmotorvejen, E20, mellem Ringsted og Køge med ca. 7.200 (7.400 i 2008) lastvogne i døgnet.

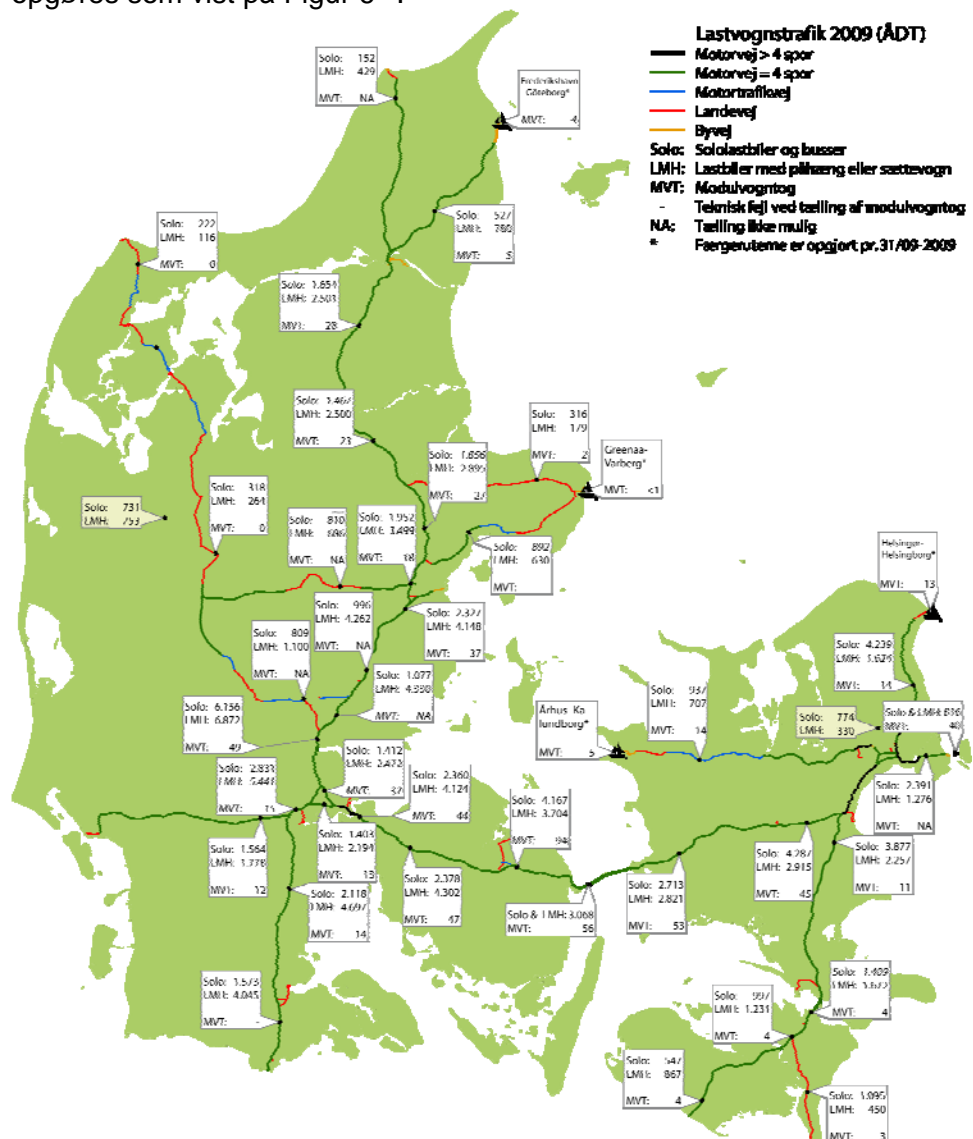
<sup>3</sup> Kilde til figuren er data fra Danmarks Statistik, Statistikbanken.

- Den Fynske Motorvej, lige øst for Odense med ca. 8.000 lastvogne i døgnet (ny tællestation fra 2009). Af førerrapporten fremgår det, at der kørte 4.700 lastvogne i døgnet på næsten samme delstrækning. Disse trafiktal er ikke sammenlignelige, da tællingen i førerrapporten er foretaget imellem ramperne ved afkørsel 48. Trafikken til- og fra Tietgenbyen indgår derfor ikke i tællingen i førerrapporten.

Udviklingen i lastbiltrafik på de enkelte delstrækninger fra 2004 til 2009 er angivet i bilag 4.

Trafikbelastningen er opgjort for de forskellige former for lastvogne og lastvognstog, som kører på de vejstrækninger, der er omfattet af forsøget. Opgørelsen af lastbiltrafik i årene 2004 til 2009 på de enkelte delstrækninger, inddelt efter lastvognstyper, fremgår af stambladene i bilag 4, som omfatter alle de delstrækninger af vejnettet, som gradvist forventes medtaget i modulvognstogsforsøget.

Sammenfattende kan lastvognstrafikken, målt i årsdøgntrafik (ÅDT) i 2009, opgøres som vist på Figur 6<sup>4</sup>.



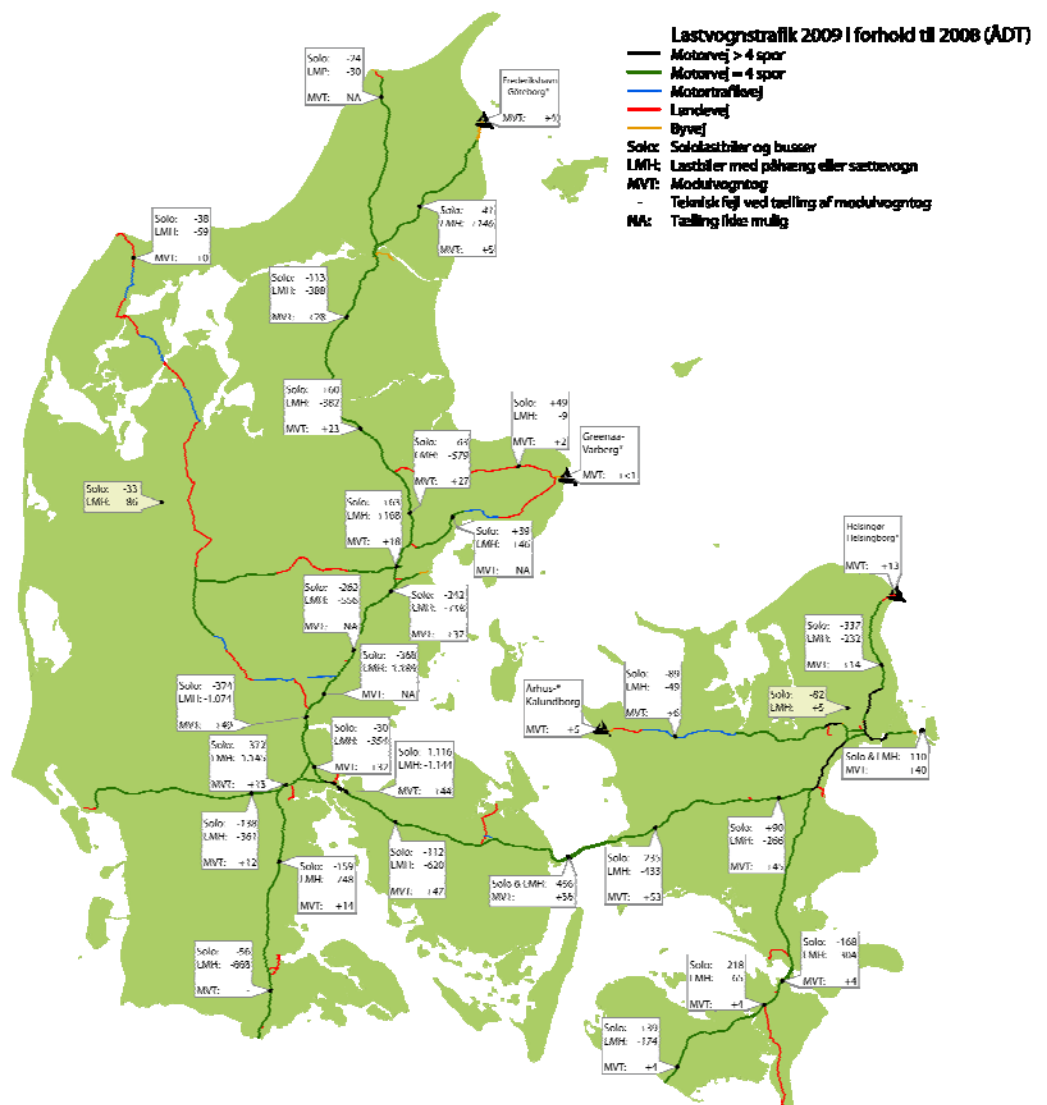
Figur 6 Lastvognstrafik i 2009 (ÅDT) på det samlede forsøgsvejnet

<sup>4</sup> Vejdirektorats tællestationer registrerer køretøjer mellem 22 – 28 m. som modulvognstog.

Et årsdøgntal på lidt over 90 modulvogntog er det størst forekommende ved udgangen af 2009

Foruden opgørelser på de dele af vejnettet, hvor modulvogntog må køre, er der medtaget trafiktal for to kontrolsteder, som ligger udenfor modulvogntogsvejnettet. Disse to steder er medtaget for at kunne sammenligne udviklingen i trafikken, der hvor modulvogntog må køre, med den almindelige udvikling i lastvognstrafikken. De to kontrolsteder er valgt ud fra, at der her forventes at være en del lastvognstrafik. Der er dels valgt en lokalitet ved Holstebro og dels en lokalitet på Ring 4 ved Ballerup. Begge tællestationer ligger på landeveje

I forhold til 2008 er lastvognstrafikken generelt faldet over hele landet. Der er dog enkelte undtagelser, idet lastvognstrafikken enkelte steder er steget en smule. I Figur 7 er differencen mellem trafiktallene (ÅDT) for 2008 og 2009 vist <sup>5</sup>.



Figur 7 Forskel i ÅDT mellem 2008 og 2009

<sup>5</sup> I Figur 7 er kun medtaget data for de tællestationer, hvor data er sammenlignelige mellem 2008 og 2009. I praksis er det de tællestationer, hvor modulvogntog medtages, som har været styrende for valget af tællestationer, og derfor også for valget af hvor differencerne kan opgøres.

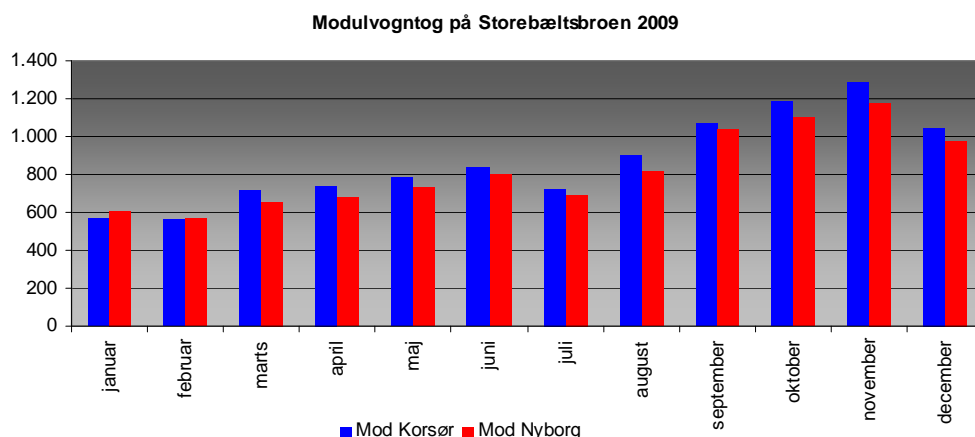
#### 4.4 Storebæltsbroen

56 modulvogntog i døgnet passerer Storebælt ved udgangen af 2009

Der kører flere modulvogntog mod Korsør end mod Nyborg

Siden januar 2009 har Storebæltsbroen registeret antallet af modulvogntog, som passerer broen. I 2009 passede mere end 93.000 lastvogne Storebæltsbroen pr. måned (ÅDT 3.100). Heraf var der gennemsnitligt ca. 1.700 modulvogntog pr. måned (ÅDT 56)<sup>6</sup>. En mere detaljeret statistisk opgørelse fremgår af bilag 1 B.

Antallet af modulvogntog, der passede Storebæltsbroen pr. måned i 2009 fremgår af Figur 8. Heraf ses det, at der siden marts generelt er kørt flere modulvogntog til Korsør end til Nyborg<sup>7</sup>.



Figur 8 Modulvogntog på Storebæltsbroen 2009

<sup>6</sup> Tallene for passagen ved Storebælt er trukket ud manuelt af A/S Storebælt. I forbindelse med præsentationen af materialet har A/S Storebælt oplyst følgende om talaterialet:

- Kun passager i BroBizz-banerne er medtaget.
- Kun køretøjer over 3,9 m i højden og 21,0 m i længden er medtaget.
- Kun køretøjer som begge klassifikationssystemer måler til at tilhøre den nye klasse er medtaget.
- Autotransporter er fjernet, hvis de kører med en speciel BroBizz. Testkørsler er fjernet.
- Vedr. længde og højde er dette behæftet med en vis usikkerhed. Men data er blevet analyseret og der er kikket på videobilleder og fundet at især førerhullets og trailerens højde er det bedste til at adskille modulvogntog fra specialtransporter.
- VDC-systemet (det ene klassifikationssystem) har i perioden undergået en lang række tilpasninger for at kunne klassificere den nye grænse på 19 og senere 20 m. Især en opgradering af softwaren i marts 2009 var derfor tydelig i materialet. Siden sommeren 2009 er der ikke sket væsentlige ændringer i dette system.
- OCS-systemet (det andet klassifikationssystem) var placeret ved 19 m fra starten men blev flyttet til 20 m i løbet af april-maj. Umiddelbart burde det dog ikke have nogen væsentlig betydning. Generelt synes analysen at give et retvisende og forventet billede af udviklingen. Om niveauet var så højt til at starte med er svært at bedømme.

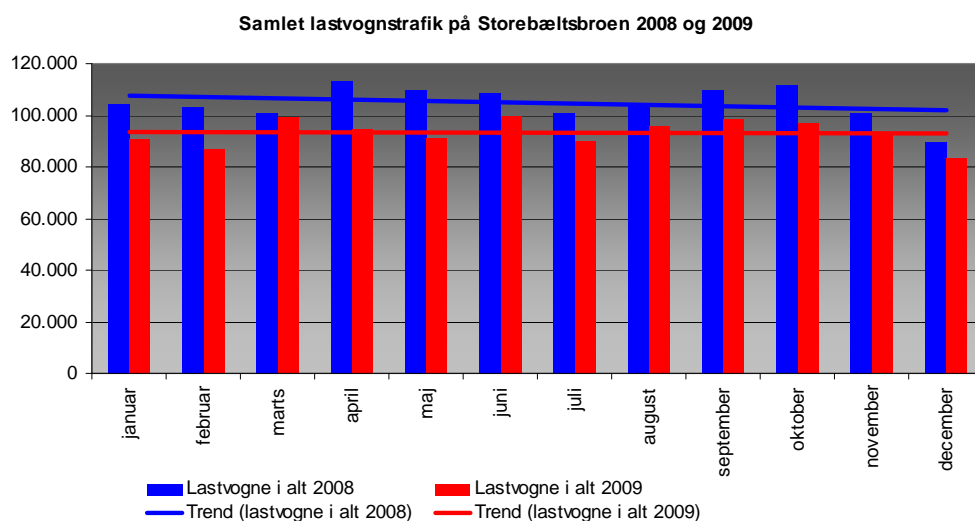
<sup>7</sup> Disse permanente ubalancer i en retning, som også kendes fra Øresundsbroen og færgerne, kan ikke umiddelbart forklares. Spørgsmålet vil derfor på et senere tidspunkt blive yderligere diskuteret med vognmændene.

Lastvognstrafikken er faldet mindre på Storebælt end i landet som helhed

I januar 2009 udgjorde modulvogntogene 1,3 % af den samlede lastvognstrafik på Storebæltsbroen, mens den i december 2009 udgjorde 2,4 %.

I forhold til 2008 er lastvognstrafikken samlet set faldet med ca. 11.300 passager pr. måned (gennemsnit). Dette svarer til et fald på 10,8 %, hvilket er mindre end det fald i trafikken, der generelt er opgjort for lastbiltrafikken på landsplan.

Hvis det forudsættes, at 2 modulvogntog har erstattet 3 sættevogntog, kan 1 procentpoint<sup>8</sup> af det samlede fald på 10,8 % tilskrives indførslen af modulvogntog. Det resterende fald kan være forårsaget af den finansielle krise, som generelt har sænket aktivitetsniveauet i Danmark. Den samlede lastvognstrafik på Storebæltsbroen i 2008 og 2009 fremgår af Figur 9.



Figur 9 Samlet lastvognstrafik på Storebæltsbroen 2008 og 2009

#### 4.5 Øresundsbroen

40 modulvogntog i døgnet passerende Øresund ved udgangen af 2009

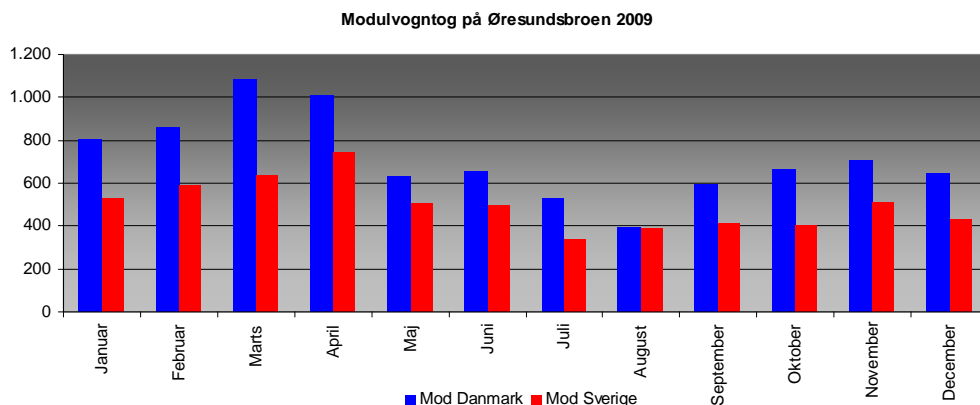
Siden januar 2009 har Øresundsbroen registeret antallet af modulvogntog, som passerer broen. Der var i 2009 mere end 26.000 lastvogne i gennemsnit pr. måned (ÅDT 856), heraf gennemsnitligt ca. 1.200 modulvogntog pr. måned (ÅDT 40)<sup>9</sup>. I bilag 1 B er der en mere detaljeret opgørelse af brotrafikken.

<sup>8</sup> 1/3 af de modulvogntog, der passerede Storebæltsbroen i 2009 svarer til 1 procentpoint af det samlede fald i lastvognstrafikken på Storebæltsbroen fra 2008 til 2009.

<sup>9</sup> Ifølge oplysninger fra Øresundsbron registreres køretøjer over 20 m. som modulvogntog. Tallene burde ikke inkludere særtransporter. Dette er Øresundsbron blevet bedt om at verificere, ligesom Øresundsbron er blevet spurgt om forskellen i antal registrerede passager fra henholdsvis øst og vest kan have en teknisk forklaring. Begge dele undersøges fortsat af Øresundsbron (april 2010).

Der kører flere modulvogntog mod Danmark end mod Sverige

Antallet af modulvogntog, der passerede Øresundsbroen pr. måned i 2009, fremgår af Figur 10. Her ses, at der generelt kører markant flere modulvogntog til Danmark end til Sverige.

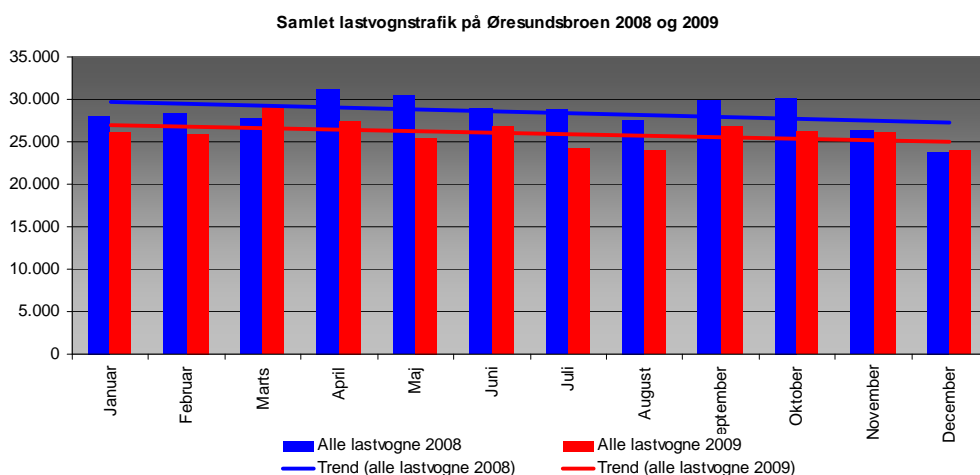


Figur 10 Modulvogntog på Øresundsbroen i 2009

I januar 2009 udgjorde modulvogntogene 5,1 % af den samlede lastvognstrafik på Øresundsbroen, mens den i december 2009 udgjorde 4,5 %.

I forhold til 2008 er lastvognstrafikken faldet med ca. 2.400 passager pr. måned (gennemsnit). Dette svarer til et fald på 8,4 %.

Hvis det forudsættes, at 2 modulvogntog har erstattet 3 sættevogntog, kan 2 procentpoint<sup>10</sup> af det samlede fald på 8,4 % tilskrives indførelsen af modulvogntog. Det resterende fald kan være forårsaget af den finansielle krise, som generelt har sænket aktivitetsniveauet i Danmark. Den samlede lastvognstrafik på Øresundsbroen i 2008 og 2009 fremgår af Figur 11.



Figur 11 Samlet lastvognstrafik på Øresundsbroen i 2008 og 2009

#### 4.6 Færgetrafik

Siden januar 2009 har færgeruterne i Danmark og imellem Danmark og Sverige registreret antallet af overførte modulvogntog. De mere detaljerede statistiske opgørelser findes i bilag 1 A.

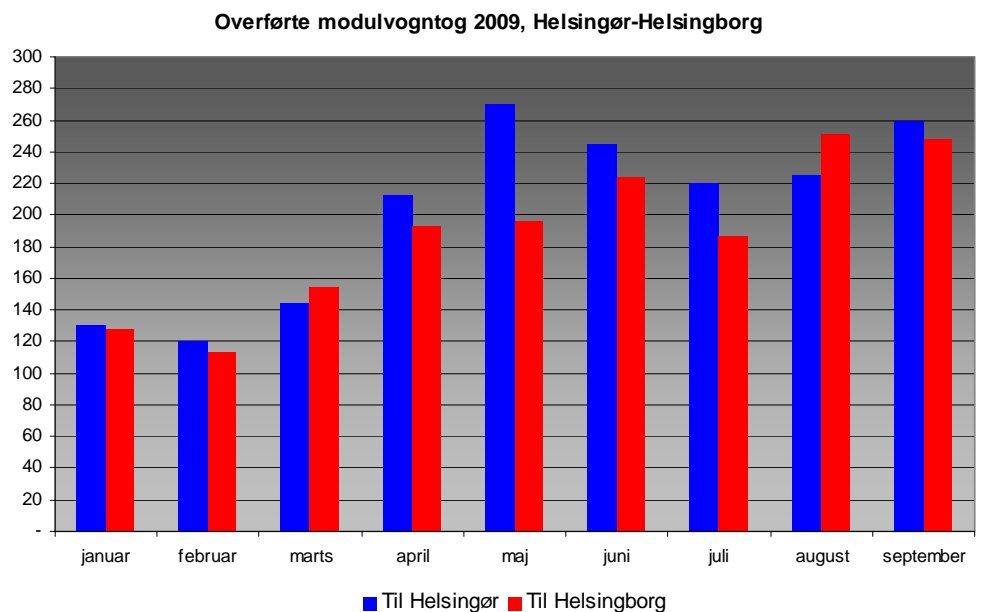
<sup>10</sup> 1/3 af de modulvogntog der passerede Øresundsbroen i 2009 svarer til 2 procentpoint af det samlede fald i lastvognstrafikken på Øresundsbroen fra 2008 til 2009.



Helsingør-  
Helsingborg er  
den færgerute,  
der overfører flest  
modulvogntog

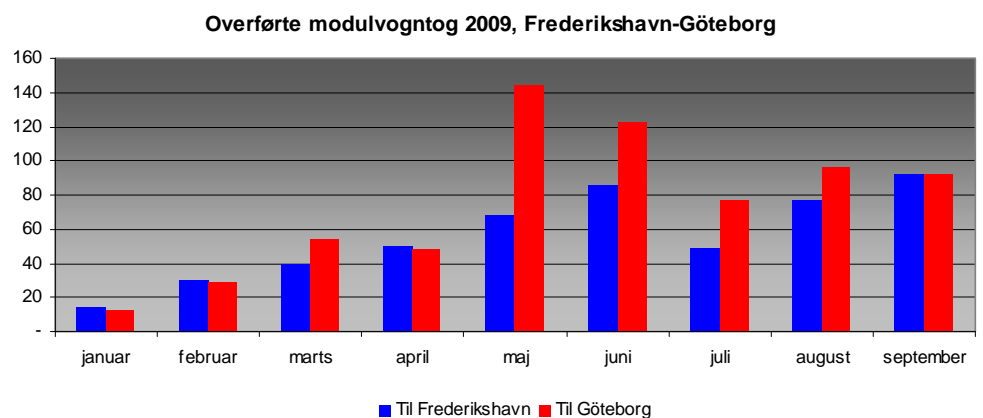
Færgeruten mellem Helsingør og Helsingborg er den rute, som overfører flest modulvogntog. Fra starten i januar til udgangen af september er det samlede antal overførte modulvogntog steget fra 259 (ÅDT 9) til 507 (ÅDT 17) pr. måned. For hele perioden kan det opregnes til en ÅDT på 13<sup>11</sup>.

Af Figur 12 fremgår antallet af overførte modulvogntog mellem Helsingør og Helsingborg. Der bliver overført lidt flere modulvogntog til Helsingør, end det er tilfældet til Helsingborg.



Figur 12 Antal overførte modulvogntog mellem Helsingør og Helsingborg

Af Figur 13 fremgår antallet af overførte modulvogntog mellem Göteborg og Frederikshavn. Der overføres flere modulvogntog til Göteborg end til Frederikshavn. For hele perioden kan ÅDT beregnes til 4.



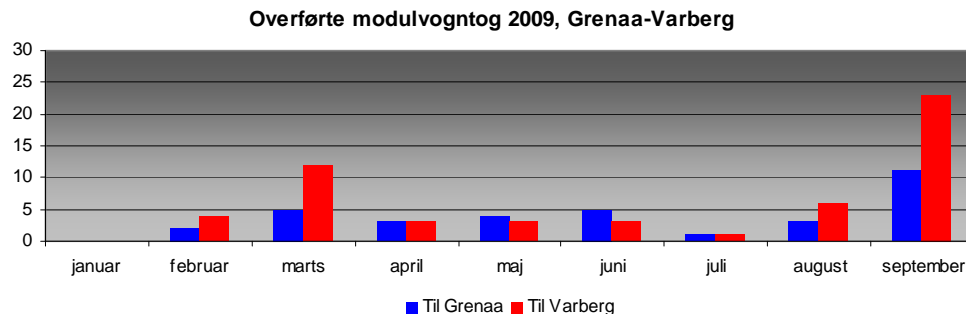
Figur 13 Antal overførte modulvogntog mellem Frederikshavn og Göteborg

<sup>11</sup> På nuværende tidspunkt (marts 2010) foreligger der kun tal for færgeoverfarterne frem til og med udgangen af 3. kvartal 2009.



Kun meget få modulvogntog benytter Grenå-Varberg

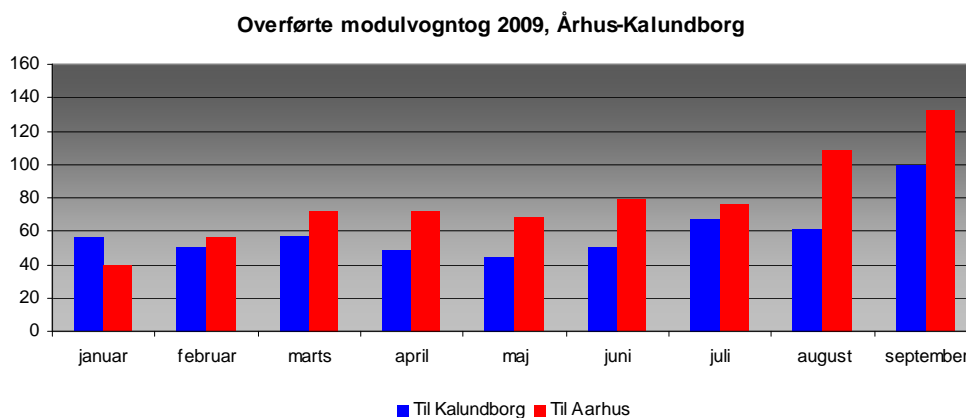
Af Figur 14 fremgår antallet af overførte modulvogntog mellem Grenaa og Varberg. Der overføres lidt flere modulvogntog til Varberg end til Grenaa. For hele perioden kan ÅDT beregnes til < 1.



Figur 14 Antal modulvogntog fragtet af færgeruten mellem Grenaa og Varberg

På Århus-Kalundborg overføres der flere modulvogntog mod Århus end mod Kalundborg

På indenrigsruterne er færgeruten mellem Kalundborg og Århus eneste færgerute, som overfører modulvogntog. Denne færgerute overfører modulvogntog både med og uden forvogn<sup>12</sup>. Det overførte antal modulvogntog er steget fra 96 pr. måned i januar 2009 til 232 pr. måned ved udgangen af september 2009, hvilket for hele perioden kan opregnes til en ÅDT på 5. Der overføres generelt set flere modulvogntog til Århus end til Kalundborg, jf. også Figur 15.



Figur 15 Antal overførte modulvogntog mellem Århus og Kalundborg

<sup>12</sup> I det følgende skelnes der ikke mellem, om modulvogntogene overføres med eller uden forvogn. De detaljerede tal for overførelserne henholdsvis med og uden forvogn fremgår af tabel 4 i bilag 1 A, hvoraf fremgår, at der er temmelig stor varians i den retningsbestemte overførelse af modulvogntog henholdsvis med og uden forvogn.

#### 4.7 Modulvogntogenes bevægelsesmønstre



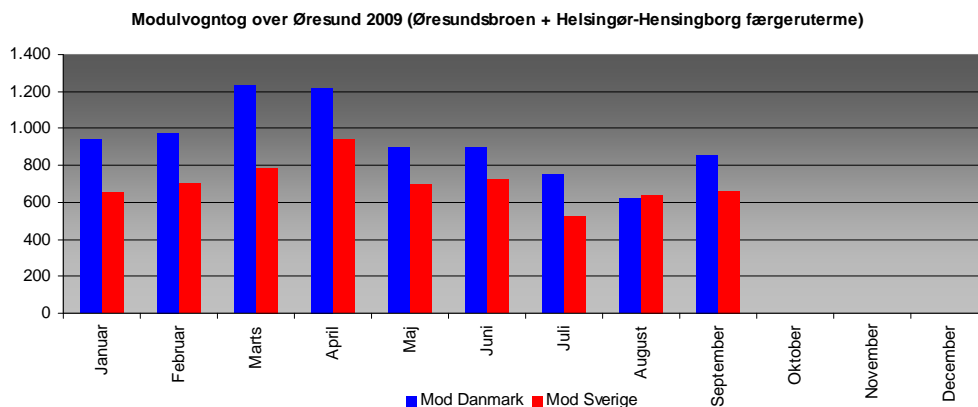
Figur 16 Modulvogntogenes bevægelsesmønstre – "Ophobning" af modulvogntog fra januar til september 2009

Af Figur 16 fremgår det, at der er flere modulvogntog, der fragtes fra Jylland til Sverige og fra Kalundborg til Århus end de modsatte veje.

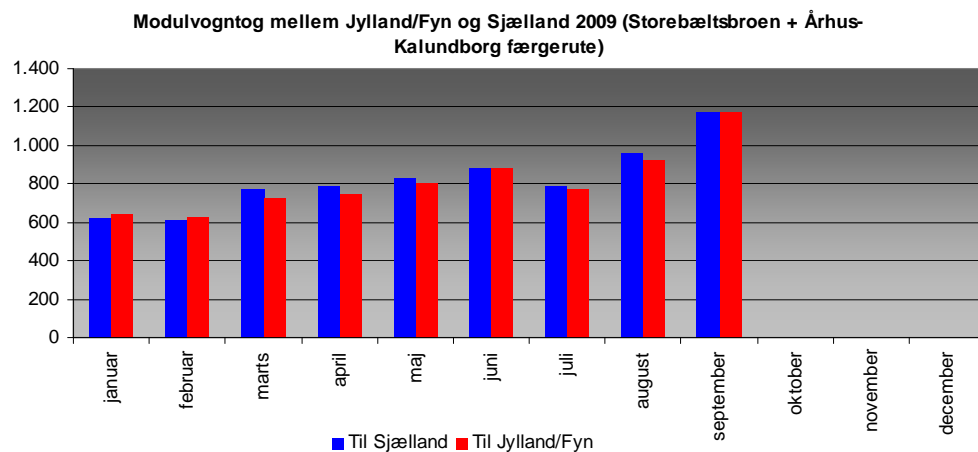
I løbet af 2009 er der kørt væsentligt flere modulvogntog til Sjælland end væk fra Sjælland!

Af Figur 16 fremgår det endvidere, at der i perioden januar – september 2009 tilsyneladende er sket en "ophobning" af modulvogntog på Sjælland. Tællinger fra færgeruter, Storebæltsbroen og Øresundsbroen viser, at der kører flere modulvogntog til Sjælland end fra Sjælland. Således er der i denne periode kørt 2.160 flere modulvogntog til end fra Sjælland<sup>13</sup>. Retningsfordelingen og det samlede antal modulvogntogspassager af Øresund fremgår af Figur 17, mens retningsfordelingen og det samlede antal modulvogntogspassager af Storebælt fremgår af Figur 18.

<sup>13</sup> Når det tages i betragtning, at der samlet set er indregistreret lidt over 300 modulvogntogsenheder i Danmark, svarer dette til at der på de første 9 måneder af 2009 er ophobet 6 gange bestanden på Sjælland. Til gengæld kan det konstateres, at denne ophobning af modulvogntog kun svarer til omkring 5 % af det antal modulvogntog der passerer og/eller overføres på Storebælt og Øresund.



Figur 17 Udviklingen i det samlede antal modulvogntog, der har passeret Øresund (Øresundsbroen + Helsingør-Helsingborg)



Figur 18 Udviklingen i det samlede antal modulvogntog, der har passeret Storebælt (Storebæltsbroen + Århus-Kalundborg)

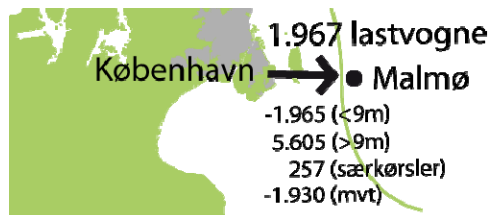
Der er ikke umiddelbart nogen forklaring på ophobningen af modulvogntog på Sjælland, men det kan antages, at modulvogntog, som kører til Sjælland i højere grad bliver delt til mindre enheder, f.eks. i forbindelse med yderligere distribution, inden de returnerer til deres udgangspunkt<sup>14</sup>.

Modulvogntog og lastvogne under 9 m kører mod Danmark, mens øvrige lastvogne kører mod Sverige

For Øresundstrafikken er der for de første 3 kvartaler af 2009 set på den retningsbestemte fordeling af den øvrige lastvognstrafik. Denne viser, at der på Øresundsbroen i den pågældende periode samlet kørte 1.967 flere lastvogne mod Sverige end mod Danmark.

<sup>14</sup> Det kan nævnes, at fænomenet med ophobning af modulvogntog på Sjælland er blevet fremlagt og diskuteret på såvel et Følgegruppemøde som et Panelmøde i løbet af foråret 2010. Der er i den forbindelse kommet en række forskellige bud til forklaring af fænomenet, men nogen entydig forklaring er ikke blevet givet. I det videre evalueringssarbejde vil disse mulige forklaringer blive yderligere undersøgt.

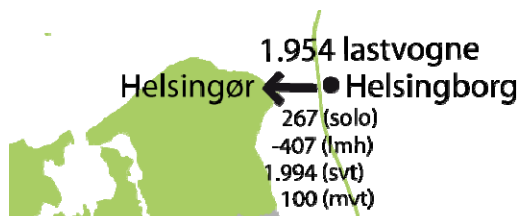
De 1.967 lastvogne fordelte sig med 5.605 lastvogne over 9 meter (undtaget modulvogntog) og 257 lastvogne over 20 meter (formentlig særtransporter). Dertil kom de i Figur 16 nævnte 1.930 flere modulvogntog, som kørte mod Danmark, og endelig 1.965 flere lastvogne under 9 meter, der også kørte mod Danmark. Der er med andre ord tale om, at modulvogntog og lastvogne under 9 meter kører mod Danmark, mens lastvognstog, der ikke er konfigureret som modulvogntog, kører mod Sverige. Bevægelsesmønsteret for lastvogne på Øresundsbroen er illustreret i Figur 19.



Figur 19 Kørsel med lastvogne på Øresundsbroen de første 3 kvartaler af 2009

Ses på Helsingør - Helsingborg i den samme periode, dvs. de 3 første kvartaler af 2009, er der samlet set overført 1.954 flere lastvogne mod Danmark end mod Sverige – altså tæt på de 1.967 lastvogne, der overføres på Øresundsbroen, men i den modsatte retning, mod Sverige.

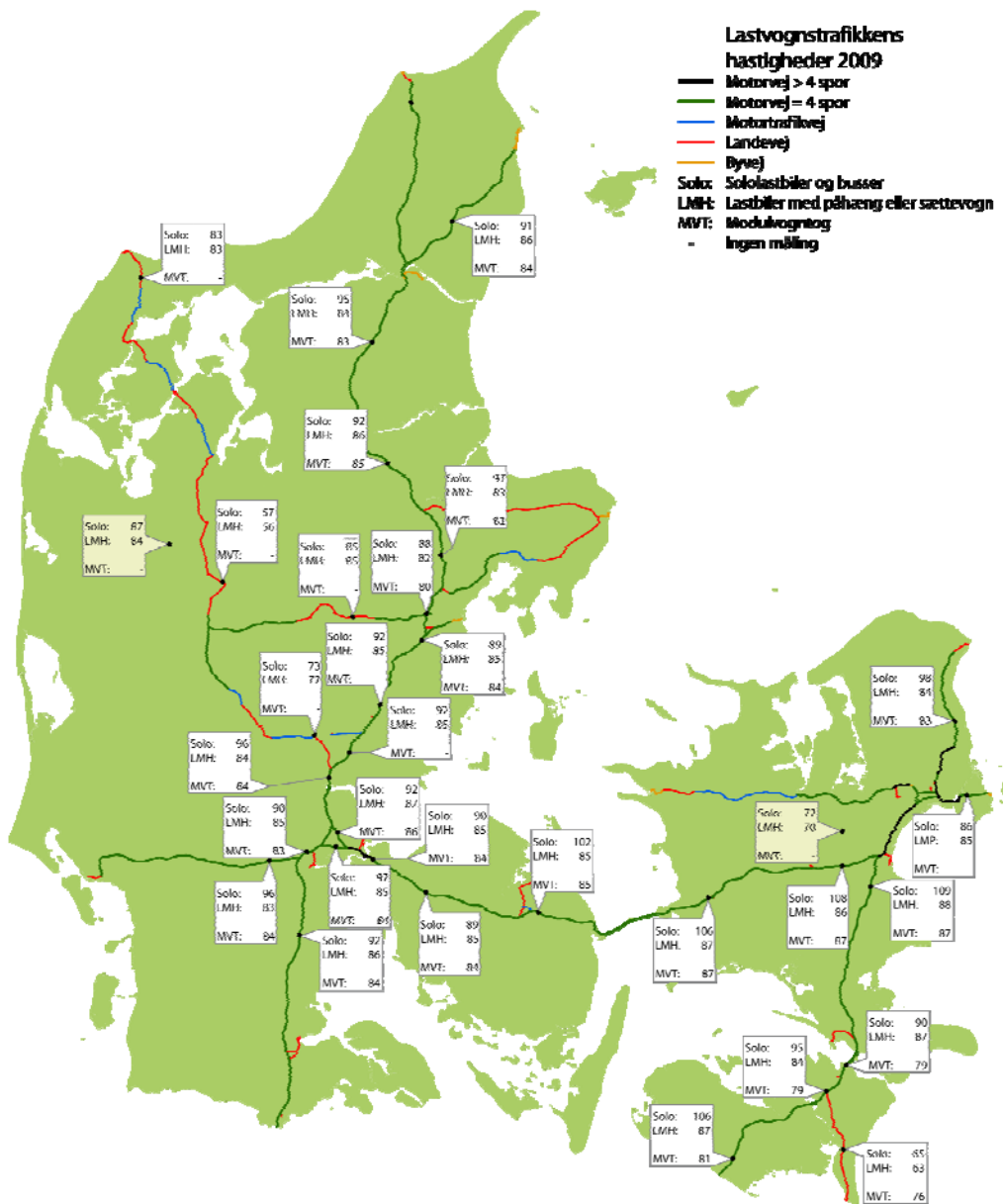
For Helsingør – Helsingborg overfarten viser det sig endvidere, at der er tale om, at det er modulvogntog (100 stk.), sololastvogne (267 stk.) og sættevogne (1.994 stk.), der kører mod Danmark, mens 407 lastvogne med anhænger kører mod Sverige. Bevægelsesmønsteret for lastvogne på Helsingør – Helsingborg overfarten er vist i Figur 20.



Figur 20 Lastvogne overført på Helsingør – Helsingborg overfarten de første 3 kvartaler af 2009

Alt i alt tegner der sig ikke noget entydigt billede for Øresundstrafikken, idet sættevogne på Helsingør – Helsingborg overfarten har en retningsubalance med retning mod Danmark (med 1.994 lastvogne over 9 meter), mens der på Øresundsbroen er en retningsubalance med retning mod Sverige for lastvogne over 9 meter (med 5.605 lastvogne over 9 måneder, undtaget modulvogntog).

## 4.8 Hastigheder



Figur 21 Lastbiltrafikkens gennemsnitshastighed i 2009<sup>15</sup>

Lastbiltrafikkens hastigheder er målt på gennemsnitshastigheden og inddelt i de samme kategorier, som trafiktællingerne (Solo, LMH, og modulvogntog).

Hastigheden for lastvognstrafikken er gennemsnitligt ens før og efter indførelsen af modulvogntog

I forhold til de målte gennemsnitshastigheder ved førsituationen i 2008 ligger sololastbilerne og svinger omkring de samme hastigheder som i 2009. På nogle strækninger er gennemsnitshastigheden steget 1 km/t, mens den på andre strækninger er faldet med 1 km/t<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Hastighedsmålingen nord for Herning kan indikere, at målingen er lavet i en 50/60 km/t hastighedszone. Den tilladte hastighedsgrænse fremgår ikke af de enkelte hastighedsmålinger i Mastra.

<sup>16</sup> Det kan undre, hvorfor sololastbiler på en række delstrækninger kører over 100 km/t. Målingerne er i disse tilfælde blevet kontrolleret en ekstra gang, og der synes ikke at være fejl i overførelsen af data.

Lastbil med påhæng ligger generelt på de samme hastigheder som i førsituationen i 2008 med nogle få små udsving på enkelte strækninger.

Fartbegrænseren er sat til 85 km/t

Flere vognmænd har indikeret, at deres modulvogntog er begrænset til at køre maksimalt 85 km/t. Hastighedsmålingerne fra 2009 viser, at dette kan være gældende for de fleste modulvogntog. Således er der kun en strækning i Jylland, hvor gennemsnitshastigheden har sneget sig op på 86 km/t. På motorvejen mellem Korsør og Køge og lige syd for Køge er gennemsnitshastigheden for modulvogntog endvidere oppe på 87 km/t.

#### 4.9 Totalvægte og akseltryk

Som følge af usikkerheder ved vægtdata, opdateres disse ikke i rapporten

Der har vist sig en del usikkerhed om de vægtdata, som Vejdirektoratets tællestationer opgiver. Denne usikkerhed har formentlig været gældende igennem noget tid, og formentlig også på tidspunktet for førsituationsrapporten. Hvorvidt usikkerheden også gælder ved registreringen af vægtdata for modulvogntog er uklart. For at være sikker på de vægtdata, der eventuelt videregives i rapporten, er det nødvendigt at undersøge validiteten af data nærmere. Denne verificering foregår p.t. i dialog med Vejdirektoratet. Arbejdet forventes først afsluttet efter midtvejsrapportens offentliggørelse, hvorfor der i indeværende rapport ikke forventes medtaget yderligere materiale på dette område.

#### 4.10 Belægningsgraden på sideanlæg

Der indgår pt. 17 sideanlæg i forsøget med modulvogntog, idet det bemærkes, at der typisk ligger 2 rastepladser overfor hinanden. De sideanlæg, der indgår i forsøget med modulvogntog fremgår af kortet i Figur 22.



Figur 22 Sideanlæg hvor modulvogntog kan parkere

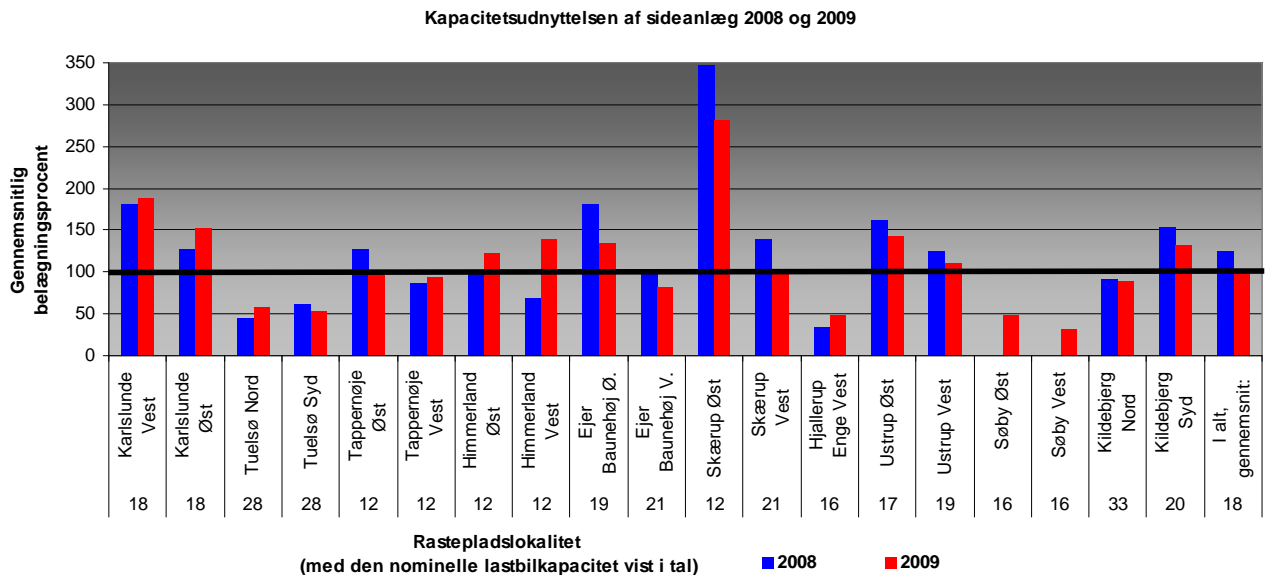
Ved samtlige af landets rastepladser er der typisk installeret tællestationer i form af semipermanente stationer. Der er imidlertid tale om rene antalstællinger, som ikke klassificerer på køretøjstype. Disse data har følgelig begrænset anvendelse ved indeværende undersøgelse.

Belægningsgraden på sideanlæggene bliver registreret

I de seneste år har der været fokus på belægningsgraden af landets sideanlæg, hvorfor Vejdirektoratet er begyndt manuelt at registrere antallet af køretøjer, der benytter sideanlæggene til overnatning. Tællingerne til brug i midtvejsrapporten er foretaget medio marts, ultimo juli og ultimo oktober 2009. Optællingerne er foretaget om natten, hvor belægningsgraden for lastbiler formodes at være størst. Ved optællingen er lastbilerne differentieret efter følgende kategorisering; Sololastbiler, lastbiler med anhænger, sættevogn- og modulvogntog.

Den gennemsnitlige belægningsgrad på sideanlæggene er faldet i 2009

For de 19 rastepladser som indgår i forsøget med modulvogntog fremgår resultatet af undersøgelsen af Figur 23. For hver rasteplads viser figuren dels antal P-pladser til lastvogne (betegnet som den nominelle lastbilkapacitet) og den gennemsnitlige belægningsprocent for de 3 tællinger. Søjlen yderst til højre viser den gennemsnitlige belægningsprocent for alle sideanlæggene. 100 procent belægningsprocent er vist med en fed streg.



Figur 23 Kapacitetsudnyttelsen af sideanlæg på forsøgsvejnettet

Belægningsgraden svinger mellem 30 % og 280 %

Kapacitetsudnyttelsen svinger en del fra rasteplads til rasteplads om natten. I 2009 var den højeste udnyttelsesprocent på ca. 280 % i gennemsnit, hvilket kunne findes i Skærup Øst, syd for Vejle, mens den laveste belægningsprocent var ved Søby Vest, syd for Herning, hvor belægningsprocenten lå omkring 30 % i gennemsnit.

Det fremgår ligeledes af Figur 23, at den gennemsnitlige belastning i sideanlæggene var højere i 2008 end i 2009. Dette stemmer overens med, at trafikken generelt er faldet i de seneste kvartaler.

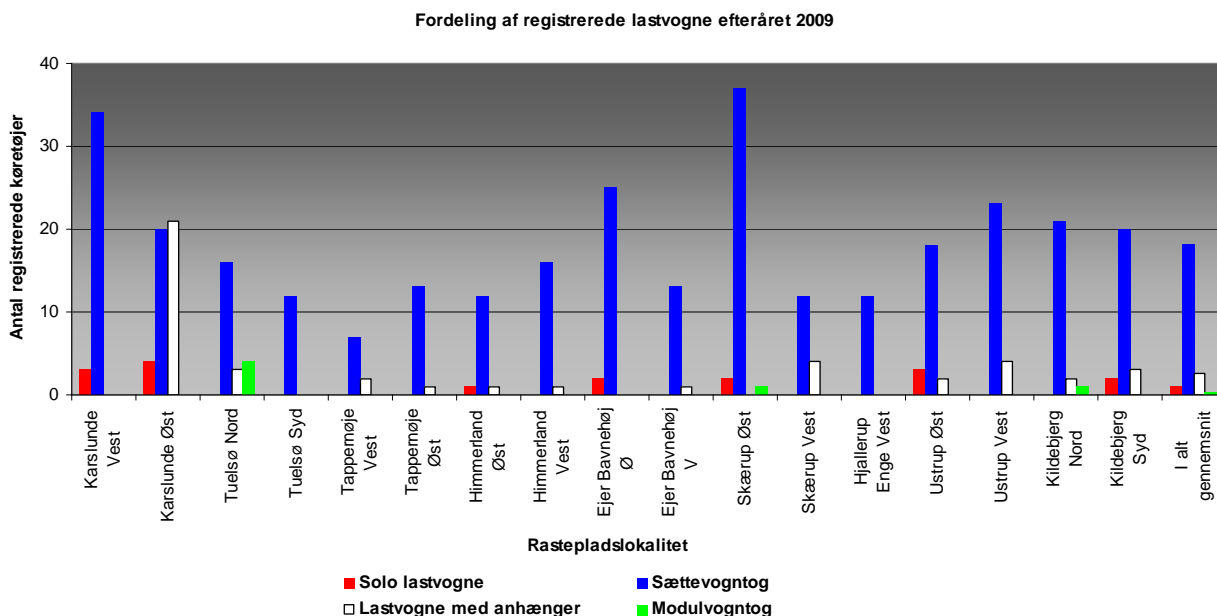
Figur 24 viser fordelingen af registrerede lastvogne på sideanlæggene i 2009, og det fremgår, at antallet af modulvogntog er meget begrænset, mens den overvejende del er sættevognstog. Sololastvogne og lastvogne med hænger udgør en mindre andel.

Det er fortsat primært sættevognene, der benytter sideanlæggene

Forklaringen på denne forskel skal formentlig søges i det forhold, at sættevognstog er langt den mest udbredte vogntogskombination (ikke mindst i international trafik), som kører over lange strækninger igennem flere døgn med behov for overnatning ude. Generelt synes den strammere håndtering og deraf afledt efterlevelse af køre-/hviletidsbestemmelserne at have forøget antallet af udeovernatninger, også i den nationale kørsel. Disse vil formentlig ofte foregå på fragtmandscentraler mm. efter endt aflæsning af køretøjet.



I forbindelse med modulvogntogskørsel sker der overnatning på turene mellem Øst- og Vestdanmark<sup>17</sup>, men dette sker overvejende i de logistikcentre, bilerne kører imellem, dvs. ikke undervejs på turen, men på slutdestinationen. Kørsel med modulvogntog igennem Danmark kan således typisk gennemføres uden længerevarende ophold på et sideanlæg.



Figur 24 Fordeling af registrerede lastvogne i sideanlæggene

Det forventes, at Vejdirektoratet vil fortsætte med at gennemføre denne type manuelle indsamlinger af data gennem den resterende periode af forsøget med modulvogntog.

<sup>17</sup> Dette billede har været kendetegende for adskillige af de modulvogntog, der er indgået i de første interview og øvrige kortlægning.

## 5 GODSTRAFIKKEN

Såfremt andet ikke nævnes, er data i dette kapitel hentet fra Danmarks Statistik enten fra Statistiske Efterretninger eller Statistikbanken. En række figurer vil indeholde data fra de første 3 kvartaler af 2009, hvilket er det materiale, der er offentliggjort til dags dato (marts 2010). I nogle tilfælde er data for de første 3 kvartaler af 2009 regnet om, således at de giver et estimat for hele 2009. Dette gør tallene sammenlignelige med 2007 tallene. I andre tilfælde er tallene gjort sammenlignelige ved både at medtage tallene for hele 2007, efterfulgt af de 3 første kvartaler i 2007, og til sidst de 3 første kvartaler af 2009. I en række tilfælde vil betegnelserne "N.A." eller "-" blive anvendt, hvilket betyder, at data ikke findes - f.eks. fordi der ikke var modulvogntog i 2007, eller at data endnu ikke foreligger. Endelig vil et "0" angive, at data foreligger, og at antallet er opgjort til nul enheder.

Med henblik på at forberede afrapporteringen til slutrapporten er der i en række tilfælde i diverse figurer sat plads af til at håndtere udviklingen af modulvogntog. Dette er gjort, også selvom der på nuværende tidspunkt (marts 2010) er relativt få data alene for kørslen med modulvogntog.

Særkørsel af kørebogen er gennemført af Danmarks Statistik

I forbindelse med evalueringen af modulvogntogsforsøget har der i starten af 2010 været gennemført en særkørsel af kørebogen, som udelukkende har fokuseret på anvendelsen og udbredelsen af modulvogntog. For at sikre fuld anonymitet for respondenterne har Danmarks Statistik været ansvarlig for udsendelse af spørgeskemaer og indsamling af data. Udformningen af spørgeskemaerne er sket i et tæt samarbejde mellem Danmarks Statistik og evalueringsholdet med konsultation af vognmandsbranchen. Bearbejdningen af data er foretaget af evalueringsholdet.

Resultaterne fra særkørslen af kørebogen er samlet i bilag 2 B. Her findes ligeledes en kopi af selve spørgeskemaerne. Resultaterne fra undersøgelsen vil blive inddraget undervejs, hvor dette kan berige og nuancere de øvrige, og typisk mere generelle analyser af godssituationen.

### 5.1 Godstrafik fordelt nationalt og internationalt

Der bliver kørt ca. 2,5 mia. lastbilkm på vejnettet i Danmark

Godstrafikken på det danske vejnet er sammensat af national og international trafik<sup>18</sup>. Det vurderes, at der i 2007 blev kørt i alt 2,7 mia. km. med lastbil på det danske vejnet, mens det i 2008 var faldet til omkring 2,6 mia. km. Disse kilometer fordelte sig med 1,7 mia. km. på det statslige vejnet og 0,9 mia. km. på det kommunale vejnet. Det vurderes endvidere, at 2 mia. km. af de kørte 2,6 mia. km. i 2008 blev udført af den nationale trafik, mens de resterende ca. 0,6 mia. km. blev udført som del af den internationale trafik. Fra 2007 til 2008 er antallet af kørte lastbilkilometer faldet med anslået 3,7 %.

Med nogen forsigtighed kan det foreløbig estimeres, at den nationale trafik i 2009 lå ca. 19 % under niveauet i 2007. Den internationale trafik med danske biler lå ca. 10 % under niveauet i 2007, jævnfør endvidere Figur 25.

<sup>18</sup> Foruden national og international trafik kan man tale om transittrafik. Da transittrafikken typisk ikke behandles særskilt af Danmarks Statistik, vil dette kun undtagelsesvist blive behandlet eksplicit i det videre.

Alle tal i mio. km.	Danske biler		Udenlandske biler		Samlet trafikarbejde	
	2007	2009	2007	2009	2007	2009
National trafik	2.1	1.740	43,2	-	2.205,	-
International Tra-	199	179	275,1	-	474,1	-
Transit kørsel	3,1	-	48,3	-	51,4	-
<b>Totalt</b>	<b>2.3</b>	<b>-</b>	<b>366,6</b>	<b>-</b>	<b>2.730,</b>	

Figur 25 Trafikarbejde i 2007 og 2009 fordelt på danske og udenlandske biler

Den nationale godstransport er faldet med ca. 28 % fra 2008 til 2009

Den nationale godstransport udgjorde i 2. kvartal 2008 46,6 mio. tons, hvilket i 2. kvartal 2009 var faldet til 34,6 mio. tons, svarende til et fald på ca. 28 %. Transportarbejdet faldt i samme periode fra 2,8 mia. tonkilometer til 2,4 mia. tonkilometer, svarende til et fald på ca. 15 %.

## 5.2 Godstrafikken internationalt

ITD's tællinger af lastbiltrafik på landegrænsen ved Tyskland, ved Øresundsbroen og ved Helsingør – Helsingborg overfarten, viser et fald i antallet af køretøjer mellem 2. kvartal 2008 og 2. kvartal 2009 på ca. 15 %, se også bilag 1. Det skal bemærkes, at trafikken i 2. kvartal 2008 var den højest registrerede trafik i den periode, ITD har gennemført tællingerne. I følge kørebogsstatistikken faldt den internationale godsmængde på danske biler fra 2. kvartal 2008 til 2. kvartal 2009 med ca. 28 %, mens transportarbejdet (tonkm) faldt med mere end 30 %. Trafikarbejdet faldt med ca. 20 %.

Det skal ved sammenligningen mellem kørebogen og ITD's tal erindres, at kørebogen alene indeholder tal for danske lastbiler, mens ITD's tællinger omfatter alle lastbiler, både danske og udenlandske. Til gengæld indeholder ITD's tællinger ikke informationer om godsmængde og turlængde.

Ovenstående tal om udviklingen i den internationale godstrafik tyder på, at det største fald er at finde i den transporterede mængde, der er faldet med 28 %, og i transportarbejdet, der er faldet med mere end 30 %. Dette betyder formentlig, at en mindre godsmængde transporteres over noget kortere afstande end tidligere. Da faldet i trafikarbejde samtidig er noget mindre end faldet i godsmængde og transportarbejde, må dette forventes at give en lavere kapacitetsudnyttelse. En nærmere analyse af disse forhold kræver noget mere ensartet datagrundlag, hvorfor det først kan gennemføres på et senere tidspunkt, når data for hele 2009 foreligger for de forskellige typer af godstrafik.

Trafikarbejdet skønnes at være faldet med 10 % i 2009 i forhold til 2007

Ved førsituationen blev det vurderet, at der i 2007 blev kørt 450 mio. km. i Danmark som led i international transport. Et tal, der, som nævnt ovenfor, i 2008 anslås at være steget til 500 mio. km. For 2009 er det endnu for tidligt at sige noget sikkert om tallets størrelse, men alene for de danske lastbilers vedkommende, er der indikationer på et fald på 10 % sammenholdt med tallene fra 2007.

Køretøjstype	Trafikarbejde udført i Danmark, som led i international transport (mio. km)	
	2007	3 første kvartaler af 2009 <sup>19</sup>
Danske lastbiler (undtaget modulvogntog)	200	135
Danske modulvogntog	N.A.	-
Udenlandske lastbiler (undtaget modulvogntog)	250	169
Udenlandske modulvogntog	N.A.	-
<b>Totalt, Heraf modulvogntog</b>	<b>450 N.A.</b>	<b>-</b>

Figur 26 Trafikarbejde udført i Danmark som led i international transport fordelt efter nationalitetstype

Baseret på data for de første tre kvartaler af 2009 kan den internationale transport udført med danske biler for hele 2009 skønnes til ca. 11 mio. tons. Baseret på data fra ITD og egne estimater kan den internationale trafik udført med udenlandske biler - med nogen usikkerhed - skønnes til 15 mio. tons. De skønnede tal for hele 2009 er baseret på faktiske tal for de første 3 kvartaler af året.

Nationalitetstype	Godsmængder i international transport (mio. tons)		
	2007	3 første kvartaler af 2007	3 første kvartaler af 2009
Transport udført af danske lastbiler (undtaget modulvogntog)	13,0	9,6	8,1
Transport udført af danske modulvogntog	N.A.	N.A.	-
Transport udført af udenlandsk indregistrerede lastbiler (undtaget modulvogntog) <sup>20</sup>	18,0	13,5	11,4
Transport udført af udenlandsk indregistrerede modulvogntog	N.A.	N.A.	-
<b>Totalt - heraf modulvogntog</b>	<b>31,0 N.A.</b>	<b>23,1 N.A.</b>	<b>19,3 -</b>

Figur 27 Godsmængder transporteret i Danmark som led i international transport fordelt efter nationalitetstype

<sup>19</sup> Kilden til disse data er ITD samt egne skøn. Tallene for samlet antal lastbiler i 2009, såvel danske som udenlandske, omfatter indtil videre modulvogntog.

<sup>20</sup> For transport udført af udenlandsk indregistrerede lastbiler er tallene for de 3 første kvartaler af 2007 anslået på baggrund af helårsdata. For 2009 er tallet anslået på baggrund af 2007-andelen.

Godset på de internationale transporter udføres i alt overvejende grad med sættevogn, og i nogen udstrækning med påhængsvogn tog.

Køretøjstype	Andel transporteret gods i internationale transporter	
	2007	2009 <sup>21</sup>
Transport udført af sololastvogne	1,5 %	-
Transport udført af påhængsvogn tog	15,0 %	-
Transport udført af sættevogn	83,0 %	-
Transport udført af modulvogn tog	N.A.	-
<b>Totalt</b>	<b>99,5 %</b>	<b>-</b>

Figur 28 Andel af international transport fordelt efter lastvognstype

Mængden af gods er faldet, men største varegruppe er fortsat stykgods

Baseret på opregnede data for 3 kvartaler af 2009 kan den internationale godsmængde på danske biler skønnes til ca. 11 mio. tons. Langt den største varegruppe omfatter stykgods.

Varegruppe <sup>22</sup>	Mængder transporteret (mio. tons)		
	2007	3 første kvartaler af 2007	3 første kvartaler af 2009
Byggematerialer (grus, jord, sten, mursten, etc.)	1,0	0,8	1,1
Levnedsmidler	2,1	1,6	1,3
Stykgods	7,5	5,6	4,7
Landbrugsprodukter	1,4	0,9	0,6
Kul, koks og kemiske produkter	0,8	0,6	0,5
<b>Samlet</b>	<b>12,8</b>	<b>9,5</b>	<b>8,2</b>

Figur 29 Mængder transporteret gods i internationale transporter fordelt på varegrupper.

Kapacitetsudnyttelsen er generelt blevet mindre

Baseret på data for de 3 første kvartaler i 2009 kan kapacitetsudnyttelsen for hele året 2009 med forsigtighed skønnes til at ligge nogle procenter under de tilsvarende tal i 2007. Det skal dog bemærkes, at der i 2009 har været meget svingende tal for kapacitetsudnyttelsen.

<sup>21</sup> Tallene for 2009 foreligger først, når året samlet er opgjort.

<sup>22</sup> Det skal bemærkes, at metoden til opgørelse af varegrupper er ændret af Danmarks Statistik mellem 2007 og 2009. I de figurer, der vedrører varegrupper, er det valgt at benytte den nye nomenklatur. Det betyder, at tallene for 2007 ikke umiddelbart kan sammenlignes mellem førrapporten og midtvejsrapporten.

Lastvognstype	Kapacitetsudnyttelsen for alle ture % af tons (korrigeret for volumengods)		Kapacitetsudnyttelsen for ture med læs % af tons (korrigeret for volumengods)	
	2007 <sup>23</sup>	3 første kvartaler i 2009	2007 <sup>23</sup>	3 første kvartaler i 2009
Transport udført af sololastbiler	28,8 % (37,2 %)	-	33,1 % (42,7 %)	-
Transport udført af påhængsvogntog	34,5 % (42,9 %)	-	44,7 % (55,5 %)	-
Transport udført af sættevogn	41,6 % (46 %)	-	55,4 % (61,3 %)	-
Transport udført af modulvogntog	N.A.	-	N.A.	-
<b>Gennemsnit</b>	<b>40,5 % (45,5 %)</b>	<b>34,4 % (39,5 %)</b>	<b>53,7 % (60,3 %)</b>	<b>45,6 % (52,5 %)</b>

Figur 30 Kapacitetsudnyttelse i internationale transporter fordelt efter lastvognstype

Som det fremgår af Figur 30 er kapacitetsudnyttelsen faldet i perioden<sup>24</sup>.

### 5.3 Den nationale godstrafik

#### 5.3.1 Kørselsart, herunder kapacitetsudnyttelsen

Kørselsart opfattes i det følgende som kørsel med forskellige typer af lastvogne, herunder f.eks. om der er tale om vognmands- eller firmakørsel.

Det nationale transportarbejde udgjorde i 2007 i alt 11,73 mia. tonkm. For hele 2009 anslås dette at være på 10. mia. tonkm.

	Transportarbejde (mia. tonkm.)		
	2007	3 første kvartaler i 2007	3 første kvartaler i 2009
Transport udført af sololastbiler	2,33	-	-
Transport udført af påhængsvogntog	3,00	-	-
Transport udført af sættevogn	6,40	-	-
Transport udført af modulvogntog	N.A.	N.A.	-
<b>Totalt</b>	<b>11,73</b>	<b>8,8</b>	<b>7,4</b>

Figur 31 Transportarbejde i 2007 og i de første 3 kvartaler af 2009 fordelt efter lastvognstype

Det samlede antal ture for i 2009 anslås at blive 17 mio., og det forventes at kapacitetsudnyttelsen vil ligge på ca. 70 % for ture med læs.

<sup>23</sup> Kapacitetsudnyttelsen for 2007 for de forskellige vogntyper er ikke opgjort på kvartaler. Dette skyldes, at de samlede gennemsnitstal for alle vogntyper stort set er identisk for de 3 første kvartaler af 2007 og for hele året. Der er derfor i Figur 30 ikke skelnet mellem de 3 første kvartaler af 2007 og hele året.

<sup>24</sup> Dette indtryk bekræftes også af vognmandsbranchen, som er af den opfattelse, at den enkelte ordre er blevet mindre, mens antallet af ordrer, og dermed antallet af kørsler, er uændret.

	Antal ture (mio)			Andel af ture med læs		
	2007	3 første kvartaler i 2007	3 første kvartaler i 2009	2007	3 første kvartaler i 2007	3 første kvartaler i 2009
Antal ture med sololastbiler	10,0	-	-	75 %	-	-
Antal ture med påhængsvogntog	4,1	-	-	70 %	-	-
Antal ture med sættevogn	7,2	-	-	75 %	-	-
Antal ture med modulvogntog	N.A.	-	-	N.A.	N.A.	-
<b>Totalt</b>	<b>21,3</b>	<b>16,2</b>	<b>12,1</b>	<b>74 %</b>	<b>72 %</b>	<b>69 %</b>

Figur 32 Antal lastvognsture og andel af ture med læs i udvalgte år, opgjort efter lastvognstype

Den samlede godsmængde transporteret i national transport og udført af danske lastbiler udgjorde i hele 2007 183,6 mio. tons. For 2009 anslås det tilsvarende samlede tal at blive 135 mio. tons.

	Transporterede godsmængder (mio. tons)		
	2007	3 første kvartaler i 2007	3 første kvartaler i 2009
Transport udført af vognmænd	149,4	114,4	79,9
Transport udført af firmabiler	34,2	23,6	21,4
<b>Totalt</b>	<b>183,6</b>	<b>138,0</b>	<b>101,3</b>

Figur 33 Mængden af transporteret gods i 2007 og i de første 3 kvartaler af 2009 fordelt på vognmands- og firmakørsel

Som det fremgår af Figur 33 synes firmabilerne at være relativt bedre til at holde stand i konkurrencen sammenlignet med vognmandsbilerne. Dette kan muligvis henføres til, at virksomheder med egne biler i en krisesituation vælger at øge brugen af disse på bekostning af de fremmede biler.

Godset transporteres på forskellige lastvognskombinationer, men med en betydelig majoritet på vogntogene.

	Godsmængder transporteret (mio. tons)		
	2007	3 første kvartaler i 2007 <sup>25</sup>	3 første kvartaler i 2009
Transport udført af sololastbiler	50,3	37,8	-
Transport udført af påhængsvogntog	48,6	36,5	-
Transport udført af sættevogn	84,7	63,5	-
Transport udført af modulvogntog	N.A.	N.A.	-
<b>Totalt</b>	<b>183,6</b>	<b>138</b>	<b>101,3</b>

Figur 34 Mængden af transporteret gods i 2007 og i de 3 første kvartaler af 2009 fordelt efter lastvognstype

Baseret på informationer fra de tre første kvartaler af 2009 ses et mindre fald i kapacitetsudnyttelsen sammenlignet med 2007, jf. endvidere Figur 35.

Køretøjstype	Kapacitetsudnyttelsen for ture med læs i % af tons (% korrigeret for volumengods)	
	2007 <sup>26</sup>	3 første kvartaler i 2009
Transport udført af sololastbiler	58,1 % (60,3 %)	-
Transport udført af påhængsvogntog	56,4 % (57,4 %)	-
Transport udført af sættevogn	70,4 % (71,6 %)	-
Transport udført af modulvogntog	N.A.	-
<b>Gennemsnit for ture med læs</b>	<b>62,6 % (64,2 %)</b>	<b>59,3 % (61 %)</b>
Vognmandsejede transporter	64,4 % (65,7 %)	60,1 % (62 %)
Firmabiltransport	56,0 % (58,3 %)	56,6 % (57 %)

Figur 35 Kapacitetsudnyttelsen af lastbiler i nationale transporter fordelt efter lastvognstype og ejerskab for udvalgte år

### 5.3.2 Godsets art

Ved godsets art forstås godsets fordeling på forskellige varegrupper.

Af de samlede 183 mio. tons transporteret gods udgjorde byggematerialer den største varetype med i alt 80 mio. tons i 2007. Også i 2009 forventes denne varegruppe at være størst med et samlet volumen på ca. 52 mio. tons, jf. endvidere Figur 36.

<sup>25</sup> For 2007 er fordelingen i de 3 første kvartaler baseret på helårsdata.

<sup>26</sup> Da kapacitetsudnyttelsen for de 3 første kvartaler af 2007 er stort set identisk med hele 2007, er begge opdelinger ikke medtaget i figuren.

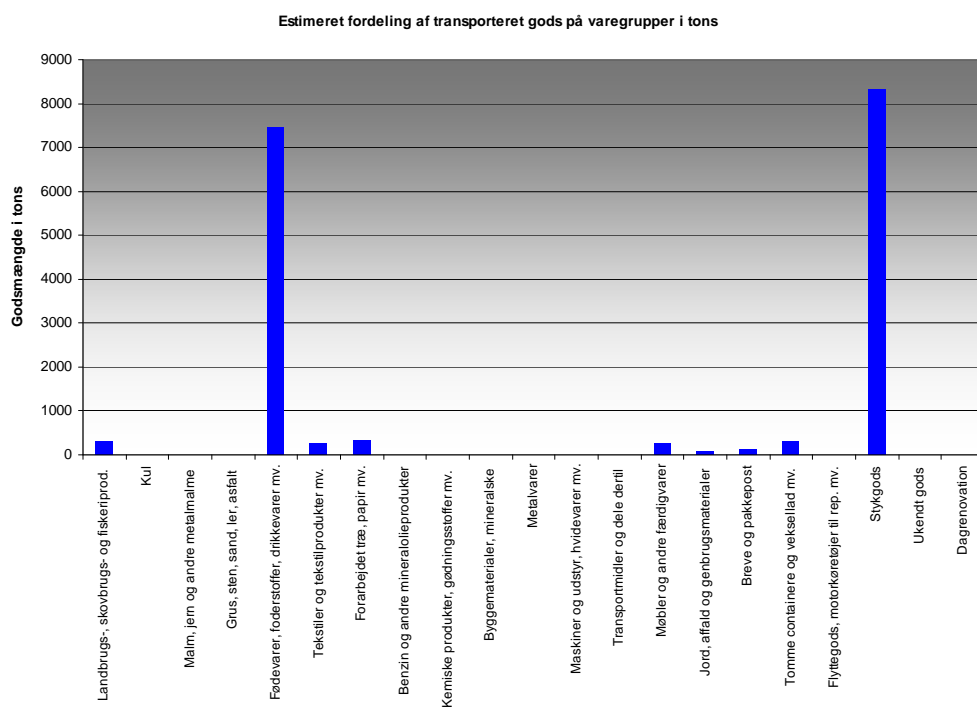


Varegrupper	Transporterede godsmængder					
	2007 i mio. ton	2007 i %	2007, 3 første kvartaler i mio. ton	2007, 3 første kvartaler i %	2009, 3 første kvartaler i mio. ton	2009, 3 første kvartaler i %
Byggematerialer (grus, jord, sten, mursten etc.)	80,2	44 %	61,1	44 %	40,4	40 %
Levnedsmidler	32,0	17 %	23,8	17 %	15,7	15 %
Stykgods	35,5	19 %	26,6	19 %	23,9	24 %
Landbrugsprodukter	27,4	15 %	20,5	15 %	13,8	14 %
Kul, koks, olie og kemiske produkter	8,4	5 %	6,1	5 %	7,5	7 %
<b>Samlet</b>	<b>183,5</b>	<b>100 %</b>	<b>138,1</b>		<b>101,4</b>	<b>100 %</b>

Figur 36 Transporteret gods på lastbiler fordelt efter varegrupper i udvalgte år<sup>27</sup>

Fødevarer og stykgods bliver transporteret med modulvogntog

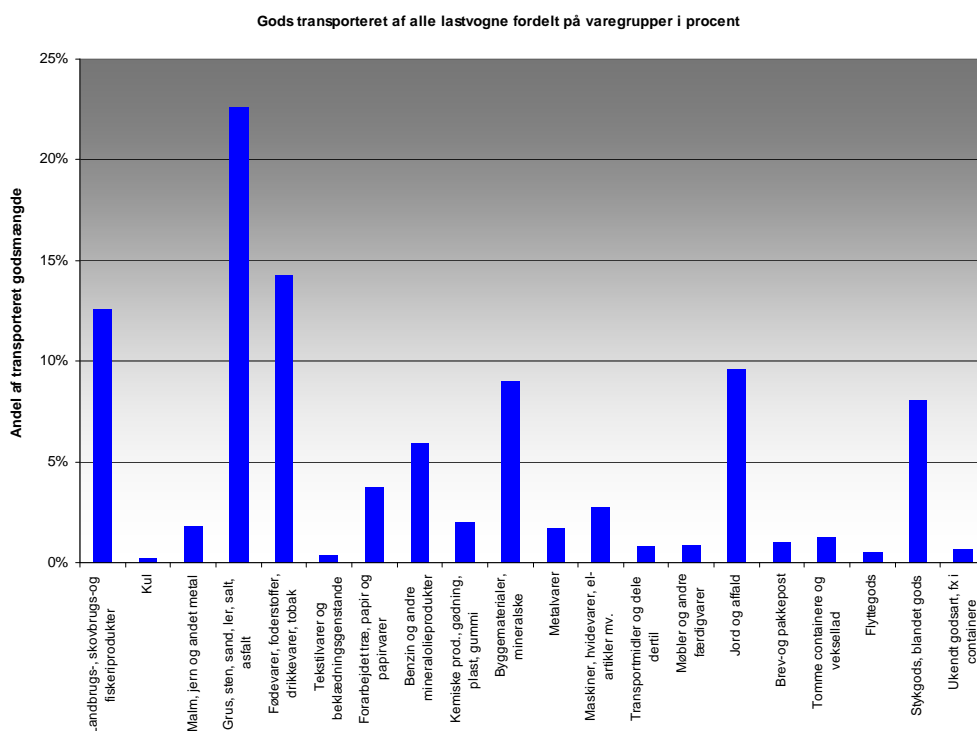
På baggrund af den tidligere omtalte særkørsel af kørebogen er Figur 37 dannet, hvilket viser fordelingen på varegrupper blandt de modulvogntog, der har deltaget i særkørslen.



Figur 37 Fordeling i % på varegrupper transporteret med modulvogntog

<sup>27</sup> Ændringer i varegruppeopdeling gør, at tallene ikke er direkte sammenlignelige mellem 2007 og 2009.

Ses der på den tilsvarende fordeling for lastvogne med en totalvægt på over 6 tons og kørsel i national trafik i 2008 fremgår det af, Figur 38, at de største varegrupper her er grus, sten, ler mm., fødevarer og foderstoffer, landbrugs- og fiskeriprodukter, jord og affald, samt byggematerialer <sup>28</sup>.



Figur 38 Fordeling i % på varegrupper transporteret med alle lastvogne

Det er kun de to varegrupper, ”fødevarer, foderstoffer, drikkevarer, mv” og ”stykgods”, der går igen i begge lastvognsgrupper i såvel Figur 37 og Figur 38 med en relativ stor andel. Dette understreger, at modulvogntog indtil nu primært anvendes til transport af et mindre antal varegrupper, hvor modulvogntogenes volumenmæssige styrke formentligt bedst udnyttes til transport af fødevarer og stykgods.

### 5.3.3 Rutebenyttelse

[Modulvogntog kører overvejende ture mellem Øst- og Vestdanmark](#)

Figur 39 viser, at der blandt de adspurgte virksomheder i særkørslen, overvejende er tale om ture mellem Øst- og Vestdanmark, samt ture mellem det nordlige og sydlige Jylland, suppleret med ture til tilgængelige destinationer i det øvrige Skandinavien.

Billedet her ligner i høj grad det mønster, der er kendt for kørsel med sættevogne, idet kørsel med sololastvogne typisk foregår over kortere afstande.

<sup>28</sup> Det er valgt at bruge tal for varegrupper fra 2008, da særkørslen er tilrettelagt med brug af de nye varegruppekode, som ikke kan henføres til varegruppetal for 2007.



Figur 39 Kort med postnummerrelationer med 10 eller flere ture kørt med modulvogn tog i tællingsugen

#### 5.3.4 Rejsemål

Brøndby er oftest anvendte destinationsmål

Data, der ligger til grund for Figur 39, viser, at de adspurgte virksomheder i særkørslen har 57 lokaliteter der køres fra med modulvogn tog, hvoraf de 16 er udenlandske, mens der er 53 destinationer, der køres til, som slutdestinationer, hvoraf de 17 er udenlandske <sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Ifølge "Bekendtgørelsen for kørsel med modulvogn tog" (December 2009) er der 69 lokaliteter, hvor modulvogn tog kan køre fra/til, hvilket inkluderer 19 sideanlæg. Såfremt der ses på danske startlokaliteter alene, køres der fra 41 lokaliteter, og hvis der ses bort fra de 19 sideanlæg, er der i tællingsugen i særkørslen tale om, at der er 9 lokaliteter, som ikke er benyttet af modulvogn tog i den pågældende uge.

<b>Hyppest forekommende slutdestinationer (ud af 282 ture i alt)</b>		
	<b>Antal</b>	<b>Procent</b>
Brøndby	34	12 %
Tåstrup	25	9 %
Padborg	21	7 %
Vejle	19	7 %
Glostrup	16	6 %
Køge	17	6 %
Kolding	13	5 %
Odense SØ	12	4 %
Herning	10	4 %
Fredericia	10	4 %
Aalborg	10	4 %
<b>Samlet</b>	<b>187</b>	<b>66 %</b>

Figur 40 Slutdestinationer med en hyppighed på 10 og derover for modulvogntog<sup>30</sup>

Figur 40 viser de slutdestinationer for modulvogntog fra de adspurgte firmer, som har en hyppighed på 10 og derover. Alle destinationerne er byer af en hvis størrelse, og de har alle enten transportterminal, en havn eller store virksomheder, eller en kombination af disse. Ved at tage de 11 hyppigst forekommende destinationer, fås et billede af 66 % af slutdestinationerne. Blandt udenlandske slutdestinationer er Oslo den vigtigste, med 7 ture, der ender her. Længere nede af listen følger et par svenske byer med 3 og 2 ture, der ender der.

### 5.3.5 Turlængde

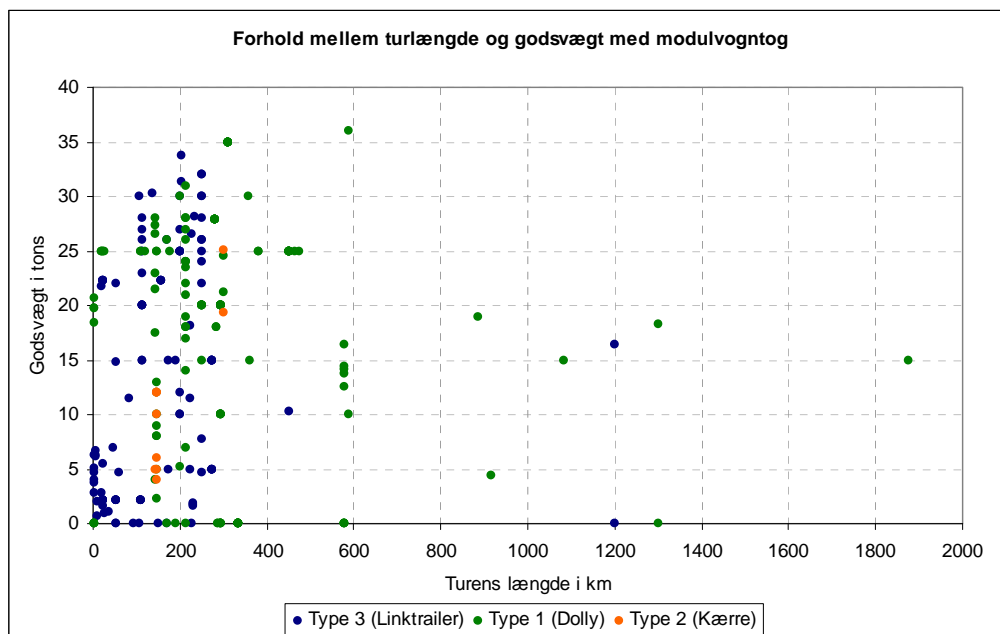
En sammenstilling mellem turlængde og kapacitetsudnyttelse i førsituationen viste, at de bedste kapacitetsudnyttelser som hovedregel var at finde på de lange ture og for kørsel med vognmandsbiler. Det har imidlertid ikke været muligt at opdatere de tilsvarende tal for turlængde og kapacitetsudnyttelse for 2009, hvorfor der endnu ikke er grundlag for at sige, om dette mønster har ændret sig.

God kapacitetsudnyttelse, men fortsat potentiale for optimering

På tilsvarende vis blev der for førsituationen vist, hvorledes kapacitetsudnyttelsen var for henholdsvis vognmandsbiler og firmabiler for forskellige strækningsslængder. Det har imidlertid vist sig, at denne type opgørelse endnu ikke kan opdateres for 2009. Ved førsituationen, det vil sige i 2007 viste det sig, at der var en rimelig kapacitetsudnyttelse, men teoretisk set er der et vist uudnyttet potentiale, hvilket særligt var tilfældet på kortere ture, og særligt for firmabilernes vedkommende.

<sup>30</sup> Det skal bemærkes, at der er spurgt til postnumre for slutdestinationerne, hvorfor et postnummer kan dække over flere lokaliteter. Fx kan "Brøndby" dække over 3 forskellige omkøblingspladser.

På baggrund af den gennemførte særkørsel af kørebogen er Figur 41 dannet. Figuren viser, at der ikke er nogen direkte sammenhæng mellem godsvægt og turlængde. Derimod viser figuren, at der er en tendens til at modulvogntog type 3, (linktrailer) benyttes på kortere afstande, mens modulvogntog type 1 (dolly'en) bruges over længere afstande.



Figur 41 Forhold mellem turlængde og godsvægt for modulvogntog i særkørslen<sup>31</sup>

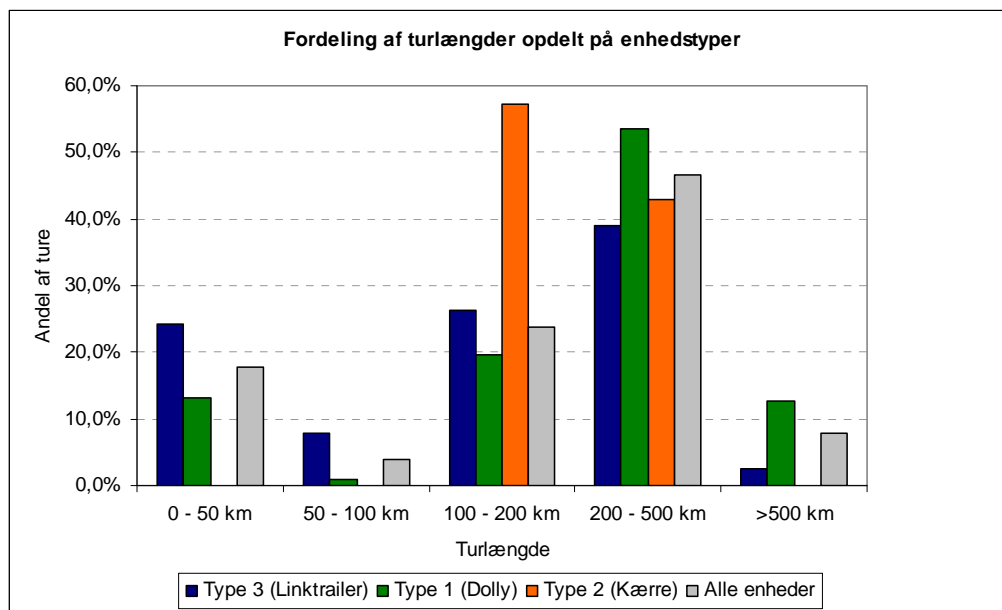
Særligt type 1 (dolly'en) bruges til at køre langt

Dette kan muligvis forklares med, at type 1 primært benyttes til terminal kørsel, mens type 3 i høj grad benyttes, når alt godset skal til én kunde. Samtidig skal det bemærkes, at en del relativt lange ture med lav godsvægt kan være udtryk for, at der er tale om volumengods, hvor vogntoget volumenmæssigt har været veludnyttet, uden at dette slår igennem på vægten. Den modsatte mulighed er dog også tilstede, idet den særlige kombination af modulvogntogsenheder kan betyde, at en vognmand nogle gange vælger at køre med fx en tom linktrailer, for at få denne med tilbage, selvom der ikke er noget gods til den, men simpelthen fordi denne skal bruges i en modulvogntogskombination, fx dagen efter. Dette må for eksempel formodes at være tilfældet med de lange ture, hvor godsvægten er 0.

Såfremt man sammenligner Figur 41 og Figur 42 ses umiddelbart det samme mønster, idet der er en koncentration af ture mellem 100 og 500 km., hvor det særligt er type 1 (dolly'erne) der kører længst<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Det skal nævnes, at en "prik" i figuren godt kan indeholde flere ture.

<sup>32</sup> I princippet kører type 2 (kærren) også temmelig langt. Men da der er så få af dem, er dette ikke så signifikant.



Figur 42 Turlængder for forskellige typer af modulvogntogsenheder

I tillæg til ovenstående skal lægges, at der som hovedregel, er tale om at erstatte eksisterende transportere med traditionelle vogntog med modulvogntog, hvorfor der ikke umiddelbart sker ændringer i kørselsmønstre, distancer mm, og dermed ingen grundlæggende forskydninger i transport- og trafikbilletet. Som udgangspunkt må det dog stadig antages, at det især er længere ture, der udføres med modulvogntog, om end dette mønster også vil kunne ændres i takt med, at det tilgængelige vejnet udvides og vogntogene i højere grad kan køre fra a til b uden at omkoble.

### 5.3.6 Omkoblingsmønstre

Omkobling af modulvogntog til kørsel som delte enheder foregår dels efter samme system, som kendes fra kørsel med traditionelle vogntog i fragtmandssystemet, og dels som kørsel med hele laster (full loads)<sup>33</sup>.

Omkoblingsmønstret minder om omkoblingsmønstret fra øvrige lastvogtkørsler

I førstnævnte tilfælde er der tale om, at modulvogntoget kører mellem eksempelvis to godsterminaler og efterfølgende deles i terminalen. Den ene enhed (ofte en traditionel sololastbil) fortsætter kørslen som distributionsbil og leverer/afhenter gods hos en række kunder, mens (typisk) sættevognen henstår i terminalen, hvor den tømmes og efterfølgende lastes med gods fra terminalen. Med andre ord er der tale om et system, der kun marginalt afviger fra en traditionel kombination udført med (samme) sololastbil og en traditionel anhænger.

I det andet tilfælde skal hele modulvogntoget frem til en kunde, men begrænsninger på vejnettet gør, at det ikke er muligt. I disse situationer anvendes ofte linktrailer-baserede løsninger, hvor vogntoget kan omkobles og køres delt frem til kunden med den samme trækkende enhed. Denne type kørsel kan reduceres, hvis vejnettet til modulvogntog udvides og inddrager flere virksomhedsordninger.

<sup>33</sup> I bilag 3 C, der refererer en række interviews med vognmænd og chauffører, der kører med modulvogntog, er der en række illustrative eksempler på omkoblingsmønstre.

Omkoblinger  
foregår mange  
steder, men mest  
i transportcentre

Figur 43 viser de lokaliteter, hvor virksomhederne, der har deltaget i særkørslen, foretager deres omkoblinger af modulvogntogene. Tallene viser, at omkoblinger foretages på et bredt udvalg af steder, hvor transportcentre udgør den største andel med 40 %, mens private terminaler, havne og rastepladser spiller en mindre, men ikke uvæsentlig, rolle med hhv. 20 %, 17 % og 13 %.

Lokaliteter	Antal virksomheder	
Havne	13	17 %
Rastepladser	10	13 %
Transportcentre	30	40 %
Private terminaler	15	20 %
Toldstationer	2	3 %
Industriområde	1	1 %
Har ikke foretaget omkobling	4	5 %
<b>I alt</b>	<b>75</b>	<b>100 %</b>

Figur 43 Omkoblingslokaliteter for modulvogntog)

### 5.3.7 Effektivisering af ændret kapacitetsudnyttelse og af erstattet gods-transport

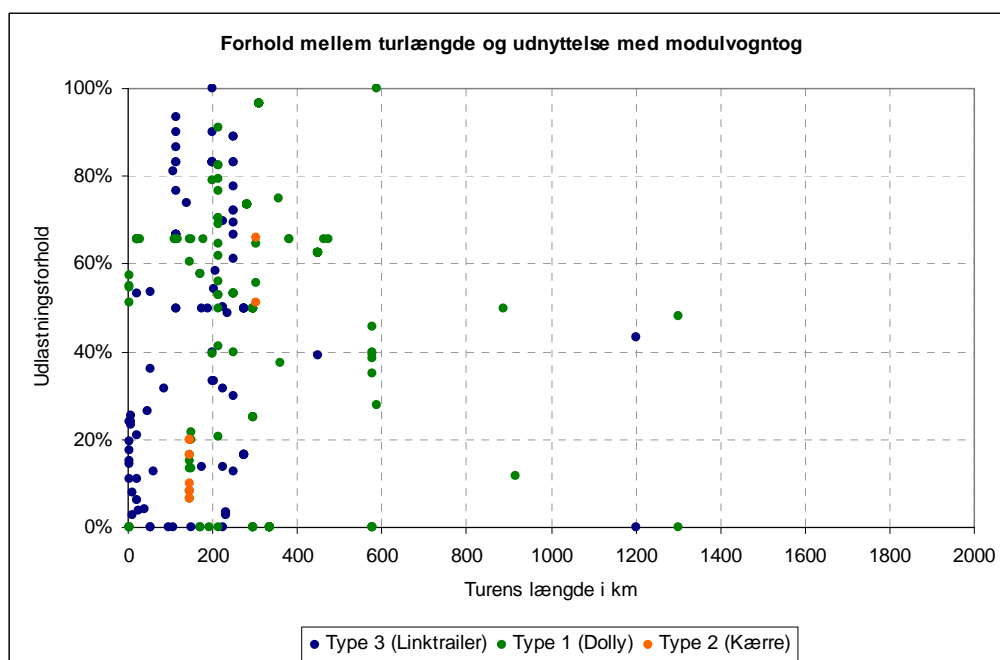
Modulvogntog  
medfører overfø-  
rel af gods fra  
andre lastvogntog-  
typer

Et vigtigt forhold i tilknytning til brug af modulvogntog er vurderingen af, hvorvidt de erstatter bestående vogntog og de transporter disse udfører, eller om de generer ny godstransport på vejene. Baseret på de gennemførte interview, egne observationer på transportcentre, rastepladser og vejnettet af biltype, ejerskab, mm. er indikationerne klart, at der er tale om en overflytning af gods fra bestående vogntog.

Gode eksempler på dette er de transporter der udføres eksempelvis hos Danske Fragtmænd, Transportgruppen, Frode Laursen og Alex Andersen Ølund. Her indgår modulvogntog fuldstændig på linje med øvrige vogntog på eksempelvis kørsel mellem Øst- og Vestdanmark. Dog med undtagelse af transport af meget tunge produkter (eksempelvis maling), hvor modulvogntogenes volumenkapacitet ikke kan udnyttes. Transportopgaverne løses ofte ved at indsætte eksempelvis et eller to modulvogntog "suppleret" af en række traditionelle vogntog.

Ofte kører modulvogntoget først, hvilket kan hænge sammen med, at det fyldes op først, eller at det tager længere tid at tømme det som følge af den efterfølgende omkobling ved slutdestinationen. I sådanne tilfælde arbejdes der ofte med en 100 % kapacitetsudnyttelse af modulvogntogene, hvilket betyder, at dette kan forringe kapacitetsudnyttelsen på de traditionelle vogntog, der "supplerer" kørslen.

Ovenstående vurderinger er blevet bekræftet af de gennemførte interviews med såvel vognmænd som med chauffører (se endvidere bilag 3 C), ligesom de fremgår af de data, der er indhentet via særkørslen (se bilag 2 B).



Figur 44 Forhold mellem turlængde og udlastning for modulvogntog

På baggrund af resultaterne fra særkørslen af kørebogen, som er refereret i bilag 2 B, er Figur 44 lavet. I figuren vises forholdet mellem udlastningsgrad, målt i potentielle tons, som kan lastes og den reelle kapacitetsudnyttelse<sup>34</sup>. Figuren illustrerer, at der ingen direkte sammenhæng er mellem udlastningsgrad og turlængde. Dog viser figuren, at dolly-kombinationerne anvendes på de længste ture. Der skal i givet fald foretages yderligere undersøgelser for at afdække, hvorvidt det kan henføres til de enkelte vogntypers fleksibilitet eller andre forhold.

Figur 45 viser fordelingen af kapacitetsudnyttelsen på modulvogntogene opgjort ud fra data i særkørslen (se bilag 2 B). Opgørelsen dækker samtlige ture.

Gennemsnitlig kapacitetsudnyttelse	Procent
Modulvogntog type 1 (Dolly)	47 %
Modulvogntog type 2 (kærre)	28 %
Modulvogntog type 3 (Linktrailer)	42 %

Figur 45 Gennemsnitlig kapacitetsudnyttelse på modulvogntogskombinationer

<sup>34</sup> Udlastningsgraden målt i potentielle tons er opgjort ud fra en lasteevne på 39 tons. De 39 tons er fundet som et gennemsnit på baggrund af de faktiske besvarelser, som respondenterne i særkørslen af kørebogen har givet.



Modulvogntog anvendes i høj grad til volumentransporter

Det skal nævnes, at der i ovenstående Figur 45 ikke er korrigeret for volumengods. Til gengæld uddyber den efterfølgende Figur 46 problemstillingen i relation til kapacitetsudnyttelsen af modulvogntog. Som det fremgår af figuren er en ganske betragtelig del af det transporterede gods volumengods, idet 44 % er opgjort som tonkm. For en række af varegrupperne er der tale om, at helt op til 100 % er volumengods. Den ret høje andel af volumengods i kombination med den tilsvarende lave andel af tungt gods, eksempelvis indenfor varegruppen "jord, affald og genbrugsmaterialer" giver en klar indikation af, at den reelle kapacitetsudnyttelse for modulvogntogene er højere, end de der er opgjort i Figur 45. Når de samlede årstal for 2009 fra Danmarks Statistik foreligger, vil det være muligt at gennemføre en sammenlignende analyse af den "volumengodskorrigerede" kapacitetsudnyttelse på traditionelle vogntog og modulvogntog.

Vare-gruppe	Varetype	Transportarb. i MVT totalt (1000 tonkm.)	Som volumengods i tons	Andel i %
1	Landbrugs-, skovbrugs- og fiskeriprod.	22	0	0 %
5	Fødevarer, foderstoffer, drikkevarer mv.	213	0	0 %
6	Tekstiler og tekstilprodukter mv.	1	0	0 %
7	Forarbejdet træ, papir mv.	4	4	100 %
12	Maskiner og udstyr, hvidevarer mv.	4	0	0 %
14	Møbler og andre færdigvarer	18	18	100 %
15	Jord, affald og genbrugsmaterialer	10	0	0 %
16	Breve og pakkepost	42	42	100 %
17	Tomme containere og veksellad mv.	8	6	74 %
19	Stykgods	948	487	51 %
Totalt		1.270	556	44 %

Figur 46 Andel af volumengods for de forskellige varetyper <sup>35</sup>

Kapacitetsudnyttelsen i modulvogntog er noget lavere end for lastvogne i almindelighed, når denne opgøres på vægt og ikke volumen

Til trods for at der var en forventning om, at modulvogntog generelt vil have en højere kapacitetsudnyttelse end øvrige lastvognskombinationer, så kan det ved en sammenligning mellem Figur 35, der viser kapacitetsudnyttelsen af lastbiler i nationale transporter, og Figur 45, konstateres, at kapacitetsudnyttelsen ud fra data i særkørslen synes at være lavere for modulvogntog end for lastvogne i almindelighed.

<sup>35</sup> Det skal bemærkes, at der i figuren kun er medtaget ture, hvor varegrupperne er angivet.

Denne lavere kapacitetsudnyttelse kan formentlig skyldes, at kapacitetsopgørelsen for modulvogntog udelukkende er lavet på baggrund af vægtangivelser. Da der i modulvogntog ofte er tale om kørsel med volumengods, jf. ovenstående Figur 37, kan det betyde, at kapacitetsudnyttelsen er større end tallene i Figur 45 viser. En forklaring på en lidt lavere kapacitetsudnyttelse for modulvogntog end for lastvogne i øvrigt kan være, at der er tale om en retningsubalance mellem Øst- og Vestdanmark, hvor modulvogntog kører tomme vest på. Da der er tale om relativt dyre enheder, i form af linktrailere, vil det formentlig ofte være attraktivt at få disse med retur, selvom der måtte være tale om tomkørsel.

Overstående overvejelser om kapacitetsudnyttelsen af modulvogntog vil blive undersøgt nærmere igennem det videre evalueringsforløb.

Afslutningsvist skal to forhold om effektiviteten ved indførelsen af modulvogntog nævnes:

Modulvogntog transporterede i 2009 anslået 0,8 % af det nationale gods

- På baggrund af bilag 2 B, der refererer særkørslen af kørebogen, har respondenterne svaret, at de i tællingsugen fragtede 17.400 tons gods på modulvogntog. Dette formodes at være blevet udført af 269 modulvogntogsenheder. Såfremt tællingsugen betragtes som en normaluge og de 269 modulvogntogsenheder udgør 85 % af samlede antal registrerede enheder på 316, vil dette svare til, at der på årsbasis fragtes anslået 1.060.800 tons gods på modulvogntog<sup>36</sup>. Ud af en samlet mængde anslået transporteret gods på lastvogne i 2009 på 135 mio. tons, svarer dette til at modulvogntog i 2009 fragtede 0,8 % af den samlede mængde nationale gods.

Modulvogntog udførte i 2009 anslået 0,9 % af trafikarbejdet

- Ud fra bilag 2 B fremgår det endvidere, at de 52 indberettede modulvogntogsenheder i tællingsugen har kørt anslået 82.000 km. som modulvogntog. På baggrund af, at der ved udgangen af 2009 var 316 registrerede modulvogntogsenheder i motorregistret, og man kan forvente at 85 % af disse har kørt som modulvogntog, kan det anslås, at modulvogntog potentielt kører 22.000.000 km. om året. Samlet forventes det, at der i 2009 køres 2,4 mia. km. med lastvogne i national trafik, hvoraf det kan anslås, at modulvogntog står for 0,9 % af trafikarbejdet udført i Danmark.

<sup>36</sup> I beregningseksemplet antages det at alle 316 indregistrerede modulvogntogsenheder kører som modulvogntog. Dette er næppe realistisk, men i det store billede er dette ikke så afgørende.

## 6 TRAFIKSIKKERHED

### 6.1 Uheld

I bilag 4 og 5 er der vist en række stamblade. Stambladene i bilag 4 vedrører de enkelte delstrækninger, som vejnettet til kørsel med modulvogntog er opdelt i. Hvert stamblad viser såvel årsdøgntrafik som uheldstal for den pågældende delstrækning.

Stambladene i bilag 5 er opdelt på de lokaliteter, som er ombygget i forbindelse med indførelsen af modulvogntog. På hvert stamblad illustreres den eller de gennemførte ombygninger, og derefter følger en oversigt over uheldstallene for den pågældende lokalitet.

På baggrund af stambladene i bilag 5 er antallet af personskade- og materielskadeuheld opgjort i 2 femårs perioder. Resultatet heraf vises i Figur 47.

Etape	Antal lokaliteter	Personskadeuheld		Materielskadeuheld	
		2003 - 2007	2005 - 2009	2003 - 2007	2005 - 2009
Etape 1	62	39	26	98	92
Etape 2	88	70	53	241	192
Samlet	150	109	79	339	284

Figur 47 Antal uheld på ombyggede lokaliteter i to forskellige perioder

Antallet af begge typer uheld er faldet igennem årene. Om dette er udtryk for en generel tendens eller nogle lokale forhold på de givne lokaliteter, er ikke undersøgt nærmere. Når der analyseres på uheldsbilledet på de ombyggede lokaliteter, skyldes dette, at trafiksikkerhedsforholdene generelt, ved f.eks. ombygning af en rundkørsel, er blevet ændret, for at lette passagen med modulvogntog. Men samtidig er passagen også blevet lettere, og har i princippet muliggjort en højere hastighed, for alle andre køretøjstyper.

Selvom det samlede antal uheld er faldet, viser en nærmere gennemgang af materialet i bilag 5, at dette fald dækker over en bred variation i udviklingen. Faktisk er antallet af uheld i løbet af 2009 steget ved en række af de ombyggede lokaliteter, hvilket særligt har involveret personbiler. Da der er tale om meget små variationer, og da der blot er tale om et enkelt års udsving, er det for tidligt at tale om et mønster eller en trend. I indledningen til bilag 5 er disse lokaliteter opridset.

Ingen uheld registreret med modulvogntog

Det skal nævnes, at der siden starten af modulvogntogsforsøget ikke er registreret uheld, hvor modulvogntog har været involveret.

## 6.2 Risikoanalyse

100 personer fra DCF har fået spørgeskema om modulvogntog

På Dansk Cyklist Forbunds (DCF) Landsmøde i oktober 2009 blev der, efter aftale med DCF's Sekretariat, delt et spørgeskema ud til samtlige delegerede, svarende til omkring 100 personer.

I spørgeskemaet indgik der i indledningen en kort beskrivelse af modulvogntog, herunder forsøget med modulvogntog. Hele spørgeskemaet er gengivet i dets oprindelige form til sidst i bilag 3 A.

73 personer har besvaret spørgeskemaet, og den overvejende del (62 %) kommer fra Region Hovedstaden og Region Sjælland.

Kun meget få cyklister har registreret et modulvogntog i trafikken

Der er dog kun et lille antal, der har set et modulvogntog ude i trafikken, hvorfor vi har valgt at vente med at lave fokusgruppeinterview.

For yderligere detaljer om de svar, der er kommet ind på spørgeskemaet til de DCF delegerede, kan der henvises til bilag 3 A.

Derudover har der været etableret kontakt til FDM med samme formål - at få et overblik over de mulige farlige situationer mellem bilister og modulvogntog. Her er konklusionen ligeledes, at der ikke er tilstrækkelig erfaring på nuværende tidspunkt, hvorfor fokusgruppeinterview vil blive afholdt senere på året, hvor der er lidt mere erfaring fra bilisternes side.

Et sidste område, som vil blive undersøgt nærmere i den videre evaluering, er hvorvidt man kan estimere det forventede antal uheld pr. kørt tonkm., for derefter at sammenligne hvordan dette estimat "normalt" vil udvikle sig, og hvordan det rent faktisk har udviklet sig igennem forsøgsperioden.

## 7 MILJØFORHOLD

Miljøforholdene fra førrapporten kan ikke umiddelbart sammenlignes med situationen i dag

På baggrund af trafiktallene for de enkelte vejstrækninger i modulvogn togsvejnettet, således som disse principielt er vist i stambladene i bilag 4, er det muligt at beregne udledningen af diverse luftforurenende stoffer fra godstrafikken, ligesom støjbelastningen kan beregnes. Der er imidlertid en række af de tællestationer, der indgår i bilag 4, hvor modulvogn tog ikke registreres. For at kunne sammenligne tallene mellem førsituationen og midtvejssituationen er der kun medtaget trafiktal fra de tællestationer, hvor resultaterne kan sammenlignes mellem 2008 og 2009. Dette betyder, at miljøforhold i midtvejsrapporten vurderes ud fra langt færre tællestationer end i førrapporten. De samlede vurderinger af miljøforholdene kan derfor ikke sammenlignes mellem de to afrapporteringer.

### 7.1 Luftforurening og klimapåvirkninger

Med hensyn til luftforurening er der foretaget en beregning af udledningen af en række luftforurenende stoffer. Foruden disse stoffer, er der lavet en beregning af udledningen af CO<sub>2</sub>, hvilket har betydning for klimaet. De enkelte stoffer og deres negative miljøeffekter er nærmere beskrevet i bilag 6.

For hvert af de luftforurenende stoffer er der foretaget en beregning af disses udledninger på relevante vejstrækninger. Disse beregninger har taget højde for følgende 5 parametre:

- Estimerede emissionsfaktorer for år 2006-2008 for hver vogntype
- Trafiktællinger fra henholdsvis 2008 og 2009 i form af tal for årsdøgnstrafikken
- De forskellige vogntyper, der indgår i tallene for årsdøgnstrafikken
- Vejstrækninger
- Hastigheder.

På basis af de opstillede emissionsfaktorer, strækninger og trafiktal er der foretaget en teoretisk beregning af emissionerne for de enkelte strækninger og samlet for alle strækninger. Resultaterne af beregningen fremgår af Figur 48.

Stof	2008 tons	2009 tons
NO <sub>x</sub>	8179	7555
CO	1110	1025
HC	462	426
PA	122	112
SO <sub>2</sub>	31	28
CO <sub>2</sub>	1.062.000	981.000

Figur 48 Beregnede emissioner for enkeltstrækninger og samlet

Ligesom lastbiltrafikken er faldet fra 2008 til 2009 er emissionerne også faldet

Det ses af Figur 48, at der fra 2008 til 2009 er et fald i emissionerne på ca. 8 %.

Betragtes udledningen af CO<sub>2</sub> udledes der årligt omkring 1 mio. tons. Hver dansker udleder ca. 10 tons CO<sub>2</sub> pr år. Udledningen for den beregnede trafikmængde svarer derfor til ca. 100.000 personers årlige udledninger. Forskellen mellem 2008 og 2009 svarer til ca. 8000 personers udledning.

Det skal bemærkes, at ovenstående beregninger er gennemført på baggrund af de metodiske overvejelser, som der er redegjort nærmere for i bilag 6. Hvorvidt disse beregninger er 100 % korrekte er ikke så afgørende, da der hovedsagligt er tale om forhold, som skal sammenlignes mellem før-situationen med data fra senere perioder i evalueringen.

Ved de beregninger, der blev gennemført ved førsituationen, og som var baseret på trafiktal for 2008, blev den samlede CO<sub>2</sub> udledning beregnet til 870.000 tons CO<sub>2</sub>. Da beregningerne i før-rapporten er baseret på trafiktal for nogle andre vejstrækninger end ved midtvejsrapporten, er disse tal for udledninger imidlertid ikke direkte sammenlignelige<sup>37</sup>.

På baggrund af diverse interview med virksomheder og chauffører, der benytter modulvogntog, har det været muligt at kvalificere ovenstående mere teoretiske gennemgang af udledningen af emissioner. Det er derfor muligt at komme med nogle mere branchenære, og foreløbige, vurderinger af påvirkningen af luftforureningen som følge af indførelsen af modulvogntogene.

Flere forhold har betydning for størrelsen af lastvognes luftforurening

En direkte sammenligning af luftforureningen mellem traditionelle vogntog og modulvogntog besværliggøres imidlertid af to forhold:

- Dels er der en tendens til, at vognmændene i en række tilfælde har indkøbt trækkende enheder med mere motorkraft end normalt, dvs. med 500/540 hk. mod normalt 440/460 hk. Derudover er der tale om, at de nyindkøbte enheder opfylder kravene til Euronorm 4 eller 5, mens de tidligere enheder kun opfyldte kravene i Euronorm 3.<sup>38</sup>
- Derudover er der en tendens til, formentlig som udtryk for at give en vis signalværdi, at der generelt køres lidt langsommere med modulvogntogene, idet deres hastighedsbegrænsere er sat til 85 km/t mod normalt 92 km/t.

<sup>37</sup> Som nævnt andetsteds i rapporten har det ikke været muligt at registrere modulvogntog på de vejstrækninger, som det oprindeligt var planlagt, og som var medtaget i før-rapporten.

<sup>38</sup> Der er blandt branchefolk nogen diskussion om, hvorvidt en Euronorm 5 lastvogn er mere brændstoføkonomisk end en Euronorm 3 lastvogn. Principielt burde dette være tilfældet. Der er imidlertid så mange forhold, der spiller ind på den samlede brændstoføkonomi, at der ikke nødvendigvis er tale om nogen entydig situation.

Ovennævnte forhold har betydning ved vurderingen af miljøpåvirkningerne og trækker såvel i op- som nedadgående retning med hensyn til energiforbrug og udledninger. Følgende eksempel skal følgelig tages med et vist forbehold, og er derfor også blot tænkt som et eksempel. Baseret på informationer fra et vognmandsfirma med erfaring fra kørsel med forskellige vogn-togskombinationer, kan der, under forudsætning om lige vilkår med hensyn til hastighed (sat til 85 km/t) beregnes følgende forbrugstal:

- Traditionelt vogntog med en forvogn-hænger kombination med en totalvægt på 48 tons og med en 440 hk. motor vurderes til at køre 2,8 km/l.
- Modulvogntog med en totalvægt på 60 tons og 500 hk. i motorkraft vurderes at køre 2,5 - 2,6 km/l.

Merforbruget for modulvogntoget er ca. 10 % pr. kørt kilometer. Sammenholdes dette med den forøgede totalvægt, herunder en forøget lasteevne opgjort i tons på ca. 7 tons (fra 32 tons til 39 tons svarende til ca. 22 %) og en volumenmæssig kapacitetsforøgelse på ca. 40 % (fra typisk 32/36 palepladser til omkring 50 palepladser i et vogntog opbygget med enkelt stack), ses der i eksemplet, teoretisk set, at være tale om ganske betragtelige energi- og miljøgevinster, idet merforbruget for et modulvogntog er omkring 10 % pr. kørt kilometer, mens det vægtmæssigt kan laste ca. 22 % mere end et almindeligt vogntog, og har en volumenmæssig kapacitet op til 40 % udover et almindeligt vogntog.

## 7.2 Støjbelastning

I forlængelse af førrapporten, hvor støjbelastningen på en række udvalgte strækninger forud for påbegyndelsen af forsøgsperioden blev undersøgt, er støjforholdene undersøgt igen i indeværende rapport. De støjmæssige konsekvenser belyses ved beregning af støjbelastningen fra den tunge trafik på udvalgte strækninger.

Støjberegningerne udføres fortrinsvis for motorvejsstrækninger landet over, og resultaterne for de enkelte delstrækninger sammenlignes med resultaterne fra førrapporten.

For at sammenligne støjubredelsen ved henholdsvis forhold med konventionelle lastbiler (2008) og forhold med konventionelle vogntog og modulvogntog (2009) belyses 58 dB-linien for både 2008 og 2009. I bilag 7 om støjbelastning er der en nærmere gennemgang af de tekniske forudsætninger for beregningerne af støjforholdene.

Beregningsresultaterne, der præciserer 58 dB-linien med trafiktællingerne for både 2008 og 2009, kan ses i detaljer til sidst i bilag 7.

Beregningsresultaterne viser meget beskedne ændringer i støjbelastningen på op til omkring -1 dB, dog med undtagelse af enkelte strækninger. De enkelte større afvigelser er betinget af betydelige ændringer af trafiktallene for vejstrækningerne. Overordnet set falder støjbelastningen en smule på den overvejende del af strækningerne. Dette kan tænkes at hænge sammen med en generel nedgang i antallet af køretøjer på de danske veje pga. bred økonomisk afmatning, som må forventes at have en afsmittende virkning på godstransport med lastbiler.

## 8 ØKONOMISKE FORHOLD

I forbindelse med midtvejsrapporteringen har der primært været indsamlet data om anlægsudgifterne i forlængelse af diverse ombygninger af vejnettet. I enkelte tilfælde er der taget stilling til, hvorvidt de gennemførte ombygninger medfører ændrede driftsudgifter til vedligeholdelse, og i givet fald, hvor store disse bliver. På nuværende tidspunkt er dette imidlertid ikke indsamlet systematisk, hvorfor det vil være for tidligt at afrapportere på disse forhold.

Undervejs i evalueringen og med henblik på at kunne vurdere en række økonomiske forhold om godsøkonomi og samfundsøkonomi i den afsluttende afrapportering, er der løbende fokus på at indsamle data indenfor følgende områder:

- driftsudgifter i forbindelse med kørslen med modulvogntog
- driftsudgifter af ombygninger på vejnettet
- driftsomkostninger ved vejslidsændringer som følge af ændrede totalvægte for køretøjerne
- uheldsomkostninger, hvilket skal vurderes på baggrund af uheldsstatistikken.

Som nævnt ovenfor, er der endnu ikke indsamlet data systematisk på disse områder, hvorfor der ved midtvejsafrapporteringen ikke kan siges noget håndfast om udviklingen på disse områder.