

Miljøanalyse af Post Danmarks logistikkæde

Af civilingeniør Søren Boas, Post Danmark og civilingeniør Henrik Køster, COWI

1 Baggrund

Post Danmark udfører en stor del af godstransporten i Danmark. Hver dag transporterer Post Danmark over 4 millioner breve, 100.000 pakker og mange andre produkter mellem afsendere og modtagere i hele landet. Samtidig har Post Danmark landets mest fintmaskede distributionsnet med over 10.000 opsamlingssteder og 2 millioner afleveringssteder.

Et så omfattende transportbehov medfører et stort energiforbrug og dermed også en miljøbelastning. Post Danmark har i de senere år arbejdet med at kortlægge og nedbringe miljøbelastningen fra sine forskellige aktiviteter, hvilket er dokumenteret i den årlige Miljøredegørelse. Post Danmark har udarbejdet en generel miljøpolitik og har gennemført miljøledelsesprojekter ved flere enheder. Desuden deltager Post Danmark i arbejdsgrupper om miljøvenlig bydistribution i flere byer.

Post Danmarks transportaktiviteter er i tidligere projekter blevet udpeget som den af virksomhedens aktiviteter, der giver den største miljøbelastning. Det er dog ikke klart, hvor store miljøbelastninger de enkelte transportaktiviteter medfører. I samarbejde med COWI har Post Danmark derfor gennemført en analyse, der har givet et overblik over sammenhængen mellem transportaktiviteternes miljøbelastning og deres placering i logistikkæden – dvs. postens vej fra afsender til modtager – samt de forskellige produkttyper.

2 Post Danmarks produkter

Post Danmark tilbyder en række produkter, som i de senere år er blevet stadig mere varierede. Analysen har taget udgangspunkt i de mere transportkrævende produkter, dvs. breve, pakker og adresseløse forsendelser, der tilsammen står for 80% af omsætningen..

Det vigtigste produkt er det almindelige brev, som også er det eneste produkt, Post Danmark stadig har monopol på, dog kun for breve, der vejer under 250 gram. Kvalitetsmålet for almindelige breve er, at 97% af brevene skal være hos modtageren dagen efter indleveringen.

Almindelige pakker skal bringes ud den første hverdag efter indleveringen. Post Danmark konkurrerer med andre virksomheder om distribution af pakker.

Det tredje produkt, som har indgået i analysen, er adresseløse forsendelser, som i de seneste år har været i vækst. Også her er Post Danmark i konkurrence med private virksomheder.

Post Danmark tilbyder flere andre produkter, som imidlertid ikke er medtaget i analysen, fordi de ikke genererer væsentlig transport, f.eks. Billet-Net og Filateli.

3 Betingelser for Post Danmarks produktion

Post Danmark er underlagt en række samfundsmæssige rammebetingelser.

Koncession

Post Danmark har koncession på breve med en øvre vægtgrænse på 250 gram. Koncessionen indeholder blandt andet visse kvalitetsmål om dag-til-dag levering. På øvrige produkter, som f.eks. pakker, aviser, dagblade og adresseløse forsendelser er Post Danmark i konkurrence med andre virksomheder.

EU-lovgivning

EU har udarbejdet et direktivforslag om fælles regler for udvikling af Fællesskabets posttjenester. Direktivforslaget indeholder blandt andet kvalitetsmål, som er noget lavere end Post Danmarks egne, samt liberaliseringer af blandt andet direct mail og international post.

EUs normer (EURO-normer) for maksimalt tilladte emissionsniveauer fra biler med en tilladt totalvægt over 3.500 kg er rettet mod producenter af lastbiler. Post Danmark lever derfor automatisk op til lovgivningen, når der anskaffes nye biler.

National lovgivning

Den nationale lovgivning omfatter blandt andet færdselsloven, der indeholder hastighedsgrænser og andre færdselsregler. Afgiftssystemet og arbejdsmiljøloven er også et nationalt anliggende.

I 1997 udsendte Miljø- og Energiministeriet en vejledning om miljø- og energihensyn ved stats-ejede virksomheders indkøb af biler. Virksomheder skal vægte miljøforhold på lige fod med f.eks. pris og kvalitet.

Kommunale krav

I de senere år har flere kommuner sat fokus på miljøproblemer ved godstransport i centrale byområder. I landets fire største byer er godstransporten i centrum blevet undersøgt for at finde midler til at effektivisere godstrafikken, og de første egentlige forsøgsordninger er på trapperne.

Post Danmarks miljøpolitik

Post Danmark har defineret sin egen miljøpolitik, der blandt andet forpligter Post Danmark til at udarbejde en miljøredegørelse én gang årligt, og som definerer mål for forbedret brændstofudnyttelse og reduceret emission pr. produkt.

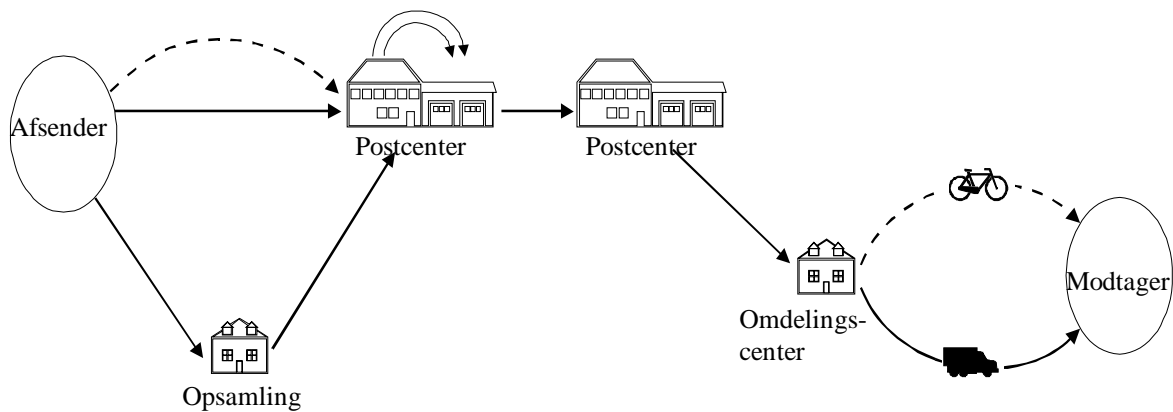
4 Logistikkæden

Med logistikkæden menes transportvejen fra afsender til modtager, inklusive alle omladninger og deltransporter, som varetages af Post Danmark. Hvis en kunde selv transporterer posten til et omdelingscenter eller et postcenter, medregnes denne deltransport ikke i logistikkæden.

Kernen i logistikkæden er de 8 postcentre, som ligger i København, Høje Taastrup, Ringsted, Odense, Fredericia, Herning, Århus og Ålborg. Derudover findes i København et internationalt postcenter, som håndterer post til og fra udlandet. Postcentrene er forbundet med 329 omdelingscentre og 1279 postkontorer over hele landet.

Logistikkæden er skitseret i Figur 1 nedenfor. Yderst til venstre er afsenderne markeret med en oval, der dækker over aflevering i postkasser eller på posthuse. Den såkaldte *opsamling* af posten (postkassetømning mv.) kan enten ske via et postkontor (den nederste pil fra afsenderne) eller direkte til et postcenter. Afsendere, som selv indleverer deres post til et postcenter, er markeret med stiplede pile. Fra postcenteret bliver posten enten sendt videre til et andet postcenter, eller den bliver på samme postcenter, hvilket er markeret ved en pil, der starter og slutter ved samme center.

Fra det sidste postcenter sendes posten til omdelingscenteret, hvorfra den distribueres enten med bil eller med cykel/gang til modtagerne yderst til højre. Cykel- og gangdistributionen er markeret med en stiplede linie, da den ikke genererer en miljøbelastning.



Figur 1 Post Danmarks logistikkæde

Afsenderen kan aflevere forsendelserne til Post Danmark på et posthus, hos et landpostbud, direkte til et postcenter eller i en af landets ca. 11.000 postkasser. Hos store kunder tilbyder Post Danmark at afhente forsendelserne hos afsenderen, og denne form for indlevering er taget med i analysen på linie med tømning af postkasser og opsamling fra posthuse. Det skal bemærkes, at Post Danmarks tilbyder et så fintmasket net af indleveringssteder, at kundernes transportarbejde er ganske lille. Ved indleveringen sker der ingen sortering eller anden behandling af forsendelserne, idet alle forsendelserne sendes videre til det postcenter, som indleveringsstedet er tilknyttet.

Forsendelsen transporteres i bil fra afsenderen til et opsamlingscenter eller direkte til et postcenter. Transporten foregår ved, at en bil kører rundt til flere posthuse og samler forsendelser ind. Det sker flere gange dagligt, for at postcenteret kan komme i gang med at behandle forsendelserne så hurtigt som muligt, men til gengæld kører bilerne ikke altid med fuldt læs. På tilsvarende vis tømmes de fleste postkasser flere gange dagligt, så postcenteret kan modtage post i en mere jævn strøm (og så postkasserne ikke bliver overfyldt).

Dette forhold er et udmærket eksempel på Post Danmarks dilemma med hensyn til miljøbelastning: På den ene side ønsker man at minimere miljøbelastningen, men på den anden side er driftsdøgnet så sammenpresset og servicemålet så højt, at man er nødt til at foretage ekstra transporter for at udvide perioden til behandling af posten.

På postcenteret sker en omfattende sortering, manuelt eller automatisk, af forsendelserne. Det er planen, at stort set al post skal maskinsorteres i fremtiden. For den indenlandske post gælder, at for omtrent 48% af brevenes og 38% af pakkernes vedkommende betjenes både afsender og modtager af samme postcenter. De øvrige forsendelser skal transporteres til et nyt center, hvorfra spredningen foregår.

Som hovedregel sker transporten mellem centre på lastbil, hvis centrene ligger på samme side af Storebælt. Hvis centrene ligger på hver sin side af Storebælt benyttes hovedsageligt tog og i meget lille omfang fly.

Af indenlandsk post transporteres dagligt 613.000 breve og 30.000 pakker fra det østlige til det vestlige Danmark, mens der går 382.000 breve og 18.000 pakker den modsatte vej. Der er således en markant asymmetrisk fordeling af transporterne i de to retninger, hvilket genererer en betydelig såkaldt returlogistik af tomme postcontainere, som skal fragtes tilbage til København. Skulle Post Danmark selv foretage transporterne ville det medføre tomkørsel af et vist omfang på grund af asymmetrien. En del af denne asymmetri afhjælpes ved, at Post Danmark hyrer vognmænd til at foretage transporten i den ene retning.

På det andet postcenter i Figur 1 sorteres forsendelserne til de enkelte omdelingscentre. Fra postcenteret transporteres forsendelserne på lastbil til omdelingscentre, og som regel besøges flere omdelingscentre på én tur.

På omdelingscenteret sætter postbudene posten i den rigtige rækkefølge til omdelingen. Det foregår i dag manuelt, men vil på længere sigt blive automatiseret. Pakkebudene anbringer pakkerne i biler, så de passer til ruten. Desuden pakkes depotsække, som i bil køres ud til cykelbudene.

Til sidst omdeles posten til modtagerne. Brevpost i byområder omdeles til fods eller på cykel, mens landområder og al pakkepost betjenes af biler. Ved omdelingen i byområder benyttes dog biler til udkørsel af depoter, dvs. at en bil kører ud med en postsæk, hvorefter postbudet kan overtage sækken ude på ruten. Nogle forsendelser – f.eks. pakker og rekommanderede breve – kræver personlig aflevering. Hvis det ikke er muligt at aflevere en forsendelse, bringes den til et posthus, hvor modtageren selv må hente den. Andre forsendelser lægges i postboks på posthuset, hvor de afhentes af modtageren, der dermed modtager posten tidligere. Modtagerens transport er ikke medregnet i analysen, da den ligger uden for Post Danmarks ansvarsområde.

5 Teknologi

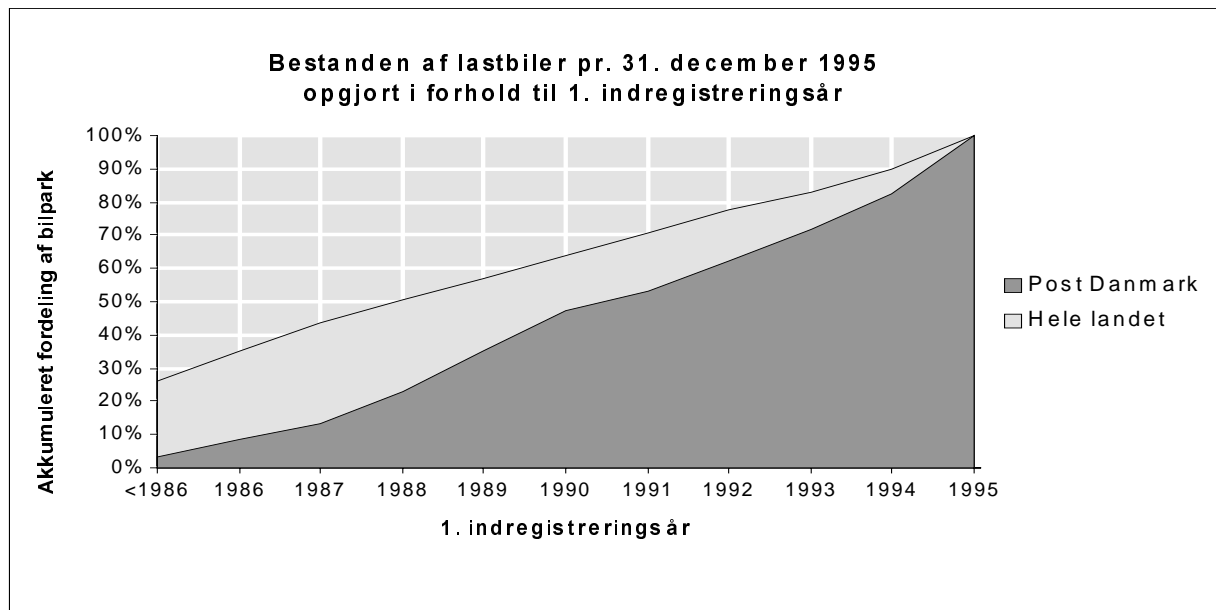
Teknologien omfatter i denne sammenhæng ikke kun transportmidlerne, selvom det er deres miljøbelastning, der er i fokus. Andre teknologier som transportplanlægning, forvarslingssystemer og OCR-anlæg til elektronisk aflæsning af adresser kan medvirke til at effektivisere transporterne.

Transportmidler

Post Danmark anvender en række forskellige transportmidler i produktionen. En stor del af omdelingen sker med cykel eller til fods, hvilket ikke belaster miljøet. Derudover benyttes Post Danmarks ca. 5.000 biler i forskellige størrelser samt indlejede vognmænd i alle led i logistik-kæden.

Figur 2 viser, at Post Danmarks lastbiler er noget yngre end gennemsnittet for hele landets bilpark. Tilsvarende resultater viser sig, hvis man ser på person- og varebiler. Alt andet lige kan det dermed også forventes, at Post Danmarks biler belaster miljøet mindre end den gennemsnitlige bilpark. Den unge bilpark betyder også, at omsætnings hastigheden for udskiftning af biler er relativt høj. Det medfører, at nye krav og normer til bilmotorer hurtigt vil slå igennem i Post Danmarks bilpark.

Post Danmark overvejer, om alle deres biler i fremtiden skal ejes af Post Danmark Transport, som så skal lease bilerne ud til postkredsene. Med denne model vil det være muligt at reducere vognparken som følge af en mere dynamisk fordeling af bilerne efter behov. Endvidere kan der dermed gennemføres en mere hensigtsmæssig indkøbspolitik på transportområdet i Post Danmark.



Figur 2 Den danske bestand af lastbiler i forhold til Post Danmarks bilpark. Tallene viser, hvor stor en del af bilparken, der er indregistreret før et bestemt år.

En stor del af transporterne mellem centrene foretages med tog, især efter åbningen af Storebæltsbroen. Post Danmark ejer selv togvognene, men det er DSB, der foretager transporten.

Restposten mellem København og postcentre i Aalborg, Herning og Århus fragtes med rute- og fragtfly. Flytransport er dog væsentligt reduceret med åbningen af Storebæltsforbindelsen, bortset fra transporten mellem København og Bornholm.

Post Danmark har haft chauffører på AMU-kurser i køreteknik, men der er ikke lavet opfølgninger af effekten. Erfaringer fra Landtransportskolen tyder på, at et kursus kan reducere brændstofforbruget med 10-30%, men at chaufførerne med tiden falder tilbage til deres gamle kørevejser.

Andre teknologier

Der er endvidere en række – nuværende eller fremtidige – teknologier, som påvirker transporterens energi- eller miljøforhold direkte eller indirekte:

- **OCR-anlæg** (Optical Character Recognition) til automatisk sortering af breve reducerer sorteringstiden og giver mere tid til transport.
- **Forvarsling** fra storkunder giver bedre mulighed for at disponere materiel og personale.
- **Modtagerdatabase** bruges ved OCR-sortering af posten, hvorved fejlekspederede breve hurtigere kan frasorteres og et unødigt transportarbejde dermed kan undgås.
- **Edb-baserede rutelægningsprogrammer** giver mulighed for dynamisk ruteplanlægning, som kan reducere kørselsomfanget.
- **Elektroniske kørebøger** giver mulighed for at registrere for eksempel brændstofforbrug og hastigheder mere præcist.
- **Motorteknologi.** Post Danmark er involveret i forsøg om bl.a. alternative brændstoffer.
- **Elektronisk post.** En øget anvendelse af elektronisk post kan reducere Post Danmarks transportarbejde.

6 Logistikkædens miljøbelastning

Vurderingen af logistikkædens miljøbelastning er primært baseret på en større spørgeskemaundersøgelse, som har involveret samtlige postcentre og postkredse, samt på TEMA-modellen og Post Danmarks nøgletalsprojekt.

Der er udvalgt seks emissionsarter, som skal indgå i analysen:

- NO_x , kvælstofilter, som især stammer fra dieselmotorer.
- SO_2 , svovlveilt, der dog er blevet et mindre problem pga. svovlfattigt brændstof
- Partikler, som er sodpartikler fra især dieselmotorer.
- HC, kulbrinte, en samlebetegnelse for forskellige kombinationer af kul- og brintmolekyler.
- CO, kulilte, som hverken kan ses, smages eller lugtes, men som er en giftig luftart.
- CO_2 , kulveilt, som ikke er giftig, men som mistænkes for at øge drivhuseffekten.

Post Danmark Teknik har i et tidligere projekt beregnet emissionsnøgletal for Post Danmarks bilpark. Analysen er baseret på en detaljeret undersøgelse af bilparkens sammensætning, anvendelse, køremønstre og alder. Ved hjælp af Trafikministeriets TEMA-model er der beregnet nøgletal for emissionerne pr. kørt km og pr. liter brændstof for både diesel- og benzinbiler.

TEMA er en pc-baseret model, der kan beregne energiforbrug og emissioner for en konkret transport på baggrund af en række informationer om transportmiddel, rejsehastighed, køremønstre, brændstof osv. Emissionen beregnes både pr. kørt km og pr. tonkm.

Det daglige trafikarbejde og brændstofforbrug for *biltransporterne* er vist i

Tabel 1. Tallene skal tages med et vist forbehold, da ikke alle postkredse har besvaret spørgeskemaerne, men det vurderes, at tabellen indeholder ca. 80% af den totale biltransport.

Tabel 1 Dagligt trafikarbejde og brændstofforbrug for de biltransporter, der indgår i analysen.

Led	Kørte km, benzin	Kørte km, diesel	Benzinforbrug	Dieselforbrug
Indsamling	20.192 km	21.590 km	3.149 liter	4.577 liter
Til postcenter	489 km	3.857 km	79 liter	967 liter
Mellem centre	–	4.790 km	–	1.500 liter
Til omd.center	797 km	8.041 km	145 liter	1.796 liter
Distribution	89.512 km	66.916 km	14.668 liter	8.344 liter
I alt	110.990 km	105.194 km	18.041 liter	17.184 liter

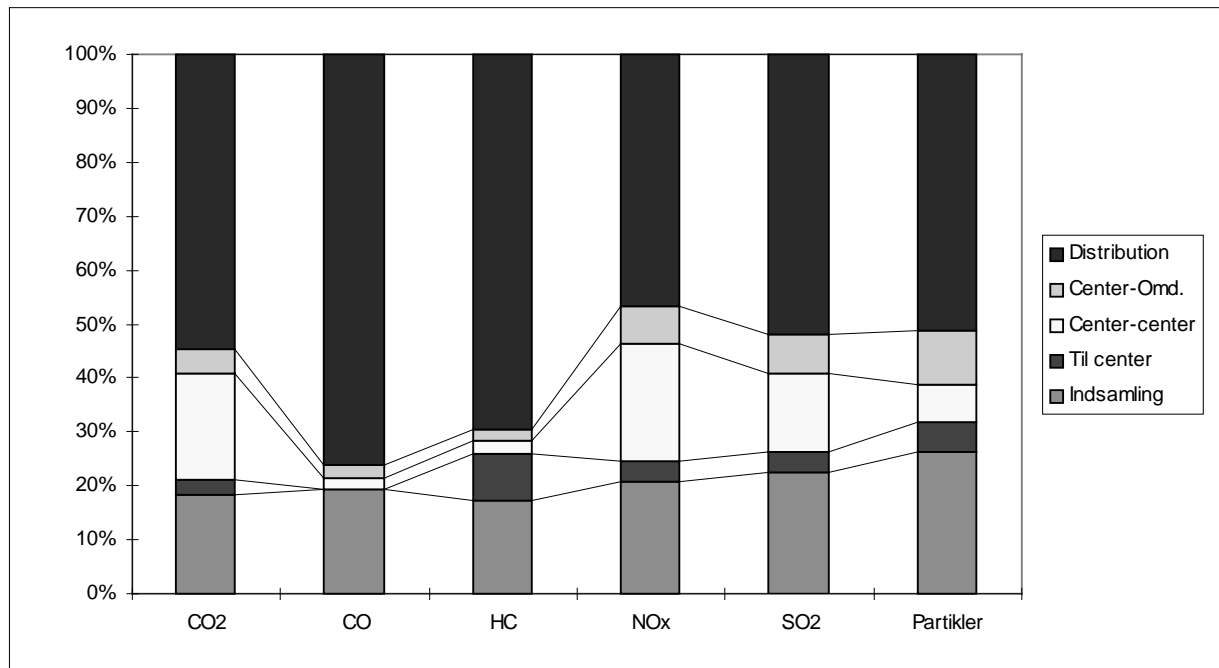
Ud over biltransporterne foretages der transporter med andre transportmidler, da der mellem postcentre tilbagelægges dagligt knap 7.000 km med tog, ca. 2.500 km med fly og 200 km med bilfærge. Ved disse transporter transporteres Post Danmarks produkter sammen med andre godstyper, hvilket der tages højde for i beregningerne.

Ud fra ovenstående er de daglige emissioner for hvert led i logistikkæden beregnet, hvilket ses i Tabel 3:

Tabel 3 Totale daglige emissioner fra Post Danmarks transport

Emission	Indsamling	Til postcenter	Mellem postcentre	Til omde-lingscenter	Slut-distribution	I alt
CO ₂	19,0 tons	2,6 tons	20,4 tons	4,6 tons	56,3 tons	102,9 tons
CO	333 kg	3 kg	31 kg	45 kg	1313 kg	1725 kg
HC	49 kg	24 kg	7 kg	6 kg	197 kg	283 kg
NO _x	141 kg	26 kg	148 kg	48 kg	317 kg	680 kg
SO ₂	5,7 kg	1,0 kg	3,7 kg	1,9 kg	13,2 kg	25,5 kg
Partikler	7,7 kg	1,6 kg	2,1 kg	2,9 kg	15,0 kg	29,3 kg

Den procentvise fordeling af de totale emissioner på logistikkædens led er vist grafisk i Figur 3.



Figur 3 Procentfordeling af totale emissioner på logistikkædens led

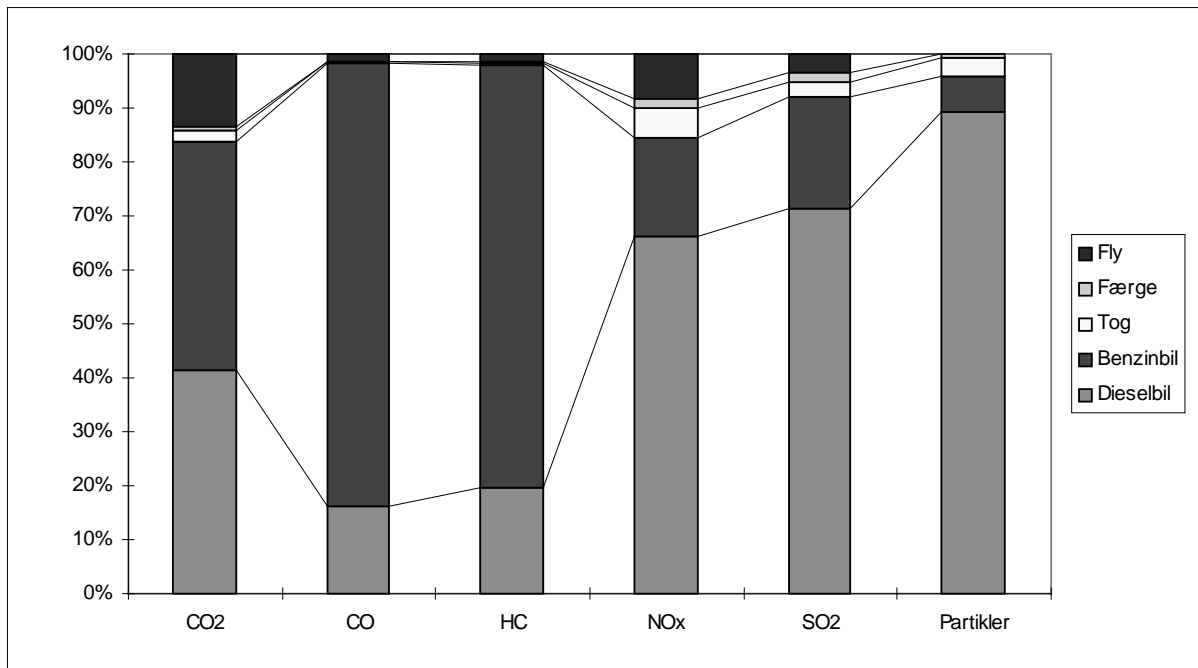
Det ses, at slutdistributionen er det led, der forårsager mest emission, hvilket er naturligt, idet der i distributionen er tale om et yderst fintmasket distributionsnet, hvilket medfører mange kørte kilometer pr. produkt. En stor andel af omdelingen foregår ganske vist på cykel, men den del, der foregår med bil, tegner sig altså for en meget stor del af de samlede emissioner.

Indsamlingen giver også et forholdsvis stort bidrag til emissionerne. Også her er der tale om et relativt fintmasket net, og desuden er det i indsamlingen nødvendigt at servicere posthuse og postkasser flere gange dagligt af hensyn til produktionen.

Endelig giver transporten mellem postcentre et stort bidrag. Det skyldes bl.a., at der er tale om store afstande, men især skyldes det, at transporten involverer fly, der har et stort energiforbrug.

Der er en meget stor andel af CO-emission i distributionen, hvilket skyldes, at den i høj grad foregår i benzindrevne biler, som er den væsentligste kilde til CO-emissioner. De øvrige led foregår i højere grad i dieseldrevne biler, og derfor vejer CO-emissionen fra disse led lavere. Samme forhold gælder for HC-emissionen. For NO_x og SO₂ vejer transporten mellem centre tungt, hvilket skyldes transportmidlerne, da færger og fly giver store emissioner af både NO_x og SO₂.

En fordeling af emissionerne på transportmidler er vist i Figur 4.



Figur 4 *Fordeling af emissioner på transportmidler*

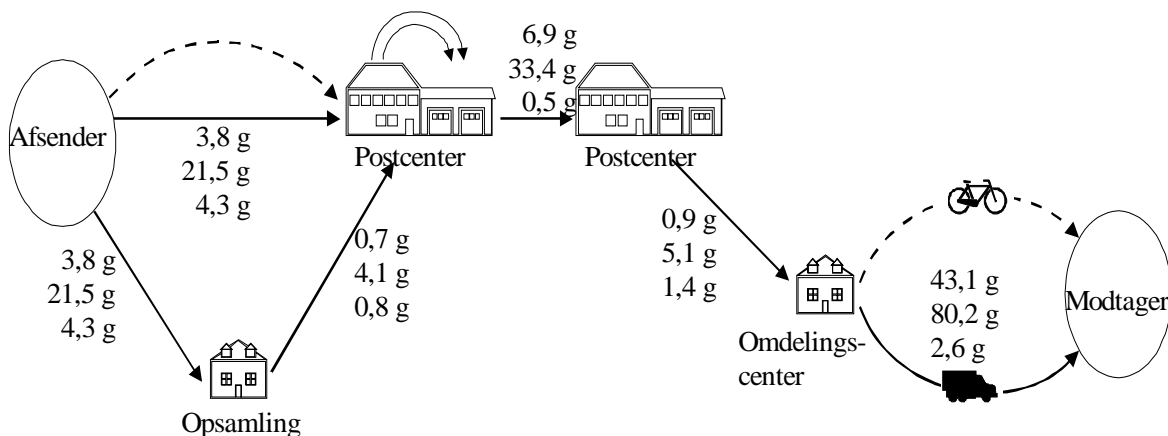
Som det ses, står bilerne for langt den største del af emissionerne, især for CO, som er en typisk emission fra benzinmotorer. Toget tegner sig især for noget NO_x- og SO₂-emission, men derudover kan togenes emissioner stort set ikke ses i figuren. Også flytransporten står for en vis andel af emissionerne – især CO₂ og NO_x – selv om flytransporten kun udgør en ganske lille del af den samlede transport.

Miljøbelastningens fordeling på de enkelte led i logistikkæden kan illustreres grafisk, hvilket er gjort for CO₂ i Figur 5.

På hver pil i figuren er CO₂-emissionen angivet i gram pr. produkt for den pågældende del af logistikkæden. CO₂-emissionen fra transporten af et brev afhænger meget af distancen og transportmåden. Hvis afsender og modtager bor i samme centerområde, genereres der ikke nogen transport mellem centre, og hvis modtageren bor i et byområde, hvor der distribueres på cykel, genereres der ikke nogen miljøbelastning i distributionsleddet.

Det totale gennemsnit for CO₂-emissionen ved transport af et brev fra afsender til modtager er 22,1 g pr. brev. Det forholdsvis lave gennemsnit skyldes, at de fleste modtagere bor i byområder, og at knap halvdelen af alle forsendelser kun passerer ét postcenter.

gram CO₂
 - pr. brev
 - pr. pakke
 - pr. adresseløs fors.



Figur 5 CO₂-emission pr. produkt i logistikkæden

I analysens hovedrapport er der udarbejdet tilsvarende figurer for samtlige emissionsarter.

7 Fremtidig miljøbelastning

Post Danmarks transport ændrer sig betydeligt i disse år, og det vil afspejle sig i logistikkædens miljøbelastning. Det er derfor vurderet, hvilke konsekvenser der følger af ændringer inden for den generelle teknologiske udvikling, Post Danmarks egen logistik- og transportudvikling samt generelle samfundsmæssige betingelser.

Teknologisk udvikling

Nye biler forurener mindre end ældre biler. Opretholdes den nuværende udskiftningstakt for bilparken, så Post Danmarks bilpark fortsat er yngre end landsgennemsnittet, vil Post Danmark alene i kraft af de biltekniske forhold være et skridt foran nogle af konkurrenterne på miljøområdet. Desuden vil den teknologiske udvikling inden for produktion og planlægning reducere transportbehovet. Post Danmarks målsætning om at være en miljøbevidst virksomhed kan fremme denne udvikling.

Post Danmarks udvikling inden for transport

Post Danmark har en målsætning om at reducere emissionen pr. produkt med 20%, hvilket primært skal ske gennem fire indsatsområder.

For det første skal *transportadfærden* ændres gennem uddannelse i energirigtig kørsel mv.

For det andet ændres *logistikstrukturen* med Logistikutviklingsplanen. Det er hensigten at reducere antallet af postcentre og omdelingscentre, der håndterer pakkepost, hvilket medfører en mere effektiv udnyttelse af maskinparken, besparelser i husleje, rationaliseringer i driften og en mindre forurening fra Post Danmarks bygninger (varme, vand, elektricitet). Transportomkostningerne er stort set uafhængige af antallet af centre i intervallet fra 15 til 100 centre øst for Storebælt. Miljøkonsekvenserne af at ændre antallet er dog usikre.

For det tredje udvikles *bilteknologien* løbende. Post Danmark vil arbejde aktivt for fortsat at råde over en relativt ny bilpark, og miljøhensyn vil i fremtiden spille en større rolle ved indkøb af nye biler.

For det fjerde udvikles *planlægningen af transport* også. Her kan nævnes brug af edb-baserede rutelægningsprogrammer, som kan reducere trafikarbejdet.

Derudover er der planlagt en række tiltag som direkte eller indirekte påvirker transporten, f.eks. øget brug af OCR, ændret håndtering af adresseløse forsendelser og opbygning af modtagerdatabase.

Samfundsmæssige betingelser.

En af de vigtigste aktuelle forandringer er åbningen af Storebæltsforbindelsen, som har medført, at den øst-vest gående transport både er blevet hurtigere og mere fleksibel. Dermed er en stor del af den tidligere fly- og færgetransport bortfaldet.

Et andet væsentligt forhold er de restriktioner, der overvejes i de større byer. Umiddelbart ser det dog ikke ud til, at disse restriktioner vil påvirke Post Danmark i nævneværdig grad, idet deres transport allerede i dag lever op til langt de fleste af de krav, der er påtænkt i forbindelse med certificeringsordninger eller lignende.

Lovgivningen kan ændre betingelserne, som det er nævnt med færdselsregler. Blandt andet diskuteres det for tiden, om hastighedsgrænsen for lastbiler skal øges fra 70 til 80 km/t. Også afgiftsreglerne kan blive ændret, hvilket kan påvirke indkøbspolitikken Post Danmarks bilpark.