

# Forstudie om data om godstransportens miljøegenskaber

COWI A/S

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

FORORD	7
1 SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	9
1.1 BAGGRUND OG FORMÅL	9
1.2 INDLEDENDE SCREENING	9
<b>1.2.1 Interessenter</b>	<b>10</b>
<b>1.2.2 Anvendelse af miljødata</b>	<b>11</b>
1.3 INTERVIEWUNDERSØGELSE	12
1.4 GENNEMGANG AF DATATYPER	13
<b>1.4.1 Grunddata</b>	<b>13</b>
<b>1.4.2 Modeldata</b>	<b>13</b>
<b>1.4.3 Resultatdata</b>	<b>15</b>
1.5 OPLÆG TIL FREMTIDIG STRATEGI	15
2 INDLEDNING	17
3 INDLEDENDE SCREENING	19
3.1 MÅL MED MILJØDATA FOR GODSTRANSPORT	19
<b>3.1.1 Interessenter</b>	<b>20</b>
<b>3.1.2 Anvendelse af miljødata</b>	<b>28</b>
<b>3.1.3 Metoder til målopfyldelse</b>	<b>38</b>
3.2 DATATILGÆNGELIGHED, -KVALITET OG ANVENDELIGHED	41
<b>3.2.1 Udpegning af relevante grunddata</b>	<b>41</b>
<b>3.2.2 Ressourceforbrug</b>	<b>42</b>
<b>3.2.3 Udstødningsgasser</b>	<b>43</b>
<b>3.2.4 Støj og vibrationer</b>	<b>43</b>
<b>3.2.5 Transportmiddelbeskrivelse</b>	<b>43</b>
<b>3.2.6 Værksted</b>	<b>44</b>
<b>3.2.7 Data om arbejdsmiljø, uheld og ulykker</b>	<b>44</b>
<b>3.2.8 Opgørelse af produktivitet eller transportbehovet</b>	<b>44</b>
<b>3.2.9 Kørselsmønster</b>	<b>44</b>
3.3 METODER TIL DATABEHANDLING	45
<b>3.3.1 Beregning af transportens miljødata ud fra livscyklusmodeller</b>	<b>45</b>
<b>3.3.2 Beregning af transportens miljødata ud fra beskrivelser af transporten</b>	<b>47</b>
3.4 PRÆSENTATION AF RESULTATER	50
4 INTERVIEWUNDERSØGELSE	51
4.1 METODE	51
4.2 TRANSPORTKØBERE	53
<b>4.2.1 Baggrundsinformation</b>	<b>53</b>
<b>4.2.2 Transportkøbernes anvendelse af miljødata for godstransport</b>	<b>54</b>
4.3 TRANSPORTSÆLGERE	61
<b>4.3.1 Baggrundsinformation</b>	<b>62</b>
<b>4.3.2 Transportsælgerens anvendelse af miljødata for godstransport</b>	<b>64</b>
4.4 VIGTIGE ELEMENTER FOR REVISION AF KONCEPTER FOR HÅNDTERING AF MILJØDATA	71
<b>4.4.1 Kundekrav</b>	<b>71</b>
<b>4.4.2 Forhindringer for øget fokus</b>	<b>72</b>

4.4.3	<b><i>Farligt gods</i></b>	<b>72</b>
5	<b>BESKRIVELSE AF DATATYPER</b>	<b>74</b>
5.1	GRUNDDATA	74
5.2	MODELDATA	75
5.3	RESULTATDATA	75
5.4	MILJØKONSEKVENSER DER IKKE BLIVER BEHANDLET	76
6	<b>GRUNDDATA</b>	<b>78</b>
6.1	RESSOURCEFORBRUG	78
6.1.1	<b><i>Brændstof/energiforbrug og -type</i></b>	<b>79</b>
6.1.2	<b><i>Andet ressourceforbrug</i></b>	<b>82</b>
6.2	TRANSPORTMIDDELTEKNOLOGI	83
6.2.1	<b><i>Transportmiddelkategori</i></b>	<b>84</b>
6.2.2	<b><i>Emissionsnormer fra transportmidler</i></b>	<b>87</b>
6.2.3	<b><i>Motor- og transportmiddelstørrelse</i></b>	<b>90</b>
6.2.4	<b><i>Rensning af forbrændingsgasser</i></b>	<b>92</b>
6.2.5	<b><i>Ekstraudstyr (køl/kran m.m.)</i></b>	<b>94</b>
6.3	GODS	94
6.3.1	<b><i>Godsmængder (areal, rumfang, vægt, kolli m.m.)</i></b>	<b>95</b>
6.3.2	<b><i>Transportafstand pr. forsendelse</i></b>	<b>97</b>
6.4	LOGISTIK	98
6.4.1	<b><i>Transportmiddelafland</i></b>	<b>99</b>
6.4.2	<b><i>Antal afhentninger/leverancer</i></b>	<b>100</b>
6.4.3	<b><i>Kørsel i lokalområde</i></b>	<b>101</b>
6.4.4	<b><i>Afhentnings- og leveringstidspunkt</i></b>	<b>102</b>
6.4.5	<b><i>Rejsemønster</i></b>	<b>103</b>
6.5	FARLIGT GODS	104
6.5.1	<b><i>Procedurer for håndtering af farligt gods i henhold til internationale krav</i></b>	<b>105</b>
6.6	ARBEJDSULYKKER	106
6.6.1	<b><i>Krav om procedurer for håndtering</i></b>	<b>107</b>
6.7	ANDET	108
6.7.1	<b><i>Data for varenes øvrige livscyklus</i></b>	<b>108</b>
6.7.2	<b><i>Grænser for tomgangskørsel</i></b>	<b>110</b>
6.7.3	<b><i>Skader på gods</i></b>	<b>110</b>
7	<b>MODELDATA</b>	<b>112</b>
7.1	BEREGNINGER AF GASEMISSIONER OG ENERGIFORBRUG	112
7.2	VAREBILER	113
7.3	LASTBILER	116
7.4	TOG	124
7.5	SKIBE	126
7.6	FLY	127
8	<b>RESULTATER</b>	<b>129</b>
8.1	RESSOURCEFORBRUG	129
8.1.1	<b><i>Brændstofforbrug/brændstofftype</i></b>	<b>129</b>
8.1.2	<b><i>Elforbrug</i></b>	<b>129</b>
8.1.3	<b><i>Andet ressourceforbrug</i></b>	<b>130</b>
8.2	EMISSIONER	130
8.3	STØJ	131
8.4	TRANSPORTMIDDELKATEGORI OG -STØRRELSE	132
8.5	KAPACITETSUDNYTTELSE	132
9	<b>OPLÆG TIL FREMTIDIG STRATEGI</b>	<b>134</b>

9.1	INTERESSENTANALYSE	134
9.1.1	<i>Transportkøbere</i>	<b>134</b>
9.1.2	<i>Transportsælgere</i>	<b>135</b>
9.1.3	<i>Myndigheder</i>	<b>137</b>
9.1.4	<i>Offentligheden</i>	<b>137</b>
9.2	DATAANALYSE	138
9.2.1	<i>Grunddata</i>	<b>138</b>
9.2.2	<i>Beregningsmetoder</i>	<b>139</b>
9.2.3	<i>Resultatdata</i>	<b>140</b>
9.3	ELEMENTER I EN FREMTIDIG STRATEGI	141
9.3.1	<i>Brændstofforbrug</i>	<b>141</b>
9.3.2	<i>Kapacitetsudnyttelse</i>	<b>142</b>
9.3.3	<i>Afgrænsning af godstransport</i>	<b>142</b>
9.3.4	<i>Standardisering</i>	<b>143</b>
9.3.5	<i>Formidling</i>	<b>143</b>
9.3.6	<i>Miljøvaredeklaration</i>	<b>144</b>
10	REFERENCER	145



# Forord

Denne rapport er udarbejdet af COWI i samarbejde med Teknologisk Institut og Institut for Produktudvikling. Rapporten er resultatet af projektet "Forstudie om data om godstransports miljøegenskaber", som er udbudt under Miljøstyrelsens Program for renere produkter, Udviklingsordningens 5. ansøgningsrunde, 2001.

Til projektet har været knyttet en følgegruppe med følgende deltagere:

Tage Dræbye, formand  
Søren Boas, Post Danmark  
Martin Porsgaard Nielsen, SAS  
Jørgen Rasmussen, Søfartsstyrelsen  
Ove Holm, Dansk Transport og Logistik  
Poul Bruun, International Transport Danmark

Projektet er gennemført i perioden 2002-2004.





# 1 Sammenfatning og konklusioner

## 1.1 Baggrund og formål

Miljøvenlig godstransport har i flere år været i fokus for Miljøstyrelsens produktorienterede miljøindsats samt for en række brancheorganisationer, virksomheder mv.

Det har imidlertid vist sig, at der savnes ensartede retningslinier for metoder til opgørelse og dokumentation af transportens miljødata. Det betyder bl.a., at der udføres en betydelig mængde unødigt arbejde, fordi virksomhederne hver for sig skal opfinde egne metoder, og fordi mulighederne for genbrug af data er begrænsede. Endvidere medfører den manglende standardisering, at resultaterne kan være svære at vurdere og sammenligne, hvilket i sidste ende er med til at svække tilliden til data.

Dette forstudie om data om godstransports miljøegenskaber tager udgangspunkt i denne problemstilling. Forstudiets formål er at skabe et overblik over, hvor der anvendes data om godstransports miljøegenskaber, hvilke datatyper der anvendes, og i hvor høj grad disse data er baseret på standardiserede definitioner og/eller målemetoder

Endvidere skal forstudiet danne grundlag for at formulere en fælles strategi eller referenceramme for, hvorledes der indsamles og behandles data på området.

Projektets videre sigte er at anvisne retningslinier for, hvilke mangler der er i redskaber, der kan hjælpe virksomheder til et miljøarbejde for godstransporten med mindst muligt ressourceforbrug og størst muligt udbytte for miljøet. Målgruppen for forstudiet er derfor beslutningstagere (bevilgende myndigheder), der skal prioritere sådanne tiltag til udviklingen af hjælpemidler og værktøjer i de kommende år.

Projektet er gennemført af COWI i samarbejde med Teknologisk Institut og Institut for Produktudvikling. Til projektet har været knyttet en følgegruppe med deltagere fra Miljøstyrelsen, store transportvirksomheder og brancheorganisationer.

## 1.2 Indledende screening

Som indledning på projektet er der foretaget en indledende screening af relevante miljøparametre, deres datagrundlag og de metoder, der benyttes ved fremskaffelse, metoder og præsentation af data. Screeningen er alene gennemført på baggrund af foreliggende materiale, som er tilgængeligt for projektets parter.

Et væsentligt aspekt for transport og miljø er, at transportens miljødata skal defineres og vægtes i forhold til andre miljøbelastninger, der opstår i forbindelse med produktionen af det transporterede gods. Det er vigtigt, at gods-

transportens miljøbelastning kan sammenlignes med andre miljøbelastninger, der fremkommer som følge af en virksomheds aktiviteter. Denne identifikation og klassifikation er navnlig problematisk for transportkøbende virksomheder, der ikke arbejder professionelt med transport.

Formålet med etableringen af miljødata for godstransport varierer, afhængigt af hvem der efterlyser data, hvilke overordnede mål der skal nås, og hvilken metode der er valgt. Afklaringen af disse forhold er altså en forudsætning for at vide, hvilke data der skal indsamles, og hvilke resultater der skal findes.

Mulighederne for at genbruge data forringes af ovenstående forhold, eftersom data, der er indsamlet til ét bestemt formål, ikke nødvendigvis uden videre kan genbruges til et andet formål, hvor andre forhold kan gøre sig gældende.

Med den stadig større internationale handel må der forventes et tiltagende behov for overnationale standarder for miljødatabehandling fra indsamling af data til formidling af resultater. Da Danmark er et af foregangslandene inden for behandling af miljødata fra godstransport, vil vi kunne stå stærkt i en eventuel europæisk standardisering af dette forhold.

### 1.2.1 Interessenter

Der er tradition for at opdele godstransportens aktører i transportkøbere, transportsælgere, myndigheder og offentlighed.

**Transportkøbere** opfatter normalt kun i begrænset omfang godstransporten som et miljøproblem. Dernæst betragtes det som transportørens eller leverandørens problem, og endelig betragtes det som et problem, der er svært at håndtere og derfor et emne, der udskydes på grund af manglende ressourcer. Valget af transporten og prioriteringen af initiativer til begrænsning af transportens miljøbelastning indgår i et hierarki af kvalitetskrav til godstransporten, hvor miljøbelastningen fra transporten ofte prioriteres lavt i forhold til parametre som transporttid, pålidelighed, transporthyppighed, skadesrisiko, informationssystemer, fleksibilitet, kundeservice og ikke mindst transportens pris.

Der findes dog en række frontløbervirksomheder, hovedsageligt inden for store virksomheder med et veletableret kendskab til indsamling, behandling og præsentation af miljødata generelt. Grunden til, at godstransporten oftere inddrages i større virksomheder, kan være, at godstransportens omfang generelt vil være større i disse virksomheder og derfor får en væsentlighed og et omfang, der er synligt.

**Transportsælgere** inddrager i stigende grad miljøledelse i deres ledelsesprincipper, men der findes ikke eksakte opgørelser over omfanget. Dette betyder, at det i mange virksomheder er muligt at redegøre for visse af virksomhedens miljøforhold. Miljøkompetencen betragtes inden for dele af transportbranchen som en væsentlig parameter for udvikling af danske virksomheders konkurrenceevne.

Transportsælgerne kan inddrage miljøforhold på grund af dokumentation, optimeringsmål eller en markedsrettet profilering.

Mange af de store landtransportvirksomheder og en del af de mindre og mellemstore vognmænd har etableret miljøstyringssystemer og arbejder med offentliggjorte transportmiljødata. Dataene anvendes på alle niveauer fra grønne

regnskaber til livscyklusanalyser. Ved de fleste af virksomhederne er der ansat miljømedarbejdere til at indsamle, behandle, analysere og præsentere miljødata for godstransporten. Udbredelsen af miljødata for godstransporten blandt de små og mellemstore vognmænd er derimod begrænset, da der i disse virksomheder er problemer med at opbygge og vedligeholde den fornødne kompetence.

**Myndighedernes** mål med etablering af miljødata for godstransporten er at etablere forudsætninger for og kontrol af politik og regelsæt for godstransporten. Dernæst kan miljødata bruges i forbindelse med udstedelser af godkendelser og tilladelser, f.eks. godkendelser af udbygning af produktionsanlæg, VVM eller tilladelse til kørsel i bycentre. Myndighedernes krav til miljødata for godstransport har i høj grad handlet om data om transport af farligt gods, og krav i forbindelse med indregistrering og godkendelse af køretøjer (EURO-normer).

**Offentlighedens** og pressens behandling af miljødata for godstransporten indeholder til tider relativt naive sammenligninger af forskellige transportmidlers miljøforhold. Det fremgår, at proportionsforståelsen af miljødata er dårlig, når det entydigt påstås, at ét transportmiddel er bedre eller værre end et andet. Det er dog ikke afklaret, om denne misinformation har betydning for virksomhedernes håndtering af miljødata.

### 1.2.2 Anvendelse af miljødata

De forskellige miljødata for godstransporten kan indgå i mange sammenhænge. I projektet er der udpeget følgende konkrete anvendelser af miljødata:

- Produktionsplanlægning (i forbindelse med ressourceforbrug)
- Grøn indkøbspolitik (miljøkrav ved køb af transporttydelser)
- Grønne regnskaber
- Tilladelser og godkendelser (kapitel 5, godkendelse til bydistribution, miljøzoner, øko-point i Østrig, VVM-redegørelser, lokalplanlægning)
- Miljømærker og miljøvaredeklarationer
- Miljøstyring efter ISO 14001 og EMAS
- Livscyklusvurderinger (ISO 14040)

Med hensyn til præsentation af resultater har den indledende screening tydet på, at der er en række mangler inden for området.

Det er svært at opgøre de forventede resultater ved planlægningen, og resultaterne på bundlinien er svære at sandsynliggøre. Derfor er der behov for systemer for målbeskrivelser for miljøarbejdet på området såvel som præsentation af resultaterne.

Der mangler standarder for dokumentation af miljøegenskaber, som for eksempel miljødeklarationer for godstransporten.

Det kan være svært at genbruge data fra én anvendelse til en anden, idet indsamlingen og definitionen af data ofte er foretaget i henhold til specifikke formål med indsamlingen af data.

Der mangler en klar prioritering af forskellige belastningstyper, samt overblik over LCA for transporten.

### 1.3 Interviewundersøgelse

Som led i projektet er der gennemført en interviewundersøgelse med det formål at give et overblik over mangler i prioritering, indsamling, håndtering, genbrug og præsentation af miljødata, der vedrører godstransport.

I alt 10 transportvirksomheder og brancheorganisationer er blevet interviewet om deres miljødata for varetransportområdet. De interviewede omfatter både transportkøbere og -sælgere, ligesom alle fire transportmiddeltyper er omfattet af interviewene.

I interviewene er der blevet registreret datakilder, enheder, nøjagtigheder, indsamlingsmetoder, databehandling, genbrug af data samt formidling af resultater.

Undersøgelsen har vist, at offentlige og private transportkøbere, der ønsker at afklare varetransportens miljøkonsekvenser, generelt har et højt niveau for kvalitetsstyring, økonomistyring, øvrig miljøstyring og lignende systemer, der indgår i ledelsens produktionsplanlægning. Der er en stor udstrækning af genbrug af data fra de øvrige styringssystemer. Dette aspekt gør det centralt at vurdere, hvilke data i de eksisterende systemer, der kan anvendes som grunddata for miljødata for godstransport.

Der er stor variation i, hvor og hvordan disse data ligger i virksomheder. Dette medfører, at det vil være meget komplekst at udarbejde generelle metoder til indsamling og behandling af data. Koncepterne må udvikles ud fra den enkelte virksomheds procedurer og datastruktur.

Skønt de offentlige indkøbere skal foretage transportindkøb i henhold til miljøpolitikken for offentlige grønne indkøb, indgår varetransport aldrig eller meget sjældent i den praktiserede vurdering af indkøbet.

De private virksomheder har som hovedregel ikke en grøn indkøbspolitik for godstransport, da der normalt i højere grad fokuseres på prisen. Der er dog en række undtagelser fra denne regel.

Generelt kan det konstateres, at der allerede findes redskaber til indsamling af miljødata til brug i indkøbet. Vejledninger bliver dog ikke i særlig udstrakt grad anvendt.

Informanterne understreger, at der mangler retningslinier for, hvordan varetransport kan indgå i en produktorienteret strategi på miljøområdet. Der vil desuden være behov for at klargøre, hvordan resultaterne fra en miljøvaredeklaration kan anvendes i virksomhedernes redegørelser for miljøbelastningen.

Erfaringen fra flere af transportørerne er, at miljødata i stor udstrækning genereres ud fra andre produktionsplanlægningssystemer som kvalitetsplaner, økonomistyringsredskaber og sikkerhedsplanlægningssystemer. Der er desuden flere eksempler på, at der anvendes analoge organisationssystemer og metoder til håndtering af de relevante miljødata for varetransport.

I de interviewede vognmandsvirksomheder bliver oplysningerne til brug for miljødata i varetransporten registreret i økonomistyringssystemerne.

En vigtig katalysator for, at transportvirksomheder udfører miljøberegninger, er at kunderne stiller krav om det. Ifølge DTL bliver der i vognmandsbran-

chen arbejdet med miljøforhold, hvis kunderne kræver det, mens det er meget sjældent, at der bliver taget egne initiativer på dette område. Ifølge ITD er der flere virksomheder, der bruger miljødata i markedsføringen, men det vil normalt være som følge af krav fra kunderne. Når denne dokumentation så er lavet, kan den bruges som element i markedsføringen senere. Dog kan dette kun bruges som ekstraydelse, så længe det ikke er normalt at have en miljødokumentation.

De adspurgte vognmænd har kun sjældent været udsat for kundekrav om miljødata. Normalt er kunderne udelukkende fokuseret på prisen. Der er dog licitationer, hvor der stilles krav om filter/katalysatorer ved bestemte kørsler.

Transportkøberne har ikke mødt kundekrav om miljørigtig varetransport. Når varetransporten indgår i miljøarbejdet, er det både for transportkøber og transportør brændstofforbruget, der bliver sat i centrum. Sigtet med indsatsen er hovedsagelig økonomisk, men der er dog også nogle idealister.

#### 1.4 Gennemgang af datatyper

Datatyperne er overordnet inddelt i tre grupper, nemlig grunddata, modeldata og resultatdata. Disse grupper er beskrevet nærmere i det følgende.

##### 1.4.1 Grunddata

Grunddata er de ubehandlede data, der indgår som input til beregninger og værktøjer. I projektet er følgende data beskrevet og analyseret som grunddata:

- Ressourceforbrug (brændstofforbrug, ressourceforbrug til produktion af transport, vedligehold af transportmidler samt fremstilling og vedligeholdelse af infrastruktur)
- Transportmiddelteknologi (kategori, emissionsnormer, motorstørrelse, transportmiddelstørrelse, ekstraudstyr, udstyr til rensning af udstødning)
- Gods (mængder, type)
- Transportafstand pr. forsendelse
- Logistik
- Håndtering af farligt gods
- Arbejdsulykker
- Andet (data for varernes øvrige livscyklus, grænser for tomgangskørsel, skader på gods)

##### 1.4.2 Modeldata

Der findes en række beregningsmodeller for miljødata, primært til beregning af energiforbrug og emissioner fra transportmidler.

Hvis man ser på strukturen i en beregningsgang, ligger modellen mellem inputdata og resultatdata, og en model er således ikke i sig selv en datatype. Når der alligevel i denne rapport er medtaget et kapitel om modeldata, skyldes det, at der er en meget nær sammenhæng mellem data og modeller, og at de forskellige inputdata afhænger af den model, de bruges i. Tilsvarende er der en meget nær sammenhæng mellem modeller og resultater.

Gasemissioner og energiforbrug betragtes generelt som væsentlige miljøpåvirkninger fra godstransporten. Der er forskelle i datas indbyrdes vigtighed og med hvilken nøjagtighed, man vil kunne bestemme dem.

Der findes en række mere eller mindre dokumenterede emissionsberegningværktøjer på markedet. Informanterne i den gennemførte interviewanalyse har gjort opmærksom på - eller har præsenteret - følgende beregningsmetoder:

- TEMA 2000
- Green Networks emissionsværdier
- Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder
- Beregning af miljødata på [www.transit.dk](http://www.transit.dk)
- OMIT 1.0
- DSB's beregningsmodel
- SEEK
- Miljøstyringshåndbog for vognmænd
- POTEMIS (Post Danmarks model til beregning af emissioner)
- Miljø og Sikkerhed
- Deutsche Bahn AG
- Dansk rederiforening
- Flyselskabernes egne emissionsberegningmodeller
- NMT

Det er et generelt problem for modellerne, at de enten er forholdsvis nøjagtige, men tilsvarende komplicerede, eller forholdsvis enkle at anvende, men samtidig meget unøjagtige i emissionsberegningerne. Der kan opstå meget store forskelle i resultater for energiforbrug og emissioner, alt efter hvilken model der anvendes, og hvor meget transporten afviger fra nogle forudbestemte konstanter.

Et andet problem med databehandlingen og resultaterne består i usikkerheden i, hvordan persontransport kan indgå i beregningerne. Kombinationer af transporter, hvor en del af formålet med transporten er persontransport og en anden del er godstransport, kan ikke håndteres i de eksisterende modeller. Dette kan medføre, at virksomheder må lave individuelle prioriteringer af hovedformålet med transporten. Herved bliver sammenligneligheden og genanvendeligheden kompliceret.

SEEK er den mest avancerede model, der giver størst mulighed for at variere på parametre i modelberegningerne. TEMA 2000 er baseret på beregningerne i SEEK, men har færre muligheder for at variere inputdata. OMIT er baseret på TEMA 2000 og giver kun mulighed for få variationer i inputdata. POTEMIS er ligeledes baseret på TEMA 2000; mulighederne for variationer i inputdata i denne model er dog begrænset til ca. 80 forudbestemte transportsценарier. Det fremgår ikke, hvilken model Green Networks emissionsværdier er baseret på.

På trods af at de fleste emissionsberegningmodeller baseres helt eller delvist på TEMA 2000, er der forholdsvis store variationer i de emissioner, som nogle af modellerne udregner på baggrund af ens eller næsten ens forudsætninger.

Dette kan skyldes relevante tilpasninger i standardforudsætningerne, men disse fremgår ikke af modellerne.

Der anvendes forskellige termer og kriterier for beregningerne, hvilket vanskeliggør sammenligninger. Dette gælder for næsten alle parametre.

#### 1.4.3 Resultatdata

Resultatdata er de data, der kommer ud af beregningsmodellerne og som bruges i den videre formidling af godstransportens miljøbelastning. Kravene til bredden, dybden og kvaliteten af miljødata vil naturligt afhænge af, hvad data skal bruges til. I projektet er følgende resultatdata behandlet:

- Ressourceforbrug (brændstofforbrug, brændstoftype, elforbrug, andet ressourceforbrug)
- Emissioner (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, HC, SO<sub>2</sub>, partikler)
- Støj
- Transportmiddelkategori og -størrelse
- Kapacitetsudnyttelse

#### 1.5 Oplæg til fremtidig strategi

Analysen har vist, at der er en vid udbredelse og anvendelse af miljødata inden for alle grene af transportsektoren, men at der også er mangler i form af f.eks. manglende definitioner og entydighed.

Som afrunding og konklusion på projektet er der derfor udarbejdet et forslag til en strategi for den fremtidige indsats på området.

Målgruppen for en fremtidig strategi er for så vidt alle, der er påvirket af godstransportens miljøforhold, hvilket i videste forstand er hele samfundet. Mere konkret kan der peges på de parter, der er nævnt i den indledende interesseanalyse.

Som katalysator for en fremtidig udvikling vil der med fordel kunne etableres et forum med repræsentanter for alle transportformer samt transportkøbere og andre interessenter. Et sådant forum kan etableres i offentligt regi, f.eks. under et ministerium, men det kan også etableres på privat initiativ.

Udbredelsen kan også fremmes gennem politisk pres og lovgivning; det gælder på alle planer, lige fra kommunalt regi til EU-niveau.

På baggrund af analysens resultater kan der peges på følgende elementer i en fremtidig strategi:

- **Brændstofforbrug** Brændstofforbruget er et af de vigtigste miljødata for godstransporten, og det er samtidig pålideligt og nemt at skaffe. En strategi kan derfor være at lade brændstofforbruget bære så stor en del af beregningerne og vurderingerne som muligt.
- **Kapacitetsudnyttelse** Også kapacitetsudnyttelsen er et vigtigt data, men det er langt mindre pålideligt. Der er derfor behov for udvikling af entydige kapacitetsbegreber.

- **Afgrænsning af godstransport.** I større logistikkæder, der omfatter flere led med omlastninger på terminaler, spiller terminalerne en betydelig rolle i transportens samlede miljøbelastning. Der er behov for en afgrænsning af godstransporten med hensyn til dette.
- **Standardisering.** Der findes flere modeller og værktøjer på markedet, men resultaterne varierer noget, hvilket vanskeliggør sammenligninger. Der er derfor behov for en standardisering, også på internationalt niveau.
- **Formidling.** De potentielle brugere af beregningsmodeller savner incitamenter til at gå ind i arbejdet. Der er derfor behov for formidling og andre incitamentskabende aktiviteter.
- **Miljøvaredeklaration.** Det langsigtede mål for dette forstudie er, at der i et efterfølgende projekt kan udarbejdes retningslinier for miljøvaredeklarationer for godstransport.



## 2 Indledning

Miljøvenlig for godstransport har været i fokus for Miljøstyrelsens produktorienterede miljøindsats i flere år. Sideløbende hermed har en række brancheorganisationer, virksomheder mv. taget initiativer til at forbedre miljøindsatsen inden for godstransport. I takt med at de teknologiske og organisatoriske muligheder er blevet bedre, er der udarbejdet IT-værktøjer til miljøstyring, og der er skabt bedre muligheder for dokumentation.

Det har imidlertid også vist sig, at der er en væsentlig mangel på standardisering på området, forstået på den måde, at der savnes ensartede retningslinier for metoder til opgørelse og dokumentation af transportens miljødata. Det betyder bl.a., at der udføres en betydelig mængde unødigt arbejde, fordi virksomhederne hver for sig skal opfinde egne metoder, og fordi mulighederne for genbrug af data er begrænset. Endvidere medfører den manglende standardisering, at resultaterne kan være svære at vurdere og sammenligne, hvilket i sidste ende er med til at svække tilliden til data.

Dette forstudie om data om godstransports miljøegenskaber tager udsping i denne problemstilling. Det samlede forstudies formål er:

- 1 At skabe et overblik over:
  - hvor der anvendes data om godstransports miljøegenskaber
  - hvilke datatyper der anvendes
  - i hvor høj grad disse data er baseret på standardiserede definitioner og/eller målemetoder
- 1 At danne grundlag for at formulere en fælles strategi (eller referenceramme) for, hvorledes der indsamles og behandles data på området

Den fælles strategi skal være så præcis, at der opnås en standardisering, samtidig med at den levner plads til virksomhedernes individuelle behov, ønsker, strategier mv.

Projektets videre sigte er at anvise retningslinier for, hvilke mangler der er i redskaber, der kan hjælpe virksomheder til et miljøarbejde for godstransporten med mindst mulig ressourceforbrug og størst mulig udbytte for miljøet. Målgruppen for forstudiet er derfor beslutningstagere (bevilgende myndigheder), der skal prioritere sådanne tiltag til udviklingen af hjælpemidler/værktøjer i de kommende år.

Projektet er gennemført af COWI i samarbejde med Teknologisk Institut og Institut for Produktudvikling.

Projektet er gennemført i seks faser:

- 1 Indledende screening
- 2 Opstilling af foreløbigt koncept
- 3 Interviewundersøgelse

- 4 Justering af koncept
- 5 Strategioplæg for det videre arbejde
- 6 Afrapportering

Til projektet har været knyttet en følgegruppe med følgende medlemmer:

Tage Dræbye, formand

Søren Boas, Post Danmark

Martin Porsgaard Nielsen, SAS

Jørgen Rasmussen, Søfartsstyrelsen

Ove Holm, Dansk Transport og Logistik

Poul Bruun, International Transport Danmark

Følgegruppen har haft 4 møder i løbet af projektet og har desuden deltaget i en workshop som led i projektets interviewundersøgelse i Fase 3.

Nærværende rapport udgør projektets samlede afrapportering, og den er opbygget på følgende måde:

I **kapitel 3** gives en indledende screening af miljødata. Her beskrives målgrupper, interessenter, databehov mv.

I **kapitel 4** beskrives den interviewundersøgelse, som er gennemført for at afdekke den nuværende håndtering af data samt fremtidige ønsker og behov blandt interessenterne.

I **kapitel 5** gives en overordnet oversigt, gruppering og afgrænsning af datatyper, som danner grundlag for de følgende tre kapitler.

I **kapitel 6** beskrives grunddata, dvs. inputdata til miljøberegninger.

I **kapitel 7** beskrives modeller for beregning af miljødata med særlig vægt på in- og outputdata

I **kapitel 8** beskrives resultatdata, dvs. de data der kommer ud af miljøberegninger

I **kapitel 9** sammenfattes projektets resultater og konklusioner i et oplæg til en fremtidig strategi.

Endelig er projektets referencer listet i **kapitel 10**.

## 3 Indledende screening

Som indledning på projektet er der foretaget en indledende screening af relevante miljøparametre, deres datagrundlag og de metoder, der benyttes ved fremskaffelse, metoder og præsentation af data. Screeningen er alene gennemført på baggrund af foreliggende materiale, som er tilgængeligt for projektets parter.

De præcise formål med den indledende screening er at identificere:

- Mål med miljødata for godstransport
- Datatilgængelighed, -kvalitet og anvendelighed
- Metoder til databehandling
- Præsentation af resultater

Disse punkter beskrives nærmere i det følgende.

### 3.1 Mål med miljødata for godstransport

Valget af, hvilke data der bør indgå i miljøarbejdet for transport, skal ske på baggrund af flere overvejelser.

Først og fremmest skal transportens miljødata defineres og vægtes i forhold til andre miljøbelastninger, der opstår i forbindelse med produktionen af det transporterede gods. Det er vigtigt, at godstransportens miljøbelastning kan sammenlignes med andre miljøbelastninger, der fremkommer som følge af virksomhedens aktiviteter. Denne identifikation og klassifikation er navnlig problematisk for transportkøbende virksomheder, der ikke arbejder professionelt med transport.

Det er op til den transportkøbende virksomhed at vurdere, om godstransportens miljøkonsekvenser er så omfattende, at de bør indgå i virksomhedens miljøarbejde. Virksomheden bør lægge tre væsentlige kriterier til grund for vægtning af initiativer til reduktion af miljøbelastninger fra godstransporten:

- Hvor væsentlig er miljøbelastningen?
- Hvilke handlemuligheder findes der?
- Hvor ressourcekrævende vil det være at gøre noget ved belastningen?

Erfaringen viser, at denne vurdering skal kunne foretages forholdsvis tidligt i processen. Kriterierne er en forudsætning for, at projekter, der inddrager miljødata om godstransporten, kan få midler til at blive gennemført fra virksomhedernes ledelser. Kravet om dokumentation for væsentlighed og ressourcekrav fremkommer ofte lang tid før, virksomhedernes miljøansvarlige har fået bevilget midler til at indsamle oplysningerne.

Ved en velorganiseret miljødatabehandling i virksomheden kan der desuden opnås en række fordele:

- Reduceret forbrug og spild af råvarer, hjælpestoffer og energi
- Positivt image hos kunder, partnere, medarbejdere og myndigheder
- Integreret overordnet produktions- og transportplanlægning
- Tættere samarbejde med leverandører og aftagere

Dernæst varierer formålet med etableringen af miljødata for godstransport, afhængigt af hvem der efterlyser data, hvilke overordnede mål der skal nås, og hvilken metode der er valgt. Afklaringen af disse forhold er altså en forudsætning for at vide, hvilke data der skal indsamles, og hvilke resultater der skal findes.

Med den stadig større internationale handel må der forventes et tiltagende behov for overnationale standarder for miljødatabehandling fra indsamling af data til formidling af resultater. Dette stiller nationale initiativer til standardisering af miljødata fra godstransporten i et dilemma. På den ene side er Danmark ikke alene i verden, og nationale initiativer skal derfor tage hensyn til, hvad der sker i andre lande. På den anden side skal Danmark ikke sidde med hænderne i skødet og vente på, at de andre lande dikterer, hvilke krav der skal stilles. Danmark er et af foregangslandene inden for behandling af miljødata fra godstransport i offentlig planlægning og i produktionsplanlægning. Dette fortrin kan underbygges ved en koordinering af metoder og krav til behandling af miljødata. Herved vil Danmark kunne stå stærkt i en eventuel europæisk standardisering af dette forhold.

### 3.1.1 Interessenter

Godstransporten er en væsentlig faktor i hele samfundets stofskifte. Derfor berører godstransport så godt som alle aktører i samfundet. Der er dog tradition for at opdele godstransportens aktører i følgende grupper:

- Transportkøbere
- Transportsælgere
- Myndigheder
- Offentlighed

De respektive aktørgrupper har vidt forskellige formål med og behov for miljødata for godstransporten. Der er ligeledes meget store forskelle i muligheder for at indsamle, behandle, vurdere og formidle data og resultater. Dette afføder naturligt en række diskussioner, der dels har politisk dels forretningsmæssig karakter. På grund af den store variation i miljødatabehandlingen bliver diskussionerne ofte uproduktive, idet valg af behandlingsmetode kan være meget afgørende for resultaterne, og efterfølgende kontrol af resultater er næsten umulig.

### **3.1.1.1 Transportkøber**

I "Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?" (Miljøprojekt Nr. 640, 2001) er 53 danske virksomheder blevet undersøgt for, hvor synlig godstransport er i virksomhedernes miljøkommunikation. Virksomhederne er transportkøbere eller foretager egentransport og de har alle markeret sig for deres grundige miljøkommunikation. 11 af virksomhederne er blevet vurderet som "frontløbervirksomheder" på miljøområdet. Det vil sige, at de enten er EMAS registreret eller har arbejdet med livscyklusanalyser (LCA). Disse forudsætninger sandsynliggjorde, at hvis godstransport indgår i transportkøbernes miljøarbejde, vil det kunne aflæses i denne gruppe virksomheder. Umiddelbart kan det se ud som, at gruppen af transportkøbere, der inddrager godstransporten i miljøarbejdet, gør det ud fra et produktkæde- eller LCA perspektiv.

"Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?" er et forholdsvis omfattende udredningsarbejde, der kan ligge til grund for beskrivelser af de mest proaktive virksomheders motivation, formål og metoder til inddragelse af miljødata fra transporten i det øvrige miljøarbejde. Undersøgelsen fokuserer på frontløbervirksomheder og er derfor ikke repræsentativ for danske virksomheders ønsker og behov for miljødata fra godstransporten. Der kan ikke forventes de samme ressourcer til miljøarbejde i de øvrige virksomheder. På den anden side vil der være generelle perspektiver og metoder, der kan genanvendes, for eksempel prioritering af miljøkriterier, indsamlingsmetoder for grunddata, rapporteringsform for resultater m.m.

Virksomhederne opfatter kun i begrænset omfang godstransporten som et miljøproblem. Dernæst betragtes det som transportørens eller leverandørens problem, og endelig betragtes det som et problem, der er svært at håndtere og derfor et emne, der udskydes på grund af manglende ressourcer. I rapporten er det derfor konstateret, at almindelige danske virksomheder ikke inddrager miljøaspekterne fra transport af råvarer og produkter i deres miljøkommunikation. Miljøkonsekvenserne af transporten optræder desuden sjældent som et kriterium for valg af transportør.

Derudover konkluderer Transportrådet, at valget af transporten og prioriteringen af initiativer til begrænsning af transportens miljøbelastning indgår i et hierarki af kvalitetskrav til godstransporten, hvor miljøbelastningen fra transporten ofte prioriteres lavt (Godstransport og kvalitet, Transportrådet 1997). De væsentligste kvalitetskrav er:

- Transporttid
- Pålidelighed
- Transporthyppighed
- Skadesrisiko
- Informationssystem
- Flexibilitet
- Kundeservice
- Transportpris

Disse kvalitetskrav kan være i konflikt med miljømålsætningerne. Men i mange miljøprojekter er kvalitetskriterier blevet koblet direkte til miljømålsætninger. Herved har målsætningen om at forbedre godstransportens miljøkonsekvenser haft et bredere sigte end blot at mindske miljøbelastningen og resourceforbruget, idet et eller flere af de øvrige kvalitetskriterier også er blevet

inddraget. Godstransportens miljøforhold indgår i disse tilfælde i en generel kvalitetsstyring af hele produktionskæden.

### **3.1.1.2 Frontløbervirksomheder**

Selv blandt frontløbervirksomhederne på miljøområdet indgår miljødata fra godstransporten forholdsvis sjældent. Ud af virksomhederne i projektet "Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?" tilkendegav kun 20-25%, at de har inddraget godstransport systematisk i deres forebyggende miljøarbejde, og 10% synes på vej til at gøre det.

Flere projekter indikerer ikke overraskende, at frontløbervirksomhederne hovedsageligt skal findes inden for store virksomheder med et veletableret kendskab til indsamling, behandling og præsentation af miljødata generelt. Denne erfaring kan læses ud af "Transec2", "Miljøstyring og Transport håndbog for små og mellemstore virksomheder", "Renere teknologi i transportsektoren" med flere. Grunden til, at godstransporten oftere inddrages i større virksomheder, kan være, at godstransportens omfang generelt vil være større i disse virksomheder og derfor får en væsentlighed og et omfang der er synligt.

Erfaringen er, at virksomhederne både baserer deres miljøarbejde med godstransport på krav til transportøren såvel som tilbagevendende udregninger af miljøfølelser for transporten.

### **3.1.1.3 Øvrige transportkøbere**

Virksomheder med et miljøengagement som beskrevet ovenfor udgør kun en brøkdel af de samlede danske virksomheder. Desuden tilhører langt de fleste af virksomhederne kategorien af halvstore til store virksomheder. Mindre og mellemstore virksomheder og virksomheder med færre ressourcer til miljøarbejde har kun i enkelte tilfælde medtaget godstransport i miljøarbejdet. I de tilfælde, hvor virksomheden har en mere moderat erfaring med miljøstyring, har det ofte vist sig, at virksomheden undervejs har mistet overblikket og fremdriften i processen. (Miljøstyring og transport - håndbog for små og mellemstore virksomheder)

### **3.1.1.4 Udenlandske transportkøbere**

Der findes ikke noget samlet overblik over, hvordan udenlandske virksomheder ønsker at modtage, behandle og formidle miljødata om godstransport. Nätverket för Transporter och Miljön (NTM) i Sverige er en forening af transportkøbere og -sælgere. Foreningens hovedmål er at sammenstille energi- og emissionsdata for gods- og persontransport i Sverige, at informere om miljø og transport, samt at forske i miljødata fra transporten. Udbredelsen af virksomheder, der reelt anvender modellerne, er uafklaret. Der er ikke overblik over, hvorvidt NTMs modeller og erfaringer er anvendelige til brug hos danske virksomheder.

Danmark er på mange måder frontløber på området med håndtering af miljødata for transporten. Derfor kan det forventes, at efterspørgslen efter miljødata fra udenlandske virksomheder er lige så begrænset som den danske eller helt fraværende.

### **3.1.1.5 Generelt**

Transportkøberen har ofte svært ved at stille de rette spørgsmål til transportøren og efterfølgende problemer med at specificere kravene (Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder). Der er dog væsentlige eksempler på afvigelser fra denne svaghed. De krav, der opstilles, er i flere tilfælde noget forenklede i forhold til en samlet miljøvurdering af gods-transportens miljøbelastning. På den anden side er de enkle at forholde sig til for transportsælgeren. Nogle virksomheder er desuden behjælpelige med at udvikle redskaber til indsamling og håndtering af miljødata.

Transportkøberen ønsker at kunne sammenligne emissionsdata hen over tid, og fra transportkøb til transportkøb. Det er derfor essentielt, at de vigtige miljødata for transportkøberen bliver gjort sammenlignelige. Dette kræver, at modellerne kan operere med disse variationer.

Transportkøbere har svært ved at specificere krav, der reelt vil kunne mindske miljøbelastningen i forhold til de ekstraudgifter, kravet kan medføre.

Transportkøberen har en række ønsker til data, der ikke umiddelbart kan efterkommes:

- Sammenlignelighed med andre miljødata i produktionen eller livscyklusen
- Kvalitet, så data om transport kan sammenlignes indbyrdes
- Referencepunkter for miljøbelastningerne (f.eks. benchmarking)
- Specifikation af udgifter og udbytte af initiativer til begrænsning af miljøbelastninger fra godstransporten

Mange transportkøbere giver udtryk for, at de ikke føler sig ansvarlige for godstransportens udførelse. Ifølge transportkøberne må dette ansvar tilfalde transportøren (Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder, Renere teknologi i transportbranchen, Produktion, distribution og godstransport m.fl.).

Endelig opfattes transportens miljøforhold som af minimal betydning i forhold til kundernes krav om hurtig, sikker og præcis varelevering.

I "Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?" konkluderes det blandt andet, at der findes rige muligheder for at overføre erfaringer fra de store virksomheder til små og mellemstore virksomheder. Denne konklusion kan dog diskuteres. Der findes andre forskelle mellem små og store virksomheder end antallet af medarbejdere. Ledelsesstrukturen, økonomistyringen, imageplejen m.m. har helt fundamental betydning for, om en virksomhed kan og vil etablere et miljøstyringssystem. Her kan det være relevant at inddrage erfaringer med overførsel af miljøstyringskoncepter fra store til små og mellemstore virksomheder i andre brancher.

### **3.1.1.6 Transportsælger**

En stadig voksende andel af de danske transportsælgere inddrager miljøledelse i deres ledelsesprincipper, men der findes ikke eksakte opgørelse over omfanget. Dette betyder, at det i mange virksomheder er muligt at redegøre for visse af virksomhedens miljøforhold. Der kan dog være store begrænsninger i specifikationen i forhold til enkeltransporter, emissioner ved transport af specifikke forsendelser eller miljødata, der ligger udenfor de traditionelle. Miljøkompetencen betragtes inden for dele af transportbranchen som en væsentlig parameter for udvikling af danske virksomheders konkurrenceevne (TransE-CO<sub>2</sub>).

Transportsælgerens argumenter for at tage initiativer til dokumentation af miljøforhold er ifølge International Transport Danmark:

- Dokumentation
- Optimeringsmål
- Profilering

Mange transportsælgere arbejder på et internationalt marked, hvor kravene fra udenlandske myndigheder og kunder om specifikation af godstransportens miljøforhold kan være anderledes end de danske. For eksempel giver de østrigske øko-point anledning til særlige prioriteringer af håndtering af miljødata for transport til Italien. Ligeledes vil de nye tyske og schweiziske vejskatter være afhængige af køretøjernes EURO-norm.

### **3.1.1.7 Transport med bil**

Mange af de store landtransportvirksomheder og en del af de mindre og mellemstore vognmænd har etableret miljøstyringssystemer og arbejder med offentliggjorte transportmiljødata. Dataene anvendes på alle niveauer fra grønne regnskaber til livscyklusanalyser. Ved de fleste af virksomhederne er der ansat miljømedarbejdere til at indsamle, behandle, analysere og præsentere miljødata for godstransporten.

Nogle af virksomhederne har investeret i avancerede datahåndteringssystemer og har afsat relativt store ressourcer til at udarbejde grønne regnskaber og dokumentationsrapporter samt til at behandle kundehenvendelser. Databehandlingen inden for disse virksomheder er yderst professionel, og der vurderes ikke at være væsentlige mangler i forhold til håndteringen af data.

Flere store transportører har dog tilknyttet andre transportvirksomheder som underleverandører, der ofte har problemer med håndtering af data. Problemerne opstår ikke nødvendigvis på grund af manglende interesse, men i højere grad på grund af manglende indsigt i problemet og manglende ressourcer. Behandlingen af data bliver navnlig kompliceret, når opgaverne afviger væsentligt fra normen (almindelig transport af gods fra A til B).

Dernæst kan det forekomme, at transportsælgerne bliver konfronteret med miljø-, data- og dokumentationskrav, der ikke står mål med den indtjening, der kan opnås ved udførelsen af transportopgaven.



Udbredelsen af miljødata for godstransporten blandt de små og mellemstore vognmænd er derimod begrænset. I virksomhederne er et af de væsentlige problemer at opbygge og vedligeholde den fornødne kompetence. Virksomhederne har desuden store problemer med at håndtere afvigende forudsætninger i miljødata. Således kan virksomheden gå i stå, når den konstaterer, at det ikke umiddelbart er muligt at slå miljøbelastningen ved brug af kranbiler eller kørsel med kølevogne op i et katalog. Det er enkelt at beregne emissioner af CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> på baggrund af oplysninger om brændstofforbrug og brændstoffetype, men har virksomheden eller virksomhedens kunder ambitioner om at stille målsætninger for begrænsning af emissioner af NO<sub>x</sub>, HC og partikler, vil det kræve en mere kompliceret beregning. Disse emissioner er ellers interessante, idet det er dem, der kan begrænses ved anvendelse af nyere motorteknologi, filtre og katalysatorer.

Der findes ikke et overblik over de udenlandske transportørers håndtering af miljødata fra godstransporten af danske varer og i tilknytning til danske virksomheder.

### **3.1.1.8 Transport med bane**

Railion Danmark er så forholdsvis ny på det danske marked, at deres håndtering af miljødata endnu ikke er afklaret. Railion har ikke etableret et grønt regnskab. I tilfælde af kundeforespørgsler om miljødata for enkelttransporter købes en redegørelse for dette hos DSB. Railion tilbyder deres kunder sammenlignende miljødata for tog og lastbil. Railion skal i forbindelse med revision af kvalitetsstyringen revurdere deres systempakker, og det er muligt, at dette vil betyde, at der bliver etableret et decideret miljøstyringssystem. Railion er dog meget skeptisk over for de emissionsberegninger, der kan tilbydes, da energikilden til de elektriske tog kan være svær at identificere. Resultaterne giver anledning til diskussion. Af denne grund så Railion gerne, at der i stedet for enkeltmissioner blev fokuseret på energiforbrug pr. transporteret enhed (personlig kommentar fra sikkerhedschef Preben Jørgensen, Railion).

### **3.1.1.9 Transport med skib**

Miljøstyrelsen og Erhvervsfremmestyrelsen støttede i et tidligere puljeforløb en vejledning ("Miljøledelse integreret med den maritime ISM-kode"), der er udviklet af Danmarks Rederiforening til at integrere miljøledelse i rederierhvervet. De krav, der i dag stilles til rederierne om beskyttelse af miljøet, er indeholdt i MARPOL-konventionen.

I projektet var det indtrykket, at miljøkravene fra afskiberne er stigende og allerede har et betydeligt omfang. På trods af dette er det generelle indtryk, at der i rederierne er en forholdsvis begrænset interesse for etablering af miljødata for godstransport med skibe. Efterspørgslen efter miljødata har tilsyneladende ikke været stor nok til, at rederierne løbende vil kunne fremskaffe og behandle miljødata.

I forbindelse med udviklingen af Trafikministeriets Emissionsberegningsprogram TEMA 2000 udarbejdede Danmarks Rederiforening en model for beregning af energiforbrug og emissioner fra søtransport (TEMA, Beskrivelse af det skibstekniske beregningsgrundlag). På baggrund af dette materiale kan emissioner af gasser og partikler fra skibsfartens udstødning beregnes.

### **3.1.1.10 Transport med fly**

Blandt flyselskaberne er der stor variation i åbenhed og håndtering af miljødata for transporten. Blandt de store danske operatører er det kun hos SAS, det har været muligt umiddelbart at identificere miljødata via Internettet.

SAS udgiver hvert år et offentligt miljøregnskab. Det erklærede mål med regnskabet er et forstærke dialogen med vigtige interessenter som ansatte, aktionærer, finansanalytikere, kunder, myndigheder, politikere, offentligheden, studerende og medierne. Miljøregnskabet er bygget op om et system af nøgletal, der kan dokumentere udviklingen i brændstofforbruget fra år til år. Der kan pt. ikke skelnes mellem gods- og persontransport. SAS oplyser, at der er et øget behov for miljødata for fly. SAS har ikke hidtil adskilt miljøbelastningen fra person- og godstransport. Produktiviteten bliver opgjort i antal personkilometer og antal tonkilometer.

SAS er i færd med at udvikle særlige værktøjer til kommunikation af miljødata mellem SAS, speditører og transportkøbere.

### **3.1.1.11 Speditørvirksomhed**

Hovedparten af de store speditører for landtransport er ISO 14001-certificeret eller har tilsvarende højt udviklede systemer til håndtering af miljødata for godstransporten. Erfaringen viser, at speditørerne er blandt dem, der er længst i håndteringen af miljødata for godstransporten. De problemer, som er beskrevet under lastbiltransporten, gør sig dog også gældende inden for speditørvirksomhederne.

Speditører, der formidler transport med de øvrige transportmidler, vil have samme problemer med specifikation af miljødata for godstransporten som transportørerne. Problemerne vil blive forstærket af, at speditørerne er afhængige af, at transportøren videregiver de fornødne data. ISO 14001-certificeringen omfatter dog ifølge ITD i de fleste tilfælde ikke selve transporten, men kun administration, drift og bygninger osv.

### **3.1.1.12 Anden transport**

Med enkelte undtagelser er miljøstyring af godstransport med varebiler (postbesørgelse, kurértransport, kombineret person- og varetransport, håndværkere, montører m.m.) ofte behæftet med en række problemer med at udspecifcere produktiviteten. Kombinationer af serviceydelse og godstransport gør, at det er svært at differentiere mellem godstransportens miljøbelastning og serviceydelsens miljøbelastning. Der findes ikke et overblik over hvor meget gods, der transporteres med varebiler. Det er derfor behæftet med stor usikkerhed, når det Økologiske Råd skriver, at for godstransporten har især varebilerne en meget lav kapacitetsudnyttelse (ca. 5% af kapaciteten). Dette hænger til dels sammen med, at mange varebiler anvendes til andre formål end godstransport (som personbil, tjenestekøretøj), men selv hvis man korrigerer for dette ligger de kun på ca. 20%. (På vej mod en bæredygtig trafikpolitik, Det Økologiske Råd, 1999).

Godstransport med pipeline har hidtil ikke indgået i miljødata for godstransport. Begrundelsen for dette er uklar, men kan være, at pipeline er en meget energieffektiv transport for store mængder flydende stof, samt at distribution af gods, der sendes med rørledning, har monopollignende forhold, hvorfor der

ikke er incitament til at dokumentere miljøforholdene. En tredje årsag er, at virksomhederne ikke har været opmærksomme på, at denne type transport også kan have miljøkonsekvenser.

### **3.1.1.13 Myndigheder**

Myndighedernes mål med etablering af miljødata for godstransporten er at etablere forudsætninger for og kontrol af politik og regelsæt for godstransporten. Dernæst kan miljødata bruges i forbindelse med udstedelser af godkendelser og tilladelser, f.eks. godkendelser af udbygning af produktionsanlæg, VVM, tilladelse til kørsel i bycentre m.m. Myndighedernes krav til miljødata for godstransport har i høj grad handlet om data om transport af farligt gods, og krav i forbindelse med indregistrering og godkendelse af køretøjer (EURO-normer).

Det er et forholdsvis nyt emne, at myndigheder stiller krav til transportens kapacitetsudnyttelse, støj, EURO-norm eller lignende for at kunne give tilladelse til transport i særligt miljøfølsomme områder. Dette er tilfældet i en række byer og ved gennemkørsel af Østrig.

Myndighederne har i forbindelse med godkendelse af listevirksomheder (de såkaldte kapitel 5-godkendelser) mulighed for at stille særlige krav til støj fra godstransporten. Ligeledes skal eventuelle værkstedsanlæg godkendes i forbindelse med en kapitel 5-godkendelse.

I forbindelse med planloven kan der i en VVM stilles krav om en vurdering af, hvilken miljøeffekt anlæggets godstransport vil afføde.

Den offentlige sektor skal leve op til en grøn offentlig indkøbspolitik. Det er muligt i en vis udstrækning at favorisere private transportører, der lever op til en acceptabel miljøstandard, eller at stille krav til transportørerne, således at miljøbelastningen begrænses. Desuden kan den offentlige sektor stille krav til sin egen bilpark. Der findes en række eksempler på, at den offentlige indkøbspolitik har ført til en ændret indkøbspolitik for godstransport (f.eks. "Notat om trafikpolitiske virkemidler", Københavns Kommune, januar 2000), men udbredelsen er uklar. Blandt eksemplerne findes der meget divergerende krav for miljødata. I den nye indkøbsvejledning vil der i højere grad blive fokuseret på de miljødata fra godstransporten, der er afledte konsekvenser af brændstofforbruget, transportmiddeltypen og udnyttelsen af transportmidlerne.

I april 2000 blev der vedtaget en ny paragraf i Færdselsloven (§92d), som giver kommuner bemyndigelse til at indføre lokale forsøg med trafikrestriktioner, som alene er miljømæssigt begrundet. Tidligere skulle lokale trafikrestriktioner være begrundet i hensyn til trafikafviklingen eller sikkerheden. Den nye paragraf er et resultat af det indledende arbejde, der er gjort om miljøzoner i Danmark. Med den nye paragraf kan en kommune etablere en forsøgsordning, hvor biler inden for en given zone skal opfylde visse miljøkrav. Indtil videre har der kun været etableret én egentlig miljøzone, nemlig certificeringsordningen i Middelalderbyen i København, hvor der i perioden 2002-03 blev stillet miljømæssige krav til varetransportører (forsøget er nærmere omtalt i afsnit 2.1.2.6).

Offentlighedens og pressens behandling af miljødata for godstransporten indeholder til tider relativt naive sammenligninger af forskellige transportmidlers miljøforhold. Det fremgår, at proportionsforståelsen af miljødata er dårlig, når

det entydigt påstås, at ét transportmiddel er bedre eller værre end et andet. Det er dog ikke afklaret, om denne misinformation har betydning for virksomhedernes håndtering af miljødata.

### 3.1.2 Anvendelse af miljødata

De forskellige miljødata for godstransporten kan indgå i mange sammenhænge:

- Produktionsplanlægning
- Grøn indkøbspolitik
- Grønne regnskaber
- Miljøgodkendelser
- Miljømærker og miljøvaredeklaration
- Miljøstyring
- Livscyklusvurderinger (ISO 14040)

Kravene til miljødata for godstransporten vil afhænge af, hvilket system de skal indgå i.

De traditionelle redskaber i miljøarbejdet - såsom certificeret miljøledelse, grønne regnskaber og livscyklusvurderinger - synes kun i begrænset omfang at lægge op til, at godstransporten inddrages i miljøindsatsen (Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?, Miljøstyrelsen 2001).

#### **3.1.2.1 Produktionsplanlægning**

Miljødata kan indgå på linie med beskrivelser af ressourcestyring i virksomhedens produktionsplanlægning. I denne forbindelse vil miljødata ofte være direkte knyttet til ressourceforbruget. Dette kan eventuelt udbygges i det videre arbejde. Produktionsdata som brændstofforbrug, transportudgift og kapacitetsudnyttelse kan og bør altså knyttes direkte til miljødata og håndteringen af disse.

#### **3.1.2.2 Grøn indkøbspolitik**

Miljøstyrelsens indkøbsvejledning om godstransport omhandler indkøb af godstransporttydelser. Miljøbelastningerne fra godstransport beskrives, og der opstilles en række anbefalinger til offentlige og private indkøbere. Anbefalingerne gør det muligt at inddrage miljøhensyn ved indkøb af ydelser eller varer, der medfører godstransport. I den reviderede indkøbspolitik er der fokuseret på brændstofforbrug, transportmiddel og udnyttelsesgrad, mens de øvrige miljødata (brug af motorolie, sprinklervæske og dæk m.m.) er nedtonet. Baggrunden for dette er en generel livscyklusanalyse, der dokumenterer, at den væsentligste del af godstransportens samlede miljøbelastning stammer fra selve kørslen.

### 3.1.2.3 Grønne regnskaber

I projektet "Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde" er 53 transportkøbende virksomheder blevet analyseret for anvendelse af miljødata for transporten i deres grønne regnskaber. Regnskaberne er gennemgået i henhold til retningslinierne fra "Håndbog i Produktorienteret Miljøarbejde". Følgende punkter gennemgås:

- Beskrivelse af transportarbejdet tilknyttet virksomheden
- Kortlægning og vurdering af miljøbelastningen fra transporten (transportarbejdet)
- Undersøgelse af virksomhedens transportbehov og normale praksis på transportområdet, herunder behandling af logistikplanlægning
- Valg af "miljøvenlige" transportformer eller motorteknologi
- Overvejelser om godsets indflydelse på transportbehovet, herunder også emballage
- Krav til transportører

Undersøgelsen viser, at der overvejende er fokus på emissionerne i de virksomheder, der inddrager godstransporten i deres grønne regnskab. Der er nogen variation i, hvilke emissioner der bliver beskrevet. I en del tilfælde indgår alle de traditionelle emissioner - CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, HC, partikler, SO<sub>2</sub> - foruden brændstofforbruget. I andre vælges der at se bort fra en eller flere af disse emissioner. Nogle virksomheder vælger således kun at redegøre for CO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-emissionerne. Dette er i overensstemmelse med erfaringerne fra flere andre projekter (f.eks. "Miljøstyring og transport").

Der er derimod ikke særlig fokus på arbejdsmiljø, skader og uheld, støj, inddragelse af lokale miljøbelastninger i byer eller transport af farligt gods.

Som forbedringsforslag findes økonomisk kørsel, ændringer i brændstoftyper og optimering af kapacitetsudnyttelsen. Derimod er der stort set ingen virksomheder, der har fokus på ændrede valg af transportmiddelformer, produktudvikling og emballage (Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?). I projektet efterlyses sådanne overvejelser.

Evalueringer af målopfyldelsen er sjældent forekommende. Dette er dog heller ikke en pligt ifølge loven om grønne regnskaber.

De formelle krav til indholdet af miljødata i de grønne regnskaber er holdt i bløde vendinger om, at væsentlige miljøforhold skal beskrives. Det er i høj grad op til virksomheden at vurdere, hvad der er væsentligt, og hvad en beskrivelse skal indeholde.

En opgørelse der blev foretaget af Miljøstyrelsen i 1999 viste, at 1% af de virksomheder, der aflagde grønne regnskaber, betragter godstransport af virksomhedens råvarer som væsentlig, og 0,5% af virksomhederne betragter godstransport af egne produkter som væsentlig. Brændstofforbruget til transport er

beskrevet i 15% af regnskaberne (Rapport om evaluering af de grønne regnskaber, Miljøstyrelsen 1999).

Et væsentligt element er spørgsmålet om, hvordan virksomhedernes forbrug af transportydelser kan inddrages i de grønne regnskaber. Et andet element er, hvorvidt regnskaberne skal indeholde oplysninger om produkternes miljøegenskaber. På længere sigt kan der fastsættes regler om, at grønne regnskaber skal indeholde oplysninger om transportens miljøbelastning.

#### **3.1.2.4 Tilladelser og godkendelser**

Der findes en række tilladelser og godkendelser der kræver visse miljødata om godstransporten. Disse vil kort blive beskrevet i det følgende.

#### **3.1.2.5 Kapitel 5**

I forbindelse med kommunernes kapitel 5-godkendelser antages det, at spørgsmål om vejnettets almindelige benyttelse, herunder begrænsning af ulemper - altså transport uden for virksomhedens eget område - hører under de myndigheder, der administrerer vejlovene og færdselsloven, og at der ikke i miljøbeskyttelsesloven er hjemmel til at gennemføre egentlige trafikreguleringer. Der findes hjemmel i miljøbeskyttelsesloven til, at sagsbehandleren kan stille særlige krav til godstransporten til og fra virksomheden. Men der er ikke overblik over, hvor ofte disse krav bliver stillet.

Den kørsel, der foregår på virksomhedens ejendom, er derimod entydigt omfattet af miljøbeskyttelsesloven. I godkendelsesbekendtgørelsens § 12, stk. 3, er det fastsat, at godkendelsesmyndighedens bedømmelse i forbindelse med meddelelse af en miljøgodkendelse skal omfatte en vurdering af, om til- og frakørsel til virksomheden vil kunne ske uden væsentlige, miljømæssige gener for de omkringboende. Det indebærer, at godkendelsesmyndigheden skal fastsætte vilkår i det omfang, der foreligger retslig og praktisk mulighed for at begrænse ulemperne gennem vilkår, der er rettet til og kan håndhæves i forhold til virksomheden. Dette drejer sig blandt andet om det tidsrum, hvori der må afhentes eller leveres varer. Ligeledes er der mulighed for retningslinier for godkendelse ved transport fra virksomheden af forurenende stoffer, jf. Miljøstyrelsens afgørelse i klagesagen vedrørende Århus Amts miljøgodkendelse til etablering og drift af biomassefyrede kedler på Strudstrupværket.<sup>1</sup>

En række transportvirksomheder er omfattet af bekendtgørelse om anmeldelse og ordning for anden virksomhed end listevirksomhed. Anmeldeordningen gælder bl.a. for garageanlæg og pladser til kørende materiel i et antal af 3 eller derover i forbindelse med entreprenør- og vognmandsvirksomhed. Transportvirksomheder skal desuden opfylde krav vedr. støj, luftforurening, spildevand, affald, olietanke mv. (Miljø og Sikkerhed).

#### **3.1.2.6 Godkendelse til bydistribution**

Københavns Kommune havde i perioden februar 2002 - oktober 2003 en forsøgsordning med særlige regler for distribution i Middelalderbyen, dvs. det

---

<sup>1</sup> Den 29. november 2000, jf. Miljøbeskyttelsesloven af 1991 med kommentarer, J. Bjerring og G. Møller, 1. udg., 1. oplag 1998, s. 68., jf. afgørelse fra Miljøklagenævnet, KFE 1979.6. (Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 646 af 29. juni 2001 om godkendelse af listevirksomhed).

historiske område inden for de gamle volde. Forsøgsordningen omfattede samtlige køretøjer med en totalvægt på mere end 2,5 tons. Den omfattede således ikke kun lastbiler, men også f.eks. varebiler, der benyttes af håndværkere.

For at få tilladelse til at standse i Middelalderbyen skulle en bil have ét af tre mærkater: Grønt, gult eller rødt.

Det grønne certifikat blev udstedt til transportører, der kunne dokumentere en kapacitetsudnyttelse i bilen på mindst 60%, samtidig med at bilens motor højst var 8 år gammel. Det grønne certifikat gav adgang til reserverede læssezoner i området.

Det gule certifikat var en dispensation, som efter ansøgning kunne udstedes til transportører, der ikke kunne opfylde de nævnte krav.

Det røde certifikat var et én-dags certifikat, hvor der ikke blev stillet krav.

Det er muligt, at ordningen i fremtiden vil blive udbygget, og at andre byer vil indføre lignende ordninger. I den forbindelse kan der blive behov for mere avancerede miljøkrav, som forudsætter et standardiseret datagrundlag.

### **3.1.2.7 Miljøzoner**

I de seneste år har Miljøstyrelsen gennemført nogle udregningsprojekter om miljøzoner ("Miljøzoner, Fase 1", 2000 og "Miljøzoner, partikler og sundhed", 2001). En miljøzone er - efter svensk forbillede - en afgrænset zone i et byområde, hvor man kun må køre, hvis køretøjet opfylder særlige miljømæssige krav. De svenske miljøzoner, som findes i de største byer, gælder kun lastbiler, og de er udformet som et rent alderskrav til bilens motor.

I Danmark er der i projektet "Miljøzoner, Fase 1" opstillet en række koncepter og modeller for miljøzoner, omfattende både personbiler og lastbiler. I projektet "Miljøzoner, partikler og sundhed" ses der konkret på konsekvenserne af at indføre krav om partikelfiltre på lastbiler i miljøzoner.

Indtil nu har der kun været én dansk forsøgsordning, som kan kaldes en miljøzone, nemlig bydistributionsordningen i København, som er beskrevet ovenfor.

Det forventes, at der i de kommende år vil blive etableret flere forsøgsordninger med miljøzoner, og de vil sandsynligvis især være rettet mod lastbiltrafik. Af hensyn til transportørerne og til ordningernes gennemskuelighed er det væsentligt, at miljøzoner etableres på et ensartet grundlag, og i den forbindelse er en standardisering af miljødata for godstransport yderst vigtig.

### **3.1.2.8 Grønne point i Østrig m.m.**

For hver lastvogn, der kører gennem Østrig, skal chaufføren ved hver grænseovergang (i begge retninger) afgive oplysninger, hvoraf COP-værdien for NO<sub>x</sub>-emissionen fra den anvendte lastvogn fremgår (EURO-norm eller tilsvarende dokumentation for emissioner). Chaufføren skal endvidere kunne fremvise et gyldigt økopointkort, der er udstedt af de kompetente myndigheder.

Økopointkortet indeholder et bestemt pointtal og nedskrives på grundlag af COP-værdien for de pågældende køretøjer — hvert g/kWh NO<sub>x</sub>-emission tæller som ét point. Systemet kan administreres elektronisk, så chaufføren ikke behøver at forlade bilen.

De nye vejafgifter i Tyskland afhænger af bilernes størrelse og EURO-norm samt antal kørte kilometer.

### **3.1.2.9 Planloven (VVM)**

Ved anlæg af virksomheder, der kræver VVM, skal der redegøres for den miljøbelastning, godstransporten til og fra anlægget vil afføde, i de tilfælde hvor denne belastning betragtes som væsentlig. Hvad der er afgørende for, om en belastning betragtes som væsentlig, er uklart, men består af i hvert tilfælde 3 elementer: hvor stor udledningen er, hvad belastningen består af og hvorvidt emnet har offentlig bevågenhed. VVM-redegørelsen skal på passende måde påvise, beskrive og vurdere et anlægs direkte og indirekte virkninger på følgende faktorer:

- beskrivelse af de omgivelser, som i væsentlig grad kan blive berørt af det ønskede anlæg,
- beskrivelse af anlæggets betydelige virkninger på omgivelserne, herunder navnlig virkningerne på
  - befolkning
  - fauna
  - flora
  - jord
  - vand
  - luft
  - klimatiske forhold
  - omfanget af person- og godstransport
  - materielle goder, bl.a. den arkitektoniske og arkæologiske kulturarv
  - landskabet
  - offentlighedens adgang hertil
  - den indbyrdes sammenhæng mellem ovennævnte faktorer
- beskrivelse af de afledte socioøkonomiske forhold som en mulig miljøpåvirkning kan medføre.

(Bekendtgørelse om supplerende regler i medfør af lov om planlægning BEK nr. 428 af 02.06.1999)

Beskrivelsen af omgivelserne vil oftest kunne baseres på oplysninger, som er indhentet i forbindelse med den øvrige regionplanlægning og naturforvaltning. Undertiden kan det dog være nødvendigt at bede bygherren om yderligere oplysninger eller nærmere undersøgelser af specielle forhold af væsentlig betydning. Dette kan ske med henvisning til lovens § 7, stk. 3.

Der findes ikke en samlet oversigt over, hvilke miljødata for godstransporten der indgår i VVM-redegørelserne. I de gennemgæede VVM-redegørelser forekommer der følgende beskrivelser, hvor godstransport optræder som afledt konsekvens af hovedproduktionen:



- Transport ind og ud af virksomheden:
  - art (transportmiddeltype)
  - omfang (antal transportere om året)
  - gods (beskrivelse af godsets karakter)
- Tilgangsforhold til anlægget
- Trafikale gener
- Vurdering af afværgeforanstaltninger (brug af tog og skib)
- Vurdering af konsekvenser for miljøet

Omfanget af beskrivelserne af de trafikale konsekvenser er forholdsvis overskueligt i redegørelserne. I nogle redegørelser indgår transportomfanget som et kriterium for valg eller fravalg af alternative løsninger.

I forbindelse med etablering af private anlæg med særlig tilknytning til gods-transport (transportcentre, havne, færgeterminaler m.m.) indgår godstransporten og miljødata for godstransporten naturligvis noget mere markant. Følgende forhold indgår i de gennemgåede VVM-redegørelser:

- Håndtering af farligt gods
- Vurdering af listevirksomhed
- Beskrivelse af integration af transport i miljøledelsessystem
- Procedure for sikring af overholdelse af lovgivningsmæssige krav i relation til miljø- og beredskabsplan
- Støjgener fra anlægget (vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder)
- Lokalisering af transportaktiviteter på området med henblik på at mindske gener fra lastbiler
- Transport ind og ud af virksomheden:
  - art (transportmiddeltype)
  - omfang (antal transportere om året)
  - gods (beskrivelse af godsets karakter)
- Luftemissioner internt såvel som eksternt
- Tilgangsforhold til anlægget
- Trafikale gener
- Vurdering af afværgeforanstaltninger

Vurdering af konsekvenser for miljøet er relativt omfattende, og tilvejebringelse af den nødvendige dokumentation kan være ressourcekrævende.

### **3.1.2.10 Indarbejdelse af godstransport i lokalplanlægningen**

I en betænkning fra Erhvervs- og Bypolitisk udvalg (Betænkning nr. 1397, Miljø- og Energiministeriet, januar 2001) overvejes det, hvordan erhvervsudbygningen kan bidrage til en bypolitik, som lægger vægt på en bæredygtig byplanlægning med lokaliseringer, som reducerer transportarbejdet. I betænkningen anbefales det, at der udvikles en konsensus for håndtering af miljødata fra godstransporten, som dels kan bruges i planlægningsfasen, dels som benchmark mellem planmyndighederne og endelig kan genbruges i virksomhedernes videre miljøarbejde.

Erhvervs- og Bypolitisk Udvalg anbefaler, at der udarbejdes en vejledning om, hvordan støj fra transporten i større omfang kan inddrages i planlægningen. Udvalget foreslår endvidere, at der udvikles en kombineret areal- og virksomhedsklassifikation til hjælp for udmøntningen af lokaliseringsstrategierne i region- og kommuneplaner. Den kombinerede areal- og virksomhedsklassifikation skal have karakter af et værktøj til brug for udvikling af en bæredygtig bystruktur, hvor virksomheders transportbelastning og arealers transportkapacitet inddrages.

Inddragelse af transporthensynet i planlægningen kan bidrage til at sikre hensigtsmæssige lokaliseringer af virksomhederne. Godstransportintensive virksomheder vil have interesse i at være lokaliseret i nærhed af vej og bane og uden for boligområder.

Udvalget foreslår, at der udarbejdes transportprofiler for de enkelte virksomheder som en del af deres miljøprofil. Beskrivelsen af virksomhedernes transportprofiler bør inddrage:

- persontransport til og fra virksomheden, som omfatter pendling og kundebesøg ind og ud af huset
- godstransport, som omfatter indgående og udgående gods fra virksomheden
- mulige forbedringer, der kan omfatte optimeringer af teknisk og adfærdsmæssig karakter, muligheder for overflytning af person- og godstransport til mere miljøvenlige transportformer og reduktion af person- og godstransport.

### **3.1.2.11 Miljømærker for transport**

Indførelsen af miljømærker har til formål at fremme udformningen, fremstillingen, markedsføringen og anvendelsen af produkter, der er produceret under hensyntagen til miljøet. Miljømærket giver forbrugeren et umiddelbart indblik i produktets miljøprofil. For at kunne få tildelt et miljømærke for et givent produkt, skal produktet opfylde en række specifikke miljøkriterier for den pågældende produktgruppe. Disse kriterier er formuleret ud fra et livscyklusperspektiv for at mindske produktets samlede miljøbelastning (Miljømærkning og transport).

Miljømærkesekretariatet oplyser, at der ikke findes kriterier for godstransport. Det danske Miljømærkenævn har valgt, at der ikke skal udarbejdes sådanne kriterier. Dette er sket på trods af, at de øvrige nordiske lande har presset på

for at få sådanne kriterier etableret (ifølge sagsakter fra Miljømærkesekretariatet).

ISO 14024 er den europæiske standard for principper og procedurer ved miljømærkningsprogrammer af Type I, dvs. mærker som Svanemærket. Standarden omfatter procedurer for udvælgelse af produktkategorier, udarbejdelse af produktkriterier for miljø og funktion samt kontrol og certificering for opnåelse af miljømærke. ISO 14 24 er etableret for at sikre gennemskuelige og troværdige kriterier for miljømærker (Dansk Standard). Eventuelle miljøkriterier for miljømærker til godstransporten bør naturligt følge denne overordnede standard for miljømærker.

### ***3.1.2.12 Miljødeklarationer***

Miljøvaredeklaration er et forholdsvis nyt redskab, der kun er anvendt i ganske få tilfælde inden for godstransport. Miljødeklarationer er relevante, hvis virksomheden ønsker udvidelser af den eksisterende miljøspecifikation. Miljøvaredeklarationer er en ny måde for miljøkommunikationen med kunder og andre interessenter.

Den produktorienterede kommunikation skal bestå af tre elementer:

- Oplysning om emissioner
- LCA-baseret dokumentation
- Kommunikationsvenlig anvisning

Miljøvaredeklarationen er et "resultatark", der formidler en ydelse eller et produkts væsentligste miljøbelastninger i talværdier. Målgruppen for såvel de internationale som de få danske miljøvaredeklarationer har indtil nu været professionelle brugere i industrien og det offentlige, herunder produktudviklere, projekterende, rådgivere og enkelte indkøbere. Et eksempel på en sådan miljøvaredeklaration, der indarbejder godstransport, er Post Danmarks Miljøvaredeklaration for postprodukter.

De hidtidige miljøvaredeklarationer indeholder følgende hovedelementer:

- Firmaoplysninger, firmaprofil og øvrige miljøarbejde
- Information om ydelsen (produktet, produktionsmetoden og materiel)
- Miljøprofil og livsforløb for produktet (referenceenheder, miljønøgletal, ressourceforbrug og emissioner samt øvrige miljøpåvirkninger)
- Angivelse af emissionernes potentielle effekt på miljøet i personækvivalenter og en prioritering af disse
- Referencer

Miljøvaredeklarationer er prioriteret i Miljøstyrelsens redegørelse om den produktorienterede miljøindsats. Der er ikke i dag konsensus om en egentlig dansk ordning for miljøvaredeklarationer og heller ikke en dansk standard for

hvilke informationer og data en miljøvaredeklaration skal indeholde (Trafikdage på Aalborg Universitet 2001).

Type III-miljøvaredeklarationer er ikke en international standard. Sigtet er en foreløbig brug. Den beskriver livscyklusbaserede, talmæssige oplysninger fra leverandører med udgangspunkt i uafhængigt, omhyggeligt inspicerede systematiske data, meddelt i miljøforhold-kategorier. Der forudses information såvel til industrielle kunder som til slutbrugere. Deklarationen er ikke selektiv, men fremsætter informationer således, at sammenligning mellem varer lettes. Det langsigtede mål er at fremme efterspørgslen efter og tilskynde frembringelsen af varer og service, som miljømæssigt er at foretrække (Dansk Standard).

### **3.1.2.13 Miljøstyring (ISO 14001, EMAS)**

Følgende miljøstyringssystemer vil blive behandlet her:

- Ikke-certificerede systemer
- ISO 14001 certifikater
- EMAS-godkendelser

Den væsentligste forskel på de tre systemer er detaljeringsgraden for de oplysninger, der skal indgå, og at EMAS-godkendelsen stiller krav om, at der foretages tiltag til reduktion af miljøbelastningen. Selve indholdet af de tre miljøstyringssystemer er derimod nogenlunde identisk.

Miljøstyringssystemerne indeholder som hovedregel følgende punkter:

- Miljøgennemgang
  - screening efter væsentlige miljøforhold
  - kortlægning af væsentlige miljøforhold
  - nøgletal for miljøbelastning
- Miljøpolitik
- Miljømålsætning og miljømål
- Handlingsplan
- Miljøledelsessystem
- Revision
- Evaluering

Grundlæggende er miljøstyringssystemerne rettet mod de væsentligste miljøbelastninger fra virksomhedens produktion. Derfor indgår miljødata fra godstransporten med forskellig vægtning, alt efter om virksomheden er transportkøber eller transportsælger. Desuden er speditørvirksomheder i en særlig situation, der også bør noteres.

### **3.1.2.14 Transportkøbere**

Der findes ikke en samlet oversigt over, hvilke miljødata for transporten, der anvendes i de faktiske miljøstyringssystemer. De indhøstede erfaringer bygger i høj grad på projekter, der har haft det særlige sigte at implementere gods-transporten i miljøstyringssystemerne. Disse erfaringer er derfor ikke nødvendigvis repræsentative for behandlingen af miljødata for godstransporten.

### **3.1.2.15 Transportsælgere**

Blandt transportsælgere er der et forholdsvis detaljeret kendskab til håndteringen af miljødata hos vognmænd og generelt hos virksomheder, der foretager vejtransport. Lufttransporten er forholdsvis veldokumenteret i enkelte flyselskaber. Til gengæld er miljødata i banetransporten og skibstransporten forholdsvis begrænset.

### **3.1.2.16 Speditionsvirksomheder**

Der findes en række eksempler på speditionsvirksomheder, der har etableret ISO 14001 systemer. Håndteringen af miljødata i disse virksomheder varierer noget. I et kendt eksempel er miljøstyringssystemet baseret på miljøforhold i tilknytning til virksomhedens administration, kontor og pladsforhold. I et andet system omhandler miljøstyringen blandt andet krav til underleverandørernes køretøjer.

### **3.1.2.17 Livscyklusvurderinger (ISO 14040)**

Livscyklusvurdering (LCA – Life Cycle Assessment) er en miljøvurdering af produkter eller serviceydelser "fra vugge til grav" og omhandler derfor faserne: materialefremstilling inkl. ressourceudvinding, produktion, brug og bortskaffelse. Transporten mellem disse faser regnes desuden som en selvstændig fase.

Livscyklusvurderinger er karakteriseret ved at være kvantitative, dvs. at miljøpåvirkningerne skal kunne måles og beregnes og sidenhen sammenlignes på et kvantitativt grundlag. Dette giver en begrænsning i de typer miljøeffekter, man er i stand til at vurdere, sammenlignet f.eks. med miljøvurdering i en VVM. Miljøeffekterne stammer fra udledninger ved forbrug af energi eller kemikalier og er f.eks. drivhuseffekt, forsurening, næringssaltbelastning, fotochemisk ozondannelse, toksicitet for økosystemer eller mennesker. Yderligere vurderes ressourceforbrug og affaldsproduktion. Livscyklusvurderinger stiller krav om et forholdsvis detaljeret datagrundlag.

Fordelen ved livscyklusvurdering er at udledningerne bringes på en form, der - ganske vist med en betydelig usikkerhed - er sammenlignelige. Det er således muligt at skønne, hvad der er værst for miljøet - en stor mængde CO<sub>2</sub> eller en lille mængde partikler eller HC. Det er også muligt at vurdere, om transporten er betydende eller mindre betydende i et produkts samlede miljøbelastning, og hvilke miljøeffekter, der er betydende fra selve transporten, og hvilke, der måske er betydende i forbindelse med indirekte aktiviteter, så som fremstilling af brændstof (benzin, diesel) til transporten.

Livscyklusvurdering kan udføres på et detaljeret eller forenklet grundlag. Der er ingen principiel forskel på metodegrundlaget, der i begge tilfælde er beskrevet i ISO standarderne 14040 - 14043. Miljøstyrelsen har udviklet en metode

- UMIP (Udvikling af Miljøvenlige Industri Produkter) – der giver eksakte anvisninger på udførelse af livscyklusvurdering i overensstemmelse med rammerne udstukket i ISO standarderne.

Livscyklusvurdering i forbindelse med godstransport indgår typisk i:

- livscyklusvurdering af produkter og produktkæder
- miljøvurdering af transporttydelser
- miljøvurdering af transportformer.

Livscyklusvurdering indgår desuden som et element i grøn indkøbspolitik, miljømærker og miljøvaredeklaration og et livscyklusaspekt ses ofte i forbindelse med miljøgodkendelser, miljøstyring og grønne regnskaber.

Eksempler på livscyklusvurdering af produkter og produktkæder, hvori transport indgår, findes i Produkters forbrug af transport, Systemanalyse, Miljøstyringen, 2002, der også indeholder resuméer og referencer på miljøvurdering af transportformer. Post Danmark er et eksempel på en virksomhed, der har udført miljøvurdering af en transportydelse.

### 3.1.3 Metoder til målopfyldelse

Der findes en række manualer (metodebeskrivelser) til håndtering af miljøarbejdet hos transportkøbere og -sælgere. Der er ikke nogen oplagt homogenitet mellem de metoder, som er blevet etableret, hvilket i værste fald kan betyde, at samarbejdet mellem sælger og køber kan blive en frustrerende og resultatløs oplevelse.

#### **3.1.3.1 Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder**

"Miljøstyring og Transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder" indeholder en beskrivelse af proceduren for miljøstyring opdelt i faserne: Det indledende arbejde, kortlægning af transporten, opgørelse af miljøbelastningen, valg af indsatsområder og fastsættelse af mål, gennemgang af indsatsområder samt gennemførelse af tiltag og evaluering. Til støtte for dette findes en række bilag der blandt andet indeholder emissionskemaer og tjeklister.

Manualens faseopdeling er i overensstemmelse med de metodiske anbefalinger i Dansk Standards retningslinier for certificering af miljøledelsessystemer og verifikation i henhold til EMAS-forordningen. Da håndbogens målgruppe findes blandt produktions-, handels- og servicevirksomheder, er der ligeledes taget højde for, at miljødata for godstransport kan indarbejdes i de eksisterende miljøledelsessystemer.

#### **3.1.3.2 Styr på miljøet i vognmandsbranchen**

"Styr på miljøet i vognmandsbranchen" er et branchetilpasset miljøstyringssystem, der omfatter hæftet "Der er penge i miljø - Introduktion til miljøarbejde hos vognmænd" og "Miljøhåndbogen - Styr på miljøet i vognmandsvirksomheder". I projektet beskrives et faseopdelt miljøstyringsprojekt, der kan anvendes af vognmanden. Projektet er udarbejdet på baggrund af hidtidige miljøprojekter, bl.a. "Miljøstyring og transport", "Miljø og sikkerhed" og "TransE-CO2".

Derfor er der en væsentlig sammenhæng mellem dette projekt og de retningslinier, som de øvrige projekter foreskriver. Ved hjælp af en række værktøjer kan vognmandsvirksomhederne hente inspiration til at optimere udnyttelsen af lastbiler og transportsystemer, hjælp til at nedbringe ressourceforbrug og miljøbelastning samt få tilgang til værktøjer, der kan anvendes til at dokumentere miljøindsatsen over for kunder, myndigheder m.v.

Metoden, der beskrives i denne håndbog, er baseret på en tænkning i moduler, der kan bygges ovenpå hinanden. Håndbogen tager udgangspunkt i, at brugeren ikke har kendskab til miljøforhold. Håndbogens formål kan derfor opdeles i to vejledninger:

- Indsamling, behandling og formidling af miljødata for godstransporten
- Etablering af miljøledelse i vognmandsvirksomheder

### ***3.1.3.3 Indkøbsvejledning for varetransport***

Miljøstyrelsen har på linie med andre indkøbsvejledninger til grønne indkøb udviklet en indkøbsvejledning for varetransport. Anvendelsen af denne har hidtil været meget begrænset, og Miljøstyrelsen har derfor valgt at udarbejde en mere brugervenlig version. Indkøbsvejledningen indeholder en række spørgsmål, som transportkøbereren kan stille i forbindelse med indkøb af varetransport.

Indkøbsvejledningen lider under, at den skal kunne omfatte alle typer transport. Det vil sige, at den skal være så generel, at den skal kunne omfatte indkøb af postbesørgelse, renovationskørsel og køletransporter m.m.

### ***3.1.3.4 Miljøledelse integreret med den maritime International Safety Management (ISM) Code***

Danmarks Rederiforening har i projektet "Miljøledelse til søs" integreret miljøledelse i ISM-koden til anvendelse i det danske rederierhverv. Heri indgår bl.a. en skabelon til udarbejdelse af grønne regnskaber. Der sigtes med dette projekt på at gøre det muligt at integrere miljøledelse efter ISO 14001-standarden. Produktet er på engelsk, på nær den ene introduktionsfolder, der er oversat til dansk.

### ***3.1.3.5 Miljø og sikkerhed***

"Miljø og sikkerhed - håndbog for vejtransport" (Erhvervenes transportudvalg og Foreningen af Danske Eksportvognmænd, 1997) blev i sin tid udviklet med henblik på at imødekomme det øgede krav om miljøhensyn i produktionen. Håndbogen indeholder en række skabeloner, der kan anvendes som fremgangsmåde i forbindelse med indhentning, behandling og præsentation af miljødata for eksportvognmandskørsel.

### ***3.1.3.6 TransECO2***

Projektet TransECO2 havde til formål at planlægge og gennemføre initiativer, som kan medtages i miljøarbejdet. Temaerne var: Miljødata, Benefits ved miljøarbejdet, brug af ny teknologi, samarbejde, miljø og logistik, uddannelse og kompetence, miljø og forretningsstrategi samt miljøopgørelse og miljø-

mærkning. Projektet indeholder en række illustrative transportmiljøprojekter, der kan inspirere andre virksomheder.

### ***3.1.3.7 Udenlandske erfaringer***

I projektet "Miljøstyring og miljørevision hos mindre vognmænd" blev der indsamlet viden om miljøstyringssystemer for vognmandsvirksomheder i Skandinavien.

Der er i nærværende projekt ikke foretaget undersøgelser for de øvrige kategorier af transportører og transportkøbere.

### ***3.1.3.8 Generelle miljøstyringshåndbøger***

Andre miljøstyringshåndbøger, der omhandler miljøstyringen generelt, behandler godstransporten i en overordnet miljøstyringssammenhæng. Gods-transport bliver ofte nævnt i fodnoter i disse håndbøger, og der findes kun ganske få vejledninger i, hvordan miljødata herfra skal tilvejebringes, behandles og formidles.

Ovenstående beskrivelser er sammenfattet i Tabel 1.



Tabel 1 Sammenfatning af eksisterende metodebeskrivelser

Projekt	Målgruppe	Anvendelse	Metode
Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder	Produktions-, handels- og servicevirksomheder	Indarbejdelse af miljødata for godstransport i eksisterende miljøledelsessystem	Baseret på miljøstyringscirklen.
Styr på miljøet i vognmandsbranchen	Vognmænd	Opbygning af miljøstyringssystem, indsamling, behandling og formidling af miljødata	Baseret på modulopbygning delvist med sigte på at kunne efterkomme enkeltspørgsmål fra kunder
Indkøbsvejledning for varetransport	Offentlige og private indkøbere	Vejledning til opstilling af kriterier for valg af transportør til enkeltopgaver så vel som længerevarende samarbejder	Kriterier for dokumentation er baseret på livscyklus tankegangen.
Miljøledelse integreret med den maritime International Safety Management (ISM) Code	Rederier	Udarbejdelse af grønne regnskaber	Skabelon efter ISO 14001
Miljø og sikkerhed	Eksportvognmænd og transportkøbere	Behandling og præsentation af miljødata	Nøgletal, tabeller
TransECO2	Eksportvognmænd og transportkøbere	Eksempelsamling til inspiration for samarbejder	Nøgletal, tabeller
Udenlandske erfaringer	Alle interessenter	Eksempler, inspiration	Spænder fra enkle nøgletal til komplicerede værktøjer
Generelle miljøstyringshåndbøger	Alle interessenter	Eksempler, inspiration	Overvejende nøgletal og tabelopslag

### 3.2 Datatilgængelighed, -kvalitet og anvendelighed

#### 3.2.1 Udpegning af relevante grunddata

For at kunne anvende de eksisterende metoder til bestemmelse af emissioner fra transport af gods skal der bruges en række data om transportmidlet og godset m.m. Disse data kaldes i det følgende grunddata for beregning af miljødata.

I relation til de ovennævnte mål med miljødata er følgende forhold afgørende for, hvilke grunddata der skal bruges til etablering af miljødata for godstransporten:

- Hvilke miljødata ønskes etableret?
- Hvilken metode anvendes til etablering?

- Hvilken usikkerhed kan accepteres?
- Hvilke data er til stede?

### 3.2.2 Ressourceforbrug

Ressourceforbrug opgøres i denne sammenhæng som:

- Brændstofforbrug
- Forbrug af hjælpestoffer og reservedele
- Forbrug af andre ressourcer

#### **3.2.2.1 Brændstof**

Ressourceforbruget i form af brændstofforbrug kan bruges som et vigtigt grunddata for estimering af emissioner fra transporten. Brændstofforbruget kan enten opgøres direkte, eller det kan udregnes på baggrund af oplysninger om transporten. Tilgængeligheden og kvaliteten af data om brændstofforbruget varierer naturligvis med, om virksomheden selv foretager transporten eller køber transporten af en anden, samt hvilken af de ovenstående metoder der bliver anvendt. Anvendes metoden, hvor der tages udgangspunkt i beskrivelser af transporten, kan brændstofforbruget beskrives for den enkelte transport. Til gengæld opstår der problemer i forbindelse med fastsættelse af brændstofforbruget ved komplicerede distributionsmønstre, transporter med mangelfulde oplysninger eller ved transport med et transportmiddel, der ikke indgår i standardmodellerne.

#### **3.2.2.2 Hjælpestoffer og reservedele**

Opgørelser af brugen af hjælpestoffer til transporten er kun kendt i de tilfælde, hvor virksomheden selv foretager godstransporten. Det lader til, at transportkøbende virksomheder vælger dette fra i prioriteringerne af miljøarbejdet.

Dette er dog også i overensstemmelse med de anbefalinger, der gives i diverse vejledninger. Opgørelse af hjælpestoffer i transportvirksomhederne kan være meget omfattende. I vejledningen "Styr på miljøet i vognmandsvirksomheder" anbefales en registrering af ca. 20 forskellige kategorier af hjælpestoffer og reservedele. Der er ikke overblik over registreringer af hjælpestoffer og reservedele blandt andre virksomheder med andre transportmiddeltyper.

#### **3.2.2.3 Forbrug af andre ressourcer**

Anvendelse af ressourcer i relation til bygninger og administration bliver ofte beskrevet, på trods af at det ofte ikke er væsentlige ressourceforbrug sammenlignet med ressourceforbruget til transport. Dette gør sig særligt gældende i speditørvirksomheder, der i visse tilfælde fokuserer på opgørelser af f.eks. papirforbrug frem for opgørelser af data om transporten. Dette kan være en fornuftig og rationel beslutning i forhold til virksomhedens mulighed for indflydelse på ressourceforbruget og en vurdering af omkostninger. Men det bør dog overvejes, om der er behov for en præcisering af, hvordan disse faktorer bør vægtes med henblik på en mindsket miljøbelastning.

### 3.2.3 Udstødningsgasser

Selv om det teknisk er muligt at lave analyser af det enkelte transportmiddels udstødning, er der ikke kendte eksempler på, at dette er sket som led i virksomhedernes behandling af miljødata. Den kvantitative opgørelse af skadelige stoffer i udstødningen foretages i stedet ud fra:

- Opgørelse af brændstofforbruget
- Opgørelse ud fra kørte kilometer

Disse opgørelsesmetoder kræver dog også en række mere eller mindre detaljerede oplysninger om transportmidlet, kørselsmønsteret og godsmængderne (se nedenfor).

### 3.2.4 Støj og vibrationer

Miljødata for måling og registrering af støj og vibrationer indsamles af eksterne parter f.eks. kommunen eller Teknologisk Institut. Opgørelserne er forholdsvis komplicerede, og det er derfor ikke realistisk, at virksomheden selv vil være i stand til at indsamle disse data.

### 3.2.5 Transportmiddelbeskrivelse

Transportører kan ofte give meget detaljerede beskrivelser af relevante miljøoplysninger om transportmidlerne. Til gengæld er det de færreste transportkøbere, der har tilstrækkeligt kendskab til transportmidlerne til, at de uden hjælp er i stand til at indsamle grunddata om godstransporten. Et sådant hjælpemiddel kan f.eks. være en checkliste med spørgsmål til transportøren.

Til brug for miljøarbejdet vil det ofte være nødvendigt at kende følgende data:

- Indregistreringsdato (for første indregistrering) eller godkendelsesnorm (EURO II, III, IV, V)
- Totalvægt
- Lastkapacitet i m<sup>3</sup>, ton, ladmeter, antal paller, antal containere eller lignende
- Særligt standard- eller eftermonteret udstyr til mindskelse af miljøbelastningen (partikelfilter, katalysator osv.)
- Brændstoftype
- Gennemsnitlig kapacitetsudnyttelse (relativt f.eks. i relation til volumen, forsikringsværdi eller lignende)

Der er stor forskel på, hvor detaljerede disse beskrivelser skal være, alt efter hvad virksomheden ønsker at beskrive. Det er essentielt for virksomheden, at den finder det korrekte niveau for at nå målene. Desværre er det forholdsvis kompliceret at specificere det korrekte niveau.

### 3.2.6 Værksted

Opgørelse af grunddata for værksteder bruges af både transportører og myndigheder. Oplysningerne omhandler dels en fysisk beskrivelse af værkstedet og foranstaltninger til mindskelse af miljøbelastningen, dels en beskrivelse af hvilke stoffer, der bruges, og hvilke risici, der findes i relation til værkstedet. Der kan desuden findes hjælp til opgørelse af grunddata i diverse miljøstyringshåndbøger for værksteder og autoværksteder.

### 3.2.7 Data om arbejdsmiljø, uheld og ulykker

Data om arbejdsmiljø, uheld og ulykker er ikke medtaget i dette projekt.

### 3.2.8 Opgørelse af produktivitet eller transportbehovet

Opgørelse af produktiviteten eller transportbehovet er et kompliceret spørgsmål i forbindelse med miljødata fra transporten. Transportbehovet eller produktiviteten er essentielle værdier, når der skal opstilles nøgletal og målsætninger for emissionerne fra transporten.

Den samme virksomhed kan det ene år have en overvægt af transporter med vægtgods og dermed have en lav emission pr. tonkm, det næste år kan der være en overvægt af volumengods, hvorved emissionerne pr. tonkm bliver forværret. Det er derfor kompliceret at etablere nøgletal og målsætninger for emissionerne.

Problemet opstår for både transportkøbere, transportsælgere og myndigheder. Nogle eksempler på dette er:

- Kombineret gods- og persontransport
- Transportmidler med specialudstyr (køleudstyr, kraner, særlig beskyttelse m.m.)
- Volumengods / vægtgods
- Hasteforsendelser / fyldgods / ballast
- Omvejskørsel på grund af terminaler og omladning

Kapacitetsudnyttelsen er nærmere undersøgt i projektet "Udvikling af kapacitetsbegrebet for godstransport".

Det er også ofte nødvendigt at beskrive transporten som en del af en samlet service (montør, affaldsindsamling, håndværkerkørsel m.m.).

### 3.2.9 Kørselsmønster

Forskellige kørselsmønstre har stor indflydelse på såvel brændstofforbrug som emissioner og deres sammensætning. I mange sammenhænge er kørselsmønstrene derfor vigtige grunddata. Transportsælger vil i reglen kunne give estimerede eller generelle oplysninger om transportmønstret (Produkters forbrug af transport, Systemanalyse. Miljøstyrelsen 2002).

Vigtige kørselsmønstre er:

- bykørsel
- landevejskørsel
- motorvejskørsel
- kørsel i bakket terræn, bjergkørsel
- jævn/ujævn kørsel (chaufførbestemt)

### 3.3 Metoder til databehandling

Grundlæggende fokuseres i dette projekt på fire typer miljødata:

- Generelle miljødata
- Transportspecifikke data i virksomheder uden for transportbranchen
- Transportspecifikke data i virksomheder inden for transportbranchen
- Data i forskellige rapportformer

I Danmark er der de seneste år blevet udviklet en række solide værktøjer til beregning af emissioner fra langt den største del af godstransporten, men der mangler datastandarder (Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?).

Der mangler værktøjer der kan dokumentere andre miljøpåvirkninger end emissioner af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC, partikler, SO<sub>2</sub> og CO fra udstødningen.

Der findes så vidt vides ikke simple beregningsværktøjer til bestemmelse af støj, sikkerhed, utryghed m.m., der kan hidrøre fra godstransporten. Håndtering af miljøfarlige stoffer i forbindelse med transporten indgår heller ikke i de traditionelle modeller.

Modellerne er i stor udstrækning besværlige at anvende ved komplekse og varierende transportsystemer, hvor det er vanskeligt at skaffe operationelle data.

Værktøjerne kan ikke udregne emissioner fra en række transportmidler, der ligger en smule uden for standarden i vægt, anvendelse, ekstraudstyr m.m. Dette betyder, at man ved beregning af emissioner fra en lang række specialtransporter kommer til kort.

#### 3.3.1 Beregning af transportens miljødata ud fra livscyklusmodeller

##### **3.3.1.1 UMIP PC-værktøj**

UMIP PC-værktøjet er beregnet for livscyklusvurdering (LCA) af produkter og serviceydelser. Værktøjet skal støtte analysen af, hvorfra i produktet eller serviceydelsen miljøbelastningerne især stammer, f.eks. fra én eller flere livscyklusfaser eller fra særlige komponenter eller aktiviteter. Værktøjet kan også

give svar på, om foreslåede ændringer fører til miljømæssige forbedringer. Værktøjet opgør emissionerne og udfører beregning og vurdering af emissionernes miljøeffekter.

UMIP-værktøjet er i stand til at redegøre for transport set som et system af produktion af transportmidler, infrastruktur og brændsler samt den direkte drift af transportmidlerne. UMIP-værktøjet kan desuden gøre rede for transportens andel af den samlede miljøbelastning fra det transporterede produkt eller serviceydelsen.

UMIP-værktøjet arbejder med "enhedsprocesser", som er emissionsopgørelser pr. enhed ydet af processen betragtet som gennemsnit over en vis tid eller som gennemsnit af et antal processer. UMIP-værktøjet indeholder altså ingen algoritmer, som kan beregne processens variation med nærmere angivne parametre, og heri adskiller det sig fra transportsimulerings værktøjer så som SEEK og TEMA-2000, se næste afsnit. Hvis man i UMIP vil udtrykke emissionsforskellen mellem to forskellige parametre af samme proces, må man altså oprette to enhedsprocesser for at gøre dette. Det kan være en lastbil, som kører med to forskellige hastigheder.

UMIP-værktøjets enhedsprocesser er opdelt i:

- Materialefremstilling, f.eks. stål, aluminium, plast
- Hjælpematerialefremstilling, f.eks. smøreolie, dieselolie, kemikalier
- Energisystemer, f.eks. produktion af el., fyring med olie, forbrænding i motor
- Produktionsprocesser, f.eks. pladepresning, svejsning, støbning
- Delsystemer, f.eks. komponenter, co-produkter, undgået produktion
- Transportprocesser, f.eks. bil, tog, skib, fly
- Brugsprocesser, f.eks. energiforbrug
- Bortskaffelsesprocesser, f.eks. affaldsforbrænding, omsmelting.

Input og output til og fra disse processer er ressourcer og emissioner, og disse er inddelt i:

- Ressourcer, f.eks. råolie, jernmalm
- Stoffer, f.eks. CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, benzen, partikler
- Affaldstyper, f.eks. slagge, kemikalieaffald.

Der er ikke lagt nogen begrænsning i antallet af input og output, da man i LCA så vidt muligt forsøger at få det hele med inden for rimelighedens grænser af hensyn til miljøvurderingen.

UMIP PC-værktøjet udfører miljøvurderingerne i form af en beregning af effektpotentialer, normalisering og vægtning. Vurderingen udføres for følgende potentielle effekter:

- Drivhuseffekt
- Ozonlagsnedbrydning
- Forsuring
- Fotokemisk ozondannelse; høj- og lav NOx
- Nærings saltbelastning
- Human toksicitet; luft, vand, jord
- Økotoksicitet; vand akut og kronisk, jord kronisk
- Persistent toksicitet
- Volumenaffald
- Farligt affald
- Radioaktivt affald
- Slagge og aske

Foruden disse udføres en ressourcevurdering.

UMIP PC-værktøjet indeholder et antal transportprocesser beregnet pr. tur (km) eller transportarbejde (tonkm). Processerne er opdateret i forbindelse med projektet "Produkters forbrug af transport, Systemanalyse, Miljøstyrelsen 2002", og er for en stor del frembragt ved simuleringer af et antal transportmiddeltyper, hastigheder, køremønstre og udnyttelsesgrader i TEMA 2000.

I UMIP PC-værktøjet findes - foruden transportprocesserne beregnet for ture eller transportarbejde - også enhedsprocesser beregnet pr. kg brændstof. Beregning af emissioner pr. kg forbrændt brændstof har den fordel frem for tur-baseret beregning, at brændstofforbruget er en størrelse, der måles omhyggeligt ved godstransport. Benyttes turbegrebet, har man både usikkerhed vedrørende turlængde og usikkerhed på et estimeret brændstofforbrug baseret på normalforbrug for de pågældende transportmidler. Benytter man brændstofforbruget, må man til gengæld regne med et gennemsnitligt køremønster, da det er vanskeligt - eller kræver lidt regnearbejde - at omsætte brændstofforbruget til forskellige emissioner ved forskellige køremønstre.

3.3.2 Beregning af transportens miljødata ud fra beskrivelser af transporten

#### **3.3.2.1 SEEK**

SEEK står for "Simulering af Energiforbrug og Emissioner med variabel Køretøjskonfiguration" og er et edb-program udviklet for Færdselsstyrelsen, Trafikministeriet og Hovedstadsområdets Trafikselskab (HUR) til beregning af brændstofforbrug og luftforurening fra busser og lastbiler. Simuleringsprogrammet kan beregne energiforbrug og emissioner for forskellige kørselsprofiler. Beregningerne baserer sig på en række motor- og køretøjsdata, specielt

emissioner og brændstofforbrug, målt ved relevante belastninger. SEEK er offentligt tilgængeligt. Brugeren har mulighed for at vælge mellem:

- kørselsprofiler
- bus- og lastbiltyper (herunder hybridbussen i Ålborg)
- motortyper: LNG, CNG, ethanol, diesel EURO I, II eller III
- brændstoffer
- efterbehandlingsudstyr: katalysator og/eller partikelfilter
- forskellige køretøjsparametre.

Programmet beregner følgende emissioner:

- NO<sub>x</sub>
- HC
- CO
- PM<sub>10</sub> (partikler)
- SO<sub>2</sub>

i enhederne gram for turen, g/km og g/tonkm.

Programmet kan bruges til at:

- sammenligne forskellige køretøjer under identiske kørselsforhold
- beregne betydningen af ændrede kørselsforhold (f.eks. grøn bølge eller busgader)
- generere data til energi- og miljøvurderinger
- lave prognoser for fremtidige emissionsforhold
- omregne fra emissionsnormer (g/kWh) til reelle forureninger (g/km)
- vurdere betydningen af efterbehandlingsudstyr.

### **3.3.2.2 TEMA**

TEMA-1, TEMA-2 og TEMA-2000 her igennem de seneste år været basismodeller for håndtering af emissionsberegninger, idet efterfølgende modeller i større eller mindre grad har været baseret på TEMA.

TEMA beregner emissioner ud fra en konkret transport ud fra oplysninger om transportmiddel og køreafstand samt en række øvrige parametre så som



fyldningsgrad og rejsehastighed. TEMA er især velegnet til at sammenligne to transportere, der f.eks. foretages med hver sit transportmiddel.

### **3.3.2.3 OMIT**

TransECO2 viste, at en væsentlig barriere findes i forbindelse med indsamling af miljødata, særligt i forbindelse med tilvejebringelse af data for godstransport med bane, skib og fly.

På baggrund af resultaterne fra TransECO2 blev projektet OMIT igangsat.

Tidligere projekter har erfaret at der er problemer med at skaffe brugbare data til opgørelse af miljøbelastningen. Datafangsten skal fokuseres, og udvekslingen skal lattes. Der er behov for en række standarddata, der kan begrænse ressourcekravet hos både transportkøbere og -sælgere. Tilsvarende vil referenc punkter på området give et sammenligningsgrundlag.

Påvirkningernes kvalitative effekter kan vurderes på flere måder. I dette projekt anvendes UMIP modellen til prioritering af miljødata, således at de forskellige data kan vægtes i forhold til hinanden.

### **3.3.2.4 POTEMIS**

Post Danmark har et af de mest omfattende miljøberegningssystemer i Danmark. Miljøberegningerne kompliceres af, at Post Danmark benytter alle former for transportmidler (fly, tog, færger, lastbiler, varebiler og personbiler), og at Post Danmarks produkter transporteres sammen med andre produkter på de tre førstnævnte transportmidler.

Til brug for miljøberegningerne har Post Danmark detaljerede opgørelser over de transporterede mængder i de forskellige led i transportkæden. For Post Danmarks egne biler foreligger endvidere oplysninger om brændstofforbruget sammen med en række grundlæggende oplysninger om de enkelte biler (totalvægt, indregistreringsår mv.) For disse biler kan emissionerne beregnes ud fra brændstofforbruget.

For øvrige transportmidler er der beregnet emissionsfaktorer pr. tonkilometer ud fra faktiske laster og transportafstande. Emissionsfaktorerne er beregnet ved hjælp af Trafikministeriets TEMA2000.

Miljøberegningerne bliver blandt andet brugt i forbindelse med det grønne regnskab, men de kan også bruges til at dokumentere miljøbelastningen fra de enkelte produkter. Post Danmark kan f.eks. dokumentere de miljømæssige konsekvenser af at fragte et brev eller en pakke fra afsender til modtager. Endvidere udregnes en række nøgletal i form af emissioner pr. produkt. Disse nøgletal bruges til at definere og følge op på miljømæssige målsætninger.

Det er en generel erfaring, at der er problemer med at skaffe brugbare data til opgørelse af miljøbelastningen, især når transporten ikke udelukkende foregår med lastbil.

### **3.3.2.5 Forenklede modeller**

Der er udviklet en række ad hoc modeller til mindre virksomheder der har behov for beregning af emissioner.

### 3.4 Præsentation af resultater

Med hensyn til præsentation af resultater har den indledende screening tydet på, at der er en række mangler inden for området.

Det er svært at opgøre de forventede resultater ved planlægningen, og resultaterne på bundlinien er svære at sandsynliggøre. Derfor er der behov for systemer for målbeskrivelser for miljøarbejdet på området såvel som præsentation af resultaterne.

Der mangler standarder for dokumentation af miljøegenskaber, som for eksempel miljødeklarationer for godstransporten.

Der mangler en klar prioritering af forskellige belastningstyper, samt overblik over LCA for transporten.

## 4 Interviewundersøgelse

Som led i projektet er der gennemført en interviewundersøgelse med det formål at identificere:

- Hvorvidt virksomhederne kan leve op til de formelle krav til miljødata.
- Årsagerne til at virksomhederne må give op/undlader at påbegynde arbejdet.
- Oversigt over tilgængelige data.
- Redskaber/procedurer m.m. der anvendes i virksomhederne til håndtering af miljødata.

Interviewundersøgelsen skulle dermed give et overblik over mangler i prioritering, indsamling, håndtering og præsentation af miljødata, der vedrører gods-transport.

I alt 10 transportvirksomheder og brancheorganisationer er blevet interviewet om deres miljødata for varetransportområdet. De interviewede omfatter både transportkøbere og -sælgere, ligesom alle fire transportmiddeltyper er omfattet af interviewene. Da der i visse tilfælde er tale om følsomme oplysninger for virksomhederne, optræder de anonymt i det følgende, hvorimod brancheorganisationerne nævnes med navn.

### 4.1 Metode

De væsentligste anvendelsesområder for miljødata kan sammenfattes i følgende overskrifter:

- Produktionsplanlægning
- Grøn indkøbspolitik
- Grønne regnskaber
- Miljøgodkendelser
- Miljømærker og miljøvaredeklarationer
- Miljøstyring
- Livscyklusvurderinger (ISO 14040)

Disse områder har forskellige datakrav, om end der er mange data, der er fælles for områderne.

Sammenhængen mellem anvendelsesområder og data, resultater og beregningsmetoder er søgt illustreret i nedenstående matrix:

Tabel 2 Sammenhæng mellem anvendelsesområder og data, resultater og beregninger

	Datagrundlag	Resultater	Beregningsmetoder
<b>Produktionsplanlægning</b>	Godsmængder Kapacitetsudnyttelse Tilbagelagte km	Produktivitet i forhold til energiforbrug	Simple beregninger
<b>Grøn indkøbspolitik</b>	Motor teknologi	Emissioner til sammenligning med andre	Tabelopslag til sammenligning
<b>Grønne regnskaber</b>	Godsmængder, transportmiddeltype, afstande, kapacitetsudnyttelse, motor teknologi, udstyr, transportmønstre	Opgørelser af emissioner, bl.a. til forholdsmæssige sammenligninger	Der findes forskellige modeller, bl.a. TEMA2000. Enklere beregninger kan klares med tabelopslag.
<b>Miljøgodkendelser</b>	Motor teknologi, evt. også kapacitetsudnyttelse	Klassifikationssystemer med udstedelse af certifikater, øko-point mv.	Tabelopslag, simple beregninger.
<b>Miljømærker og miljøvaredeklarationer</b>	Motor teknologi, brændstofforbrug, kapacitetsudnyttelse, ekstraudstyr	Energiforbrug og emissioner	Flere værktøjer, f.eks. SEEK og TEMA2000
<b>Miljøstyring</b>	Godsmængder, motor teknologi, brændstofforbrug	Energiforbrug og emissioner	SEEK eller TEMA200 (evt. tabelopslag)
<b>Livscyklusvurderinger</b>	Godsmængder, motor teknologi, brændstofforbrug	Energiforbrug og emissioner	UMIP eller lignende model

Baseret på den indledende screening i kapitel 3 er de grundlæggende data opdelt i følgende grupper:

- Transportteknologi (motornormer, alder/indregistreringsår, motorstørrelse, transportmidlets totalvægt og kapacitet, evt. efterbehandlingsudstyr, evt. ekstraudstyr (køl, kran mv.), brændstofftype)
- Godsdata (godsmængder (herunder enhed, f.eks. tons, ladmeter), transportafstand, data for godsets øvrige livscyklus, eventuelle skader på godset)
- Ressourceforbrug (brændstofforbrug og andre transportrelaterede resourceforbrug).
- Logistik- og kørselsdata (transportmiddelkilometer, kapacitetsudnyttelse, tidsrum for transport, antal transportere, transportmønstre)
- Færligt gods (procedurer i henhold til nationale og internationale regler, samt procedurer for håndtering af miljøskadelige stoffer der ligger udenfor reglerne)

- Ulykker under transporten (procedurer for sikker transport)
- Arbejdsulykker (procedurer for håndtering)
- Andet (data om terminaler, data om lager, data om værksteder, data om kontor)

For hver af disse datatyper er der i interviewene taget stilling til følgende spørgsmål:

- Hvilke datakilder bliver anvendt?
- Hvilke enheder og nøjagtigheder benyttes?
- Hvilken indsamlingsmetode benyttes (registreringer, målinger, skøn, opslag mv.)?
- Hvilken metode benyttes til databehandling (manuelle beregninger, beregninger i regneark eller database, brug af modeller mv.)?
- Hvordan formidles data og resultater?

I det følgende beskrives resultaterne for hhv. transportkøbere og transportsælgere.

## 4.2 Transportkøbere

Indkøberne er i undersøgelsen repræsenteret ved IKA for offentlige transportindkøbere og Green Network for indkøb af transport til private virksomheder.

### 4.2.1 Baggrundsinformation

Green Network er et regionalt samarbejde mellem private virksomheder og offentlige myndigheder. Green Networks formål er at etablere og støtte samarbejdet mellem offentlige myndigheder og virksomheder på bæredygtighedsområdet, specielt med fokus på miljø og social ansvarlighed. Green Networks bestyrelse anbefaler sine medlemmer at fokusere på tre indsatsområder, heraf er det ene energi og transport.

Green Network har ca. 250 medlemsvirksomheder, som både har direkte og indirekte transportindkøb. I den udstrækning, virksomhederne har arbejdet med varetransport, har dette hovedsageligt omhandlet den del af transporten, som er direkte indkøb. Argumenterne for dette er, at det er her virksomhederne har indflydelse og det er her, der kan opnås økonomiske og imagemæssige forbedringer.

IKA er en forening for offentlige indkøbere. Enhver i den offentlige sektor, hvis primære område er indkøb, kan optages som medlem. Foreningens formål er at øge interessen for indkøbsfunktionen, at højne den indkøbsfaglige standard og at bidrage til effektivisering af arbejdet i denne funktion inden for offentlig virksomhed. Ved ethvert udbud medtages miljøkrav og -ønsker i nødvendigt og relevant omfang. Miljøkrav og -ønsker indgår sammen med øvrige krav og ønsker i en helhedsvurdering. Ved vurdering af produkter skal der tages hensyn til det produkt, der er mindst miljøbelastende og ressource-

forbrugende ved levering, anvendelse, bortskaffelse og eventuel genanvendelse. I vurderingen indgår transport ikke direkte, idet der fokuseres på produkterne.

IKAs medlemmer foretager hovedsageligt direkte transportindkøb ved køb af:

- udbringning af mad
- kørsel ved renovation
- flytteopgaver

I disse sammenhænge forventer indkøberne, at transportørerne vil være i stand til at indsamle, behandle og videreformidle data.

Hoveddelen af transporten, der er relateret til IKAs medlemmers indkøb, er indirekte transportindkøb. I denne sammenhæng forventer indkøberne, at udbyderne varetager hensynet til miljøet ved transporten.

#### **4.2.1.1 Miljømål for transporten**

Green Network har igangsat et transportkonsulentprojekt til belysning af mulighederne for at få transport med som en del af virksomhedernes forebyggende miljøarbejde. Med udgangspunkt i en kvalificeret kortlægning af transporten gennemføres løbende reduktioner i belastningerne gennem effektiviseringer og forebyggende tiltag. Der bliver særligt fokuseret på, at miljøvenlig transport er effektiv transport og effektiv transport øger konkurrenceevnen.

De offentlige indkøbere skal i princippet håndtere indkøb af transport på linie med alt andet indkøb. Formålet med en offentlig "grøn" indkøbspolitik er:

- at nedsætte miljøbelastningen, herunder miljøbelastningen fra energiforbrug som følge af offentlig produktion og forbrug.
- at tilskynde det øvrige samfund til også at anvende miljø- og ressourcevenlige, herunder energirigtige, produkter og produktionsmetoder.

Ved vurdering af tilbudsgivere indgår, om

- leverandøren har en miljøpolitik
- leverandøren har aflagt miljøregnskab (kræves for virksomheder med mere end 20 medarbejdere)
- leverandøren er miljøcertificeret (EMAS eller ISO 14 001)
- produkterne er miljømærkede.

Det centrale middel til at gennemføre en offentlig miljøbevidst indkøbspolitik er, at det offentlige ved indkøb og produktion stiller miljø- og energikrav til produkter og produktionsmetoder på lige fod med krav til kvalitet, funktion, pris, leveringssikkerhed, arbejdsmiljøforhold med videre.

#### **4.2.2 Transportkøbernes anvendelse af miljødata for godstransport**

I det følgende er Green Networks og IKAs oplysninger om anvendelse af miljødata om varetransport opsummeret. Desuden er der suppleret med oplysninger fra diverse miljøredegørelser fra transportkøbere, hvor miljødata fra godstransporten indgår.

#### **4.2.2.1 Produktionsplanlægning**

Offentlige og private transportkøbere, der ønsker at afklare varetransportens miljøkonsekvenser, har generelt et højt niveau for kvalitetsstyring, økonomistyring, øvrig miljøstyring og lignende systemer, der indgår i ledelsens produktionsplanlægning. Der er en stor udstrækning af genbrug af data fra de øvrige styringssystemer. Dette aspekt gør det centralt at vurdere, hvilke data i de eksisterende systemer, der kan anvendes som grunddata for miljødata for gods-transport. Det er pt. ikke klart, hvordan oplysninger i f.eks. økonomistyringen kan anvendes i miljøarbejdet.

De miljødata for varetransporten, der kan hentes fra andre ledelsessystemer, kan typisk være:

- Brændstofindkøb til egne transportmidler
- Beskrivelser og data fra transportrelaterede aktiviteter og administration internt (logistik-, indkøbs-, lager- og produktionsplanlægning etc.)
- Transportomkostninger fordelt på transportører
- Transportør-, kundekartotek og leverandørkatalog
- Transportafstande
- Varemængder i vægt, volumen eller kolli
- Virksomhedens øvrige miljøbelastninger

De ovenstående data for virksomhedens aktiviteter er særdeles anvendelige for det videre miljøarbejde vedrørende varetransport.

Der er stor variation i, hvor og hvordan disse data ligger i virksomheder. Dette medfører, at det vil være meget komplekst at udarbejde generelle metoder til indsamling og behandling af data. Koncepterne må udvikles ud fra den enkelte virksomheds procedurer og datastruktur.

#### **4.2.2.2 Grøn indkøbspolitik**

Skønt de offentlige indkøbere skal foretage transportindkøb i henhold til miljøpolitikken for offentlige grønne indkøb, indgår varetransport aldrig eller meget sjældent i den praktiserede vurdering af indkøbet. IKA forklarer dette med, at der mangler let tilgængelige værktøjer til udvikling af relevante miljødata. Dette gælder både den kvantitative og kvalitative beskrivelse af miljødata.

I Miljøstyrelsens kommende vejledning om grønne indkøb anbefales en række ja/nej spørgsmål, som kan stilles til transportøren/leverandøren. Spørgsmålene omhandler transportmateriel, transportørens og/eller leverandørens miljødokumentation, transportnetværk, procedurer, arbejdsmiljø

Spørgsmål skal stilles ved indkøb af transport eller varer. Resultaterne fra forskellige transportører og leverandører skal derefter sammenlignes, men det understreges i vejledningen, at sammenligningen kun må foretages på ensartede transportopgaver og vareleverancer.

Svarene på spørgsmålene er en række ja/nej svar som derefter skal kunne sammenlignes. Dette er et generelt koncept for indkøbsvejledningerne. Det står ikke klart, hvordan en sammenligning kan foretages. Der skal være relativt store forskelle i besvarelserne på spørgsmålene fra de enkelte transportørers virksomheder før det er muligt at slutte, at den ene transportør er mindre miljøbelastende end den anden. Indkøbsvejledningernes primære sigte kan

være at gøre transportøren opmærksom på, at transporten skal foretages med hensyntagen til miljøet.

Et eksempel på en grøn indkøbspolitik er Gladsaxe Kommune. Ved valg af leverandør skal miljøforholdene indgå i kriterierne. Med miljøvurdering af tilbudene lægges især vægt på:

- om produkterne kan leve op til kravene i det europæiske miljømærke "Blomsten", det nordiske miljømærke "Svanen" eller det tyske miljømærke "Der Blaue Engel"
- for økologiske fødevarer det statskontrollerede økologimærke
- om producenten har indført miljøstyring, som overholder kravene for certificering efter ISO 14 001 eller for registrering under EMAS
- om producent/leverandør har en skriftlig miljøpolitik og/eller handlingsplan.
- om producent/leverandør stiller miljøkrav til underleverandører.
- om returordninger og genanvendelse.
- flere generelle og specifikke spørgsmål.

De private virksomheder har som hovedregel ikke en grøn indkøbspolitik for godstransport. Der fokuseres generelt på prisen. Der er dog en række undtagelser fra denne regel. I disse eksempler stiller transportkøberen krav om, at transportøren udfylder et spørgeskema, hvori leverandøren skal redegøre for transportens miljøforhold (dette skemas eksakte indhold er ukendt for projektgruppen). Desuden skal transportøren underskrive en erklæring om, at der tages initiativer til at minimere transportens miljøbelastning. I praksis er det erfaringen, at disse retningslinier er svære at håndhæve, idet transportindkøberne ofte kun har de logistiske mål for øje. I de interne procedurer hos transportkøberne bliver de miljømæssige parametre derfor ofte "glemt" eller negligeret.

I de grønne indkøb anbefales det, at der kun fokuseres på transporter, der har startpunkt eller slutpunkt på virksomhederne. Dernæst skal der fokuseres på de transporter, som virksomheden reelt har mulighed for at påvirke med et krav, et ønske eller et samarbejde.

Generelt kan det konstateres, at der allerede findes redskaber til indsamling af miljødata til brug i indkøbet. Vejledninger bliver dog ikke i særlig udstrakt grad anvendt. Det er sjældent transportørerne, der obstruerer transportkøbernes politik om miljøvenlig godstransport. Det er derimod ofte transportkøbernes interne håndtering af retningslinier, der er mangelfuld. Indkøberne eller logistikere anvender ikke redskaberne efter hensigten, men som et formelt og kompliceret ekstraarbejde. Dernæst er der problemer med prioritering af, hvilke transporter der må betragtes som væsentlige, og hvilke der er uvæsentlige. Det kan virke som en uoverskuelig opgave at gennemføre en procedure for grønt indkøb af varetransport, hver gang virksomheden indkøber eller sælger varer.

Der er ikke overblik over, i hvilke situationer den tilknyttede varetransport er en væsentlig miljøbelastning og hvornår den er af marginal betydning. Endelig medfører "produktets" (transportens) meget forskellige karakter og formål, at det er meget kompliceret at sammenligne forskellige transportører.



### 4.2.2.3 Grønne regnskaber

Blandt de meget progressive virksomheder i Green Network har en stor del gennemført grønne regnskaber. Ud af 31 virksomheder havde 20% ikke kommenteret godstransporten, 30% havde en meget løs beskrivelse af transporten, 25% har tilløb til at inddrage transporten som element, og 25% har inddraget transporten som element i regnskabet.

Green Network har i samarbejde med NIRAS og Aalborg Universitet udviklet en vejledning om godstransport i grønne regnskaber (Vejledning om godstransport i grønne regnskaber, NIRAS Rådgivende ingeniører og planlæggere A/S). Vejledningen gennemgår indarbejdelsen af tre "interne" tiltag og et der omhandler samarbejdet med transportørerne. Spørgsmålene er:



Figur 1 Vejledningens tre trin (Vejledning om godstransport i grønne regnskaber)

I vejledningen lægges der op til, at der redegøres for en række spørgsmål om transport, gods, logistik og planlægning, miljøkonsekvenser, teknologi, medarbejdere og leverandører. Detaljeringsgraden øges alt efter, på hvilket trin virksomheden er nået og hvilket ambitionsniveau virksomheden er nået til.

Vejledningen henviser til *Styr på miljøet i vognmands-virksomheder*, *Miljø og sikkerhed - Håndbog for vejtransport og Miljøstyring og transport - håndbog for små og mellemstore virksomheder* for yderligere inspiration for dataindsamlingen og databehandlingen. Som grundlag for emissionsberegninger henvises til TEMA2000 og afledte modeller.

Til etablering af miljødata om varetransporten på første trin anbefales det at der tages udgangspunkt i skøn, hvorefter data detaljeres som det findes hensigtsmæssigt. Til indsamlingen af data anbefales det at tage udgangspunkt i f.eks. bogholderisystemet. I det videre forløb anbefales det at der udfærdiges kørebøger (jf. *Styr på miljøet i vognmandsvirksomheder* kap. 3.8.1 og 3.8.4).

Det skal tilstræbes, at virksomhedens ledelse i det grønne regnskab redegør for politik, mål og resultater indenfor transport. Det er dog erfaringen, at dette sjældent forekommer. Endelig skal det tilstræbes, at miljødata om varetransporten skal stå i forhold til de øvrige miljøbelastninger fra virksomheden. Den beskrevne metode er forholdsvis nyudviklet, og der er kun ganske få eksempler på virksomheder, der har anvendt den i praksis.

Det er frivilligt for amter og kommuner at udarbejde grønne regnskaber på nær for visse kommunale virksomheder på energi- og affaldsområdet (på grund af det lovpligtige grønne regnskab for særligt forurenende virksomheder). Et stigende antal kommuner udarbejder grønne regnskaber. Regnskaberne viser en tendens, hvor danske kommuner i stadig større grad inddrager miljøet i planlægningen og ledelsen. En opgørelse fra Agenda 21 i 1999 viste

at ca. halvdelen af de lokal Agenda 21-aktive amter og kommuner anvender grønne regnskaber som et led i deres lokale Agenda 21-arbejde.

Kommunernes landsforening har udgivet en håndbog til udarbejdelse af grønne regnskaber for kommuner (Grønne regnskaber i Kommunerne - Vejledning i udarbejdelse af grønne regnskaber og andre miljøredegørelser, Kommunernes landsforening, 1999). Kommunernes landsforening foreslår følgende datakilder til indsamling af data fra transporten:

- Forsyningselskaber og affaldstransportører (egne og eksterne)
- Leverandører til indkøbsfunktionen og/eller de kommunale institutioner
- Kommunens miljøinformationssystem (MIS eller tilsvarende)
- Bogholderiet, f.eks. kommunens budget- og regnskabssystem
- Ledelsesinformationssystemer
- Andre dataregistre
- Egne måleraflæsninger
- Interne ad hoc opgørelser, beregninger, stikprøver, optællinger, samt spørgeskemaundersøgelser
- Centrale/decentrale registre, f.eks. BBR, ESR, CPR
- Amterne
- Statslige institutioner og styrelser.

(kilde: Grønne regnskaber i kommunerne - Vejledning i udarbejdelse af grønne regnskaber og andre miljøredegørelser, Kommuneinformation, Kommunernes Landsforenings 1. udgave, 1. oplag 1999)

Det står ikke klart, hvilke data der skal indsamles, hvordan data skal indsamles, og hvordan de indsamlede data skal behandles. Desuden er det uklart, hvilke krav/kriterier for købet der skal stilles, indgå i samarbejder eller håndteres ved forbedrede interne procedurer.

#### **4.2.2.4 Miljøgodkendelser**

Varetransporten til en virksomhed kan indgå i følgende miljøgodkendelser:

- Kapitel 5
- VVM
- Lokal- og kommunalplaner

I det følgende beskrives informanternes erfaringer med miljødata fra varetransporten i disse godkendelser.

#### **Kapitel 5**

Green Networks medlemmer er hovedsagelig listevirksomheder og skal derfor indhente kapitel 5-godkendelser. I de enkelte godkendelser, der har inddraget varetransporten, har redegørelsen omhandlet støj ved varetransporten på virksomheden. Erfaringerne fra offentlige institutioner er tilsvarende.

I kapitel 5 godkendelserne kan der principielt indgå krav om redegørelser for miljøbelastninger fra transporten til og fra virksomheden, men et sådan krav forekommer meget sjældent.

Til opgørelsen af støj fra transportmidler for listevirksomheder anvendes som hovedregel *Den nordiske beregningsmodel for vejtrafikstøj*. Grunddata for denne

model er trafiktal, overordnet transportmiddelbeskrivelse (lastbil, varevogn etc.) og tidsrum for transporten.

For beregning af støj ved transport af varer på virksomhedens arealer anvendes **Den nordiske beregningsmodel for ekstern støj fra virksomheder**. Grunddata for denne model er trafiktal, tidsrum og rute.

Modellerne for beregning af trafikstøj vurderes at være tilstrækkeligt tilgængelige og enkle til håndtering af trafikstøjsvurderinger (Jørgen Vasehus Madsen, COWI).

Kapitel 5 godkendelserne, der inddrager støj fra godstransporten, indeholder dels en forventet og dels en maksimal accepteret trafikmængde. Disse værdier vil efterfølgende kunne sammenholdes med de reelle værdier og det vil være muligt at antage, om virksomheden ligger over eller under det forventede støjniveau for transporten.

### **VVM**

I Green Network findes kun ét eksempel på en virksomhed, der er blevet afkrævet en VVM redegørelse, hvor transporten til og fra virksomheden har indgået. I denne redegørelse bestemmes den gennemsnitlige transportafstand for varer og ansatte i forskellige scenarier. Der er navnlig fokuseret på de lokale trafikstøjproblemer på og udenfor virksomheden, trafikale afviklingsproblemer ved øget lastbiltrafik på det tilknyttede vejnet samt lugtgener fra dyretransporter (Regionplan 1997 - Produktionsudvidelse Danish Crown's svine-slagteri i Holstebro, oktober 2001, Ringkjøbing Amt).

På landsplan findes der eksempler på, at transportkøbende virksomheder er blevet afkrævet oplysninger om transport i forbindelse med VVM. I enkelte eksempler skal der også redegøres for det forventede energiforbrug, CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>.

For at kunne udregne støjen anvendes samme modeller som ved kapitel 5 godkendelser. Til estimering af energi og CO<sub>2</sub> skal der desuden indarbejdes en vurdering af brændstofforbrug. Data til beregning af brændstofforbrug vil tage udgangspunkt i vurderinger af rejseafstand, vægt af gods på transportmiddel m.m. Det vil i de fleste tilfælde være tilstrækkeligt med en forholdsvis overfladisk vurdering og gennemsnitsbetragtninger.

I VVM skal der redegøres for afværgeforanstaltninger i tilfælde af, at transportens miljøbelastning vurderes som væsentlig. I de indsamlede eksempler er dette beskrevet med initiativer som f.eks. alternativ lokalisering, støjvolde og andre støjdæmpende foranstaltninger, omlægning af køreveje, overdækkede arealer for rengøring af køretøjer samt vejomlægninger i kommunalt og amtligt regi til optimering af tilkørselsforhold.

I de fundne eksempler beskrives transporten som følger:

- antal tunge køretøjer pr. døgn
- typer af transport (dyretransport og kølebiler etc.)
- tidsrum for modtagelse/afsendelse af transporten
- afværgeforanstaltninger

Disse data vil kunne anvendes i efterfølgende miljøredegørelser som indekstal og ide-katalog for afværgeforanstaltninger i fremtidige bestræbelser for mind-

skelse af belastningen fra transporterne. Værdierne vil kunne sammenholdes med de reelle værdier, og det vil være muligt at vurdere om virksomheden ligger over eller under den forventede lokale miljøbelastning fra varetransporten.

#### ***Planer (lokal-, kommunal-, region- og landsplaner)***

Indberetninger fra virksomheder og offentlige transport-indkøbere til kommune amt og stat i relation til planlægningen har ikke været systematisk og har højst indeholdt gisninger om varetransportomfanget. Det vurderes ikke, at data til dette formål er svært tilgængelige.

#### ***4.2.2.5 Miljømærker og miljøvaredeklarerationer***

Der er ikke overvejet anvendelse af miljømærker ved indkøb af eller samarbejde om transport blandt Green Networks eller IKAs medlemmer. Dette er så vidt vides en generel erfaring. Om dette skyldes, at der ikke findes et miljømærke for varetransport, eller om der ikke er interesse hos transportkøberne for et miljømærke, kan ikke vurderes her.

Det er ikke overvejet at efterspørge miljødeklarerationer, der indeholder data om varetransporten blandt Green Networks og IKAs medlemmer, men begge steder er en produktorienteret strategi på vej.

Informanterne understreger, at der mangler retningslinier for, hvordan varetransport kan indgå i en produktorienteret strategi på miljøområdet. Der vil desuden være behov for at klargøre, hvordan resultaterne fra en miljøvaredeklareration kan anvendes i virksomhedernes redegørelser for miljøbelastningen.

#### ***4.2.2.6 Miljøstyring***

En del af virksomhederne i Green Network har etableret et system for miljøredegørelser, der svarer til ISO 14 001. Varetransporten indgår som en integreret del af dette system. I redegørelsen skal væsentlig transport, som virksomheden har indflydelse på, kortlægges. Ud over den interne transport og persontransporten skal der redegøres for godstransport i form af råvareleverancer og distribution af produkter.

Kortlægningen indeholder beskrivelser af fysiske, kemiske, sundhedsmæssige, biologiske, psykiske og ulykkesrelaterede oplysninger om virksomhedens aktiviteter herunder varetransporten (såfremt den vurderes at være væsentlig).

Miljødata om varetransporten i redegørelsen kan/bør omhandle:

- Luftforurening
  - forurenende stoffer herunder kuldioxid (CO<sub>2</sub>) svovldioxid (SO<sub>2</sub>) kvælstofoxider (NO<sub>2</sub>)
- Spildevand
  - afledning af miljøfremmede stoffer f.eks. fra rengøring af materiel og spild
- Udledninger til jord
- Affald
- Ekstern støj, vibrationer og lugt
- Risikovurdering (for uheld)
- Driftsforstyrrelser (handlingsplaner)
- Jord- og grundvandsforurening
- Arbejdsmiljø

Når miljøpåvirkningerne er kortlagt, skal de vurderes og prioriteres på et indledende, overordnet niveau og der skal foretages en begrundet prioritering ud fra:

- Væsentlige miljøpåvirkninger, hvor der umiddelbart må handles.
- Væsentlige miljøpåvirkninger, der skal følges ved løbende registreringer, men hvor handling ikke er umiddelbart påkrævet.
- Mindre miljøpåvirkninger, hvor der ikke er behov for registrering eller handling.

Forskellige vurderingssystemer (scoresystemer) kan give et overblik over de miljøpåvirkninger, der har de alvorligste miljøeffekter. Overtrædes love og vilkår, vejer det selvfølgelig tungt i vurderingen. I praksis anvendes energiforbruget til transport som en indikator for væsentligheden af transporten sammenholdt med andre miljøforhold.

På baggrund af de indsamlede miljødata og prioriteringen skal der udarbejdes en miljøpolitik. Miljøpolitikken skal afspejle virksomhedens virkelighed. Det skal fremgå af miljøredegørelsen, hvordan prioriteringen er sket.

Dernæst skal der udarbejdes handlingsplaner som kan medvirke til at miljøpolitikken kan efterleves. Der skal ligeledes udarbejdes skriftlige procedurer for:

- kortlægning af miljøpåvirkninger og arbejdspladsvurderinger (opdatering af miljøredegørelsen ved større ændringer)
- miljøvurdering/-prioritering
- driftsinstruktioner for håndtering af de væsentligste miljøpåvirkninger
- miljøforbedringsprojekter
- udarbejdelse af miljøredegørelse/grønt regnskab/APV.

Der er allerede udviklet en række manualer for håndtering af miljødata fra godstransporten. Specifikt kan nævnet **Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder**, der i de fleste detaljer beskriver en procedure, der svarer til den ovenstående. En mangel i forbindelse med proceduren er, at prioriteringen af transporten ikke kan foretages på et objektivi niveau.

IKA mangler retningslinier for miljødata for miljøvaredeklarationer, ISO 14 001 og EMAS. Navnlig er det svært for indkøberne at gennemskue, hvor langt ned i data de skal gå, hvordan data skal forstås og hvad der er mere eller mindre vigtige data.

#### **4.2.2.7 Livscyklusvurdering**

Green Network har i samarbejde med TIC Vejle lavet livscykluscheck, men der er ikke et overblik over, på hvilken måde og i hvilken grad transporten indgår. IKA har ikke arbejdet med livscyklusvurderinger for transport.

### 4.3 Transportsæl gere

I undersøgelsen er der interviewet brancheorganisationer samt repræsentanter fra skibsfart, lastbilvognmænd, godstransportører på bane og et flyselskab.

### 4.3.1 Baggrundsinformation

#### **4.3.1.1 DTL**

Dansk Transport og Logistik (DTL) er interesseorganisation for transportører (vognmænd).

DTL ønsker at fremtræde som foregangsmænd på miljøområdet. DTL vil være et levende eksempel på at en bæredygtig udvikling med lastbil er mulig. Der findes ikke en decideret miljøpolitik for DTL, men der er et punkt på principprogrammet vedrørende bæredygtig udvikling.

Inden for de kommende år skal der arbejdes videre med bl.a.:

- Miljøstyring og miljøledelse. Gode og enkle værktøjer i virksomheden, som kan måle og styre miljøbelastningen er centralt for at nå forbedringer. Registrering og dokumentation af miljøeffektivitet i f.eks. ”grønne regnskaber” kan styrke transporterhvervets kommunikation over for kunder, leverandører og myndigheder. Anvendelse af Benchmarking og Best Practise vil kunne fremme udbredelsen af de bedste værktøjer i erhvervet.
- Logistik med fokus på høj kapacitetsudnyttelse kan bidrage til et minimum af tomkørsel i hele transportkæden, herunder citylogistik, som sætter fokus på de særlige udfordringer ved varedistribution i byområder. Forøget koordinering af og samarbejde mellem de forskellige transportformer med fokus på de enkelte transportformers stærke sider vil også kunne optimere ressourceforbruget og mindske miljøbelastningen.
- Anskaffelse af bl.a. støjsvage dæk, eftermontering af partikelfiltre og katalysatorer samt energiøkonomisk og miljørigtig drift af materiel gennem bedre køreteknik.
- Virksomhedsplaner for trafiksikkerhed, som vil kunne forbedre trafiksikkerheden og arbejdsmiljøet.
- Kompetenceopbygning i virksomhederne, som giver en bedre viden om miljø og fremmer indførelsen af miljøværktøjer med fokus på sammenhæng mellem økonomi og miljø.

#### **4.3.1.2 ITD**

ITD er den danske Brancheorganisation for eksportvognmænd.

ITD vil i sit arbejde fremme en stabil og bæredygtig global udvikling i politisk, økonomisk, social og miljømæssig henseende kræver bedre muligheder og bedre vilkår for samhandel og sameksistens mellem de rige industrilande og den øvrige verden. ITD ønsker at gå aktivt ind i et samarbejde mellem transportører, leverandører, transportkøbere og myndigheder. En sådan politik skal gavne såvel miljøet som den danske konkurrenceevne og skal samtidig styrke danske eksportvognmænds i forvejen stærke position på de europæiske transportmarkeder.

Overordnet har ITD vedtaget en målsætning om, at ITD skal støtte medlemmerne indenfor miljøområderne. ITD vil være med til at sikre en miljørigtig og effektiv transport.

#### **4.3.1.3 Interview nr. 5: Vognmandsvirksomhed**

Den interviewede er vognmand indenfor industrirenovation. Virksomheden kører med containere der transporterer f.eks. byggeaffald, sygehusaffald og dagrenovation fra virksomheder.

Virksomheden har gennemført og vedligeholder certificering efter ISO 14 001 og har dermed forpligtet sig til at gennemføre en løbende proces med fortsatte forbedringer indenfor forbrug af ressourcer og forebyggelse af forurening.

Virksomheden forpligter sig til hver en tid til at overholde gældende lovgivning på miljøområdet. Firmaet vil fokusere på at minimere de ressourcer og miljøbelastninger, der har størst betydning for miljøet samt anden forebyggelse af forurening. Firmaet vil fortrinsvist benytte leverandører, der arbejder med miljøforbedringer.

#### **4.3.1.4 Interview nr. 6: Skibstransportør**

Virksomhedens primære opgave er som ro-ro operatør i Nordsøen og Østersøen, hvor der foretages transport af både varer og personer.

Omkring 70% af transportvolumen er lastet på trailere, det øvrige gods transporteres som bulk. Årligt transporteres 7 millioner tons gods med virksomheden.

Virksomheden har en miljøpolitik om, at emissionstallene per transporteret enhed per rute skal reduceres. Dette skyldes, at man har mødt kundekrav om dette, samt at det er i overensstemmelse med virksomhedens øvrige miljøarbejde, der koncentrerer sig om reduktion af belastningerne, der stammer fra transporten af passagerer og gods. Virksomheden bestræber sig på at reducere emissionerne fra udstødningen, støjbelastning, effekter ved algedræbende maling og spildevand.

Virksomheden har deltaget i indarbejdelsen af miljøstyring i ISM koderne, og virksomhedens miljøarbejde er baseret på dette miljøstyringssystem som har medvirket til at man er blevet ISO 14 001 certificeret.

#### **4.3.1.5 Interview nr. 7: Vognmandsvirksomhed**

Virksomhedens hovedopgave er entreprenørkørsel med grus m.v., kørsel med kranbiler (lastbilmonterede kraner) samt maskintransport. Over 90% af bilerne er egne biler. Virksomheden kører meget forurenede jord.

Virksomheden har ikke nogen decideret miljøpolitik, men til stadighed arbejde på, at det er den bedste teknologi, der benyttes, hvilket sikres ved indkøb af den nyeste teknologi, når der foretages udskiftninger. Initiativerne til mindselse vil som hovedregel gennemføres som konsekvens af kundekrav. Det er en forudsætning at investeringer i miljø skal kunne afskrives gennem forhøjede transportpriser.

#### **4.3.1.6 Interview nr. 8: Rederi**

Virksomheden har 18 egne skibe og 14-15 eksterne skibe. Virksomheden transporterer tanktransporter, såsom olie, kemikalier og fødevarer. Det centrale er, at produktet kan pumpes.

Virksomhedens skibe har alle dobbelt skrog, selvom det ikke er lovkrav. Ligeledes har de udfaset TBT maling, selvom det endnu ikke er et krav. Ligeledes har de specielt fokus på arbejdsmiljøet i virksomheden. I firmaets miljøpolitik er der desuden opstillet en række mål for reduktion af SO<sub>2</sub> (15%), brændstof pr. sømil (5%), personskader (50%) osv.

#### **4.3.1.7 Interview nr. 9: Banetransportør**

Virksomheden leverer godstransport på bane og har desuden tilknyttet en del underleverandører i tilknytning til terminalerne.

Virksomheden er i overvejelser om opbygning af en intern miljøkompetence med henblik på at håndtere egne miljødata. Miljøpolitikken er meget overordnet og har ingen detailmål for transporten. Man vil sikre miljø, kvalitet og sikkerhed ved at udbyde effektive og konkurrencedygtige totalløsninger, der skaber værdi for kunderne og tilbyder stor sikkerhed, minimalt ressourceforbrug og minimal miljøbelastning.

Organisationen er forholdsvis ny og ledelsesredskaberne som for eksempel miljøledelse er endnu ikke implementeret i den endelige form. Derfor er interviewet blevet suppleret med et interview med DSB, der foretager en række miljøberegninger og er hovedleverandør af miljødata.

#### **4.3.1.8 Interview nr. 10: Flytransportør**

Virksomhedens hovedprodukter er:

- tidsbestemt regulær cargo-service med konsolidering af store forsendelser.
- transport af tidsfølsomme enkeltforsendelser, med mulighed for dør-til-dør levering i Skandinavien, det meste af Europa og USA.
- kundetilpasset transport.
- Air Mail - besøgelse af luftfragt til/fra og internt i Skandinavien.

Virksomheden ønsker i sin miljøpolitik en klar miljøprofil, som en aktiv indsats for en bæredygtig udvikling. Miljøforholdene så vel som de sociale forhold vedrørende transporten skal vægtes på linie med den økonomiske udvikling i det daglige arbejde.

Miljøhensynet er integreret i alle aktiviteterne. Managere med budgetansvar er forpligtet til at medtage miljøforhold i beslutninger.

Virksomheden tilstræber en åben og ærlig dialog vedrørende deres miljøarbejde. Der udarbejdes offentlige årlige miljøregnskaber.

#### **4.3.2 Transportsælgernes anvendelse af miljødata for godstransport**

Beskrivelserne af målene med håndtering af miljødata fra varetransporten varierer betydeligt mellem de beskrevne transportmiddel-kategorier. De vil dog så vidt det er muligt blive beskrevet samlet i det følgende.

##### **4.3.2.1 Produktionsplanlægning**

Erfaringen fra flere af transportørerne er at miljødata i stor udstrækning genereres ud fra andre produktionsplanlægningssystemer som kvalitetsplaner, økonomistyringsredskaber, sikkerhedsplanlægningssystemer. Der er desuden flere eksempler på, at der anvendes analoge organisationssystemer og metoder til håndtering af de relevante miljødata for varetransport.



Respondent nr. 10 er certificeret efter ISO 9000. Miljøarbejdet følger de samme generelle ledelsesprincipper, som ligger til grund for kvalitetsstyringen.

Organisatorisk er miljøledelse og kvalitetsstyring administreret under den samme medarbejder. Virksomhedens miljøledelse er ligeledes administreret af de samme medarbejdere der håndterer arbejdsmiljø.

Hos respondent nr. 6 er miljøledelsen på vej til at blive integreret i sikkerhedsledelse ISM-systemet (International Safety Management). I dette system indgår ligeledes kvalitetsstyring. Virksomheden har i samarbejde med Rederiforeningen udarbejdet en sådan integration.

I de interviewede vognmandsvirksomheder bliver oplysningerne til brug for miljødata i varetransporten registreret i økonomistyringssystemerne. Hos respondent nr. 5 har mange af dataene været registreret, også før virksomheden blev ISO 14 001 certificeret.

Data for vognmænd, der typisk vil kunne genbruges, er f.eks. brændstofforbrug, kilometerstand, afstand til kunder, godsmængder, værkstedsdata. Mange af disse data kan fås gennem underleverandører som f.eks. olieselskaber.

Hos respondent nr. 7 bruges data til kontrol af køretøjernes aktuelle brændstofforbrug. Herved er det muligt at opdage defekte motorer, men også chauffører, der kører uøkonomisk. Hvis det er chaufføren, der er årsagen, vil denne normalt blive sendt på et køreteknisk kursus med fokus på brændstoføkonomi.

Primært findes miljødata registreret i økonomistyringssystemet. Generelt findes der ikke et udbredt system blandt ITD's medlemmer, som kan registrere miljødata. De registreringer der typisk finder sted er brændstofforbruget, eventuelt også kørte km. Flere af oplysningerne kommer fra olieselskaberne.

Økonomistyringen benyttes i en vis grad, da der ofte er data omkring brændstofforbrug. En stor del af vognmændene arbejder med brændstofforbruget, da det er en synlig post.

Det er på baggrund af interview med ITD og DTL dog ikke reglen at miljødata indsamles gennem de øvrige ledelsesværktøjer. Miljøsystemer er ikke udbredt, men der findes enkelte vognmænd, som arbejder med det. Kvalitetsstyring benyttes kun i begrænset omfang. Det typiske er chaufførhåndbøger, hvor der normalt ikke står særligt meget om miljø.

Respondent nr. 9 har "arvet" et kvalitetsstyringssystem for transittransporter. Der findes ikke kvalitetsstyring for de øvrige transportere. Virksomheden anvender pt. SAP til økonomistyring. Oplysningerne herfra anvendes dog ikke i miljøarbejdet. Virksomheden har vurderet at der ikke er behov for miljøstyring af aktiviteter uden for selve transporten (dvs. kontorhold, terminal m.m.). Væsentligheden af de øvrige aktiviteter kan dokumenteres ud fra historiske data. Det menes dog nødvendigt at kunne redegøre for dette i et fremtidigt grønt regnskab.

Hos respondent nr. 8 ligger de fleste data i en speciel miljøstyringsdatabase, som virksomheden selv har opbygget. Der er en generel opsamling af data, som bl.a. bruges som bevis overfor offentlige myndigheder. Ved hver trans-

port udregnes en teoretisk miljøbelastning – (bygger på gennemsnitstal af Lloyds og miljøprojekt nr. 367). På miljøområdet bliver det praktisk udmøntet i, at der bliver indkøbt svovlfattig fuelolie og let gasolie.

Miljødataene, der typisk bliver hentet fra transportørernes andre ledelsessystemer, kan være:

- Specifikationer om køretøjer (årgang, emissionsnorm, ekstraudstyr m.m.)
- Brændstofforbrug (evt. per km eller på enkelttransporter)
- Indkøb af andre materialer
- Transportafstande
- Destinationer for transporten
- Varemængder (vægt, volumen eller kolli)

Der er stor variation i, hvor og hvordan disse data er tilgængelige i virksomhederne. På det maritime område er der udarbejdet en standard for, hvordan sammenføringen af ledelsessystemerne kan foretages. I flere af de andre virksomheder er sammenføringen etableret via individuelle metoder. Oplysningerne er forholdsvis specifikke og kan derfor muligvis standardiseres og dermed anvendes i en standardiseret metode for overførelse af oplysninger fra et system til et andet. Således vil et nyetableret miljøstyringssystem i høj grad være baseret på et fungerende økonomi-, sikkerheds- og kvalitetsstyringssystem.

### ***Grøn indkøbspolitik***

Det er ikke så udbredt blandt transportørerne at have en grøn indkøbspolitik. Ved indkøb af materiel er det generelt essentielt for en profitabel forretning at transportmidlerne er brændstoføkonomiske. Derfor indgår dette som en væsentlig betingelse for indkøbet. Dette krav som hovedsageligt at begrundet i økonomiske forhold kan i princippet også formuleres som en grøn indkøbspolitik. Det er der da også en del af informanterne der gør.

Respondent nr. 10 har udarbejdet et spørgeskema som skal udfyldes af underleverandører til transportopgaver. I praksis er det svært at håndhæve en aktiv indkøbspolitik primært på grund af manglende intern forståelse blandt de ansvarlige for indkøb af transport. Virksomheden har i aftalerne en underskrift på at leverandøren arbejder aktivt på at mindske miljøbelastningen.

Luftfragt, der foretages af andre flyselskaber, bliver ikke underlagt en grøn indkøbspolitik.

Respondent nr. 6 har etableret en grøn indkøbspolitik i forbindelse med indkøb af fuelolie og kemikalier m.m. Virksomheden tilstræber at anvende de mindst miljøbelastende kemikalier i produktionen og er f.eks. gået over til vandbaserede rengøringsmidler. Bundmalingen er ligeledes udskiftet med et nyt produkt uden tin. Der stilles krav til leverandøren om at produkternes miljøbelastning skal kunne dokumenteres.

Hos respondent nr. 8 er der en overordnet miljøpolitik, som siger at der i størst muligt omfang skal indkøbes miljøvenligt. Ligeledes er der en "sort liste", som indeholder de produkter, der ikke må bruges/indkøbes i virksomheden.

Ifølge ITD og DTL er det ikke typisk at der findes en grøn indkøbspolitik i virksomheden, men enkelte virksomheder har dog en sådan, og den er typisk rettet imod indkøb af hjælpestoffer, kontormaterialer m.v. Et af eksemplerne på dette er respondent nr. 5. Ved indkøb af hjælpestoffer skal de være miljørigtige og kunne godkendes til det aktuelle brug, hvilket især er gældende vedrørende vaskemidler. Nuværende godkendte stoffer beholdes.

Ved indkøb af nye køretøjer, skal de have nyeste motorteknologi – (EURO 3), samt være monteret med filter. For at sikre det bedst muligt arbejdsmiljø sættes chaufførkomforten højt med bl.a. automatgear, filtre i kabinen og aircondition.

Respondent nr. 9 har ikke etableret en grøn indkøbspolitik. Det mest væsentlige indkøb er diesel og el, som købes hos DSB og Banestyrelsen. Virksomheden har ikke kendskab til, om disse har en grøn indkøbspolitik.

En grøn indkøbspolitik kan i mange tilfælde formuleres sideløbende med en økonomisk rationel drift, materialestyring og imagepleje. Det kan derfor undre, at virksomhederne ikke anvender dette.

Den grønne indkøbspolitik kan f.eks. formuleres som:

- Krav om brændstoføkonomiske transportmidler
- Krav om ergonomisk korrekte sæder for transportpersonel
- Krav om kvalitetsstyrede produkter
- Krav om høj genanvendelse og enkel bortskaffelse
- Krav om indkøb af mindre miljøskadelige hjælpestoffer

Mange af virksomhederne har allerede opstillet sådanne krav, men profiterer ikke på dem som en grøn indkøbspolitik. Dette kan skyldes at den grønne indkøbspolitik bliver betragtet som uvæsentlig eller det kan skyldes at der ikke er opmærksomhed på mulighederne for at anvende sådanne miljødata.

### ***Grønne regnskaber***

I Bekendtgørelse om visse listevirksomheders pligt til at udarbejde grønt regnskab (BEK nr. 594 af 05/07/2002) er de oplysninger, der kræves i et grønt regnskab, opstillet. Det er absolut undtagelsen at transportvirksomheder er pligtige til at udarbejde grønne regnskaber, men en del virksomheder ønsker frivilligt at få offentliggjort et grønt regnskab hos Erhvervs- og Selskabsstyrelsen. I disse tilfælde, skal virksomheden udarbejde det grønne regnskab efter nedenstående retningslinier.

Det grønne regnskab skal indeholde følgende:

- ***Basisoplysninger:*** Beskrivelse af virksomheden, hovedaktivitet og væsentlige biaktiviteter, de væsentligste af virksomhedens miljøgodkendelser og kvalitativ beskrivelse af de væsentligste ressource- og miljømæssige forhold.
- ***Ledelsens redegørelse:*** Begrundelse for de valgte væsentlige oplysninger, Miljøpolitik, væsentligste miljømål og konkrete resultater, herunder for energi-, transport- og affaldsområdet, miljøkrav til leverandører, medarbejdernes inddragelse i miljøarbejdet, arbejdsmiljømæssige risici, handlinger til at leve op til miljøpolitik m.m., væsentlige klager og konsekvenser af disse samt væsentlige afvigelser i forhold til det senest grønne regnskab.

- **Miljøforhold:** Væsentlige forbrug af energi, vand og råvarer samt væsentlige arter og mængder af forurenende stoffer, totale volumen af røggasser og spildevand, som udledes, affaldsproduktion og -håndtering, støj-, støv- og lugtforhold samt udviklingen i virksomhedens miljøforhold.

Oplysningerne skal angives i absolutte tal. Oplysninger om stoffer kan samles mængdemæssigt i stofgrupper, eventuelt efter stoffernes farlighed.

Respondent nr. 10 udgiver årligt et offentligt grønt regnskab, hvor der redegøres for de ovenstående forhold.

Respondent nr. 6 skal ikke pt. udarbejde grønne regnskaber, men det kommer, når der bliver indført miljøstyring efter ISO 14 001 ultimo 2002.

Hos respondent nr. 8 bliver der ikke udarbejdet et grønt regnskab. Data findes, men de er ikke samlet til et regnskab. Der er endnu ikke blevet stillet krav fra kunderne om grønne regnskaber. Der er derfor ingen aktuelle overvejelser på dette område.

Ifølge ITD og DTL er grønne regnskaber en undtagelse hos vognmandsvirksomheder. De kendte eksempler skyldes ydre krav. Det vil sige:

- virksomheden er listevirksomhed og derfor er forpligtet til at indlevere et grønt regnskab
- kunderne ønsker at se et grønt regnskab

I det første tilfælde vil virksomheden som regel fokusere på den delaktivitet som afføder kravet om det grønne regnskab. Miljøforholdene i relation til varetransporten bliver derimod helt eller delvist undladt.

Hos respondent nr. 5, 7 og 9 bliver der ikke udarbejdet grønt regnskab. Internt hos respondent nr. 5 bliver der dog udarbejdet en miljørapport, der også udleveres til udvalgte kunder, hvis den efterspørges.

Barriererne imod udarbejdelse af grønt regnskab kan være:

- Manglende kundekrav eller krav fra myndigheder
- Små virksomheder har store udgifter (Et realistisk skøn over udgiften ved en revisionspåtegning er 10.000-150.000 kr., afhængigt af virksomhedens størrelse og den miljømæssige kompleksitet)
- Foretrækker miljørapporter for at undgå de noget rigide krav til indholdet som et formelt grønt regnskab kræver.

I **Vejledning om godstransport i grønne regnskaber**, NIRAS Rådgivende ingeniører og planlæggere A/S, foreslås det at de grønne regnskaber baseres på et skøn over kapacitetsudnyttelsen af transportmidlerne, eller som alternativ et skøn over tomkørsel. Benyttes eksterne transportører kan miljødata efterspørges hos disse, eventuelt i første omgang som overslagsberegninger eller skøn, ud fra kundernes placering, antal ture og leverede mængder.

#### **4.3.2.2 Miljøgodkendelser**

Det er ikke ofte at transportvirksomheder er underlagt krav om miljøgodkendelser - hverken i form af kapitel 5 eller VVM. Ligeledes er det en undtagelse

at der skal indleveres data fra transportøren til lokal- eller kommunalplaner. De mest oplagte områder hvor transportvirksomhederne bliver underlagt et krav om "godkendelse" er i forbindelse med bydistribution eller øko-point. I de tilfælde, hvor en transportvirksomhed bliver afkrævet oplysninger til VVM, drejer det sig som regel om store infrastrukturanlæg som havne og luft-havne.

Respondent nr. 6 har en enkelt gang skullet udføre en VVM på en ny færgeterminal i Københavns Nordhavn. I denne kortlægning skulle NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og støjpåvirkningen oplyses, både for kørende og sejrende trafik. Virksomhedens godsterminal ved Taulov er blevet miljøgodkendt, og i den forbindelse var miljødataene relateret til støj fra banen. Til opgørelsen af disse data blev der anvendt historiske data og en ekstern konsulent.

Virksomheden er desuden blevet bedt om at opgive NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og støjgener i forbindelse med lokal- og kommunalplaner.

Hvad angår kapitel 5 godkendelser gør de samme betingelser sig gældende som ved de lovpligtige grønne regnskaber. Virksomheden vil som regel fokusere på den delaktivitet som afføder kravet. Miljøforholdene i relation til varetransporten bliver derimod helt eller delvist undladt. I enkelte tilfælde oplever vognmændene at der kommer et kommunalt krav, som omhandler støj på pladser. Det kan være tilfældet, når virksomheden har parkering af kølebiler, der kræver at køleanlægget kører.

Der er ifølge DTL forståelse blandt vognmændene for behovet for reduktion af trafikken i indre by, men kravene i forbindelse med godkendelse til citylogistik opfattes som besværlige. Hvis der er behov for at køre i disse områder, indhentes tilladelserne. Fra branchens side ønskes der en harmonisering mellem de enkelte ordninger, så det vil være så let som muligt at arbejde på tværs af de enkelte regioner. Respondent nr. 5 er godkendt til at køre i København, men ordningen har ikke ændret kørselsmønsteret, da der hele tiden har været ageret på en måde, der opfylder kravene. Derfor opfattes godkendelsen snarere som en afgift end som et tiltag til miljøforbedringer.

Eksportvognmændene bliver som regel berørt af øko-point. Da eksportbiler normalt bliver indkøbt fra nye, vil dette punkt have en naturlig vægt – specielt hvis der køres meget igennem Østrig.

Virksomheder, der transporterer affald, skal have en godkendelse. Virksomhedernes opfattelse er, at dette ikke er en godkendelse, der omhandler miljøforhold. Det må betragtes som en fejlagtig opfattelse, idet denne type data er relevante i de fleste typer af rapporteringer om miljøforhold. Det vil derfor være relevant at genbruge oplysningerne fra godkendelsen.

De oplysninger om varetransporten, der skal indsamles og behandles i relation til kapitel 5 godkendelser, VVM-redegørelser, lokalplaner og kommunalplaner, er så exceptionelle og af så generel karakter, at det ikke kan vurderes som væsentligt at de kan genbruges. Der kan henvises til "Håndbog i planlægning" som gør rede for, hvilke elementer der skal indgå.

Hvad angår godkendelser for bydistribution, vil det være hensigtsmæssigt at kravene harmoniseres. Dette er et område der allerede har en vis bevågenhed fra brancheniveau.

Det antages fra visse informanter, at oplysninger der bruges i godkendelsen til affaldstransport og farligt gods ikke kan genbruges i miljøarbejdet for transporten. Dette må vurderes at være en fejlagtig opfattelse, idet håndteringen af netop disse forhold går igen i kundernes ønsker om oplysninger fra transportøren.

#### **4.3.2.3 Miljømærker og Miljødeklaration**

Miljømærker og miljødeklarationer anvendes kun i meget ringe grad blandt de kontaktede informanter.

Respondent nr. 10 og 6 har ikke overvejet miljømærker eller miljødeklarationer, hovedsageligt fordi der ikke har været udtrykt ønske om dette fra kunderne. Respondent nr. 6 vil ikke afvise at det kunne blive aktuelt. Svensk og finsk søtransport anvender miljømærker, men de er primært rettet mod passagertransport.

Respondent nr. 6 udvikler miljøvaredeklarationer til større kunder. Kunderne ønsker dokumentation, men sammensætningen af dokumentation varierer fra kunde til kunde. Respondent nr. 8 udarbejder ligeledes miljøvaredeklarationer, men gør det i modsætning til respondent nr. 6 for alle transportere. Denne deklARATION er bygget på gennemsnitsdata fra offentlige kilder, hvor transporten er inddraget.

Blandt vognmændene er miljømærker og -deklarationer ikke noget, som bruges proaktivt, men hvis det kommer som et krav, er det muligt at udarbejde dem. Normalt ønsker kunderne at vognmanden skal levere data, så kunden selv kan udarbejde miljødeklarationen.

Respondent nr. 9 har ikke overvejet at inddrage miljømærker eller deklARATIONER i markedsføringen.

Der er generelt en forventning om at miljømærker og deklARATIONER er et område hvor der med tiden kan opstå et kundekrav. Der eksisterer pt. ikke nogen værktøjer til at etablere miljømærker eller deklARATIONER i Danmark.

#### **4.3.2.4 Miljøstyring**

En væsentlig del af transportvirksomhederne, der indgår i undersøgelserne, er eller er i færd med at blive miljøcertificeret.

Respondent nr. 10 forventes ISO 14 001 certificeret i tredje kvartal 2003, og respondent nr. 6 forventer at blive ISO 14 001 certificeret ultimo 2002. Godstransportdata indgår i denne certificering.

Respondent nr. 8 er certificeret efter ISO 9002 og ISO 14 001, og disse certificeringer bruges i markedsføringsmæssig sammenhæng. Respondent nr. 5 er ISO 14 001 certificeret, hvilket fremgår af brevpapir, biler m.v. Der oplyses rutinemæssigt om certificeringen, men den bruges ikke aktivt i markedsføringen, da den erfaringsmæssigt ikke giver nogen ekstra fordel. Dog kan det være svært at vurdere hvilken eksakt fordel certificeringen har, da der kan være indikation for, at nogle nuværende kunder vedbliver med at bruge virksomheden netop fordi virksomheden er certificeret.

For de øvrige vognmænd oplyser ITD og DTL, at omkring 20 vognmandsvirksomheder i Danmark er ISO 14 001 eller EMAS certificeret. Hos disse benyttes certificeringen typisk i markedsføringen, og den er som regel frem-

kommet som følge af kundekrav. Der er således kun ganske enkelte vognmandsvirksomheder, der har formelle miljøstyringssystemer. Dog er der ved at komme en ny forståelse for, at det kan være nødvendigt og praktisk at have et sådant system.

Respondent nr. 9 har ikke etableret formelle miljøstyringssystemer efter ISO 14 001 eller EMAS.

Hos vognmands- og rederibranchen er der etableret formelle retningslinier og håndbøger for implementering af miljøledelse efter ISO 14 001 og EMAS. Respondent nr. 10 har selv måtte udvikle systemet for flytransport, mens det antages at have lange udsigter med en udvikling og implementering af miljøstyring hos respondent nr. 9.

#### **4.3.2.5 Livscyklusvurdering**

Det er et generelt indtryk at LCA ikke er af interesse i transportbranchen. Ingen af informanterne har etableret en reel LCA på deres transport, men hovedparten er åbne for at udlevere data til kunder der selv ønsker at foretage LCA. Hvis der skal laves en LCA for transport, er det kunderne der skal komme med et ønske herom.

### 4.4 Vigtige elementer for revision af koncepter for håndtering af miljødata

#### 4.4.1 Kundekrav

En vigtig katalysator for, at transportvirksomheder udfører miljøberegninger, er at kunderne stiller krav om det.

Respondent nr. 10 oplever krav fra kunder om miljødata. Navnlig store kunder beder om data og enkelte beder om at komme på kontrolbesøg. Kunderne kommer med krav om forskellige data, hvor de er i vildrede med, hvad der er væsentligt og hvordan det skal beskrives. Store kunder kan stille deciderede krav, mens de mindre kunder kommer med forespørgsler.

Respondent nr. 6 oplever en del krav om miljødata fra godstransporten. Der er dog meget stor forskel i sammensætningen af oplysninger der efterspørges, men de omfatter typisk CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, fordelt per transportlængde, per transporteret gods mængde i kg, volumen eller trailer meter. Desuden spørges om bundmaling.

Ifølge DTL bliver der i vognmandsbranchen arbejdet med miljøforhold, hvis kunderne kræver det, mens det er meget sjældent, at der bliver taget egne initiativer på dette område. I givet fald vil virksomhederne typisk se på km/l samt emissioner – primært CO<sub>2</sub>. Dog er flere vognmænd begyndt at udarbejde grønne regnskaber for at kunne profilere sig overfor kunderne. Det er normalt kun stat, amter og kommuner, der kommer med krav, men det er normalt ikke et ufravigeligt krav.

Ifølge ITD er der flere virksomheder, der bruger miljødata i markedsføringen, men det vil normalt være som følge af krav fra kunderne. Når denne dokumentation så er lavet, kan den bruges som element i markedsføringen senere. Dog kan dette kun bruges som ekstraydelse, så længe det ikke er normalt at have en miljødokumentation.

Ifølge ITD vil kundekravene ofte kunne opfyldes ved at benytte miljøberegningstværkøjet på [www.transit.dk](http://www.transit.dk). Der er ingen viden om, hvor mange der er underlagt disse krav, men der har været en stor interesse for at få vejledning om brug af værktøjet på [www.transit.dk](http://www.transit.dk).

De adspurgte vognmænd har kun sjældent været udsat for kundekrav om miljødata. Normalt er kunderne udelukkende fokuseret på prisen. Der er dog licitationer, hvor der stilles krav om filter/katalysatorer ved bestemte kørsler.

Respondent nr. 9 oplever ofte krav fra større koncerner med store godsmængder om redegørelser for miljøforhold. Miljøforholdene beskrives gennem emissionsberegninger, der gennemføres af DSB ud fra TEMA 2000 modellen. Dog er denne model opdateret med nyere oplysninger om energiforbruget for visse eldrevne lokomotiver. OMIT er blevet vurderet men betragtes ikke som et alternativ til TEMA 2000. Emissionerne kan opgøres pr. tog og er baseret på oplysninger om godstype, gennemsnitlige vurderinger af togtyper på strækningerne og gennemsnitlige længder på togstammer. Forespørgslerne om miljødata for togtransporten stammer primært fra Sverige og Tyskland.

Transportkøberne har ikke mødt kundekrav om miljørigtig varetransport. Når varetransporten indgår i miljøarbejdet, er det både for transportkøber og transportør brændstofforbruget, der bliver sat i centrum. Sigtet med indsatsen er hovedsagelig økonomisk, men der er dog også nogle idealister.

De "kundekrav" (krav fra befolkningen og politikerne) der opleves i IKA har hidtil kun i meget begrænset omfang omhandlet varetransport. Eksemplerne, hvor emnet har været drøftet, har blandt andet været miljøkriterier ved indkøb af træ til jernbanesveller og tomgangskørsel ved levering af varer.

#### 4.4.2 Forhindringer for øget fokus

I Green Network understreges det at et øget fokus på implementeringen af godstransporten i miljøarbejdet kræver at det bliver gjort tydeligt at det er rentabelt eller at der fremkommer en øget idealisme blandt de ansvarshavende. De metodemæssige forudsætninger for gennemførelsen af en lang række tiltag som f.eks. indarbejdelse af godstransport i grønne regnskaber.

De generelle problemer der i følge KL kan opstå i relation til miljøarbejdet i det offentlige er:

- immunitet over for problemet på grund af overinformation og mistillid til data
- manglende forudsætninger for at forstå problemstillingerne
- begrænset viden om løsningsmuligheder
- uklarhed om målsætning for arbejdet
- lav troværdighed for resultaterne

Disse problemer kan være afgørende faktorer for ikke at gennemføre en miljøindsats indenfor varetransporten og hovedparten af problemerne skyldes usikkerheden angående håndteringen af miljødata.

#### 4.4.3 Farligt gods

Transport af farligt gods kræver opfyldelse af særlige krav, og dette er blevet behandlet i interviewene,



Ifølge DTL og ITD følger vognmandsvirksomhederne kravene i ADR-reglerne ved transport af farligt gods. I nogle tilfælde bliver det udbygget med miljøkrav

Respondent nr. 5 transporterer farligt gods (sygehusaffald), som behandles efter de foreskrevne regler. I tilfælde af ulykker er risikoen minimal, og det vil ikke kunne medføre en forurening som f.eks. ved udslip af olie m.v.

Respondent nr. 9 har sin egen sikkerhedsrådgiver til håndtering af farligt gods og følger desuden RID forskrifterne og sikkerhedsreglerne.

Respondent nr. 8 følger lovgivningen, men med skrapere krav inden for personlig sikkerhed samt til skibene, der er udstyret med dobbelt skrog.

# 5 Beskrivelse af datatyper

På baggrund af den indledende screening er der gennemført en interviewanalyse af 10 virksomheder, der enten selv udfører transport eller er købere af transport. Desuden er der afholdt en workshop med følgegruppens deltagere. Formålet med analysen var at få vurderet de hypoteser, der er opstillet i det foregående kapitel og at få mere præcise beskrivelser af de enkelte datatyper. Både screeningen og interviewene har bekræftet, at data om godstransports miljøegenskaber er mange og forskelligartede, og at de anvendes i mange forskellige sammenhænge. Grundlæggende kan data dog opdeles i tre typer, nemlig **grunddata**, **modeldata** og **resultater**.

**Grunddata** er de ubehandlede data, der indgår som input til beregninger og værktøjer. Med "ubehandlede" menes, at data ikke er bearbejdet i større omfang, det vil sige ud over simple sammenlægninger og lignende.

**Modeldata** er data, som indgår i modelberegninger.

**Resultatdata** er de data, der kommer ud af miljøberegninger, modeller og lignende, og de kan således også benævnes behandlede data. Resultaterne kan være mellemresultater, der indgår i efterfølgende beregninger, eller de kan være slutresultater, der anvendes i den afsluttende præsentation af miljødata. Nogle data kan optræde både som grunddata og som resultat. Det gælder f.eks. brændstofforbruget, der både kan indgå som grunddata til emissionsberegninger og som resultat til opgørelse af miljøbelastning.

## 5.1 Grunddata

Som grunddata defineres følgende datatyper:

Ressourceforbrug:

- brændstofforbrug og -type
- andet ressourceforbrug

Transportmiddelteknologi:

- transportmiddelkategori
- emissionsnormer
- motor- og transportmiddelstørrelse
- rensning af forbrændingsgasser
- ekstraudstyr

Gods:

- godsmængder (vægt og volumen)
- transportafstand pr. forsendelse

#### Logistik:

- transportmiddelafstand
- antal afhentninger / leverancer
- brug af terminaler
- kørsel i lokalområde, citylogistik
- afhentnings- og leveringstidspunkt
- rejsemønstre

#### Farligt gods:

- procedurer for håndtering af farligt gods

#### Ulykker under transporten:

- procedurer for sikker transport

#### Arbejdsulykker:

- procedurer for håndtering

#### Andet:

- data for varenes øvrige livscyklus
- grænser for tomgangskørsel
- skader på gods

### 5.2 Model data

Der findes en række beregningsmodeller for miljødata, primært til beregning af energiforbrug og emissioner fra transportmidler.

Hvis man ser på strukturen i en beregningsgang, ligger modellen mellem inputdata og resultatdata, og en model er således ikke i sig selv en datatype. Når der alligevel i denne rapport er medtaget et kapitel om modeldata, skyldes det, at der er en meget nær sammenhæng mellem data og modeller, og at de forskellige inputdata afhænger af den model, de bruges i. Tilsvarende er der en meget nær sammenhæng mellem modeller og resultater.

### 5.3 Resultatdata

Som resultater eller behandlede data defineres følgende datatyper:

- Ressourceforbrug:
  - Brændstofforbrug / brændstoftype
  - Elforbrug
  - Andet ressourceforbrug
- Teknologi:
  - Transportmiddelkategori og -størrelse (vægt, antal aksler mv.)
  - Motornorm
  - Filter og katalysator

- Emissioner og energiforbrug:
  - Varebiler
  - Lastbiler
  - Tog
  - Skib
  - Fly
- Gasemissioner :
  - Partikler
  - NO<sub>x</sub>
  - SO<sub>2</sub>
  - HC
  - CO
  - CO<sub>2</sub>
- Støj
- Kapacitetsudnyttelse
- Miljøbelastning fra relaterede aktiviteter

#### 5.4 Miljøkonsekvenser der ikke bliver behandlet

Der er en række miljøkonsekvenser, som ikke er omfattet af dette projekt, fordi de er vanskelige at kvantificere, eller fordi de skønnes ubetydelige eller irrelevante i relation til projektets overordnede formål.

Disse miljøkonsekvenser er:

- Visuelle gener
- Vibrationer
- Skade på landskaber (kystpåvirkning, anlæg af infrastruktur m.m.)
- Anvendelse af arealer
- Barriereeffekt for dyr og mennesker
- Emissioner af vanddamp
- Miljøkonsekvenser ved produktion og bortskaffelse af transportmidler
- Beskrivelser af skadevirkende stoffer som VOC/HC'erne (PAH, bezen, ethen, propan, 1,3-butadien, aldehyder) (disse er beskrevet samlet som HC og i forbindelse med partikler)
- Beskrivelser af de mindre problematiske VOC/HC'er (alkaner, toluen, xylene, øvrige aldehyder og ketoner, organiske syrer, peroxyacetylnitrat, dioxin)

- Tungmetaller (i de tilfælde hvor de optræder som diffuse kilder fra transportmidlerne)

Disse miljøfaktorer kan alle have indflydelse på godstransportens miljøeffekter men inddrages traditionelt ikke i miljøkortlægninger af transporten. For yderligere uddybning af dette henvises til "Produkters forbrug af transport - Systemanalyse, Miljøstyrelsen 2002".

# 6 Grunddata

Grunddata er de ubehandlede data, der indgår som input til beregninger og værktøjer. Hver datatype inden for grunddata beskrives i det følgende efter nedenstående skabelon:

- Oversigt i skemaform
- Definition og afgrænsning, angivelse af, om der er en standardiseret definition. Henvisning til dansk eller international standard
- Datainput
  - Hvor findes data?
  - Hvem registrerer dem?
  - Hvilke problemer kan der opstå?
- Databrug
  - Hvordan bruges oplysningerne (grunddata, måldata)?
- Vurdering af data

Sideløbende gennemgås de informationsstrømme som kan eller skal anvendes for at nå frem til et tilfredsstillende resultat. Dette omhandler både tilvejebringelsen af data, kvaliteten af data, behandlingen af data og præsentationen af data.

## 6.1 Ressourceforbrug

Transportens ressourceforbrug udgøres af:

- brændstof/energiforbrug og -type
- ressourceforbrug ved produktion af transport
- ressourceforbrug til vedligehold af transportmidler
- ressourceforbrug til fremstilling af infrastruktur

I det følgende er data om ressourceforbruget dog opdelt i følgende kategorier:

- Brændstof/energiforbrug og -type
- Andre ressourcer

### 6.1.1 Brændstof/energiforbrug og -type

#### **Oversigt**

	<b>Fossile brændstoffer (olie, diesel mv.)</b>	<b>Elektricitet</b>
<b>Definition</b>	Opgøres i mængder (liter eller ton) eller energiindhold (Mega-Joule eller kWh)	Opgøres i kWh
<b>Datainput</b>	Enkelt, oplysninger om mængden af forbrugt brændstof samt supplerende oplysninger om svovlindhold mv.	Kompliceret. Miljøegenskaber afhænger af kilden til energiproduktionen. Desuden kan miljøbelastningen opgøres på forskellige måder, alt efter hvordan man vægter el og varme.
<b>Databrug</b>	Væsentligt grunddata til emissionsberegninger og beskrivelser af ressourceforbrug. Data bruges i forskellige modeller, der giver forskellige resultater, primært pga. forskelle i el-opgørelser.	
<b>Formidling</b>	Oplyses i miljøreddegørelse, grønne regnskaber mv.	
<b>Problemer</b>	Data er ikke altid tilgængelige for transportkøbere. Kan være svært at fordele brændstofforbruget på enkelte kolli i en transport med flere godstyper	
<b>Vurdering</b>	Meget vigtigt inputdata	

Transportbranchen bruger snart sagt alle typer energi til fremdrift under transporten. Det drejer sig blandt andet om uran, fast og flydende fossilt brændstof, vind- og vandenergi samt organisk/reproducerbart brændstof. Ud over disse fundamentale stofflige forskelle i brændstoftyper er der væsentlige forskelle i kvaliteten af brændstoffet, som har stor betydning for miljøforholdene, brændværdien og de forskellige restprodukter. Endelig kan den teknologi, som energien bliver indvundet med, have betydning for miljøkonsekvenserne. Dette gør sig gældende for brug af elektricitet, hvor der er betydelige forskelle på miljøbelastningen fra en kWh, alt efter om den er baseret på et gammelt eller et nyt kulkraftværk eller et atomkraftværk.

Hvordan de forskellige brændstoftyper/energikilder indvirker på miljøet, varierer meget, og det er vigtigt for en vurdering af godstransportens miljøforhold, at energikilden er kendt. I det følgende vil vi dog koncentrere os om brug af fossile brændstoffer og brændstoffer, der bruges til el-produktion.

Brændstofforbruget/energiforbruget har i mange sammenhænge været overset som grunddata for beregninger af miljøbelastninger fra godstransporten i Danmark. Det kan skyldes udviklingen af emissionsberegningsprogrammer som TEMA, SEEK, OMIT m.fl., der er velegnede til at beregne emissioner for transportsammenhænge eller til at beregne produktorienterede emissioner ud fra godsmængder, transportmiddelspecifikationer og rejsehastigheder, men ikke umiddelbart kan beregne emissioner på baggrund af brændstofforbrug. Til opgørelse af de faktiske emissioner har brændstofforbruget dog en lang række fordele. Brændstofforbruget/energiforbruget er:

- et enkelt data at indsamle (for transportøren)
- enkelt at dokumentere og kontrollere

- et nøjagtigt datagrundlag for beregning af visse emissioner (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>)
- anvendeligt til beskrivelse af energiforbrug både for transport af gods, tomkørsel, brug til ekstraudstyr m.m.

Ved anvendelse af brændstofforbruget/energiforbruget som nøgletal for emissionsberegningerne kommer mange af de problematiske data som kapacitetsudnyttelse, godsvægt, flyvehastighed, start og landing, sejlmønster eller køremønster samt transportmiddelstørrelse til at få mindre betydning for usikkerheden på udregnede emissioner fra transportmidlerne.

Det reelle brændstofforbrug/energiforbrug kan ofte aflæses direkte i fakturaer fra brændstofleverandører/el-leverandører eller indirekte i virksomhedernes regnskaber. Ved en kobling til virksomhedernes økonomistyring vil registreringen kunne blive foretaget i bogholderifunktionen (hos transportøren).

For transportkøbere kan oplysninger om brændstofforbruget hos transportøren imidlertid være utilgængelige data. Hvis transportøren er indstillet på at afgive oplysningerne om brændstofforbruget/energiforbruget, kan der dog stadig være problemer forbundet med at udspecificere, hvor meget brændstof der bruges til transport af den enkelte enhed. Dette kræver en specifikation af varemængden i forhold til andet gods på transporten.

#### **6.1.1.1 Datainput**

Mulighederne for at tilvejebringe retvisende data om brændstof- eller energitypen afhænger af, hvilken type der skal registreres. Det er forholdsvis enkelt at få oplyst f.eks. svovlindholdet i diesel eller benzin fra brændstofleverandøren, mens det er langt mere kompliceret at bestemme hvilket brændstof, der bliver anvendt til en bestemt aktivitet.

#### **Olieprodukter**

I de fleste raffinaderier er ekstraktionsprodukterne meget veldefinerede, og der er på EU-niveau fastsat en række krav og grænseværdier for olieprodukters indhold af forskellige stoffer. Man kan som brændstofkøber få oplyst svovlindholdet eller energieffektiviteten i brændstoffet. Det er som regel ikke nødvendigt at kontakte leverandøren, hvis man ønsker at få disse karakteristika for de højtraffinerede produkter som gasser, benzin, flybenzin og diesel, idet produkterne på det danske og store dele af det europæiske marked er relativt ens. Oplysninger om svovlindholdet er generelt kendt, og energiindholdet er forholdsvis ens. De tungere olieprodukter til skibe kan derimod variere væsentligt hvad angår brændværdi og svovlindhold. Her kan det være nødvendigt at tage prøver af de enkelte leverancer, hvis de nøjagtige egenskaber skal kendes.

#### **Elektricitet**

Kortlægningen af, hvilken elektricitet der anvendes til f.eks. togdrift, er langt mere kompliceret end for de flydende brændstoffer. Kilderne til energiproduktion er mangfoldige, men de fleste sender elektriciteten ud på det samme net. Der er desuden store variationer i, hvilke produktionsformer der er valgt i elsektoren i de forskellige lande. Det medfører, at der er store forskelle i, hvilke energikilder, der skal bruges som beregningsgrundlag for den forbrugte energi. SJ tager i deres miljøregnskab udgangspunkt i, at godstransporten kører med elektricitet, der er produceret ved vandkraft. I Danmark kører togene ifølge DSB på kulbaseret elkraft, men der har været tale om i stedet at køre på elektricitet fra vindmøller. For Tyskland er det oplyst i OMIT, at togene kører



på elektricitet, der stammer fra de østtyske kulkraftværker, og i Frankrig kører togene på elektricitet fra atomkraftværker.

Ud over disse nationale variationer i metoderne til elproduktion er der også interne nationale metoder til at specificere energiformen. I Danmark anvendes to metoder til opgørelse af elproduktionen: energiindholdsmetoden og energikvalitetsmetoden.

Energiindholdsmetoden skelner ikke mellem de to produkter – el og varme – men måler blot energiindholdet. Hvis der i samproduktion produceres 1 kWh el og 1 kWh varme, deles miljøpåvirkningerne ligeligt mellem el og varme med 50% til hver. Ved denne metode får elsiden hele fordelene ved samproduktion af el og fjernvarme.

Energikvalitetsmetoden måler energikvaliteten i de to produkter (el og varme), og deler miljøpåvirkningerne således, at eldelen (højeste energikvalitet) får den største andel af miljøpåvirkningerne. Hvis der samproduceres 1 kWh el og 1 kWh varme, ser man på, hvor meget ekstra elproduktion man kunne have fået ud af den samme indfyrede energi, hvis man ikke havde skullet producere fjernvarme. Typisk vil man kunne få 0,15 kWh el mere ud af hver kWh varme. Når man med denne model skal dele miljøbelastningen mellem el og kraftvarme, får elsiden 87% af miljøpåvirkningerne, og varmesiden får 13%. Med denne model får varmen hele fordelene ved samproduktion.

Alt i alt giver energikvalitetsmetoden højere el-emissioner end energiindholdsmetoden (TEMA, Trafikministeriet 2000).

Energistyrelsens metode (Energistatistikens miljødeklarering af el for 1998) er en blanding af energiindholdsmetoden og energikvalitetsmetoden.

### ***Databrug***

Brændstof- og energitypen er i flere modeller et væsentligt grunddata for beregningerne af emissioner og beskrivelser af ressourceforbrug. Navnlig inden for emissionerne fra el-produktionen specifikt og ved bestemmelse af SO<sub>2</sub>-emissionerne generelt er det væsentligt at få specificeret energikildens type. Hvor anvendelsen af data i modeller til beregning af emissioner fra vejtransport, flytransport og søtransport er forholdsvis enkel, er der store forskelle i, hvilke resultater der opnås ved udregning af emissioner fra transportmidler der anvender elektricitet. Der er mindst fire brugte danske modeller til at udregne dette forhold. Modellerne varierer væsentligt i resultaterne. Det skyldes hovedsageligt at der anvendes forskellige udgangspunkter i specifikationen af el-produktionen.

Brændstofforbruget/energiforbruget anvendes ikke som datainput i de traditionelle danske emissionsberegningsprogrammer. Der er dog enkelte undtagelser:

- ITDs emissionsberegningsprogram på Internettet giver mulighed for at udregne CO<sub>2</sub>- og SO<sub>2</sub>-emissioner på baggrund af brændstofforbrug.
- Enkelte transportører anvender brændstofforbruget til emissionsberegninger i egenfinansierede beregningsværktøjer (disse er ikke offentligt tilgængelige).

Data om brændstofforbruget bliver i enkelte tilfælde også brugt som et måledata. I disse tilfælde skal brændstofforbruget dog holdes op imod produktiviteten (f.eks. liter brændstof pr. tonkm).

### ***Vurdering af data***

Brændstofforbruget vurderes at være et yderst væsentligt inputdata. Der kan dog være visse problemer med anvendelsen af brændstof- og energiforbruget:

- Data er ikke altid tilgængelige for transportkøberne
- Det er kompliceret at fordele brændstofforbruget på forskellige kolli i en transport der består af produkter fra flere virksomheder.

## 6.1.2 Andet ressourceforbrug

### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Forbrug af ressourcer som zink, kobber, nikkel mv. i forbindelse med vedligehold, værksteder, vaskeanlæg mv.
<b>Datainput</b>	Registrering af forbrugte stoffer ud fra fakturaer for indkøb. Dataindsamlingen kan være omfattende, men er ikke egentlig kompliceret.
<b>Databrug</b>	Bruges i opgørelse af samlet miljøbelastning. Sammenlignelige faktorer kræver en egentlig LCA. Kan bruges til massestrømsanalyser og til kontrol af målsætninger for miljøforhold.
<b>Dataformidling</b>	Oplyses i miljøredegørelse mv.
<b>Problemer</b>	Svært at få sammenlignelige tal. Indsatsen til fremskaffelse af data står ikke altid mål med den relativt lille betydning.
<b>Vurdering</b>	Mindre væsentligt inputdata.

Erfaring fra undersøgelser af godstransportens miljøegenskaber og ressourceforbrug viser, at brændselsressourcerne er den dominerende faktor. Men begrænsede ressourcer som zink, kobber, nikkel og mangan kan godt fremvise synlige værdier, når de vægtes, selvom de i forhold til brændselsressourcerne kun bruges i yderst små mængder. De nævnte metaller benyttes alle i transportmidler i større eller mindre grad, heraf mangan i stallegeringer. Stål og aluminium betragtes ikke som ressourcemæssigt problematiske (Produkters forbrug af transport, Miljøstyrelsen 2001).

En lang række vejledninger om miljødata i godstransporten anbefaler registreringer af disse ressourcer. Det drejer sig om registreringer på værksteder, vedligehold, vaskeanlæg, lager/pakning og kontor samt hjælpestoffer der anvendes til transportmidlerne. Formålet med dataregistreringen er dels at kunne kontrollere og mindske forbruget af forskellige ressourcer, dels at give et indblik i, hvor der kan findes kritisk affald, udledninger eller emissioner (Styr på miljøet i vognmandsvirksomheder).

"Andre ressourceforbrug" dækker også over forbrug af ressourcer i transportvirksomhederne, der ikke umiddelbart er knyttet til selve transportaktiviteten. Data om disse aktiviteter omhandler som regel transportørens forbrug på værksteder, kontorer og lagre. Der findes en række vejledninger og metoder til

at dokumentere miljøforhold fra sådanne aktiviteter. Det har derfor ikke været vurderet som væsentligt at diskutere disse punkter i detaljer i nærværende redegørelse.

Erfaringen viser, at de fleste virksomheder, der opgør miljøbelastningen fra godstransporten, nedprioriterer denne registrering, idet de mener, at miljøbelastningen herfra er af mindre betydning end den miljøbelastning, der kommer fra selve transporten. Der er eksempler på speditører, der vælger at fokusere på miljøbelastningen ved kontorholdet. Deres rationale for dette er, at virksomheden ikke selv foretager transporten, men alene formidler transport-handlen.

### ***Datainput***

Registreringen af andre ressourceforbrug end brændstofforbruget kan som hovedregel kun foretages af transportøren, værkstederne, vaskehallerne osv. Oplysningerne kan som regel findes i fakturaer for indkøb af varer. Jagten på data er relativt enkel, men ofte meget omfattende.

### ***Databrug***

Oplysningerne om forbrug af ressourcer kan bruges som grunddata i en kortlægning af transportvirksomhedens samlede miljøbelastning. Opgørelsen giver et indblik i, hvor ressourceforbruget i virksomheden findes. På baggrund af oplysningerne bliver det muligt at identificere områder for fokus i en miljøplanlægning i transportvirksomheden. Data synes derimod at være af mindre betydning for transportkøberne, idet disse data ofte vurderes som værende af meget sekundær betydning for transportkøberens køb af transport.

Det er kompliceret at omforme data om ressourceforbruget til sammenlignelige faktorer, der kan illustrere hvorvidt det ene forbrug af ressourcer er mere væsentligt end det andet. Dette kræver en omfattende LCA. I stedet lokaliserer mange virksomheder deres indsats ud fra, hvor der er de bedste økonomiske potentialer for en indsats. Her anvendes data ofte som måledata for, om en miljøstrategi har båret frugt.

Endelig kan data bruges til massestrømsanalyser (input-/outputanalyser) i virksomhederne.

Data om ressourceforbruget bruges både som grunddata til analyser og måltal for kontrol af målsætninger for miljøforholdene.

### ***Vurdering af data***

Registreringer, bearbejdnings og formidling af data om andre ressourceforbrug kan være en krævende opgave og kan i mange tilfælde medføre, at virksomheden bruger kræfter på opgaver, der har relativt lille betydning for godstransportens miljøforhold.

## 6.2 Transportmiddel teknologi

Transportmiddelteknologien er en vigtig faktor for transportens miljøbelastning. Grundlæggende kan der vælges mellem de fire transportformer (bil, tog, skib, fly), og inden for hver af disse er der betydelige forskellige med hensyn til emissionsnormer, motorstørrelse mv.

I det følgende beskrives transportmiddelteknologien ud fra:

- Transportmiddelkategori
- Emissionsnormer
- Motor- og transportmiddelstørrelse
- Rensning af forbrændingsgasser
- Ekstraudstyr (køl/kran mm.)

### 6.2.1 Transportmiddelkategori

#### **Oversigt**

<b>Definition</b>	Transportmidler opdeles overordnet i fire kategorier: Lastbil, tog, fly og skib. Desuden benyttes varebiler i nogen grad til godstransport.  Intern transport på virksomheder (f.eks. gaffeltrucks) og transport i rørledning medtages ikke. Godstransport på cykel og i personbiler medtages heller ikke.
<b>Datainput</b>	Transportmiddelkategorien kan registreres i det enkelte led i transportkæden. Det er enkelt for transportøren, men kan være vanskeligt for en transportkøber, der ikke har det fulde overblik over transportkæden og dens omladninger.
<b>Databrug</b>	Transportmiddelkategorien er en afgørende parameter for beregning af miljøeffekter, da den er en forudsætning for at kunne beregne emissioner mv.
<b>Formidling</b>	Data om transportmiddelkategori bruges i miljøkortlægning (f.eks. EMAS), i livscyklusanalyser mv.
<b>Problemer</b>	Svært for en transportkøber at vurdere komplekse transportkæder med mange omladninger.
<b>Vurdering</b>	Meget vigtigt inputdata.

Et af de centrale grunddata for beregning eller vurdering af godstransportens miljøbelastning er en specifikation af, hvilke transportmiddelkategorier der anvendes til transporten. Traditionelt kategoriseres transportmidlerne under lastbil, tog, fly og skib, da disse transportmidler foretager en stor og synlig del af transportarbejdet. Traditionelt udelades intern transport på virksomhederne. Transport med rørledning indgår heller ikke som godstransportdata, på trods af at denne type transportmiddel foretager en meget væsentlig del af det samlede transportarbejde (vand, gas mv.). Transport med varebiler udgør en stor del af trafikarbejdet, men indgår kun til en vis grad i miljødata for godstransporten. Transportmønstrene for varebilerne er meget komplicerede, idet der er mange transportmidler og enkelttransporter, hvilket tilsammen gør det kompliceret for transportkøberne at håndtere disse miljødata.

Cykel anvendes i et vist omfang til godstransport, bl.a. af Post Danmark og forskellige budtjenester. Som regel medtages de ikke direkte som miljødata, men der kan i scenarieberegninger opstilles modeller for, hvordan miljøbelastningen ville se ud, hvis der blev benyttet andre transportmidler i stedet for cykler.

Der er ikke kendte eksempler på at transportarbejdet med personbiler (taxa o.l.) bliver registreret som miljødata.

I det følgende vil der blive fokuseret på de traditionelle godstransportmiddelkategorier (lastbil, tog, fly og skib) samt varebiler, da der ikke er fundet data for de øvrige kategorier.

Oplysningerne bruges af transportørerne til at kortlægge miljødata for deres egne aktiviteter eller som data for transporter for en eller flere kunder.

### ***Datainput***

Transportøren vil generelt have kendskab til transportmiddeltypen af eget materiel og til en vis grad til de transportmiddeltyper, der benyttes af underleverandører. Datagrundlaget om transportmiddeltyperne for transportørens kortlægning af egne aktiviteter er derfor oftest let tilgængeligt.

Transportøren har derimod ikke nødvendigvis forudsætninger for at beskrive transportmiddeltyperne i de foregående eller efterfølgende transportled. Her vil det ofte være nødvendigt at kontakte transportøren for det enkelte led.

Handel med transportopgaver mellem transportører indbyrdes og speditører er udbredt, og det kan derfor være komplekst at kortlægge transporten allerede på et så overordnet plan som transportmiddeltypen for transporter med flere led.

Transportkøberne står endnu dårligere stillet i opgaven med at kortlægge transportmiddeltyper i relation til de enkelte produkter. Dette problem afhjælpes dog til dels af, at virksomhederne som regel vurderer godstransporten som en marginal miljøbelastning i forhold til de øvrige miljøbelastninger i livscyklusanalyserne. Ved kortlægning af godstransporten i forbindelse med grønne regnskaber, miljøledelsessystemer og lignende undgår virksomhederne ofte problemerne ved at nøjes med at kortlægge den del af transporten, som virksomheden selv betaler, eller det led af transporten der har start- eller slutpunkt på virksomheden.

I de simple anvendelser (dvs. registreringer der koncentrerer om et enkelt transportled) vil data som regel blive tilvejebragt af transportøren. I de tilfælde, hvor transportøren foretager transport med flere transportmiddelkategorier, skal registreringen foretages på den enkelte transport for at kunne tilvejebringe data til transportkøberen. I tilfælde af, at flere led i transportkæden skal registreres, vil det som regel være speditøren, der har det mest kvalificerede bud på transportmiddelsammensætningen. Dette kræver dog en vis databehandling, og data er som ovenfor beskrevet ikke nødvendigvis registreret hos speditøren.

### ***Databrug***

Transportmiddelkategorien er en central parameter for beregning eller vurdering af alle miljøbelastninger fra godstransporten (støj, emissioner, energi osv.)

Enkelte produktionsvirksomheder anvender desuden transportmiddelkategorien som kriterium i indkøbet af godstransport eller som målbar parameter i relation til vurderingen af opfyldelsen af et miljømål (f.eks. at 80% af godstransportarbejdet skal foretages med en bestemt transportmiddelkategori).

For transportkøberne findes fire niveauer for brugen af denne type data:

- Produktorienteret strategi (LCA eller lignende)
- Virksomhedens kortlægning (EMAS eller lignende)
- Beskrivelse af miljøbelastninger som virksomhedens transportkøb forårsager
- Beskrivelser af transporter til en eller flere bestemte kunder

Data bruges både som grunddata til beregning af miljøbelastning og som måledata.

#### ***Vurdering af data***

Der er betragtelige problemer med kortlægning af transportmiddelkategorier for komplekse transportnetværk.

Det gælder generelt, at transportmiddelkategorierne for transport af store sammenhængende godspartier er betydelig enklere end for små partier. Dette skyldes ikke alene, at godset er "mere synligt", men også at små partier oftere vil blive udsat for flere omladninger og mere samdistribution med andre varer end store partier.

## 6.2.2 Emissionsnormer fra transportmidler

### **Oversigt**

<b>Definition</b>	Emissionsnormer udtrykker maksimalt tilladte emissioner af forskellige stoffer under nærmere specificerede forhold.  <i>Skib</i> Internationale konventioner (MARPOL) definerer grænseværdier for NO <sub>x</sub> , VOC og SO <sub>2</sub> . Der er særlige grænseværdier for sårbare områder.  <i>Tog</i> Ingen særlige motortekniske krav mht. emissioner.  <i>Lastbil</i> EURO-normer definerer grænseværdier for NO <sub>x</sub> , partikler, CO og HC. Normerne gælder for alle lastbiler, indregistreret i EU.  <i>Fly</i> ICAO-konventionen Bind II, Bilag 16 definerer grænseværdier for HC, CO og NO <sub>x</sub> .
<b>Datainput</b>	<i>Skib</i> Emissionerne afhænger meget af brændstoffet, og der findes ikke simple standarder.  <i>Lastbil</i> EURO-normen fremgår af bilens registreringsattest. Hvis den ikke er tilgængelig, kan normen skønnes ud fra registreringsdatoen, idet man dog skal være opmærksom på, at visse biler lever op til EURO-normerne, inden de officielt er trådt i kraft.  <i>Fly</i> Flymotorers emissioner af NO <sub>x</sub> , HC, CO og SO <sub>2</sub> måles ved værkestedsmålinger, inden motoren tages i brug, mens emissionen af CO <sub>2</sub> beregnes ud fra brændstofforbruget. Det er derfor muligt at definere emissionsfaktorer for det enkelte fly, men i praksis bruges en gennemsnitlig værdi for hver flytype.
<b>Databrug</b>	Emissionsnormen er en vigtig parameter for emissionsberegninger. Den kan desuden bruges som måltal, eller som grænseværdi ved udbud af transport.
<b>Formidling</b>	Bruges i miljøredegørelser, grønne regnskaber mv.
<b>Problemer</b>	Normerne giver kun en estimat for emissionerne, men de faktiske emissioner fra et transportmiddel kan være meget anderledes som følge af efterbehandlingsudstyr, motorens tilstand mv.
<b>Vurdering</b>	Vigtigt inputdata.

### **Skib**

Emissionsnormerne for transport til søs er specificeret i internationale konventioner (MARPOL). I disse specificeres de tilladelige udledninger af NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> for skibe. Der er sat særlige grænseværdier for emissioner i sårbare områder, det vil sige områder, der ligger nær kyster. De danske farvande er alle defineret som sårbare områder i denne terminologi. Koncentrationerne af emissioner fra transporten vil altså være stedspecifik og ikke motorspecifik.

### **Fly**

Bind II bilag 16 til ICAO-konventionen fastsætter internationale certificeringsnormer, som vedrører fire kategorier flymotoremissioner: Røg, uforbrændte

hydrocarboner (HC), carbonmonoxid (CO) og nitrogenoxider (NO<sub>x</sub>). Der er i de seneste år sket en betydelig teknisk udvikling af flymotorer, som ICAO har fulgt op ved at vedtage skærpede krav til NO<sub>x</sub>-emissioner og støj.

### ***Tog***

Jernbanetransporten er ikke underlagt særlige krav til motorteknologi, hvad angår emissioner.

### ***Lastbil***

Normerne til benzin- og dieseldrevne biler er fastsat på europæisk plan og er løbende blevet skærpet, hvilket bevirker, at nyere biler generelt har lavere emissionsfaktorer end ældre biler.

Normerne er relateret til typegodkendelsen, hvor bilernes emissioner måles under gennemførelse af et standardiseret køremønster i en forsøgsopstilling. Der foretages tests under anvendelse af flere forskellige kørecyklus. EURO normerne er gældende for køretøjer indregistreret i EU. (Trafikministeriet 2000 "TEMA")

EURO-normerne gælder dels for typegodkendelsen efter en specificeret dato og dels for første indregistrering af de enkelte køretøjer efter en senere dato. EURO-normen sætter grænseværdier for emissioner af NO<sub>x</sub>, partikler, CO og HC på det tidspunkt køretøjet indregistreres.

EURO-normen bruges både som grunddata for beregningerne af emissioner og måltal for transportkøbere og sælgere.

### ***Datainput***

Emissionerne fra skibe er meget afhængig af, hvilket brændstof der anvendes, og hvilken røggasrensning, der er monteret. Der findes derfor ikke nogle simple standarder for motorenes emissioner.

Flymotorers emissionsnormer bliver målt for hver enkelt motor ved værkstedsmålinger, før de bliver taget i brug. Normen findes derfor i specifikationen til motoren. Det vil derfor være muligt for transportøren dels at oplyse normen og dels de eksakte emissionsdata for det specifikke fly. I SAS anvendes flytypen dog som gennemsnit ved specifikation af emissionsnorm.

For lastbiler kan EURO-normen findes i specifikationerne til typegodkendelserne. I mange tilfælde anvendes indregistreringstidspunktet dog, da det administrativt er enklere. Registreringen vil som regel blive foretaget af transportøren, og er engangsregistreringer for hvert enkelt transportmiddel.

At EURO-normerne dels gælder for typegodkendelsen, dels for første indregistrering gør, at transportkøberne ofte finder det enklest kun at anvende indregistreringsåret (uden dato) som afgørende for EURO-normen. Dette skaber dog en risiko for tilkendelse af en fejlagtig EURO-norm.

### ***Databrug***

I emissionsberegninger for flytransport anvendes de specifikke emissioner for det enkelte fly, som er målt ved værkstedsmålinger.

Som grunddata for beregninger af emissioner fra lastbiler vil EURO-normen indgå som en nøgleparameter for beregning af NO<sub>x</sub>, partikler, CO og HC. EURO-normen specificerer maksimale emissioner af de pågældende emissionstyper for nogle gennemsnitlige motorbelastninger. Der findes derfor man-



ge scenarier for motorbelastninger, der ligger betydeligt over eller under de emissionsværdier som EURO-normen specificerer (se i øvrigt afsnit om beregning af emissioner).

Flere virksomheder anvender EURO-normen som måltal. Det vil sige, at virksomheden opstiller målsætninger om, at en vis del af vare- og godstransporten skal foretages af køretøjer med en specificeret EURO-norm.

#### ***Vurdering af data***

Indregistreringsdatoen er kun delvist afgørende for EURO-normen. Lastbiler, der er indregistreret før en given EURO-norm træder i kraft, kan godt leve op til den pågældende EURO-norm.

EURO-normen giver kun et pejlemærke for, hvilke emissioner der kan forventes fra et køretøj. Vedligeholdelse og justering af motor, katalysator og filtre er en forudsætning for, at transportmidlet kan holde sig på eller under dette normtal. Der kan derfor forventes større variation i faktiske emissioner inden for hver enkelt EURO-norm end variationen mellem de enkelte nyere EURO-normer som gennemsnit.

Emissionsberegninger for godstransport med fly foretages af de enkelte flyselskaber og er baseret på de flytyper, som det enkelte selskab anvender. En fælles standard/norm ville forbedre mulighederne for at udregne emissionerne fra flytransporten.

Baseret på de forholdsvis gode erfaringer med håndtering af miljødata fra lastbilernes EURO-normer ville det forenkle kortlægningen af miljødata fra godstransporten, hvis der fandtes tilsvarende klasser for motorteknologi i de andre transportmiddelkategorier.

### 6.2.3 Motor- og transportmiddelstørrelse

#### **Oversigt**

<b>Definition</b>	Motor- og transportmiddelstørrelse kan defineres på flere måder, alt efter formålet. I de nuværende danske modeller anvendes følgende definitioner:  <i>Skib:</i> Kapacitet (ton eller TEU), bruttotonnage  <i>Tog:</i> Antal lokomotiver samt ruten (ud fra bagvedliggende forudsætninger om anvendte lokomotiver på de forskellige ruter)  <i>Fly:</i> Model eller rute (ud fra bagvedliggende forudsætninger om anvendte flytyper på de forskellige ruter), vægt  <i>Lastbil:</i> Højst tilladt totalvægt (tons), antal aksler eller motoreffekt (kW)
<b>Datainput</b>	Datainput er beskrivelser af transportmidlerne ud fra de nævnte definitioner.
<b>Databrug</b>	Transportmiddelstørrelsen bruges som input til miljøberegninger, da den er nemmere at fremskaffe end eksakte data om motoren. I modellerne er der skønnet en sammenhæng mellem motordata og transportmiddelstørrelse.
<b>Formidling</b>	Bruges i miljøredegørelser, grønne regnskaber mv.
<b>Problemer</b>	Sammenhæng mellem motorstørrelse og de anvendte målepunkter er ikke altid entydig.
<b>Vurdering</b>	Vigtigt inputdata.

Motor- og trafikmiddelstørrelse opgøres på mange måder, alt efter formålet med registreringen og hvilken transportmiddelkategori, der skal registreres. Registreringerne optræder som motoreffekt, totalvægt, model eller transportrute. Data bruges som grunddata til udregning af emissioner, støj, bølgeeffekt (for skibe) m.m. Der er ikke kendte eksempler på, at parameteren anvendes som data for målsætninger på miljøområdet.

#### **Datainput**

Hvilken registrering, der anvendes, afhænger af hvilken type transportmiddel der registreres, og hvilken miljøberegningsmodel der skal bruges (se i øvrigt afsnit om beregning af emissioner). Udformningen af datagrundlaget for transportmiddelstørrelse kan derfor variere.

I de nuværende danske modeller anvendes følgende oplysninger fra de enkelte transportmiddelkategorier til beregning af emissioner:

Transportmiddel	Databeskrivelse
Vare- og Personbil <sup>(1)</sup>	Motorens slagvolumen (liter)
Lastbil	Totalvægt/antal aksler/ motoreffekt (kW)
Tog	Antal lokomotiver/rute
Fly	Rute eller model, vægt, antal km
Skib	Kapacitet (ton eller TEU), bruttotonnage
Færge	Rute, tonnage, km

<sup>(1)</sup> F.eks. taxi og små varebiler

### ***Vare- og personbiler***

I det eneste eksempel på godstransport med mindre vare- og personbiler, som projektgruppen har kendskab til, har virksomheden efterfølgende vurderet, at betydningen af denne parameter er så lille, at alle benzindrevne biler registreres som 1,4 - 2 liter motorer, og dieselbilerne alle registreres med størrelse under 2 liter.

### ***Lastbiler***

I stedet for at opgøre lastbilernes motorstørrelser opgøres totalvægten som regel, men enkelte opgørelser anvender dog motoreffekten. Antagelsen om, at motorstørrelsen kan bestemmes ud fra totalvægten, kan være problematisk. F.eks. har specialkøretøjer (kraner, redningsmateriel m.fl.) ofte større motorer i forhold til deres totalvægt end gennemsnittet. Da disse sjældent medregnes i godstransporten, vil dette dog kun give mindre problemer. Energieffektiviteten i motoren tiltager kun marginalt, og det har derfor mindre betydning for emissionerne, hvor stor motorens effekt er.

### ***Tog***

Opgørelsen af lokomotivernes trækraft som miljødata baseres enten på den gennemsnitlige lokomotivsammensætning på den enkelte rute eller på antallet af lokomotiver, der anvendes til specifikke transporter. Motorstørrelserne indgår altså ikke direkte som inputdata til miljøarbejdet.

### ***Fly***

Der anvendes to forskellige måder til at opgøre størrelsen på de fly, der anvendes til godstransport. Opgørelsen sker enten på baggrund af observeret flytype eller gennemsnitlig/gættet størrelse af fly for transporten.

### ***Skib***

Inputdata om skibsstørrelserne er som regel lastekapaciteten i ton eller TEU. Der er sjældent specifikationer om motorens kapacitet. Motorstørrelserne indgår ikke direkte som inputdata til miljøarbejdet.

### ***Færge***

Færgers størrelse bliver enten specificeret ud fra den rute og færgetyper, der normalt betjener den pågældende rute eller ud fra lastekapacitet (lanemeter).

### ***Databrug***

Motorstørrelsen er en vigtig parameter for beregning af energiforbrug og emissioner. Det bliver dog som regel foretrukket at anvende transportmiddelmodel, totalvægt, lastekapacitet eller gennemsnittet af transportmidler på en rute i stedet. Disse data er enklere at indhente og behandle end den reelle

motorstørrelse. Transportmiddelstørrelsen indgår ligeledes i beregninger af støj fra transporten.

Motorstørrelser anvendes ikke til måltal.

### ***Vurdering af data***

Motor- og transportmiddelstørrelserne kan opgøres på flere forskellige måder. Hvilken dataform der skal bruges, afhænger dels af, hvilken beregningsmodel der skal anvendes i, og dels af, hvilken transportmiddelkategori der skal beregnes for.

Ved anvendelsen af data om transportmiddelstørrelsen i emissionsberegningssmodellerne, anvendes ofte nogle meget brede spektrerede kategoriseringer af transportmiddelstørrelser. Dette betyder at emissionsberegningerne ofte vil blive forbundet med store unøjagtigheder i inputdata. Dette beskrives yderligere under emissionsberegninger.

#### 6.2.4 Rensning af forbrændingsgasser

### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Filtre og katalysatorer på transportmidler kan have meget stor betydning for emissionerne af partikler, HC, NO <sub>x</sub> og SO <sub>2</sub> .
<b>Datainput</b>	Datainputtet består af fire dele: <ul style="list-style-type: none"><li>- er der monteret efterbehandlingsudstyr</li><li>- hvilken type er monteret</li><li>- overholdes vedligeholdelsen</li><li>- er udstyret velegnet til de faktiske transportopgaver</li></ul>
<b>Databrug</b>	Data bruges ved beregning af miljøbelastning. De kan desuden bruges af transportkøbere i forbindelse med miljøkrav til transportøren.
<b>Formidling</b>	Bruges i miljøreddegørelser, grønne regnskaber mv.
<b>Problemer</b>	Effekten af efterbehandlingsudstyr kan være meget varierende, afhængigt af driftstemperatur, vedligeholdelse mv.
<b>Vurdering</b>	Vigtigt inputdata.

Filtre og katalysatorer på transportmidlerne er af stor betydning for emissioner fra udstødningen. Ekstra monterede filtre og katalysatorer kan reducere emissionerne af partikler, HC, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> væsentligt. Oplysninger om filtre og katalysatorer er derfor meget væsentlige for emissionsberegningerne.

Der er stor forskel på, hvilken effekt der kan forventes fra de enkelte filtre og katalysatorer. Dels findes der mange forskellige filtre og katalysatorer til de forskellige transportmiddelkategorier, dels er effekterne af udstyret meget afhængige af transportmønster og brændstof. Væsentligst er det dog, at udstyret har en tilfredsstillende vedligeholdelsestilstand.

Der findes flere forskellige filterprodukter på markedet. I mange tilfælde er virkningsgraden for partikelemission opgivet til 95-99% under laboratorieforhold, og mere end 80% under praktiske forhold. Nogle af filtrene er kombineret med en oxidationskatalysator og kan dermed også reducere emissionen af HC og CO. Inden for skibsfarten er der desuden mulighed for rensning for SO<sub>2</sub>-emissioner. Derudover findes teknologier til reduktion af NO<sub>x</sub>, som ofte anvendes i kombination med partikelfiltre. Katalysatoren skulle have en virk-

ningsgrad på 25-40%, afhængigt af hvor meget brændstof man anvender ved sekundær indsprøjtning.

### ***Datainput***

Der findes fire forskellige datatyper om filtre og katalysatorer der kan anvendes som miljødata for godstransporten:

- 1) Er der monteret efterbehandlingsudstyr for udstødningssgasser?
- 2) Hvilken type efterbehandling er monteret?
- 3) Overholdes vedligeholdelsen?
- 4) Er efterbehandlingsudstyret velegnet til de faktiske transportopgaver?

Mens oplysningerne om montering og type af efterbehandling er forholdsvis enkle at indsamle og kontrollere for både transportkøbere og -sælgere, er indsamlingen og kontrollen af oplysningerne om vedligeholdelse og velegnethed noget mere kompliceret. Da disse data samtidig er afgørende for effekten, vil der være store usikkerheder forbundet med emissionsberegningerne for de enkelte transportmidler.

### ***Databrug***

Data om ekstra monteret efterbehandlingsudstyr anvendes både som grunddata for beregning af emissioner fra transporten og som måledata i målsætninger for miljøforholdene.

Som grunddata anvendes oplysningerne om type af efterbehandlingsudstyr i beregningen af partikel-, SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>-, CO og HC-emissionerne. Som beskrevet ovenfor er der dog store usikkerheder ved datainput om udstyret. Der er forholdsvis stor risiko for, at udstyret ikke er velegnet til den pågældende transportform eller ikke er tilstrækkelig vedligeholdt til, at den ønskede/forventede effekt opnås.

Anvendelsen af efterbehandlingsudstyr i miljømålsætninger for godstransporten er forholdsvis udbredt hos transportører og transportkøbere. Oplysningerne om tilstedeværelsen og typen af efterbehandlingsudstyr er enkle at indsamle og kontrollere. Hvis det sideløbende kan dokumenteres, at udstyret vedligeholdes, og at motoren med tilstrækkeligt hyppige intervaller kommer op på den fornødne temperatur, vil oplysningen om udstyret give et væsentligt indblik i transportens miljøforhold.

### ***Vurdering af data***

Oplysninger om, at der findes filtre og katalysatorer på et transportmiddel, er ikke nødvendigvis tilstrækkelige til, at man kan regne med at miljøbelastningen mindskes.

Det er uklart, hvordan vedligeholdelsen af katalysatorerne skal dokumenteres i miljødata.

Der findes ikke nogen effektvurderinger af, hvordan manglende vedligeholdelse eller et uhensigtsmæssigt kørselsmønster påvirker miljøeffekterne af filtre og katalysatorer.

### 6.2.5 Ekstraudstyr (køl/kran m.m.)

#### **Oversigt**

<b>Definition</b>	Ekstraudstyr, der trækker på transportmidlets motor, bidrager til et øget energiforbrug og dermed en øget miljøbelastning. Det gælder f.eks. klimaanlæg og kraner.
<b>Datainput</b>	Der er ikke overblik over, hvilke data om ekstraudstyr, der bør eller kan registreres.
<b>Databrug</b>	Der er ikke offentligt tilgængelige metoder til at beregne miljøkonsekvenser af ekstraudstyr. En mulig metode kunne være at basere beregningen på brændstofforbruget.
<b>Formidling</b>	Bruges ikke i miljösammenhæng
<b>Problemer</b>	Mangler anerkendte metoder
<b>Vurdering</b>	Mindre væsentligt inputdata

Mange transportmidler har monteret ekstraudstyr som f.eks. klimaanlæg og kraner. Dette udstyr påvirker miljødata fra transporten på to måder. Dels medvirker driften af ekstraudstyret til en øget miljøbelastning (typisk emissioner og støj), dels optager udstyret en del af transportmidlernes kapacitet i vægt og volumen. Der er ikke samlet overblik over, hvilken effekt ekstraudstyret har på miljøet. For enkelttransporter vurderes det dog at kunne have stor betydning for de samlede emissioner og støjgener.

#### **Datainput**

Der er ikke overblik over, hvilke data om ekstraudstyr, der bør eller kan registreres, ej heller hvordan det kan gøres.

#### **Databrug**

Der findes ikke offentligt tilgængelige metoder til at beregne de miljømæssige konsekvenser af ekstraudstyr. Dette er ensbetydende med at f.eks. emissionsberegninger, der alene bygger på motorteknologi, godsmængder, rejsehastigheder og efterbehandling af udstødning, ikke tager højde for den øgede egenvægt, som transportmidlet får i kraft af udstyret, og de emissioner, der fremkommer ved brug af udstyret. En mulig metode til beregning af ekstraudstyrets miljøeffekter kunne være en emissionsberegning af det brændstof, der bruges til transport og drift af udstyret.

#### **Vurdering af data**

Som det fremgår af det ovenstående, mangler der metoder til behandling af disse data. Erfaringsmæssigt har det vist sig, at dette er en væsentlig mangel i relation til at håndtere miljødata om godstransporten.

### 6.3 Gods

Godset i sig selv er naturligvis en meget vigtig faktor for miljøbelastningen. Groft sagt afhænger miljøbelastningen dels af mængden af gods, dels af den afstand, som godset skal transporteres. Disse forhold er beskrevet nærmere i det følgende.

### 6.3.1 Godsmængder (areal, rumfang, vægt, kolli m.m.)

#### **Oversigt**

<b>Definition</b>	Godsmængder kan opgøres på flere måder: <i>Vægt:</i> Godsets vægt i kg eller ton <i>Rumfang:</i> Godsets rumfang i f.eks. m <sup>3</sup> eller liter <i>Areal:</i> Fladeareal, som godset optager i et lastrum <i>Paller:</i> Antal paller, som godset fylder <i>Containere:</i> Antal containere, som godset fylder <i>mv.</i>
<b>Datainput</b>	Der findes ikke en fælles metodik, hvilket gør det svært at foretage sammenligninger. Oftest bruges den enhed, som transportøren bruger i anden sammenhæng, f.eks. i opgørelse af pris eller kapacitet.
<b>Databrug</b>	Data om godsmængder bruges til beregninger af emissioner, til vurdering af kapacitetsudnyttelse samt til udregning af miljøbelastning pr. vareenhed.
<b>Formidling</b>	Bruges til beskrivelse af produktivitet og kapacitetsudnyttelse samt i miljøreddegørelser.
<b>Problemer</b>	Mangler en fælles metodik. Svært at sammenligne
<b>Vurdering</b>	Vigtigt inputdata

Opgørelserne af godsmængderne kan ske ved registrering af areal, rumfang, vægt, kolli, paller, containere m.m. Hvilken opgørelse af godsmængden, der anvendes, varierer, afhængigt af hvilke varer der skal sendes, hvilket transportmiddel der anvendes, ud fra hvilke kriterier der betales, samt ud fra tradition og vane.

Ud over variationer i enheder er der variationer i, hvad der medtages i beskrivelsen af godsmængden. F.eks. anvender vognmænd ofte arealangivelsen ladmeter som beskrivelse af godsmængden. Denne angivelse beskriver, hvor mange meter af lastbilens lad, godset bruger. Selvom ladmeter er en arealangivelse, kan den ikke direkte omregnes til godsets fladeareal, idet godset ofte vil bruge en større andel af arealet i lastrummet. Tilsvarende bliver godsmængderne og kapacitetsudnyttelsen på ro-ro færger udregnet i lanemeter.

#### **Datainput**

Der findes ikke en fælles metodik til indsamling af data om godsmængder. Dette gør det særdeles kompliceret at sammenligne resultater, der er baseret på kapacitetsmålinger. Typisk vil transportøren have det bedste kendskab til, hvor stor kapacitetsudnyttelsen på transportmidlet er, og hvor stor en del den enkelte forsendelse udgør af den samlede godsmængde. Der er mange eksempler på, at transportkøberne foretager registreringerne af godsmængderne.

Erfaringerne viser dog, at dette er et meget omfattende arbejde, og der er flere eksempler på, at virksomhederne efter kort tid opgiver registreringerne og samtidig opgiver at arbejde med godstransport og miljø.

Data om godsmængderne opgives ofte som:

- Vægt
- Rumfang

- Areal
- Kolli
- Paller
- TEU
- Transportpris
- Maksimal værdi af gods der kan forsikres

En del af disse enheder kan yderligere varieres, f.eks. kan arealet opgøres som m<sup>2</sup>, ladmeter eller lanemeter, vægten kan bl.a. opgives inklusiv eller eksklusiv vægten af emballage, paller eller containere.

Da der findes store variationer i inputdata, er anvendelsen af data ofte behæftet med store usikkerheder. Sammenligninger mellem resultater baseret på forskellig godsmængdeangivelse vil generelt være problematiske.

### ***Databrug***

Data om godsmængderne bruges dels i forbindelse med udregningen af kapacitetsudnyttelsen (som beskrives andetsteds), dels i forbindelse med udregning af emissioner fra transporten og dels ved udregning af miljøbelastning pr. vareenhed.

Emissionerne fra transportmidlerne er relativt ufølsomme for øgede godsmængder - sammenlignet med de andre datainput. Forøges godsmængden på en 48 ton lastbil fra 15 til 30 tons, vil energiforbruget blot forøges med ca. 30%. Forøges godsmængden på en 10 ton lastbil fra 2,6 ton til 5,2 ton, forøges energiforbruget med ca. 15% (TEMA2000).

Ved udregning af emissionerne for den enkelte forsendelse vil godsmængderne have noget større effekt på emissionerne. Forøges godsmængden på en 48 ton lastbil fra 15 til 30 tons, vil emissionerne pr. tonkm mindskes med ca. 35%. Forøges godsmængderne på en 10 ton lastbil fra 2,6 til 5,2 ton, mindskes emissionerne pr. tonkm med ca. 45%. Godsmængderne har naturligvis størst indflydelse på emissionerne pr. tonkm ved små godsmængder.

De største problemer ved anvendelse af godsopgørelser opstår, når gods med meget forskellig karakter bliver transporteret sammen. I disse tilfælde findes der ikke nogen enkel metode til at estimere miljøbelastningerne pr. godsenhed.

### ***Vurdering af data***

Som det fremgår af det ovenstående, mangler der metoder til behandling af data om godsmængder. Dels er der usikkerhed om, hvordan man skal opgøre de enkelte parametre, dels er der usikkerhed om, hvordan man skal håndtere opgørelser af varer med meget forskellige karakteristika. Erfaringsmæssigt er dette en væsentlig mangel i relation til at håndtere miljødata om godstransporten.



### 6.3.2 Transportafstand pr. forsendelse

#### **Oversigt**

<b>Definition</b>	Transportafstanden har betydning for miljøbelastningen, da belastningen alt andet lige vokser proportionalt med afstanden.
<b>Datainput</b>	Transportafstanden for den enkelte forsendelse kan være vanskelig at definere, hvis forsendelsen transporteres i en kæde med omladninger og samdistribution. En tilnærmet værdi kan opnås ved en inddeling af transportnettet i distrikter.
<b>Databrug</b>	Transportafstanden kan bruges af transportkøbere til vurdering af miljøbelastningen.
<b>Formidling</b>	Kan bruges i forbindelse med en produktorienteret kortlægning af godstransportens miljøbelastninger.
<b>Problemer</b>	Kan være svær at vurdere i komplekse transportkæder.
<b>Vurdering</b>	Mindre væsentligt inputdata, behæftet med en vis usikkerhed

I en produktorienteret kortlægning eller et regnskab for en transportkøbers miljøbelastning vil det være nødvendigt at specificere nogle transportafstande for de enkelte forsendelser. Da miljøbelastningen fra godstransporten alt andet lige er ligefrem proportional med transportafstanden, er dette data forholdsvis væsentligt for en nøjagtig behandling af godstransportens miljødata.

#### **Datainput**

Kompleksiteten i at opbygge et tilfredsstillende datainput om transportafstande pr. forsendelse har virket som blokering for flere transportkøbere. For en virksomhed, der har over en million forsendelser om året, vil kortlægningen af den enkelte forsendelses transportafstand være en meget arbejdskrævende opgave. En af måderne til at omgå problemet er at opdele destinationerne i distrikter. Distrikternes størrelser vil derefter afgøre nøjagtigheden af miljøberegningerne for virksomhederne. Størrelserne af de enkelte distrikter varierer mellem verdensdele og postdistrikter. På baggrund af inddelingen kan den gennemsnitlige transportafstand herefter bestemmes.

Ved brug af kundernes adresser kan data om transportafstanden pr. forsendelse forholdsvis automatisk specificeres. Dette kræver dog en forudgående specifikation af transporterne til de enkelte adresser og distrikter. Der findes ingen standardiseret måde at etablere denne afstandsspecifikation. Dette er ensbetydende med, at specifikationen må ske ud fra transportkøberens eller transportørens vurdering. Der kan derfor opstå store variationer i dette grunddata for miljøbelastningen.

Det kan med rette diskuteres, om omvejstransport, der skyldes en enkelt vare, skal tilskrives denne varetypes transport, eller om det skal fordeles på alle varerne. Tilsvarende vil der ikke altid være muligheder for at finde passende varer til tilbagetransporten. I disse tilfælde kan det diskuteres, om tilbagetransporten skal tilskrives forsendelsen på hovedtransporten.

Endelig kan transportrutene variere fra forsendelse til forsendelse, hvilket yderligere komplicerer kortlægningen af transporterne.

#### **Databrug**

Transportafstanden pr. forsendelse vil hovedsageligt blive brugt af transportkøberen, enten i forbindelse med en produktorienteret kortlægning af gods-

transportens miljøbelastninger eller i forbindelse med et regnskab for virksomhedens samlede miljøbelastning fra godstransporten. Transportafstanden er i denne sammenhæng et væsentligt grunddata for emissionsberegninger og andre miljøbelastninger i forbindelse med selve transporten.

### ***Vurdering af data***

Der vil være stor risiko for variationer i opgørelsesmetoden fra virksomhed til virksomhed. Dette skyldes følgende forhold:

- opdelingen af destinationerne i distrikter kan variere betydeligt
- omvejskørslen kan i mange tilfælde blive overset
- transportruten kan variere fra forsendelse til forsendelse
- tomkørsel og omvejstransport kan udelades eller medtages

Kompleksiteten i opgørelserne af transportafstande kan virke som en stopklods for virksomhedens arbejde med miljødata for godstransporten.

## 6.4 Logistik

Logistikken er bestemmende for den måde, som godset transporteres på, og dermed også for miljøbelastningen. I det følgende er logistikken beskrevet ud fra følgende punkter:

- Transportmiddelafstand
- Antal afhentninger / leverancer
- Kørsel i lokalområde
- Afhentnings- og leveringstidspunkt
- Rejsemønster

#### 6.4.1 Transportmiddelafstand

##### **Oversigt**

<b>Definition</b>	Transportmiddelafstanden er den distance, som et transportmiddel tilbagelægger under en transport. Miljøbelastningen vil alt andet lige vokse proportionalt med afstanden for bil og tog. For fly bruges imidlertid forholdsvis meget energi ved start og landing, hvorfor miljøbelastningen ikke er proportional med afstanden. For skib kan der også være øget miljøbelastning i forbindelse med manøvrering i havne.
<b>Datainput</b>	Det mest pålidelige input fås ud fra konkrete registreringer på de enkelte ture, men ofte anvendes skønnede værdier ud fra ruteplanlægning mv.
<b>Databrug</b>	Nøgledata til beregning af miljøbelastning.
<b>Formidling</b>	Kan bruges i miljøredegørelser.
<b>Problemer</b>	Opgørelser kan være usikre, pga. omvejskørsel eller andre variationer fra ruten. Der kan være tvivl om, hvordan returkørsel (uden læs) medtages.
<b>*Vurdering</b>	Væsentligt inputdata

Transportmiddelafstand er naturligvis en vigtig parameter for en lang række miljøforhold for godstransporten. Den tilbagelagte afstand mellem to punkter kan variere, alt efter hvilken transportør eller transportmiddel, der anvendes. Det skyldes dels den omvejstransport, der kan opstå i kraft af terminal- og distributionsstrukturen m.m., dels at transportmidler sjældent har mulighed for at følge fugleflugtslinien mellem to punkter.

##### **Datainput**

Data om transportmiddelafstandene kan indsamles på forskellige måder, alt efter hvor stor en nøjagtighed, der ønskes. Der findes således opgørelser baseret på skønnet afstand, afstand udregnet på baggrund af ruteplanlæggere og afstande registreret af transportøren. Der er ikke set eksempler på vurderinger af, hvor stor usikkerheden på de skønnede afstande er.

De mest nøjagtige registreringer af transportafstandene foretages af transportøren i forbindelse med hver enkelt transport. Denne registrering kan dog være meget omfangsrig. Derfor anvender transportørerne ofte et skøn eller foretager registreringen for en længere periode.

I visse tilfælde opgøres kun hovedtransporten, mens returtransporten undlades. Dette kan give et skævt billede af transportens miljøbelastning, og der vil kunne opstå misforståelser i forbindelse med fortolkninger og sammenligninger af belastningerne fra forskellige transportere.

##### **Databrug**

Opgørelserne af transportmiddelafstandene vil i mange tilfælde være et nøgledata i forbindelse med udregning af emissioner og øvrige belastninger i forbindelse med selve transporten.

##### **Vurdering af data**

Der vil være en mindre risiko for variationer i opgørelsesmetoden af transportmiddelafstanden. Oplysningerne er desuden forholdsvis enkle at kontrollere. Der kan dog opstå problemer med datakvaliteten i de tilfælde, hvor

transportafstanden ikke baseres på målte transportafstande. Problemerne kan skyldes at:

- omvejskørslen bliver overset
- transport ruten varierer
- usikkerhed om tomtransport udelades eller medtages

#### 6.4.2 Antal afhentninger/leverancer

##### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Antallet af afhentninger/leverancer til en virksomhed har betydning for nærmiljøet omkring virksomheden.
<b>Datainput</b>	Data vil som regel være lette at fremskaffe fra virksomhedens varemodtagelse, der registrerer modtagne leverancer.
<b>Databrug</b>	Prognoser for antallet af afhentninger/leverancer kan anvendes ved vurderinger af virksomhedens miljøbelastning af nærmiljøet. Kan desuden anvendes til enkle emissionsberegninger.
<b>Formidling</b>	Kan anvendes til dokumentation af lokal miljøbelastning.
<b>Problemer</b>	Der er risiko for, at virksomheder overser de små leverancer, f.eks. med taxa eller små varebiler.
<b>Vurdering</b>	Mindre væsentligt inputdata, men nemt at indsamle og håndtere.

Antallet af afhentninger og leverancer til en virksomhed har betydning for nærmiljøet i form af støj, vibrationer, luftforurening m.m. Desuden kan dette data være medvirkende til at fokusere en indsats for godstransportområdet på den transportmiddelkategori, der har størst betydning.

##### ***Datainput***

Alt efter formålet kan dataindsamlingen baseres på prognoser, skøn eller observationer. Det er COWIs opfattelse at oplysningerne er let tilgængelige og let kontrollerbare.

Oplysningerne om det reelle antal afhentninger/leverancer findes ofte enklest i varemodtagelsen. Data kan indsamles ved, at varemodtagelsen noterer leverancer.

Nogle virksomheder overser de små leverancer, dvs. leverancer med varebil, taxa m.m., mens de fokuserer på de store, det vil sige lastbiler.

##### ***Databrug***

Prognoserne for antallet af transportmidler kan bruges i forbindelse med godkendelser af nyanlæg. Prognoserne omhandler her henholdsvis personbiler og lastbiler for de fleste virksomheder og godsterminaler. For havneanlæg og færgeterminaler omhandler data antal anløb, tunge køretøjer og personbiler. For flyvepladser og lufthavne opgøres antallet af flyafgange og -ankomster. Der findes anerkendte modeller til udregning af lokale emissioner og støj fra godstransport.

De observerede antal modtagelser og afsendelser af gods bruges ofte af transportkøbende virksomheder til at danne et overblik over, hvilke transportere der forekommer. Virksomhederne bruger data til at kategorisere transporterne og vurdere, hvilke transportere der er væsentlige i forhold til det videre arbejde. Oplysningerne om det faktiske antal transportmidler kan desuden sammen med registreringer af transportmiddeltype bruges som grundlag for emissionsberegninger for transportere tilknyttet virksomhederne. Endelig kan oplysningerne bruges som grunddata for en vurdering af, hvorvidt det er muligt for virksomheden at samle større partier og derved spare på antallet af transportere.

### ***Vurdering af data***

Oplysningerne er enkle at finde og håndtere. Der er dog risiko for at transportkøberne overser de mange små varetransportere og i stedet kommer til at fokusere på de store.

#### 6.4.3 Kørsel i lokalområde

### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Kørsel i lokalområdet omkring en virksomhed har betydning for nærmiljøet.
<b>Datainput</b>	Data kan skaffes via virksomhedens kørselsplanlægning.
<b>Databrug</b>	Data indgår ved vurderinger af miljøbelastningen i lokalområdet, herunder VVM.
<b>Formidling</b>	I en VVM bruges data som grundlag for beregning af støj og emissioner, men i mindre vurderinger kan kørslen i sig selv anvendes som udtryk for miljøbelastningen.
<b>Problemer</b>	Kan være vanskeligt at afgrænse, hvor meget der skal medtages. Ved VVM skal der beregnes støj, emissioner mv., hvilket kan være kompliceret.
<b>Vurdering</b>	Væsentligt inputdata i forbindelse med VVM.

Virksomheder, der foretager hyppige transportere, kan møde krav om, at ruterne for godstransporten i lokalområdet beskrives som grundlag for en vurdering af, hvilke miljøkonsekvenser godstransporten kan få på naboer til virksomheden.

### ***Datainput***

Data vil som regel blive indsamlet ved vurderinger af de mest hensigtsmæssige ruter for godstransporten. Ved store anlæg kan der dog være behov for mere omfattende specifikationer om rutevalg. Ved store nyanlæg (VVM) vil det som regel være nødvendigt at kortlægge transportmønstret på influensvejnettet, det vil sige det vejnet, der vil blive påvirket med over 10% vækst i trafikken. Dette kræver et forholdsvis godt kendskab til trafikstrømme, trafikprognoser med mere.

Ved mindre anlæg vil det være tilstrækkeligt at spørge transportøren til råds.

### ***Databrug***

Oplysningerne kan indgå i VVM-redegørelser om godstransportens gener for lokalmiljøet. Vurderingerne vil ofte omhandle støj, lokale luftemissioner, ulykkesfrekvens og vibrationer. Disse beregninger kræver som regel ekstern hjælp.

I mindre omfattende miljøkortlægninger kan oplysningerne bruges i forbindelse med initiativer til at mindske nabogenerne fra godstransporten. Ved disse kortlægninger kan generne ofte vurderes uden det store beregningsværktøj, men blot ud fra en vurdering af, om godstransporten kører tæt forbi særligt følsomme områder.

#### ***Vurdering af data***

De omfattende kortlægninger af transporten i lokalområdet i forbindelse med VVM-redegørelser bliver ofte udført af konsulenter. Ved mindre miljøkortlægninger kan dataindsamling og -behandling foretages af virksomheden selv. Det vil dog på den baggrund være meget kompliceret at sammenligne resultaterne.

#### 6.4.4 Afhentnings- og leveringstidspunkt

##### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Afhentnings- og leveringstidspunkt har betydning for nærmiljøet omkring virksomheden.
<b>Datainput</b>	Data vil som regel være lette at fremskaffe fra virksomhedens logistikansvarlige.
<b>Databrug</b>	Data bruges til vurdering af støjgener fra virksomheden. Hertil kræves modeller, der forudsætter et godt kendskab fra brugerens side.
<b>Formidling</b>	Anvendes til vurdering og dokumentation af støjbelastning.
<b>Problemer</b>	Data er nemt at indsamle, men brugen kræver oftest ekspertassistance.
<b>Vurdering</b>	Væsentligt inputdata i forbindelse med støjbelastning.

Afhentnings- og leveringstidspunktet har betydning for støjbelastningen fra godstransporten.

##### ***Datainput***

Virksomhederne kan i forbindelse med godkendelser blive bedt om at gøre rede for tidspunktet for godstransportforsendelser. Som regel vil virksomheden selv kunne gøre rede for dette uden indblanding fra andre.

Oplysningerne vil som regel blive indhentet fra den lager- eller logistikansvarlige medarbejder.

##### ***Databrug***

Data om afhentnings- og leveringstidspunkter bruges til vurdering af, om støjen fra virksomheden overskrider det acceptable, og om der skal tages initiativer til at mindske støjbelastningen. Afhentnings- og leveringstidspunkterne beskrives desuden ofte sammen med transportens formål og transportmiddelkategori.

Data behandles i støjbelastningsmodeller. Disse modeller kræver et forholdsvis godt modelkendskab.

##### ***Vurdering af data***

Indsamlingen af data er forholdsvis enkel. Virksomhederne vil også til en vis grad kunne vurdere, om støjen kan genere naboer, men beregning af støjen vil ofte kræve en støjkonsulent.

#### 6.4.5 Rejsemønster

##### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Rejsemønsteret er et udtryk for transportmidlets hastighed, accelerationer, stop mv. Jævn kørsel giver en bedre brændstoføkonomi end en mere ujævn kørsel. Rejsemønsteret er især relevant for lastbiler, men i mindre grad for skib, fly og tog.
<b>Datainput</b>	Som input kan bruges rejsehastigheden (dvs. den gennemsnitlige hastighed på turen) eller - for lastbiler - fordelingen på vejtyper (by, land, motorvej)  Data kan være komplicerede at fremskaffe, men visse modeller kan estimere rejsemønsteret ud fra start- og slutpunkt.
<b>Databrug</b>	Rejsemønsteret indgår som input til emissionsberegninger.
<b>Formidling</b>	Formidles sjældent som selvstændige data, men bruges i emissionsberegninger.
<b>Problemer</b>	Der er betydelig usikkerhed forbundet med registrering af rejsemønsteret, og det kan have væsentlig betydning for emissionerne.
<b>Vurdering</b>	Væsentligt inputdata, men behæftet med betydelig usikkerhed.

Til beskrivelse af rejsemønsteret (det vil sige de variationer, der forekommer i rejsehastigheden) anvendes som regel den gennemsnitlige rejsehastighed eller andelen af by-, land- og motorvejskørsel for vejtransporter. Et rejsemønster med mange stop og accelerationer er ensbetydende med en dårlig brændstoføkonomi og forholdsvis store emissioner af skadelige stoffer fra udstødningen. For godstransport på sø, i luften eller på bane (samt dele af den internationale transport med lastbiler) er rejsehastigheden som regel forholdsvis konstant, eftersom der kun er få accelerationer og opbremsninger under transporten.

##### ***Datainput***

Ved transport på bane, sø og luftfart er omfanget af accelerationer og stop forholdsvis beskedent. Derfor er det forholdsvis enkelt at kortlægge rejsemønsteret for disse transportmidler. Det vil på baggrund af antal stop og accelerationer samt den gennemsnitlige rejsehastighed være muligt at bestemme et forholdsvis nøjagtigt rejsemønster.

Data om rejsemønstre for vejtransport er derimod noget mere komplicerede at tilvejebringe. En meget anvendt og enkel måde at bestemme rejsemønsteret for en vejtransport på, er en procentvis vurdering af, hvor stor en del af transporten der foretages i bykørsel, på landevej og på motorvej. Der findes modeller, der kan hjælpe til at bestemme disse procentvise fordelinger på en enkelttransport på baggrund af start- og slutpunktet.

Denne dataopgørelse er forbundet med stor usikkerhed, fordi den gennemsnitlige rejsehastighed ikke nødvendigvis afspejler variationer i hastigheden og hyppigheden af accelerationer. Med denne metode fremkommer ikke data, der kan bruges til at vurdere, om chaufføren kører hensigtsmæssigt (undgår opbremsninger). Dette data ville ellers i mange tilfælde kunne bruges til at optimere brændstoføkonomien. På den anden side vil en mere detaljeret dataindsamling om køremønstre være meget kompliceret og tidskrævende.

### ***Databrug***

Oplysningerne om rejsemønstre bruges af luft- og skibsfart til optimering af brændstoføkonomi. Desuden bruges de til beregninger af emissioner for transporterne og i lokalområder omkring lufthavne og havne. For begge transportmiddelkategorier findes emissionsberegningsprogrammer for dette, men de er ikke let tilgængelige.

Der er ikke kendskab til, hvorvidt jernbanetransportører anvender data om kørselsmønstre i miljøarbejdet.

For vejtransporter er kørselsmønstret en afgørende parameter for emissionsberegninger i flere modelberegninger. Modellerne er forholdsvis let tilgængelige.

### ***Vurdering af data***

Opgørelsen af rejsemønstre for vejtransport vil ofte være baseret på en vurdering af, hvor stor en andel af transporten, der foretages hhv. i byer, på landevej og på motorvej. Opgørelserne vil i mange tilfælde være forbundet med stor usikkerhed. Det vil derfor være svært at anvende dataoutputtet i forbindelse med målsætninger for brændstofforbrug og emissioner.

For flytransport og maritim transport bliver transporten i stor udstrækning planlagt med rejsehastighed samt antal accelerationer. Disse data er forholdsvis valide, men beregningsmetoderne for brændstofforbrug og emissioner vil dog i sig selv medføre en relativt stor usikkerhed. Det kan derfor også her være problematisk at opstille målsætninger på baggrund af beregningerne.

## 6.5 Farligt gods

Farligt gods udgør en særlig problemstilling i forhold til transportens miljøbelastning. Dette er nærmere beskrevet i det følgende.



## 6.5.1 Procedurer for håndtering af farligt gods i henhold til internationale krav

### ***Oversigt***

**Definition** Procedurer for håndtering af farligt gods findes i en række internationale konventioner:

*Skib:* SOLAS, MARPOL, IMDG og BC-code

*Fly:* ICAO-forskrifter og Warszawa-konventionen

*Lastbil:* ADR og CMR

*Tog:* RID

**Datainput** Ved risikovurderinger kræves følgende data:

- mængden af farligt gods
- farligheden af godset
- rute for transporten
- data om transportmidlet

**Databrug** Bruges til dokumentation ved transport af farligt gods.

**Formidling** Kan bruges i det videre miljøarbejde, hvilket dog i praksis sker sjældent.

**Problemer** Der mangler retningslinjer for transport af miljøskadelige stoffer, der ikke er omfattet af reglerne.

**Vurdering** Væsentligt inputdata.

Kravene til miljødata for godstransport har i høj grad handlet om data om transport af farligt gods, og krav i forbindelse med indregistrering og godkendelse af transportører og køretøjer. Kravene findes i:

- SOLAS, MARPOL, IMDG og BC-code forskrifter for skibstransport
- ICAOs forskrifter og Warszawa-konventionen for flytransport
- ADR og CMR for lastbiltransport
- RID for banetransport

Konventionerne indebærer etablering af procedurer for håndtering af farligt gods for både transportkøbere og transportører. Reglerne er indført i hele EU samt en stor del af landene uden for EU.

Det har været kritiseret, at reglerne er for komplicerede og svære at tolke. Samtidig er det blevet kritiseret, at dataomfanget kan være meget omfattende.

### ***Datainput***

Resultaterne af procedurerne giver et overblik over mængden af farligt gods, hyppigheden af afvigelser, farligheden af det pågældende stof m.v. Disse oplysninger kan i mange tilfælde være relevante i miljøkortlægningen af virksomhedernes aktiviteter.

Ved risikovurderinger for transport af farligt gods skal der bruges oplysninger om:

- mængden af farligt gods
- farligheden af godset
- aktuelle rute for transporten (byer m.m.)
- beskrivelser af transportmidlet m.m.

### ***Databrug***

De oplysninger, der frembringes i forbindelse med opfyldelse af disse procedurer, kan for en stor del anvendes i det videre miljøarbejde. Det sker dog i meget begrænset omfang. Der er tilsyneladende ikke opmærksomhed på, at procedurer for håndtering af farligt gods også kan bruges i forbindelse med udslip af stoffer, som ikke umiddelbart er inkluderet i konventionerne om farligt gods. Det drejer sig blandt andet om håndtering af situationer med udslip af olie fra lastbilerne eller spild af små mængder miljøskadelige stoffer.

Der er ikke kendskab til deciderede risikovurderinger for godstransporter. Det er muligt, at civilforsvaret eller politimesteren, der forvalter tilladelser til transport af særlig farlig karakter, foretager beregninger af de risici der er forbundet med transporterne.

### ***Vurdering af data***

Data om farligt gods anvendes i meget begrænset omfang i miljøarbejdet.

På trods af, at der løbende er diskussioner om fortolkningerne af konventionerne, må det vurderes, at dataene ud fra et miljøperspektiv er lette at indsamle (når først procedurerne er gennemført), let håndterbare og forholdsvis enkle at videreformidle (i kraft af de nedskrevne procedurer).

En overtrædelse af retningslinierne er en politisag. Overtrædelser vurderes derfor at ligge udenfor nærværende projekts opgave at vurdere.

Der mangler retningslinier for transport af miljøskadelige stoffer, der ikke er omfattet af reglerne om farligt gods.

## 6.6 Arbejdsulykker

En Arbejdspladsvurdering er et værktøj, som kan styrke indsatsen for et bedre arbejdsmiljø. Formålet er at nedbringe antallet af arbejdsbetingede lidelser og forebygge arbejdsulykker. Arbejdstilsynets bekendtgørelse om arbejdets udførelse - nr. 867 af 13. oktober 1994 - stiller krav om, at arbejdsgiveren foretager APV og gennemfører de foranstaltninger, som er nødvendige for at sikre de ansattes sikkerhed og sundhed. APV skal skabe overblik over alle problemer af betydning. Der findes flere gode vejledninger til opbygningen af APV for transportører.

Det danske miljøledelsessystem for søtransport er indarbejdet i Safety Management (ISM) Code, der er vedtaget i FN's søfartsorganisation, IMO, der også omhandler sikkerhed for medarbejdere.

### 6.6.1 Krav om procedurer for håndtering

#### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Procedurer for håndtering omfatter arbejdsmiljøregler for det personale, der står for godstransporten.
<b>Datainput</b>	Datainput er specificeret i Arbejdstilsynets tjeklister og omfatter bl.a. data om ulykker, maskiner, intern transport, arbejdsstillinger, kulde og varme.
<b>Databrug</b>	Data anvendes ikke til opgørelse af den ydre miljøbelastning, men til en vurdering af arbejdsmiljøet.
<b>Formidling</b>	Data formidles i en APV, som bl.a. opfylder der krav der stilles i EMAS.
<b>Problemer</b>	Dataindsamlingen kan være omfattende.
<b>Vurdering</b>	Væsentligt data til APV, mindre væsentligt til ydre miljøpåvirkning.

Arbejdstilsynet har udarbejdet brancherettede APV-tjeklister. Tjeklisterne tager udgangspunkt i de arbejdsmiljøforhold, der er typiske for branchen.

Kravene kan findes på Arbejdstilsynets hjemmeside.

#### ***Datainput***

Arbejdstilsynets tjeklister indeholder en række spørgsmål, som virksomheden skal svare ja eller nej til. Temaerne i tjeklisterne er:

- Ulykker (unødvendige chancer, opfølgning på ulykker, undervisning og instrukser, kontrol af sikkerhedsmateriel, tid til at udføre arbejdet)
- Maskiner (brugsanvisninger om korrekt brug, vedligeholdelse m.m., vedligeholdt i henhold til leverandørens anvisninger, lovpligtigt eftersyn)
- Intern transport og færden
- Bevægelsesbelastninger, fald mv.
- Andre ulykkesfarer
- Indeklima
- Arbejdsstillinger
- Støj
- Vibrationer
- Kulde og varme
- Børn og unge på arbejdspladsen
- Psykisk arbejdsmiljø

### ***Databrug***

Selvom oplysningerne kun sjældent umiddelbart kan bruges som data for den ydre miljøpåvirkning fra godstransporten, kan procedurerne ved etablering af APV i mange tilfælde genanvendes som procedurer i miljøarbejdet. I EMAS-forordningen er der desuden krav om, at arbejdsmiljøet indgår. En APV vil kunne udfylde de umiddelbare krav til EMAS krav om vurdering af arbejdsmiljøet.

### ***Vurdering af data***

Miljødata fra APV og lignende systemer kan kun i begrænset omfang bruges i arbejdet med den ydre miljøbelastning fra godstransporten. Der er dog flere eksempler på, at metoderne og retningslinierne fra APV'en genanvendes som skabelon for miljøarbejdet.

## 6.7 Andet

Som afslutning på grunddata beskrives de øvrige data, der er relevante. Det er:

- data for varernes øvrige livscyklus
- grænser for tomgangskørsel
- skader på gods

### 6.7.1 Data for varernes øvrige livscyklus

#### ***Oversigt***

<b>Definition</b>	Varernes øvrige livscyklus kan indgå i en vurdering af transportens miljøbelastning.
<b>Datainput</b>	Væsentlige inputdata er bl.a. emissioner og støj fra transporten.
<b>Databrug</b>	Data bruges i LCA-modeller, hvor den dominerende i Danmark er Miljøstyrelsens model UMIP.
<b>Formidling</b>	Anvendes til dokumentation af miljøbelastningen i den samlede livscyklus.
<b>Problemer</b>	UMIP er en dansk model, hvilket gør det kompliceret at sammenligne LCA på tværs af landegrænser.
<b>Vurdering</b>	Mindre væsentligt data i forbindelse med godstransport.

Livscyklusbaseret produktudvikling er en relativt ny disciplin, hvor fokus hidtil ikke i særlig høj grad har været rettet mod produktets transportled, da miljøbelastningen fra disse i forhold til den samlede miljøbelastning fra produkter med lang levetid typisk er af mindre betydning.

Omfanget af virksomheder, der har etableret eller efterspørger LCA'er, der specificerer godstransportens miljøforhold, er meget begrænset. Nogle transportkøbende virksomheder laver livscykluscheck, men der er ikke et overblik over, på hvilken måde og i hvilken grad transporten indgår.

Transportens andel for en række udvalgte produkter, er blevet undersøgt i projektet "Produkters forbrug af transport". Transporten er væsentlig, hvad angår vægtet ressourceforbrug, toksicitet og affald. Med hensyn til vægtede miljøeffekter er transporten af mindre betydning. Målt på drivhuseffekten er transportens betydning f.eks. ca. 5% af en skinkes samlede bidrag til drivhuseffekten. For et TV og et parcelhus, er transportens betydning 1–1,5% af drivhuseffektbidraget.

Disse små effekter kan være en medvirkende årsag til, at efterspørgslen for miljødata til LCA er meget begrænset.

### ***Datainput***

I tilfælde af, at et sådant ønske opstod, ville data fra et grønt regnskab eller et formaliseret miljøstyringssystem kunne udgøre en væsentlig del af datagrundlaget. Der vil dog være væsentlige mangler, jf. nedenstående datakrav til LCA.

De væsentlige miljødata i LCA vurderinger er:

- Direkte emissioner såsom udstødningsgasser ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO, VOC, partikler,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$ , PAH, tungmetaller), slidprodukter fra dæk, belægninger på bremser og koblinger samt vejbelægninger (PAH, tungmetaller), oliespild, sprinklervæske
- Indirekte emissioner, f.eks. fra produktion og distribution af brændsel (som direkte emissioner samt MTBE fra tankstationer), produktion og bortskaffelse af transportmidler, anlæg af infrastruktur så som veje, jernbaner etc., vedligeholdelse af infrastruktur (f.eks. vejsalt, pesticider)
- Støj
- Arealanvendelse
- Barriere-effekt
- Ressourceforbrug, f.eks. råolie, grus, sten, metaller.

Endelig vil dødsulykker have stor betydning for LCA vurderingen.

### ***Databrug***

I Danmark er Miljøstyrelsens LCA model UMIP det dominerende LCA-beregningsværktøj. UMIP er en national model, hvilket gør det kompliceret at sammenligne LCA på tværs af landegrænser. Dette er dog ikke et specifikt problem for data for godstransporten, men er et generelt problem i LCA.

Af andre LCA-modeller kan nævnes Post Danmarks model, der giver en LCA af et brevprodukt.

### ***Vurdering af data***

Til brug for den igangværende LCA model mangler der en vurdering af, hvilke miljøpåvirkninger, der med fordel vil kunne operationaliseres til brug ved LCA, og hvilke der må håndteres på anden vis. Der mangler ligeledes viden om, hvordan produkterne påvirker forbruget af transport, når man inddrager

alle faser af deres livscyklus. Endelig mangler der fokus på, hvordan produkter påvirker transportkæder og transportforbrug i deres livscyklus.

For følgende parametre bør LCA-data udvikles eller opdateres for at kunne bruges som model for LCA af godstransportens miljøforhold:

Høj prioritet:

- partikler, hc/voc, tungmetaller, støj, arealanvendelse, indirekte emissioner og ressourceforbrug.

Lavere prioritet:

- Barriere-effekt, påvirkning af dyre- og planteliv.

Opdateringen forudsætter selvsagt, at LCA-metoden er på plads, hvilket ikke er tilfældet i dag ("Produkters forbrug af transport").

### 6.7.2 Grænser for tomgangskørsel

Politimestrene kan foreskrive lokale grænser for tomgangskørsel i politivedtægterne. Overtrædelser af disse er en politisag og falder uden for nærværende projekts område. I miljøgodkendelserne til en virksomhed kan der ligeledes være specificeret grænser for tomgangskørsel. Det er dog ikke alle politikredse og miljøgodkendelser, der har lavet regler for tomgang. Det er derfor relevant for nogle virksomheder at opstille grænser for tomgangskørsel på virksomhedens område.

#### ***Data***

Det har ikke været muligt at finde eksempler på, hvordan der findes data om tomgangskørsel, hvordan de bruges, eller hvordan grænserne håndhæves. De fundne eksempler omhandler kun påbud i miljøgodkendelser eller politivedtægter og enkelte eksempler, hvor virksomheder nævner regler om tomgangskørsel i de relevante miljørapporter.

#### ***Vurdering af data***

Der er ingen retningslinier for, hvordan tomgang skal håndteres af virksomhederne. Det er dog samtidig tvivlsomt, om der er behov for sådanne regler.

### 6.7.3 Skader på gods

Det kan i visse tilfælde være relevant at inddrage skader på gods i miljørapporteringerne, idet skader på gods dels medfører, at der skal produceres erstatningsgods, dels at godset skal transporteres to gange.

#### ***Datainput***

Skader på gods indgår i visse tilfælde i virksomhedernes kvalitetsplaner. Alternativt kan data tilvejebringes via registreringer ved modtagelse af godset.

#### ***Databrug***

Data vil kunne bruges umiddelbart som en procentangivelse på skader ved transporten. Det vil derimod være kompliceret at estimere den ekstra miljøbelastning, som skaderne under transporten medfører.

***Vurdering af data***

Der er ingen retningslinier for, hvordan skader på godset skal håndteres af virksomhederne. Det er dog samtidig tvivlsomt, om der er behov for sådanne retningslinier.

# 7 Modeldata

Der findes en række beregningsmodeller for miljødata, primært til beregning af energiforbrug og emissioner fra transportmidler.

Hvis man ser på strukturen i en beregningsgang, ligger modellen mellem inputdata og resultatdata, og en model er således ikke i sig selv en datatype. Når der alligevel i denne rapport er medtaget et kapitel om modeldata, skyldes det, at der er en meget nær sammenhæng mellem data og modeller, og at de forskellige inputdata afhænger af den model, de bruges i. Tilsvarende er der en meget nær sammenhæng mellem modeller og resultater.

I det følgende beskrives derfor de mest udbredte modeller med hovedvægten lagt på beskrivelsen af de indgående data.

## 7.1 Beregninger af gasemissioner og energiforbrug

Gasemissioner og energiforbrug betragtes generelt som væsentlige miljøpåvirkninger fra godstransporten. Der er forskelle i datas indbyrdes vigtighed og med hvilken nøjagtighed, man vil kunne bestemme dem.

Der findes en række mere eller mindre dokumenterede emissionsberegningsværktøjer på markedet. Informanterne i den gennemførte interviewanalyse har gjort opmærksom på - eller har præsenteret - følgende beregningsmetoder:

For varebiler kan følgende modeller anvendes til emissionsberegninger:

- TEMA 2000
- Green Networks emissionsværdier
- Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder
- Beregning af miljødata på [www.transit.dk](http://www.transit.dk)

For lastbiler er der følgende modeller:

- TEMA 2000
- Green Networks emissionsværdier
- OMIT 1.0
- DSB's beregningsmodel
- Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder



- Miljøstyringshåndbog for vognmænd
- Beregning af miljødata på [www.transit.dk](http://www.transit.dk)
- Miljø og Sikkerhed

For tog er der følgende modeller:

- TEMA 2000
- Green Networks emissionsværdier
- OMIT 1.0
- DSB's beregningsmodel
- Deutsche Bahn AG
- Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder

For skibe og færger er der følgende modeller:

- TEMA 2000
- OMIT 1.0
- Dansk rederiforening
- Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder

Endelig er der for fly:

- Flyselskabernes egne emissionsberegningsmodeller
- NMT

I det følgende beskrives resultaterne fra de forskellige modeller.

## 7.2 Varebiler

Der er forholdsvis store mangler i vurderinger af varebilers energiforbrug og emissioner for godstransport. Dels er der ikke overblik over de godsmængder, der transporteres med varebiler, dels er der ingen retningslinier for, hvordan man skal sondre mellem, hvor stor en del af transporten, der er persontransport, og hvor stor en del der er varetransport. Endelig er modellerne til beregning af emissioner ikke overensstemmende.

Der er undersøgt tre modeller til beregning af emissioner fra varebiler. Det drejer sig om TEMA 2000, Miljøstyring og transport samt Green Networks emissionstabeller for varetransport.

TEMA 2000 giver mulighed for emissionsberegninger af  $PM_{10}$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , CO, HC,  $CO_2$  og beregning af energiforbrug. Standard inputdata for varebiler til TEMA 2000 er:

- Brændstoftype
- EURO-norm
- Kørt distance (baseret på indtastning af bynavne)
- Brugslast (vægt)

Udover disse parametre kan der indtastes en række mere detaljerede oplysninger. Hvis der ikke indtastes oplysninger, benytter modellen default-værdier, som er defineret på forhånd ud fra kendte gennemsnitsværdier. De detaljerede oplysninger er:

- Kapacitetsudnyttelse (vægt)
- Brændstoftype
- Koldstart
- Luftens temperatur (biler bruger mere brændstof i koldt vejr)
- Slitage
- Afstand
- Hastighed
- Fordeling mellem land, by, motorveje og øvrige veje

En vigtig mangel i TEMA 2000 er at der ikke er mulighed for brændstofbaserede emissionsberegninger.

"Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder" er baseret på TEMA 2000. Metoden til udregning af emissioner er baseret på tabelopslag. I tabellerne findes emissioner for  $CO_2$ ,  $NO_x$ , Partikler, CO og HC samt brændstofforbrug. Inputdata til modellen er:

- Brændstoftype
- EURO-norm (pre-EURO, EURO I og EUROII)
- Rejsemønster
- Rejseafstand

Ved ekstreme afvigelser fra standardbetingelserne vil emissionsberegningerne fra håndbogens metode og TEMA 2000 afvige betydeligt fra hinanden. Afvigelserne er størst for  $NO_x$  og HC-emissionerne, der kan variere med op til 50%, mens CO og  $CO_2$  kan variere op til 25%.

Green Networks model til emissionsberegning for transport med varebiler er den sidste model, der er blevet undersøgt. Modellen er baseret på TEMA 2000. Metoden til udregning af emissioner er tabelopslag. I tabellerne findes emissioner for CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og energiforbrug. Inputdata til modellen er:

- Rejseafstand

Det er på baggrund af det meget begrænsede datainput og beskrivelse af køretøjerne ikke umiddelbart muligt at sammenligne Green Networks emissionstal med de øvrige. Emissionerne for en tonkm med en varebil er ifølge Green Networks emissionsmodel:

Tabel 3 Green Networks emissioner for varebiler

	Energi-forbrug MJ/tonkm	CO <sub>2</sub> -emission g/tonkm	SO <sub>2</sub> -emission g/tonkm	NOx-emission g/tonkm
Green Network	3,6	265	0,008	0,6
Dieselvarebil				

Disse emissioner svarer omtrent til emissioner fra en EUROII dieselmotor. Ved at variere på parametrene vil der være risiko for meget store forskelle i emissionstal for NO<sub>x</sub>, idet EURO-normen ikke specificeres. Kapacitetsudnyttelsen indgår heller ikke i beregningerne. Dette betyder, at emissionerne for en tonkm i princippet kan variere med mange hundrede procent mellem de forskellige modeller.

#### **7.2.1.1 Vurdering**

Det er et generelt problem for modellerne, at de enten er forholdsvis nøjagtige, men tilsvarende komplicerede, eller forholdsvis enkle at anvende, men samtidig meget unøjagtige i emissionsberegningerne. Der kan opstå meget store forskelle i resultater for energiforbrug og emissioner, alt efter hvilken model der anvendes, og hvor meget transporten afviger fra nogle forudbestemte konstanter.

Et andet problem med databehandlingen og resultaterne består i usikkerheden i, hvordan persontransport kan indgå i beregningerne. Kombinationer af transporter, hvor en del af formålet med transporten er persontransport og en anden del er godstransport, kan ikke håndteres i de eksisterende modeller. Dette kan medføre, at virksomheder må lave individuelle prioriteringer af hovedformålet med transporten. Herved bliver sammenligneligheden kompliceret.

Tabel 4 Input til emissionsberegningsmodeller for varebiler

	TEMA 2000	Miljøstyring og transport	Green Network
Brændstof	Diesel Benzin	Diesel Benzin	-
Brændstoftype	Lavsvovl Let diesel Ultralet diesel	-	-
EURO-norm	pre-EURO EURO I EURO II EURO III	pre-EURO EURO I EURO II	-
Afstand	Danske byer Afstand i km	Afstand i km	Afstand i km
Godsmængde	Godsmængder i ton (variabel)	-	-
Kapacitets-udnyttelse	Kapacitet i ton (variabel)	-	-
Koldstart	Ja Nej	-	-
Temperatur	Mellem -10 og 20 °C	-	-
Slitage	Km (variabel)	-	-
Rejsemønster	Km/t (variabel) Motorveje Veje i byer Øvrige veje	Km/t (faste værdier)	-

### 7.3 Lastbiler

For beregning af emissioner fra lastbiler er følgende modeller blevet nævnt:

- SEEK
- TEMA 2000
- OMIT 1.0
- Post Danmarks emissionsberegningsprogram (POTEMIS 2000)

- Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder
- Miljø og Sikkerhed - Håndbog for vejtransport
- Green Networks emissionsværdier

SEEK er den mest avancerede model, der giver størst mulighed for at variere på parametre i modelberegningerne. TEMA 2000 er baseret på beregningerne i SEEK, men har færre muligheder for at variere inputdata. OMIT er baseret på TEMA 2000 og giver kun mulighed for få variationer i inputdata. POTESIS er ligeledes baseret på TEMA 2000; mulighederne for variationer i inputdata i denne model er dog begrænset til ca. 80 forudbestemte transportsceenarier. Det fremgår ikke, hvilken model Green Networks emissionsværdier er baseret på.

Der er ikke foretaget emissionsberegninger i SEEK i dette projekt.

TEMA 2000 giver mulighed for emissionsberegninger af  $PM_{10}$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , CO, HC,  $CO_2$  og energi. Standard inputdata til TEMA 2000 er:

- Lastbilstørrelse
- EURO-norm
- Kørt distance (baseret på indtastning af bynavne)
- Brugslast

Ud over disse parametre kan der indtastes oplysninger om:

- Kapacitetsudnyttelse
- Brændstoftype
- Hastighed
- Fordeling mellem land, by, motorveje og øvrige veje

Blandt de væsentlige usikkerheder, der kan opstå i forbindelse med anvendelse af TEMA 2000, er det begrænsede antal muligheder for valg af lastbilstørrelse. Mulighederne er begrænset til tre typer (10, 25 og 48 tons totalvægt). Skal der beregnes emissioner for lastbiler i mellemkategorierne vil det kræve udregninger fra de to nærmeste kategorier, hvorefter der skal udregnes et vægtet gennemsnit.

En anden vigtig mangel i TEMA 2000 er, at der ikke er mulighed for brændstofbaserede emissionsberegninger. Dette giver mangler i modellen, der er beskrevet i afsnittet om opgørelse af brændstofforbrug.

OMIT 1.0 er principielt baseret på TEMA 2000 i beregninger for emissioner fra lastbiler. Inputdata til emissionsberegningerne for lastbiler er:

- Vægt og volumen af gods

- Til/fra (europæiske bynavne) eller kørt distance i km

Ud over disse parametre kan der indtastes oplysninger om:

- Gennemsnitligt volumen på lastbil
- Gennemsnitlig vægt på lastbil
- EURO-norm (med mulighed for gennemsnit mellem to normer)
- Gennemsnitligt brændstofforbrug
- Tomkørselsandel

I emissionsberegningerne er der i OMIT 1.0 mulighed for at vælge EURO-normer, der ikke er hele tal. F.eks. er standardindstillingen for EURO-normer for lastbiler 1,5. Denne løsning er helt ny; hvordan en bruger skal kunne definere sin lastbils EURO-norm til 1,5, fremgår ikke af den gennemgåede dokumentation.

Ved sammenligning med TEMA 2000 ved standardbetingelser fås følgende resultater:

Tabel 5 Energiforbrug og emissioner per tonkm beregnet i TEMA 2000 og OMIT 1.0 for en transport mellem Hamburg og København ved standardbetingelser i OMIT.

	PM10 (g/tonkm)	NOx (g/tonkm)	SO <sub>2</sub> (g/tonkm)	CO (g/tonkm)	HC (g/tonkm)	CO <sub>2</sub> (g/tonkm)	Energi (MJ/tonkm)
TEMA Lastbil	0,014	0,600	0,002	0,069	0,031	57,373	0,783
OMIT Lastbil	0,014	0,598	0,002	0,069	0,031	57,007	0,778
Afvi- gel- ser	-1,0 %	-0,4 %	1,4 %	-0,6 %	-1,3 %	-0,6 %	-0,6 %

Som det fremgår af Tabel 5, er forskellene i energiforbruget og emissionerne fra lastbiler i TEMA 2000 og OMIT minimale. En del af forskellen skyldes, at OMIT baserer beregningerne på, at eksportlastbiler kun kører på motorveje og derfor kan holde en konstant rejsehastighed på 80 km/t. TEMA 2000 vil i det opstillede scenarium regne med 2% bykørsel (rejsehastighed på 25 km/t) og 0,3 % kørsel på anden vej med reduceret kørselshastighed (rejsehastighed på 70 km/t). De forholdsvis identiske data kan overraske, idet inputdata og standardbetingelser er forskellige.

Tabel 6 Kriterier for sammenligning af TEMA 2000 og OMIT 1.0

TEMA 2000	OMIT 1.0
lastbilstørrelse 48 ton	lastbilstørrelse 40 ton
Variable hastigheder og kørselsmønstre	100% motorvejskørsel
Gennemsnitlig godsvægt 15,36 ton	Gennemsnitlig godsvægt 16 ton
EURO-norm 2	EURO-norm 1,5

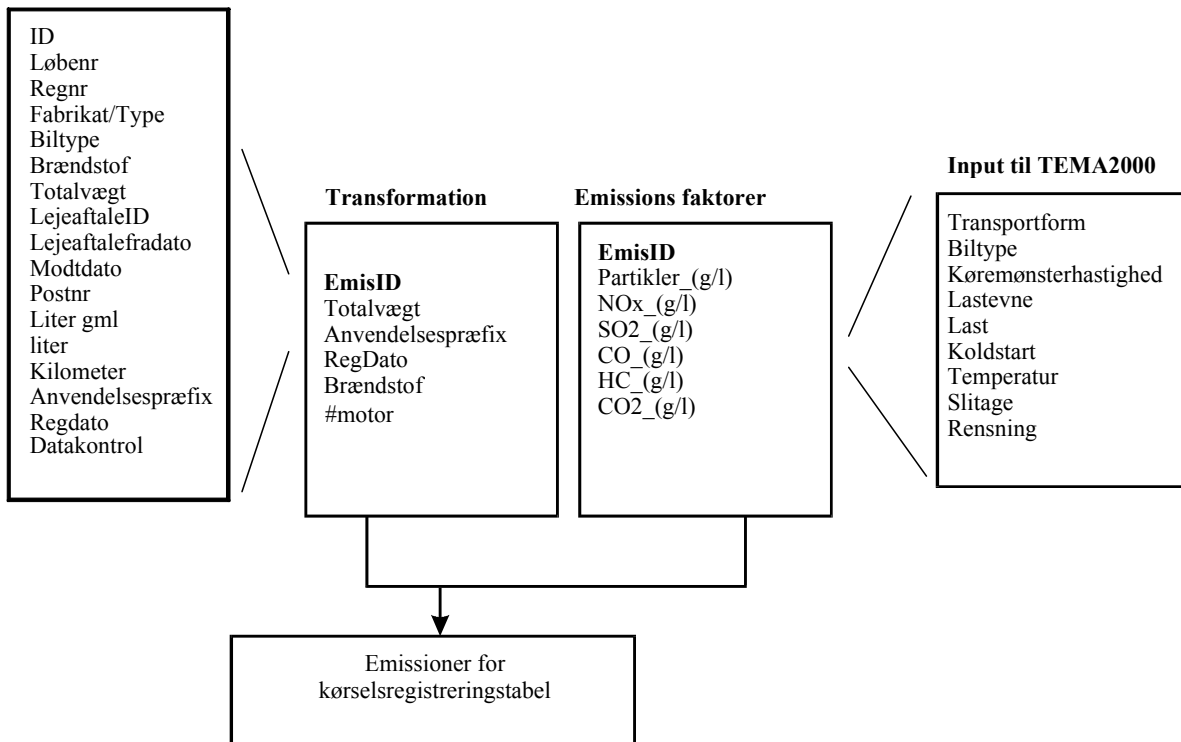
I OMIT er det muligt på baggrund af brændstofforbruget pr. km at udregne emissionerne for CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub>. Den sideløbende beregning af CO, HC, PM<sub>10</sub> og NO<sub>x</sub> er ikke helt gennemskuelig. Hvis energiforbruget halveres, reduceres CO<sub>2</sub>- og SO<sub>2</sub>-emissionerne med 50%, mens reduktionerne for CO, HC, PM<sub>10</sub> og NO<sub>x</sub> er på mellem 52 og 90%. Det har ikke været muligt at forklare dette ud fra af baggrundsdokumentationen. OMIT har desuden den begrænsning at løsningen kun anvendes til emissionsberegninger for 40 ton lastbiler. Afviger transportmidlet væsentligt fra dette, kan modellen ikke anvendes.

I POTEMIS 2000 anvendes en brændstoffbaseret emissionsberegning, som er baseret på udregnede scenarier i TEMA 2000. I denne model er der ligefrem proportionalitet mellem reduktion i alle emissionsberegninger og brændstofforbruget. Det vil sige, at en reduktion i brændstofforbruget vil medføre en tilsvarende reduktion i alle emissioner.

Post Danmarks opgørelse af brændstofforbruget er en væsentlig fordel for emissionsberegningerne fra transporten, idet den øger beregningernes præcision. Emissionskoefficienterne, som beregnes, opgøres i gram pr. liter brændstof, og kan tilbageføres til det enkelte køretøj. Køretøjskategorierne, som udvælges, afspejler Post Danmark køretøjstyper og anvendelsen af disse.

Modellen er opbygget efter følgende struktur:

## Kørselsregistrering



Figur 2 Struktur for emissionsberegninger i POTEMIS 2000 fra kørselsregistrering til emissioner

Resultaterne af modelberegningen er dog begrænset til køretøjer, der opfylder kriterierne i de foruddefinerede standardkøretøjer og standardkørselsmønstre.

Skemaerne til emissionsberegning i *"Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder"* er ligesom for varebiler baseret på TEMA 2000. Emissionerne udregnes ved tabelopslag. I tabellerne findes emissioner for CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Partikler, CO og HC samt brændstofforbrug. Inputdata til modellen er:

- Lastbilstørrelse (10, 18, 25, 40 og 48 ton)
- EURO-norm (pre-EURO, EURO I og EUROII)
- Rejsemønster
- Godsmængder (vægt)
- Rejseafstand

Ved ekstreme afvigelser fra standardbetingelserne vil emissionsberegningerne fra håndbogens metode og TEMA 2000 afvige noget fra hinanden. Afvigelserne er størst i tilfælde af, at der er ekstramonterede katalysatorer og filtre. Hvis dette er tilfældet, vil emissionerne af partikler, CO og HC blive reduceret med over 90%. Emissionerne af NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> og energiforbruget vil dog højst afvige med 10% ved maksimale afvigelser i datainput.

Emissionsberegningværktøjet i *Miljø og Sikkerhed* er ligeledes en række emissionsskemaer, der er lavet på baggrund af scenarier og så vidt muligt er af-



stemt med TEMA 2000. Scenarierne er tilpasset eksportvognmændenes behov og muligheder for datainput og resultater. I tabellerne findes emissioner for CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partikler, CO, SO<sub>2</sub> og HC samt brændstofforbrug. Inputdata til modellen er:

- Lastbilstørrelse (18, 24 og 40 ton)
- EURO-norm (UN/ECE R 49, EF-Dir. 88/77, EURO, EURO I, EUROII og EUROIII)
- Rejsemønstre (Eksport/import, blandet, regional og bykørsel)
- Godsmængder (vægt, hellast eller ladmeter)
- Rejseafstand

Ved sammenligning af enkelte resultater fra TEMA 2000/OMIT 1.0 fås afvigelser på plus/minus 20% for NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> og energiforbrug ved sammenligning af 25 ton og 24 ton EURO II lastbiler (se nedenstående tabel). Afvigelserne er omkring 135% for HC og CO hvis der sammenlignes mellem 48 ton og 40 ton EURO I (se nedenfor) til gengæld er forskellene i NO<sub>x</sub>-, CO<sub>2</sub>- og SO<sub>2</sub>-emissioner samt energiforbrug forholdsvis små (under 10%).

Tabel 7 Kriterier for sammenligning af TEMA 2000, OMIT 1.0 og håndbøger

TEMA 2000	OMIT 1.0	Miljø og sikkerhed - Håndbog for vejtransport
25 ton EURO II lastbil uden anhænger, gennemsnitlig rejsemønstre		24 ton EURO II solobil ved regional transport (emissionsskema 10)
48 ton EURO I vogntog 5% landevejskørsel, 5% bykørsel og 90 % motorvejskørsel	40 ton eksportvogntog EURO I, Eksport/import, 9% tomkørsel	40 ton eksportvogntog EURO I, Eksport/import incl. distribution (emissionsskema 3)

Emissionsskemaerne i Miljø og sikkerhed har tre fordele i forhold til de øvrige modeller, der er beskrevet her:

- Bilstørrelsen er tilpasset de typer biler, som er hyppigst forekommende i de relevante vognmandsvirksomheder
- Der er mulighed for at opgive godsmængden i ladmeter og vægt. Ladmeter er en hyppigt anvendt måleenhed i vognmandserhvervet.
- Rejsemønstrene er omsat til en terminologi, som kan forstås af brugeren (eksport/import, regional, blandet og bykørsel)

Green Network har udarbejdet nøgletal for varetransport med lastbiler. Nøgletallene findes i en række emissionsskemaer, der er lavet på baggrund af scenarier og er baseret på TEMA 2000. I tabellerne findes emissioner for CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og energiforbrug. Inputdata til modellen er:

- Lastbilstørrelse (10, 25 og 48 ton)
- EURO-norm (EURO II)
- Godsmængder (vægt, 25, 50, 75 og 100 % af kapaciteten)
- Rejseafstand

Der er fuldstændig overensstemmelse mellem nøgletallene fra Green Network og TEMA 2000's standardværdier (med de variable værdier). Sammenlignet med ekstreme scenarier udregnet i TEMA vil afvigelsen være på omkring 25%. SO<sub>2</sub>-emissionerne kan desuden variere betydeligt, afhængigt af brændstoffet.

Green Networks model har ikke mulighed for ændring af EURO-norm eller katalysatorer. Dette vil primært have betydning for NO<sub>x</sub>-udledningen. Dernæst er der ikke mulighed for variation i rejsemønstret. Dette har betydning for alle parametre (plus/minus 50 %). Endelig lider den afledte model naturligvis af de samme mangler som modermodellen TEMA 2000.

#### ***7.3.1.1 Vurdering***

På trods af at de fleste emissionsberegningsmodeller baseres helt eller delvist på TEMA 2000, er der forholdsvis store variationer i de emissioner, som nogle af modellerne udregner på baggrund af ens eller næsten ens forudsætninger.

Dette kan skyldes relevante tilpasninger i standardforudsætningerne, men disse fremgår ikke af modellerne. Dette vil skabe potentiale for store variationer i emissionsberegningerne, afhængigt af hvilken model der anvendes.

Der anvendes forskellige termer og kriterier for beregningerne. Dette gælder for næsten alle parametre.

Tabel 8 Sammenligning af emissionsberegningsmodeller for lastbiler

	TEMA 2000	OMIT 1.0	POTEMIS 2000	Miljøstyring og transport	Miljø og sikkerhed	Green Network
Lastbilstørrelse	10 ton 25 ton 48 ton	-	< 17,5 ton 17,5-36,5 ton > 63,5 ton	10 ton 18 ton 25 ton 48 ton	18 ton 24 ton 40 ton	10 ton 25 ton 48 ton
EURO-norm	pre-EURO EURO I EURO II EURO III	EURO-normer fra 0,0-4,0	pre-EURO EURO I EURO II EURO III	pre-EURO EURO I EURO II	UN/ECE R 49 EF-Dir. 88/77 EURO EURO I EUROII EUROIII	-
Brændstofforbrug	-	liter/km	liter/km	-	liter/km	-
Afstand	Danske byer Afstand i km	Europæiske byer Afstand i km	Afstand i km	Afstand i km	Afstand i km	Afstand i km
Godsmængde/kapacitet	Ton	Ton Volumen	-	Ton opdelt på faste værdier for lastbilstørrelsen	Ton opdelt på faste værdier for lastbilstørrelsen Ladmeter	Ton opdelt på faste værdier for lastbilstørrelsen
Brændstofftype	Lavsvovl Let diesel Ultralet diesel	-	-	-	-	-
Rejsemønstre	Km/t (variabel) Motorveje Veje i byer Øvrige veje	-	Regional Lokal Kassetømning Landpost pakker jetpost administration	KM/t (faste værdier)	-	-
Tomkørsel	-	Tomkørsel i procent	-	-	-	-

## 7.4 Tog

Der findes en lang række værktøjer til beregning af emissioner fra tog. Beregningsværktøjerne har den store svaghed, at det er meget problematisk at bestemme emissionerne fra produktion af elektricitet.

De undersøgte modeller er:

- TEMA 2000
- OMIT 1.0
- DSB's
- Deutsche Bahn AG
- Miljøstyring og transport - Håndbog for små og mellemstore virksomheder
- Green Networks emissionsværdier

Der er forholdsvis store forskelle i emissionsberegningerne pr. tonkm i de respektive modeller:

Tabel 9 Sammenligning mellem emissioner fra godstog

	Energi (MJ/tonkm)	CO <sub>2</sub> (g/tonkm)	NO <sub>x</sub> (g/tonkm)	SO <sub>2</sub> (g/tonkm)	CO (g/tonkm)	HC (g/tonkm)	PM10 (g/tonkm)
TEMA Elektrisk godstog	0,177	14,157	0,029	0,027	0,012	0,001	0,001
OMIT Eltogh Danmark	0,240	20,865	0,043	0,040	0,018	0,001	
OMIT Eltogh Tyskland	0,380	21,950	0,017	0,022	0,005	0,001	
DSB Elektrisk godstog	0,189	15,104	0,031	0,029	0,013	0,001	0,001
Deutsche Bahn AG*		31,98	0,117	0,020	0,032	0,103	0,003
Green Network **	0,36	28	0,20	0,04			

\* Kilde: Deutsche Bahn AG, Umweltbericht 2000, tallet er gennemsnit for alle DBs tog.

\*\* I Green Networks emissionsberegninger sondres der ikke mellem el og diesel.

Railion foretager ikke selv emissionsberegninger for transport med godstog, men lader DSB foretage beregningerne.

Emissioner og energiforbrug fra DSB er 6-7 % højere end tallene i TEMA 2000 for alle emissioner. Denne forskel skyldes tilsyneladende forskellige afrundinger. DSB's model er baseret på tal fra TEMA 2000.

I beregningerne af energiforbrug og emissioner for tog er der markante forskelle. TEMA 2000 kan kun beregne emissioner med godstog for transport mellem danske stationer. OMIT 1.0 giver mulighed for at beregne emissioner for en lang række destinationer i hele Europa. Den markante forskel i emissioner mellem de to modeller skyldes, at OMIT 1.0 i sine forudsætninger anta-

ger, at Deutsche Bahn AG anvender elektricitet fra de østtyske kraftværker, som DB overtog efter det tidligere Østtyske jernbaneselskab ved samlingen af Tyskland. Denne forudsætning gør, at togtransporten bliver drevet med elektricitet, der produceres af kraftværker med en dårlig energieffektivitet og dårlig forbrænding.

Brugere af de forskellige modeller vil få markant forskellige resultater.

#### **7.4.1.1 Vurdering**

Der er store problemer hvis resultaterne af de respektive modeller skal sammenlignes. Dels er beregningsmetoderne meget forskellige, dels varierer kravene om inputdata betydeligt.

Tabel 10 Sammenligning af modeller for godstog

	TEMA 2000	OMIT 1.0	DSB	Miljøsty- ring og transport	Green Network
Togtype	Diesel El Default	Default	Diesel El	-	-
Antal lokomotiver	1 2 3	-	-	-	-
Beregningsmeto- der for el	Energibereg- ningsmeto- den Energistyrel- sens metode Brugervalg	Baseret på oplysninger fra de natio- nale myndig- heder i Euro- pa	Energibereg- ningsmeto- den	-	-
Afstand	Danske byer km	Europæiske byer	km	km	km
Godsmæng- de/kapacitet	Vægt	Vægt Volumen	Vægt	-	-
Vognvægt/antal vogne	Vægt	Vægt	Vægt	-	-
Tophastighed	-	-	km/t	-	-
Gennemsnitlig kapacitetsudnyt- telse	-	-	i pct.	-	-
Brændstoftype	Miljødiesel Svovlfattig diesel	-	-	-	-

## 7.5 Skibe

Der findes to modeller til beregning af emissioner fra skibe i Danmark:

- TEMA 2000
- OMIT 1.0

Begge modeller bygger på "**Beskrivelse af det skibstekniske beregningsgrundlag**", der blev udarbejdet af Hans Otto Kristensen som basis for den generelle skibstekniske del af TEMA 2000. Ved en sammenligning af resultaterne er der da også kun marginale forskelle i modellerne:

Tabel 11 Sammenligning af emissionsberegninger for skibe

	Energi (MJ/tonkm)	CO <sub>2</sub> (g/tonkm)	SO <sub>2</sub> (g/tonkm)	CO (g/tonkm)	HC (g/tonkm)	PM10 (g/tonkm)	NO <sub>x</sub> (g/tonkm)
OMIT Containerskib	0,378	29,521	0,589	0,088	0,027		0,935
TEMA Containerskib	0,381	29,700	0,594	0,088	0,028	0,076	0,952
Afvigelse	-0,60 %	-0,60 %	-0,88 %	0,43 %	-1,12 %		-1,83 %

Der er dog visse muligheder for forskelle i modelresultaterne idet valgmulighederne for forskellige datainput er forskellige som det fremgår af Tabel 12 Tabel på næste side.

### 7.5.1.1 Vurdering

Der er forholdsvis store overensstemmelser mellem de to modeller. Datainput er relativt ens, og det vil være muligt at sammenligne modellerne.

Tabel 12 Sammenligning af modeller for skibe

	TEMA 2000	OMIT 1.0
Skibstype	Danske Godsfærger Containerskib Bulk Carrier	RO-RO Containerskib Bulk Skib
Alder	Ny Gennemsnit	-
Afstand	Danske havne Km	En dansk og en europæisk havn Km
Godsmængde/kapacitet	Køretøjer på færge (varebiler, 10, 25 og 48 ton samt trailere) Lanemeter TEU Vægt	Lanemeter TEU Vægt
Gennemsnitlig vægt	Ton pr. lastbil/ladmeter, TEU	Ton pr. lanemeter, TEU
Svovlindhold i brændstof	-	pct. svovl
Hastighed	Knob	Knob
Brændstofforbrug	-	liter/km
Begrænsning af røggas emission	-	6 forskellige modeller
Gennemsnitlig kapacitetsudnyttelse	i pct.	i pct.

## 7.6 Fly

SAS-Cargo, Novozymes, Novo Nordisk og Danzas har udarbejdet en beregningsmodel, der baserer sig på følgende data:

- Måleresultater af motorernes emissioner fra prøvebænk
- Registrerede varemængder og personer (i kg) per destination
- Registreret brændstofforbrug per destination
- Transportmiddeldata på destination

På baggrund af disse data udregnes nøgletal for emissioner per vægtenhed på de enkelte destinationer. Brugerens inputdata vil være vægten på varerne og destinationen.

Metodisk har SAS valgt at anvende vægt som input til modellen i stedet for volumen. Dette medfører, at passagerer omregnes til en vægt (105 kg), som dækker passager, bagage, sikkerhedsudstyr, flysæde og andre fysiske installationer for passagertransport samt forplejning. På baggrund af denne vægt bliver gods og passagerer behandlet lige i beregningsmodellen.

Oplysningerne til etablering af nøgletal er - for flyets vedkommende - kontrolleret og godkendt af en revisor.

Resultaterne giver forholdsvis eksakte beregninger af brændstofforbrug samt emissioner af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, HC og partikler.

På baggrund af det fremlagte materiale må modellen betragtes som særdeles veldokumenteret, enkelt tilgængelig og brugbar for kunder, der ønsker emissionsberegninger for en flytransport.

#### **7.6.1.1 Vurdering**

Der er et godt potentiale for yderligere udbredelse af beregningsmodellerne.



# 8 Resultater

Kravene til bredden, dybden og kvaliteten af miljødata vil naturligt afhænge af, hvad data skal bruges til. I det følgende beskrives det niveau for data, som erfaringsmæssigt er nødvendigt, og der samles op på, hvilke problemer der kan opstå ved opnåelse af dette niveau.

For hver datatype gives en overordnet beskrivelse og en vurdering.

## 8.1 Ressourceforbrug

### 8.1.1 Brændstofforbrug/brændstoftype

Det er forholdsvis enkelt at indsamle og behandle data om brændstofforbrug og brændstoftype. Problemerne med opgørelserne opstår, når brændstofforbruget skal fordeles på de enkelte opgaver. Der er dels ikke enkle metoder til at vurdere miljøbelastningerne ved tomgangskørsel, kranarbejde, klimaanlæg m.m., dels er der ikke en fast tradition for, hvordan energiforbruget til tomkørsel eller omvejskørsel skal behandles som miljødata. Det sidste problem er navnlig centralt i de tilfælde, hvor transportkøberen ønsker oplysninger om brændstofforbruget til transport af egne produkter.

En af de løsninger, der anvendes til at løse dette problem, er at udregne brændstofforbruget ud fra de traditionelle emissionsberegningsmodeller (TEMA 2000 og lignende). Herved undgår virksomheden at skulle registrere brændstofforbruget, godsmængder, omvejskørsel og lignende. Resultatet kan anvendes til en umiddelbar vurdering af størrelsesordenen for brændstofforbruget, men det kan ikke tilrådes at anvende resultaterne i målsætninger eller mål for miljøarbejdet inden for godstransporten.

#### **8.1.1.1 Vurdering**

På trods af, at brændstofforbruget er den vigtigste indikator for godstransportens miljøbelastning, er der ingen entydig metode til håndtering af data. Resultaterne af brændstofforegistreringerne vil kunne variere betragteligt fra virksomhed til virksomhed.

### 8.1.2 Elforbrug

Opgørelse og præsentation af elforbruget er mest relevant i forbindelse med godstransport med tog. Ud over problemerne med tomkørsel, klimaanlæg og opgørelse af energiforbruget på de enkelte produkter opstår der et grundlæggende metodisk problem, når elforbruget/energiforbruget skal opgøres, og konsekvenserne skal vurderes.

Problemet opstår for det første, fordi der ikke er enighed om, hvor meget brændstof det kræver at producere en energienhed på det danske el-net. For det andet varierer energikilden til el-produktionen væsentligt mellem de enkelte elværker. Disse forhold gør, at oplysningerne om et givent energiforbrug vil give forskellige resultater, alt efter hvilken metode der bruges til udarbejdelsen af resultatet.

### **8.1.2.1 Vurdering**

Elforbruget til godstransport på bane er den vigtigste indikator for godstransportens miljøbelastning. Der er trods dette ingen entydig metode til håndtering af data. Der er meget betragtelige forskelle i, hvilke resultater der vil fremkomme, alt efter hvilke modeller der anvendes til opgørelsen af forbruget.

#### 8.1.3 Andet ressourceforbrug

Opgørelserne af andre ressourceforbrug vil som regel kunne præsenteres direkte i virksomhedernes miljøregnskab eller lignende som kvantumværdier. Resultaterne kan bruges som måltal eller grundlag for målsætninger på alle niveauer i miljøarbejdet. Virksomheder, der kortlægger andet ressourceforbrug, vælger forskellige kriterier for opgørelsen. Nogle vælger at fokusere på særligt skadelige stoffer, nogle vælger at fokusere på de store ressourcemængder, og nogle vælger primært at etablere ressourcestyringen af økonomiske og ressourcebesparende årsager.

Det er kompliceret at anvende oplysninger om andet ressourceforbrug i opgørelser pr. aktivitet eller at lave LCA-vurderinger på oplysningerne. De eksisterende modeller vil som regel anvende gennemsnitstal for forbrug og miljøbelastning, hvis der skal foretages LCA på godstransporten.

#### **8.1.3.1 Vurdering**

Der er en stor udstrækning af vilkårlighed i valget af andet ressourceforbrug, der indgår i miljøregnskaber. Dette medfører en risiko for, at kunden ønsker andre miljødata end dem, der er til rådighed. Der kunne eventuelt være behov for en opdeling af data i mere eller mindre væsentlige data, eventuelt baseret på en LCA-vurdering.

## 8.2 Emissioner

Emissioner er udstødning af CO<sub>2</sub> og andre gasarter som et resultat af forbrændingen i en motor. Ved en fuldstændig ren forbrænding af fossilt brændstof sker der en oxidation af de kul- og brinholdige forbindelser i brændstoffet, og restprodukterne fra forbrændingen bliver CO<sub>2</sub> (kuldioxid) og H<sub>2</sub>O (vanddamp), hvor sidstnævnte er helt uskadeligt.

Kuldioxid er ikke giftigt, og det indgår i naturens kredsløb, men i de seneste år er der fremsat teorier om, at den øgede udledning fører til global opvarmning. Der er derfor et samfundsmæssigt ønske om at begrænse CO<sub>2</sub>-udledningen.

I praksis er en fuldstændig ren forbrænding ikke mulig, og derfor dannes nogle restprodukter i form af giftige luftarter, hvor de væsentligste er:

- NO og NO<sub>2</sub>, der normalt beskrives under fællesbetegnelsen NO<sub>x</sub> (kvælstofoxider)
- CO, kulilte, en meget giftig luftart
- HC, kulbrinte, som er forskellige forbindelser af kul og brint
- SO<sub>2</sub>, svovldioxid, der er et restprodukt af brændstoffets indhold af svovl

Endelig dannes partikler, som er mikroskopiske rester af uforbrændt brændstof, og som er så små, at de svæver i luften på samme måde som en gasart og dermed også kan indåndes af mennesker. Partikler anses for at være en af de største sundhedsmæssige skadevirkninger fra transportmidler.

Emissioner kan måles, men det er en kompliceret opgave, der kræver detaljeret måleudstyr. I stedet kan emissionerne skønsmæssigt beregnes ved hjælp af de modeller, der er beskrevet i foregående kapitel. Herved opnås forholdsvis præcise opgørelser af emissionen af  $\text{CO}_2$  og  $\text{SO}_2$ , da de er direkte proportionale med mængden af forbrændt brændstof.

De øvrige emissioner afhænger – ud over brændstofforbruget – af en række faktorer, så som køremønster, hastighed, temperatur og motorens alder og tilstand. For disse emissioner giver modelberegningerne et estimat for mængden af udledt stof.

### 8.3 Støj

Støj kan defineres som uønsket lyd, og i de seneste år har der været øget fokus på støj som et miljøproblem. Et eksempel på dette er, at Vejdirektoratet modtager et stigende antal klager fra borgere, der føler sig generet af støj.

Støj er ikke direkte sundhedsskadeligt på samme måde som giftige emissioner, men mennesker, der er udsat for trafikstøj, oplever forringet livskvalitet i form af stress, søvnbesvær og andre gener. En anden væsentlig forskel er, at støj ikke ophobes i atmosfæren, men forsvinder straks efter, at den er opstået.

Støj måles i decibel på en logaritmisk skala, hvilket vil sige, at der skal benyttes særlige regneregler for at udregne den samlede støj fra flere støjkilder. Det svarer til, at man ikke opfatter to biler som dobbelt så støjende som én bil. Inden for godstransport og støj er der en væsentlig forskel mellem bil og tog på den ene side og skib og fly på den anden side. Biler og tog kører i områder, hvor der kan ligge boliger, og dermed skaber de støjgener, mens de kører. For fly og skibe er støjgenerne derimod relateret til terminalerne (lufthavne og havne), mens de i selve transporten kun skaber mindre støjgener, da de færdes i stor afstand fra boliger.

For alle transportmidler er der defineret grænseværdier for den maksimalt tilladte støjudbredelse fra transportmidlet.

Reduktion af støj sker ikke kun ved selve transportmidlet, men også i udbredelsen af støj, idet der f.eks. langs med veje og jernbaner kan bygges støjskærme, der dæmper udbredelsen af støjen. Desuden kan der i støjfølsomme områder være forbud mod transport i nattetimerne; det kendes bl.a. fra Sverige.

Støj kan både måles og beregnes. Måling af støj kræver avanceret udstyr og er dyrt at gennemføre. Erfaringerne viser imidlertid, at beregninger af støj som regel giver pålidelige resultater, der svarer til de faktiske forhold, hvorfor denne metode er at foretrække. Beregningerne gennemføres på baggrund af data om transportmidlernes type, antal og hastighed, afstanden fra støjkilde til modtager samt data om forhold på strækningen for udbredelse af støj (belægning, beplantning mv.)

#### 8.4 Transportmiddelkategori og -størrelse

Opgørelsen af transportmiddelkategorier og -størrelser, der anvendes til gods-transport, giver ikke i sig selv et brugbart data til vurdering af miljøforholdene ved transporten.

Transportmiddelkategorierne og -størrelserne giver ikke mulighed for at sige noget om transportens miljøforhold, eller om det ene transportmiddel er bedre end det andet. Dette kan være en af årsagerne til, at offentlige indkøbere i EU ikke må stille krav om, hvilken transportmiddelkategori eller -størrelse, der skal anvendes til transport af varer.

Til gengæld kan indkøberen stille krav om, at transportøren skal redegøre for størrelsen af transportmidlerne, der anvendes.

##### **8.4.1.1 Vurdering**

Transportmiddelstørrelsen er en vigtig parameter for etablering af data for en lang række miljøforhold i forbindelse med godstransporten, men den kan sjældent anvendes i de endelige miljøresultater. Anvendelsen af målsætninger om at bruge en bestemt transportmiddelkategori eller -størrelse bør undgås.

#### 8.5 Kapacitetsudnyttelse

Opgørelsen af kapacitetsudnyttelsen har det primære formål at dokumentere, at transportmidlernes kapacitet udnyttes optimalt. Kapacitetsudnyttelsen af transportmidler som der er redegjort for den i den danske transportstatistik, tager udgangspunkt i en opgørelse over mængden af transporteret gods i ton samt transportafstanden. Kapacitetsudnyttelsen beregnes ved at dividere det faktiske antal tonkm med transportmidlernes officielle lasteevne ganget med de faktisk tilbagelagte km.

Det tal, der fremkommer ved denne metode, ligger på ca. 50% kapacitetsudnyttelse for lastbiltrafik i indenlandsk kørsel, når der ses på ture med læs. For samtlige ture er tallet ca. 10 procentpoint lavere, dvs. ca. 40%. Korrigeres der for andelen af volumengods, stiger udnyttelsen med ca. 2,5 procentpoint, hvilket ikke indikerer en stor andel af denne godstype i den indenlandske transport. Som alternativ kan kapacitetsudnyttelsen udregnes som pålæssede tons på hele turen. Herved bortfalder korrektionen for det forhold, at meget gods transporteres på rundture. Ved denne opgørelsesmetode kommer kapacitetsudnyttelsen til at være ca. 20% højere.

Kapacitetsudnyttelsen er set udregnet med følgende parametre:

- Vægt
- Rumfang
- Gulvplads (ladmeter, lanemeter)
- Kolli
- Paller
- TEU
- Maksimal værdi af gods, der kan forsikres

Ud over disse parametre kan det diskuteres, hvorvidt tomkørsel skal indgå i vurderingen af kapacitetsudnyttelsen. I mange tilfælde vil det ikke være muligt at anvende transportmidlets kapacitet på returtransporten, hvorfor transportmidlet reelt foretager tomkørsel på halvdelen af den samlede strækning.

Endelig kan en række logistiske og transporttekniske forhold spille ind på, hvor stor den faktiske kapacitet på en transport kan blive. F.eks. er den tilladte maksimalvægt forskellig fra land til land, infrastrukturen kan stille begrænsninger for transportmidlernes vægt eller størrelse, eller godsets form kan medvirke til en dårlig kapacitetsudnyttelse.

Det er altså tydeligt, at der er stor risiko for misforståelser og usammenlignelige data for kapacitetsudnyttelsen. Hvorvidt den ene målemetode er bedre end den anden, kan ikke afgøres generelt, da det afhænger af den konkrete transport.

### ***Datainput***

Før det afgøres, hvor data om kapacitetsudnyttelse skal findes, er det nødvendigt at afgøre, hvilket kapacitetsudnyttelsesbegreb der skal anvendes. Flere modeller anbefaler, at opgørelsen af kapacitetsudnyttelsen sker i den enhed som transporten handles i. Transportørerne kan herefter udregne kapacitetsudnyttelsen ud fra det kendte maksimum for netop denne parameter. Alternativt kan kapacitetsudnyttelsen opgøres ud fra den begrænsende faktor. Det vil sige, at den kapacitetsudnyttelse der er højest, vil være gældende.

Der er kun ét dansk tilfælde (citygodsordningen i København), hvor transportører har stået over for et uomgængeligt krav om en vis kapacitetsudnyttelse. Som hovedregel blev de kørte mængder angivet i enten vægt eller rumfang, alt efter hvad transportøren selv foretrak.

Transportkøberen har dårlige muligheder for at indsamle data om kapacitetsudnyttelsen, med mindre han selv står for stuvningen af transportmidlerne. Transportkøberen vil derfor normalt være afhængig af data fra transportsælgeren.

## 9 Oplæg til fremtidig strategi

Analysen har vist, at der er en vid udbredelse og anvendelse af miljødata inden for alle grene af transportsektoren, men at der også er mangler i form af f.eks. manglende definitioner og entydighed.

I dette kapitel opstilles et forslag til en strategi for den fremtidige indsats på området. Som oplæg til strategien gives først en opdateret interessentanalyse og dernæst en vurdering af de enkelte datatyper. På baggrund af disse analyser og vurderinger gives et oplæg til strategi.

### 9.1 Interessentanalyse

Målgruppen for en fremtidig strategi er for så vidt alle, der er påvirket af godstransportens miljøforhold, hvilket i videste forstand er hele samfundet. Mere konkret kan der peges på de parter, der er nævnt i interessentanalysen i kapitel 3.1.1.

Som katalysator for en fremtidig udvikling vil der med fordel kunne etableres et forum med repræsentanter for alle transportformer samt transportkøbere og andre interessenter. Et sådant forum kan etableres i offentligt regi, f.eks. under et ministerium, men det kan også etableres på privat initiativ.

I forstudiets tidligere faser er det konkluderet, at der er en beskeden interesse for transportens miljødata blandt transportkøbere, om end der kan peges på en række frontløbervirksomheder. Når transportkøberne ikke udviser interesse i godstransportens miljødata, kan det skyldes manglende opmærksomhed om transportens miljøbelastning i forhold til f.eks. produktionen af varerne. I nogle tilfælde er der dog tale om et bevidst fravalg, hvis det er dokumenteret, at transportens miljøbelastning er lille, men i andre tilfælde skyldes det reelt manglende opmærksomhed fra transportkøberens side.

Blandt transportørerne er der mange virksomheder, der arbejder med miljødata, men udbredelsen ville blive betydeligt større, hvis transportkøberne efterspurgte miljødata.

Udbredelsen kan også fremmes gennem politisk pres og lovgivning; det gælder på alle planer, lige fra kommunalt regi til EU-niveau.

#### 9.1.1 Transportkøbere

Transportkøberen har ofte svært ved at stille de rette spørgsmål til transportøren og efterfølgende problemer med at specificere kravene. De krav, der opstilles, er i flere tilfælde noget forenklet i forhold til en samlet miljøvurdering af godstransportens miljøbelastning. På den anden side er de enkle at forholde sig til for transportsælgeren. Nogle virksomheder er desuden behjælpelige med at udvikle redskaber til indsamling og håndtering af miljødata.

Transportkøberen ønsker at kunne sammenligne emissionsdata hen over tid, og fra transportkøb til transportkøb. Det er derfor essentielt, at de vigtige mil-

jødata for transportkøberen bliver gjort sammenlignelige. Dette kræver, at modellerne kan operere med disse variationer.

Transportkøbere har svært ved at specificere krav, der reelt vil kunne mindske miljøbelastningen i proportion til de ekstraudgifter kravet kan medføre.

Transportkøberen har en række ønsker til data der ikke umiddelbart kan efterkommes:

- Sammenlignelighed med andre miljødata i produktionen eller livscyklusen.
- Kvalitet så data om transport kan sammenlignes indbyrdes
- Referencepunkter for miljøbelastningerne (f.eks. benchmarking)
- Specifikation af udgifter og udbytte af initiativer til begrænsning af miljøbelastninger fra godstransporten

Mange transportkøbere giver udtryk for, at de ikke føler sig ansvarlige for godstransportens udførelse. Ifølge transportkøberne må dette ansvar tilfalde transportøren.

Endelig opfattes transportens miljøforhold som af minimal betydning i forhold til kundernes krav om hurtig, sikker og præcis varelevering.

#### 9.1.2 Transportsælgere

En stadig voksende andel af de danske transportsælgere inddrager miljøledelse i deres ledelsesprincipper. Dette betyder at det i mange virksomheder er muligt at redegøre for visse af virksomhedens miljøforhold. Der kan dog være store begrænsninger i specifikationen i forhold til enkelttransporter, emissioner ved transport af specifikke forsendelser eller miljødata der ligger udenfor de traditionelle. Miljøkompetencen betragtes inden for dele af transportbranchen som en væsentlig parameter for udvikling af danske virksomheders konkurrenceevne.

Transportsælgernes argumenter for at tage initiativer til dokumentation af miljøforhold er at kunne optimere anvendelsen af ressourcer og at profilere sig på markedet.

Mange transportsælgere arbejder på et internationalt marked, hvor kravene fra udenlandske myndigheder og kunder om specifikation af godstransportens miljøforhold kan være anderledes end de danske.

Mange af de store landtransportvirksomheder og en del af de mindre og mellemstore vognmænd har etableret miljøstyringssystemer og arbejder med offentligtgjorte transportmiljødata. Dataene anvendes på alle niveauer fra grønne regnskaber til livscyklus analyser. Ved de fleste af virksomhederne er der ansat miljømedarbejdere til at indsamle, behandle, analysere og præsentere miljødata for godstransporten.

Nogle af virksomhederne har investeret i avancerede datahåndteringssystemer og har afsat relativt store ressourcer på at udarbejde grønne regnskaber, dokumentationsrapporter og behandle kundehenvendelser. Databearbejdningen indenfor disse virksomheder er yderst professionel og der vurderes ikke at være væsentlige mangler i forhold til håndteringen af data.

Flere store transportører har dog tilknyttet andre transportvirksomheder som underleverandører, der ofte har problemer med håndtering af data. Problemerne opstår ikke nødvendigvis på grund af manglende interesse, men i højere grad på grund af manglende indsigt i problemet og manglende ressourcer. Behandlingen af data bliver navnlig kompliceret når opgaverne afviger væsentlig fra normen (almindelig transport af gods fra A til B).

Dernæst kan det forekomme transportsælgerne bliver konfronteret med miljødata- og dokumentationskrav, der ikke står mål med den indtjening, der kan opnås ved udførelsen af transportopgaven.

Udbredelsen af miljødata for godstransporten blandt de små og mellemstore vognmænd er derimod begrænset. I virksomhederne er et af de væsentlige problemer at opbygge og vedligeholde den fornødne kompetence. Virksomhederne har desuden store problemer med at håndtere afvigende forudsætninger i miljødata. Således kan virksomheden gå i stå når den konstaterer, at det ikke umiddelbart er muligt at slå miljøbelastningen ved brug af kranbiler eller kørsel med kølevogne op i et katalog. Det er enkelt at udregne CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> på baggrund af oplysninger om brændstofforbrug og brændstoftype, men har virksomheden eller virksomhedens kunder ambitioner om at stille målsætninger for begrænsning af NO<sub>x</sub>, HC og partikler vil det kærve en mere kompliceret beregning. Disse emissioner er ellers interessante idet det er dem der kan begrænses ved anvendelse af nyere motorteknologi, filtre og katalysatorer. Der findes ikke et overblik over de udenlandske transporteres håndtering af miljødata fra godstransporten af danske vare og i tilknytning til danske virksomheder.

Inden for banetransport er Railion Danmark så forholdsvis ny på det danske marked at deres håndtering af miljødata endnu ikke er afklaret. Railion har ikke etableret et grønt regnskab. I tilfælde af kundeforespørgsler om miljødata for enkelt transporter købes en redegørelse for dette hos DSB. Railion tilbyder deres kunder sammenlignende miljødata for tog og lastbil. Railion skal i forbindelse med revision af kvalitetsstyringen revurdere deres systempakker, det er muligt at dette vil betyde at der bliver etableret et decideret miljøstyringssystem. Railion er dog meget skeptisk over de emissionsberegninger der kan tilbydes da energikilden til de elektriske tog kan være svær at identificere.

Inden for søtransport har Miljøstyrelsen og Erhvervsfremmestyrelsen støttet en vejledning, der blev udviklet af Danmarks Rederiforening til at integrere miljøledelse i rederierhvervet "Miljøledelse integreret med den maritime ISM-kode". Kravene, der i dag stilles til rederierne om beskyttelse af miljøet, er indeholdt i MARPOL-konventionen.

I projektet var det indtrykket at miljøkravene fra afskiberne er stigende og allerede har et betydeligt omfang. På trods af dette er det generelle indtryk, at der i rederierne er en forholdsvis begrænset interesse for etablering af miljødata for godstransport med skibe. Efterspørgslen på miljødata har tilsyneladende ikke været stor nok til at rederierne løbende vil kunne fremskaffe og behandle miljødata.

I forbindelse med udviklingen af Trafikministeriets Emissionsberegningsprogram TEMA 2000 udarbejdede Danmarks Rederiforening en model for beregning af energiforbrug og emissioner fra søtransport. På baggrund af dette



materiale kan emissioner af gasser og partikler fra skibsfartens udstødning beregnes.

Blandt flyselskaberne er der stor variation i åbenhed og håndtering af miljødata for transporten. Blandt de store danske operatører er det kun hos SAS det har været muligt umiddelbart at identificere miljødata via Internettet.

SAS udgiver hvert år et offentligt miljøregnskab. Det erklærede mål med regnskabet er et forstærke dialogen med vigtige interessenter som ansatte, aktionærer finansanalytikere, kunder, myndigheder, politikere, offentligheden, studerende og medierne. Miljøregnskabet er bygget op om et system af nøgletal der kan dokumentere udviklingen for brændstofforbrug fra år til år. Der kan pt. ikke skelnes mellem gods- og persontransport. SAS oplyser at der er et øget behov for miljødata for fly. SAS har ikke hidtil adskilt miljøbelastningen fra person- og godstransport.

### 9.1.3 Myndigheder

Myndighedernes mål med etablering af miljødata for godstransporten er at etablere forudsætninger for og kontrol af politik og regelsæt for godstransporten. Dernæst kan miljødata bruges i forbindelse med udstedelser af godkendelser og tilladelser f.eks. godkendelser af udbygning af prom m duktionsanlæg, VVM, tilladelse til kørsel i bycentre m.m. Myndighedernes krav til miljødata for godstransport har i høj grad handlet om data om transport af farligt gods, og krav i forbindelse med indregistrering og godkendelse af køretøjer (EURO-normer).

Det er et forholdsvis nyt emne at myndigheder stiller krav til transportens kapacitetsudnyttelse, støj, EURO-norm eller lignende for at kunne give tilladelse til transport i særligt følsomme områder. Dette er tilfældet i en række byer og ved gennemkørsel af Østrig.

Myndighederne har i forbindelse med godkendelse af listevirksomheder (kapitel 5) mulighed for at stille særlige krav til støj fra godstransporten. Ligeledes skal eventuelle værkstedsanlæg godkendes ved en kapitel 5 godkendelse. I forbindelse med planloven kan der i en VVM stilles krav om vurdering af hvilken miljøeffekt af den godstransport anlægget i fremtiden vil afføde.

Den offentlige sektor skal leve op til en grøn offentlig indkøbspolitik. Det er muligt i en vis udstrækning at favorisere private transportører, der lever op til en acceptabel miljøstandard eller stille krav til transportørerne således miljøbelastningen begrænses. Desuden kan den offentlige sektor stille krav til sin egen bilpark. I den nye indkøbsvejledning er der i højere grad fokuseret på miljødata fra godstransporten, der er afledte konsekvenser af brændstofforbruget, transportmiddeltypen og udnyttelsen af transportmidlerne.

### 9.1.4 Offentligheden

Offentlighedens og pressens behandling af miljødata for godstransporten indeholder til tider relativt naive sammenligninger af forskellige transportmidlers miljøforhold. Det fremgår at proportionsforståelsen af miljødata er dårlig, når det entydigt påstås at et transportmiddel er bedre eller værre end et andet. Det er dog ikke afklaret om denne misinformation har betydning for virksomhedernes håndtering af miljødata.

## 9.2 Dataanalyse

Et andet udgangspunkt for opstillingen af en strategi er en analyse af de enkelte datatyper. For alle de beskrevne typer af data kan der defineres en række mål, som skal være opfyldt, for at data kan siges at være anvendelige i miljøvurderinger.

Disse mål kan sammenfattes i følgende overskrifter:

- **definition, entydighed.** Er data veldefinerede, eller kan der være tvivl om definitionen? Dette er særligt væsentligt, hvis samme data skal bruges i flere forskellige sammenhænge.
- **genanvendelighed.** Kan samme data genbruges til andre formål, hvis de er indsamlet med et andet formål for øje?
- **tilvejebringelse.** Er det muligt og overkommeligt at tilvejebringe data?
- **omkostninger.** Kan data tilvejebringes med rimelige omkostninger?
- **troværdighed.** Hvor troværdige er data, og kan der siges noget om usikkerheden?

I det følgende er de analyserede datatyper resumeret og vurderet ud fra ovenstående mål. For en mere uddybende beskrivelse af de enkelte datatyper henvises til gennemgangen i kapitel 5-8.

### 9.2.1 Grunddata

Grunddata omfatter de inputdata, der bruges i miljøberegninger, hvilket omfatter ressourceforbrug, transportmiddelteknologi, gods, logistik, farligt gods, arbejdsulykker og andet.

**Brændstofforbruget** er et af de mest centrale miljødata. For biler og fly er brændstofforbruget veldefineret og enkelt at tilvejebringe, men der kan være vanskeligheder forbundet med at fordele forbruget på de enkelte transportmidler og de enkelte transportere.

For søtransport er selve brændstofforbruget også veldefineret, men der kan være store forskelle i kvaliteten af brændstoffet, hvilket påvirker miljøegenskaberne.

For jernbanetransport kan brændstofforbruget være temmelig usikkert, da eldrift til tog kan være baseret på forskellige energikilder. Elektricitet, der er fremstillet ved forbrænding af fossile brændstoffer, har helt anderledes miljøegenskaber end elektricitet, der er baseret på vindmøller.

**Transportmiddelteknologi** omfatter transportmidlets størrelse, motortekniske specifikationer samt efterbehandlingsudstyr. Transportmidlerne er klassificeret efter forskellige normsystemer med tilhørende specifikationer om f.eks. støj og emissioner. Specifikationerne kan være udtrykt som maksimalt tilladte værdier for emissioner, der udstødes ved testkørsler under nærmere specificerede forhold.

Normsystemet er veludviklet for lastbiler og fly, men for søtransport og jernbane eksisterer ikke den samme standardiserede systematik.

Der ligger en fejlkilde i, at de faktiske emissioner fra et konkret transportmiddel godt kan være meget forskellige fra normtallet. I praksis kan der således være stor forskel på emissionerne fra to i øvrigt helt ens transportmidler, da emissionerne afhænger af en lang række andre forhold, bl.a. vedligeholdelsesstand og transportmønster. Trods dette er transportmiddelteknologien et vigtigt inputdata.

**Gods** er data om det transporterede gods, dets vægt, rumfang og transportafstand. Disse data er for så vidt entydige og præcise at definere, men der ligger et problem i, at der benyttes flere forskellige opgørelsesmetoder, alt efter gods- og transportmiddeltype. Godsmængder ses f.eks. angivet i tons, kubikmeter, ladmeter, antal paller, antal containere eller andre transportenheder.

Dette giver problemer med hensyn til entydighed og genanvendelighed. Godstransporten kan f.eks. være prissat efter én opgørelsesmetode, mens det kan være en anden, der er mest relevant med hensyn til miljøforhold.

**Logistik** er en meget væsentlig parameter for transportens miljøforhold. Med logistik menes her den overordnede planlægning af godstransporten, herunder valg af transportmiddel og anvendelse af terminaler. Disse forhold har selvsagt stor betydning for selve godstransporten og dermed for miljøbelastningen.

Et væsentligt problem i dette er afgrænsningen af godstransporten. Brugen af terminaler medfører en betydelig miljøbelastning fra driften af terminalerne. Post Danmark har for eksempel beregnet, at 25% af transportens miljøbelastning stammer fra terminaler.

En snæver definition af godstransport som den rent fysiske flytning af godset er derfor for snæver til at give et realistisk billede af miljøbelastningen.

Det væsentligste problem i relation til miljødata, er selve definitionen og entydigheden af begrebet logistik. Der er derfor behov for en afgrænsning og definition af godstransporten i forhold til øvrige elementer.

### 9.2.2 Beregningsmetoder

Der findes en række beregningsmetoder og -værktøjer på markedet, som hver især har deres styrker og svagheder. Metoderne spænder fra tabeller med nøgletal til computerprogrammer med beregningsværktøjer.

Nogle beregningsmetoder er rettet mod en bestemt transporttype, mens andre er mere bredt dækkende.

De fleste emissionsberegningsmodeller er baseret helt eller delvist på Trafikministeriets model TEMA2000, men trods det er der forholdsvis store variationer i de emissioner, som de forskellige modeller beregner på baggrund af identiske forudsætninger. Dette kan skyldes relevante, brancherelaterede tilpasninger i standardforudsætningerne, men disse fremgår ikke af modellerne. For næsten alle parametre er der forskellige termer og kriterier for beregningerne, hvorfor sammenligninger mellem modeller kan være vanskelige.

Det er COWIs vurdering, at der ikke er behov for nye beregningsmodeller, men snarere en harmonisering og præcisering af de eksisterende, samt naturligvis en løbende opdatering.

Der ligger et problem i, at beregningsmodellerne er rent danske, hvorfor der kan være afvigelser ved sammenligning med udenlandske modeller. Et transportmiddels miljøforhold ændrer sig naturligvis ikke, blot fordi det krydser en landegrænse<sup>2</sup>, men hvis der er forskellige beregningsmetoder i de forskellige lande, kan der opnås forskellige resultater for miljøkonsekvenserne.

Et andet aspekt er, at resultaterne af en emissionsberegning netop er en beregning af emissionerne og ikke en faktisk måling. Beregningerne er baseret på en række forudsætninger både om transportmidlet (transportmønster, vedligeholdelsesstand, driftstemperatur mv.) og om omgivelserne (lufttemperatur mv.), men de faktiske forhold kan variere betydeligt.

Emissionerne af CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> er direkte proportionale med brændstofforbruget og -kvaliteten, men for de øvrige emissioner kan der være betydelige forskelle, selv mellem to helt ens transportmidler.

Resultater fra de forskellige modeller tyder på, at brændstofforbruget er et godt input til beregning af emissioner.

### 9.2.3 Resultatdata

Resultaterne omfatter de data, der kommer ud af miljøberegningerne, og som bruges til at beskrive og dokumentere transportens miljøbelastning. Resultaterne omfatter ressourceforbrug, energiforbrug, transportmiddelteknologi, kapacitetsudnyttelse, støj og emissioner.

**Ressourceforbruget og energiforbruget** er først og fremmest forbruget af brændstof, der også er nævnt som inputdata. Når det også er nævnt som resultat skyldes det, at brændstofforbruget er en central parameter for transportens miljøbelastning, da det kan danne grundlag for beregning af en række øvrige miljødata. Yderligere er det enkelt at fremskaffe pålidelige data for brændstofforbruget for alle transportmidler.

I forbindelse med eldrevne transportmidler (tog) er der dog visse problemer knyttet til energiforbruget. Problemerne hænger sammen med, at el produceres på forskellige måder med vidt forskellig miljøpåvirkning. Der er derfor behov for en standard for miljøbelastningen for elkraft. Dette behov er dog ikke specifikt knyttet til godstransport, men gælder alle steder, hvor der benyttes el.

**Transportmiddelteknologi** omfatter bl.a. transportmidlets størrelse og tilstand. Der kan f.eks. være tale om at en transportør vil dokumentere, at hans transportmidler lever op til de nyeste normer for emissioner, eller at de er udstyret med særlige teknologier som f.eks. et partikelfilter.

**Kapacitetsudnyttelsen** kan i lighed med godset beregnes ud fra flere forskellige parametre, bl.a. vægt, rumfang, antal paller eller opgjort efter transportenheder. Endvidere kan der være forskellige metoder til opgørelse af tomkørsel.

---

<sup>2</sup> Klimatiske og topografiske forhold (f.eks. koldt vejr og stejle bakker) kan dog påvirke transportmidlets miljøbelastning. Desuden kan der være forskellige typer brændstof i de forskellige lande.

Dette vanskeliggør sammenligninger, og der er behov for en mere standardiseret definition af kapacitetsudnyttelsen.

**Støj og emissioner** er direkte output af de modeller, der er beskrevet i kapitel 7. De beregnede emissioner af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC, CO og partikler afhænger derfor af den valgte beregningsmodel, hvilket kan vanskeliggøre sammenligninger mellem tal, der er beregnet med forskellige modeller.

### 9.3 Elementer i en fremtidig strategi

På baggrund af denne status kan der peges på følgende elementer i en fremtidig strategi:

- **Brændstofforbrug.** Brændstofforbruget er et af de vigtigste miljødata for godstransporten, og det er samtidig pålideligt og nemt at skaffe. En strategi kan derfor være at lade brændstofforbruget bære så stor en del af beregningerne og vurderingerne som muligt.
- **Kapacitetsudnyttelse.** Også kapacitetsudnyttelsen er et vigtigt data, men det er langt mindre pålideligt. Der er derfor behov for udvikling af entydige kapacitetsbegreber.
- **Afgrænsning af godstransport.** I større logistikkæder, der omfatter flere led med omlastninger på terminaler, spiller terminalerne en betydelig rolle i transportens samlede miljøbelastning. Der er behov for en afgrænsning af godstransporten med hensyn til dette.
- **Standardisering.** Der findes flere modeller og værktøjer på markedet, men resultaterne varierer noget, hvilket vanskeliggør sammenligninger. Der er derfor behov for en standardisering, også på internationalt niveau.
- **Formidling.** De potentielle brugere af beregningsmodeller savner incitamenter til at gå ind i arbejdet. Der er derfor behov for formidling og andre incitamentskabende aktiviteter.
- **Miljøvaredeklaration.** Det langsigtede mål for dette forstudie er, at der i et efterfølgende projekt kan udarbejdes retningslinier for miljøvaredeklarationer for godstransport.

Disse er nærmere beskrevet i det følgende.

#### 9.3.1 Brændstofforbrug

Analyserne har vist, at brændstofforbruget er et af de mest pålidelige data, og samtidig er det nemt at fremskaffe. Det hænger naturligvis sammen med, at brændstoffet udgør en væsentlig del af omkostningen ved transport, og at det er meget enkelt at måle, idet transportøren blot registrerer antal liter pr. påfyldning.

Brændstofforbruget er ikke genstand for de barrierer, der kan være imod en standardisering. Opgørelsen er entydig, hvadenten forbruget skal bruges til økonomiske eller miljømæssige vurderinger, og data kan genbruges i de forskellige typer beregninger.

Brændstoffet kan endvidere bruges til nøgletalsberegninger for energieffektivitet (tilbagelagte km pr. liter) mv.

Der er en klar sammenhæng mellem brændstofforbrug og miljøbelastning. Emissionerne af CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> er direkte proportionale med brændstofforbruget. For andre emissionstyper spiller transportmønsteret en rolle, idet et mønster med mange accelerationer og opbremsninger alt andet lige giver større emissioner, ligesom hastigheden kan have en betydning.

Ikke desto mindre vurderes det, at brændstofforbruget giver det mest sikre grundlag for en beregning af godstransportens miljøbelastning.

### 9.3.2 Kapacitetsudnyttelse

I modsætning til brændstofforbruget er kapacitetsudnyttelsen mere vanskelig at opgøre, da der findes flere forskellige definitioner, hvilket fører til risiko for misforståelser og usammenlignelige data.

Samtidig er kapacitetsudnyttelsen imidlertid et væsentligt miljødata, der bl.a. indgår i den danske transportstatistik fra Danmarks Statistik. Det er derfor vigtigt, at der foreligger pålidelige data.

Kapacitetsudnyttelsen kan beregnes ud fra vægt, rumfang, ladmeter, kolli, TEU eller andre enheder, alt efter hvad der forekommer mest naturligt og hensigtsmæssigt for transportøren. Ved distributionskørsel med mange af- og pålæsninger ændres kapacitetsudnyttelsen for hver af- eller pålæsning, og det er usikkert, hvordan transportens samlede kapacitetsudnyttelse opgøres. Endelig er det ikke helt entydigt, hvordan tomkørsel indgår i opgørelserne. Alle disse forhold er medvirkende til at gøre kapacitetsudnyttelsen til et usikkert data.

I Citygodsordningen i Københavns Kommune indgik kapacitetsudnyttelsen som et kriterium, men der er ikke andre danske eksempler på, at der stilles krav om en bestemt kapacitetsudnyttelse. I Citygodsordningen valgte transportørerne selv, om de ville beregne kapacitetsudnyttelsen efter vægt eller volumen eller andre enheder.

Der er således behov for en mere stringent definition af kapacitetsudnyttelse, der dog samtidig skal kunne håndtere de forskellige opgørelsestyper, således at der opnås realistiske sammenligninger mellem f.eks. tungt gods og volumen-gods.

### 9.3.3 Afgrænsning af godstransport

En simpel definition af godstransport som flytning af gods fra punkt A til punkt B er for simpel i moderne logistiksystemer. I dag sker produktion, forarbejdning, transport og oplagring i en integreret proces, og det kan være vanskeligt at definere selve transportens andel af processen. Terminaler og lagre indgår i høj grad i processen og kan stå for en betydelig del af miljøbelastningen fra transporten.

Dette giver problemer med de fleste af de opstillede mål. Godstransporten er ikke entydig, det kan være vanskeligt at genanvende data, der er indsamlet i andre sammenhænge, ligesom tilvejebringelsen og troværdigheden kan give anledning til problemer.

Der er derfor behov for en afgrænsning af godstransport i forbindelse med miljøberegninger. Det skal defineres, hvordan transportkædens øvrige aktiviteter skal indregnes, og det skal afgrænses, hvilke aktiviteter, der **ikke** skal indregnes i transporten.

#### 9.3.4 Standardisering

Der findes en række beregningsmodeller på det danske marked, hvoraf de fleste i større eller mindre grad er baseret på Trafikministeriets model TE-MA2000.

De enkelte modeller er imidlertid udviklet til forskellige formål, for eksempel specifikke transportformer, og som følge deraf er der naturligvis forskelle mellem modellerne.

Det bevirker, at resultater fra forskellige modeller ikke umiddelbart er sammenlignelige, hvilket gør sammenligninger af tal fra forskellige modeller usikre og i værste fald utroværdige.

Et andet aspekt er, at modellerne er rent danske, hvorfor der kan være store afvigelser i forhold til udenlandske modeller.

Set i forhold til de opstillede mål kan der være problemer i relation til entydighed, genanvendelighed og troværdighed.

Der er derfor behov for en standardisering af de forskellige modeller og deres resultater, både på nationalt og internationalt plan.

#### 9.3.5 Formidling

De tidligere faser har vist, at der allerede findes en række modeller og værktøjer til håndtering af miljødata, men at der ikke er det fornødne incitament blandt transportkøbere og sælgere til at fokusere på godstransportens miljøbelastning. Endvidere tyder det på, at det vil være svært at etablere denne fokus alene ud fra miljøhensyn.

Såfremt transportkøberne skal gå mere ind i miljøarbejdet og dermed initiere en indsats hos transportørerne, kan der peges på følgende incitamenter:

- **Kundekrav.** Såfremt flere kunder stiller krav om miljødata, vil det naturligvis fremme miljøarbejdet blandt transportører.
- **Økonomi.** Der er en klar sammenhæng mellem miljø og økonomi, da miljøbelastningen i høj grad afhænger af brændstofforbruget. En reduktion af brændstofforbruget giver alt andet lige både en reduceret miljøbelastning og en økonomisk gevinst. Det kræver dog, at også transportkøberne kan opnå en økonomisk gevinst.
- **Forbedret image.** En virksomhed, der inddrager miljødata i transporten, kan bruge det i en profilering af firmaet.

En øget fokus på disse incitamenter vil formentlig kunne få flere virksomheder til at inddrage miljødata i deres planlægning. Der er ikke behov for udvikling af nye beregningsværktøjer eller modeller, men snarere for en formidling og synliggørelse af de eksisterende.

En øget anvendelse af miljødata ændrer ikke umiddelbart på datakvalitet, pålidelighed mv., men det kan fungere som en katalysator for en udvikling på området. Når flere virksomheder efterspørger miljødata, vil det alt andet lige medvirke til en udvikling af de pågældende data.

#### 9.3.6 Miljøvaredeklaration

Et af formålene med dette forstudie er at skabe et grundlag for etablering af retningslinier for en miljøvaredeklaration for godstransport.

Som beskrevet i det foregående, vil det være hensigtsmæssigt, at de fremtidige retningslinier i så vid udstrækning som muligt baseres på brændstofforbruget, der er både entydigt og pålideligt og kan anvendes i flere sammenhænge.

Øvrige væsentlige data er transportmiddeltypen (størrelse og norm med tilhørende miljømæssige specifikationer), logistikken og kapacitetsudnyttelsen.

Logistikken har et overlap med transportmiddeltypen, da logistikken så at sige er forudsætningen for valget af transportmiddel. Et andet vigtigt aspekt ved logistikken er brugen af terminaler, der kan have stor indflydelse på miljøbelastningen fra en længere transportkæde.

Med hensyn til kapacitetsudnyttelsen er der som tidligere beskrevet behov for en standardisering på tværs af de forskellige opgørelsesmetoder.



# 10 Referencer

COWI (2000): **Miljøstyring og transport, håndbog for små og mellemstore virksomheder.**

Danmarks Rederiforening (2004): **Miljøledelse til søs**

Energistyrelsen (1998): **Energistatistikens miljødeklarering af el**

Erhvervenes transportudvalg og Foreningen af Danske Eksportvognmænd (1997): **Miljø og sikkerhed - håndbog for vejtransport**

Institut for Transportstudier, International Transport Danmark og Erhvervenes Transportudvalg (2000): **TransECO2** ([www.transeco2.dk](http://www.transeco2.dk))

Kommunernes Landsforening (1999): **Grønne regnskaber i kommunerne - Vejledning i udarbejdelse af grønne regnskaber og andre miljøredegørelser** (Kommuneinformation, 1999)

Københavns Kommune (2000): **Notat om trafikpolitiske virkemidler**

Miljø- og Energiministeriet (1999): **Bekendtgørelse om supplerende regler i medfør af lov om planlægning** (BEK nr. 428 af 02.06.1999)

Miljø- og Energiministeriet (2001): **Betænkning fra Erhvervs- og Bypolitisk udvalg** (Betænkning nr. 1397, 2001)

Miljøstyrelsen (1995): **Miljømærkning og transport** (Arbejdsrapport 9/1995)

Miljøstyrelsen (1999): **Renere teknologi i transportsektoren** (Miljøprojekt 505, 1999)

Miljøstyrelsen (1999): **Rapport om evaluering af de grønne regnskaber**

Miljøstyrelsen (2000): **Miljøzoner, Fase 1** (Miljøprojekt 514, 2000)

Miljøstyrelsen (2000): **Håndbog i Produktorienteret Miljøarbejde** (Miljønyt 53, 2000)

Miljøstyrelsen (2001): **Miljøzoner, partikler og sundhed** (Miljøprojekt 620, 2001)

Miljøstyrelsen (2001): **Styr på miljøet i vognmandsvirksomheder** (miljøhåndbog)

Miljøstyrelsen (2001): **Transport på vej ind i virksomhedernes miljøarbejde?** (Miljøprojekt Nr. 640, 2001)

Miljøstyrelsen (2001): **Produktion, distribution og godstransport**

Miljøstyrelsen (2002): **Produkters forbrug af transport, Systemanalyse**, (Arbejdsrapport 44/2002)

Miljøstyrelsen (2003): **Vejledning om godstransport i grønne regnskaber** (Vejledning fra Miljøstyrelsen 1/2003)

Miljøstyrelsen (2004): **Indkøbsvejledning for godstransport**

Ringkjøbing Amt (2001): **Regionplan 1997 - Produktionsudvidelse Danish Crown's svineslagteri i Holstebro**

Trafikministeriet (2000): **TEMA2000** (Teknisk rapport)

Trafikministeriet (2000): **TEMA2000, Beskrivelse af det skibstekniske beregningsgrundlag** (Bilagsrapport 2)

Transportrådet (1997): **Godstransport og kvalitet** (Transportrådet Notat 97-02)

Transportrådet (2002): **Udvikling af kapacitetsbegrebet for godstransport**. (Transportrådet Notat 02-04)

Økologiske Råd, Det (1999): **På vej mod en bæredygtig trafikpolitik**