

find flere miljøvejledninger på miljoevejledninger.dk

baggrundsdokument for miljøvejledning for personbiler

Udarbejdet af Henrik Fred Larsen, IPU
28 november 2005

Indhold

| | |
|--|-----------|
| FORORD | 6 |
| 1 INDLEDNING | 7 |
| 1.1 PRODUKTGRUPPEN | 7 |
| 1.2 MARKEDET FOR PERSONBILER | 7 |
| 2 MILJØBELASTNINGER I LIVSFORLØBET FOR PERSONBILER | 8 |
| 2.1 MATERIALE- OG ENERGIFORBRUG I EN PERSONBILS LIVSCYKLUS | 8 |
| 2.2 DEN SAMLEDE MILJØBELASTNING | 9 |
| 3 PRODUKTION AF PERSONBILER | 11 |
| 3.1 MATERIALER | 11 |
| 3.2 ENERGIFORBRUG | 12 |
| 3.3 MILJØBELASTNINGER OG RESSOURCER | 12 |
| 3.3.1 <i>Globale miljøbelastninger og ressourcer</i> | 13 |
| 3.3.2 <i>Regionale miljøbelastninger</i> | 13 |
| 3.3.3 <i>Lokale miljøbelastninger</i> | 14 |
| 3.4 SUNDHEDSBELASTNINGER | 14 |
| 4 BRUG AF PERSONBILER | 15 |
| 4.1 MATERIALEFORBRUG | 15 |
| 4.2 ENERGIFORBRUG | 15 |
| 4.3 MILJØBELASTNINGER | 18 |
| 4.3.1 <i>Globale miljøbelastninger og ressourcer</i> | 18 |
| 4.3.2 <i>Regionale miljøbelastninger</i> | 19 |
| 4.3.3 <i>Lokale miljøbelastninger</i> | 20 |
| 4.4 SUNDHEDSBELASTNINGER | 21 |
| 5 BORTSKAFFELSE | 23 |
| 5.1 MATERIALER | 23 |
| 5.2 ENERGIFORBRUG | 23 |
| 5.3 MILJØBELASTNINGER | 24 |
| 5.3.1 <i>Lokale miljøbelastninger</i> | 24 |
| 5.4 SUNDHEDSBELASTNINGER | 24 |
| 6 ANBEFALINGER TIL INDKØBSPROCESSEN | 25 |
| 6.1 BEHOVSANALYSE | 25 |
| 6.2 PRIORITERING AF BEHOV | 27 |
| 6.3 KRAVSPECIFIKATION | 27 |
| 6.4 KONTRAKTER | 28 |
| 7 ANBEFALINGER OMKRING VALG AF PERSONBILER | 29 |
| 7.1 ANBEFALINGER FØR KØBET | 29 |
| 7.2 ANBEFALINGER VED KØBET | 29 |
| 7.3 ANBEFALINGER TIL BRUGSFASEN | 29 |
| 7.4 ANBEFALINGER TIL BORTSKAFFELSE | 30 |
| 7.5 PRIORITERET SPØRGERAMME VED INDKØB | 30 |
| 8 VIDENSCENTRE | 32 |

Forord

Dette baggrundsdokument er udarbejdet i projektet ”Revision og nyt koncept for miljøvejledningerne”, udført af Jan Viegand Analyse og Information (JVAI) og Institut for Produktudvikling (IPU) i 2004-2005 med støtte fra Miljøstyrelsens Program for renere produkter mv. Projektets formål har været at revidere og opdatere Miljøstyrelsens ca. 50 eksisterende miljøvejledninger til indkøbere samt at føre dem over i et nyt koncept. Resultaterne kan ses på web-adressen: www.miljoevejledninger.dk. Ansvarlig for den faglige revision og opdatering er IPU, mens JVAI er ansvarlig for koncept og formidling.

Dokumentet erstatter Miljøstyrelsens tidligere baggrundsdokument for produktgruppen ”Personbiler”. Da der er tale om en opdatering af baggrundsdokumentets faglige indhold til i dag, er en stor del af indholdet genbrug fra det tidligere dokument: Christian Balder, COWI, ”Baggrundsdokumentation – Personbiler”, Miljøstyrelsen, Juli 1998.

Projektet er blevet fulgt af en styregruppe bestående af:

- Rikke Traberg, Miljøstyrelsen (formand)
- Rikke Dreyer, SKI
- Bettina Jensen, DR
- Maj Green, KL
- Jens Peter Bjerg, ARF
- Mette Lise Jensen, CASA
- Christian Poll, IPU
- Jan Viegand, JVAI

1 Indledning

Denne baggrundsdokumentation dækker miljøbelastningerne ved fremstilling, brug og bortskaffelse af personbiler.

1.1 Produktgruppen

Ved produktgruppen "personbiler" forstås i det følgende:

- Biler beregnet til persontransport, dog ikke varevognslignende minibusser og egentlige busser.

Tidligere kunne en personbil defineres som en bil med 2 – 5 sæder, men nu findes også såkaldte MPV biler (Multi Purpose Vagons) der typisk har 7 sæder. Definitionen modsvarer handelsstatistikken for personbiler.

Denne baggrundsdokumentation beskriver miljøbelastningen i en personbils livscyklus. Størrelsesordenen af miljøbelastningen ved en personbil afhænger af en række faktorer som bilens samlede vægt, dens motorstørrelse, teknologi, brugsmønsteret mv. Miljøbelastningen over en bils levetid er derfor langt fra en entydig størrelse, der kan beregnes. Baggrundsdokumentationen indeholder derfor primært kvalitative beskrivelser af miljøpåvirkninger og kun angivelser af størrelsesordener. De få kvantitative opgørelser baseres på gennemsnitstal for de biltyper, som sælges i Danmark, eller på konkrete eksempler.

Dokumentationen dækker fortrinsvis benzin- og dieseldrevne biler, da de udgør næsten hele nysalget. Da andre drivmidler i stigende grad dukker op i disse år er der enkelte steder knyttet kommentarer til disses miljøbelastning.

1.2 Markedet for personbiler

Salget af nye personbiler udgjorde i 2003 i alt 96.076 køretøjer heraf 21.835 med dieselmotor og resten med benzinmotor. Elbiler og gasdrevne biler udgjorde en forsvindende lille andel. Antallet af indregistrerede personbiler i Danmark pr. 31.12.03 var 1.894.000 køretøjer /1/.

Der findes ingen opgørelse af det samlede salg til offentlige institutioner. Hittidige skøn viser et årligt salg svarende til ca. 7% af salget. /2/.

2 Miljøbelastninger i livsforløbet for personbiler

I dette afsnit sammendrages resultaterne af de næste afsnit om livsforløbet for personbiler

2.1 Materiale- og energiforbrug i en personbils livscyklus

I tabel 1 er materialeforbrug i en bils livscyklus skitseret.

| Materialeforbrug (kg) | Udvinding af råmaterialer og produktion | Kørsel | Reparation og vedligehold | Bortskaffelse |
|-----------------------|---|-----------|---------------------------|---------------|
| Jern/stål | 700 | | <190 | -500 |
| Aluminium | 50 | | | |
| Plastik | 50 | | | |
| Gummi | 50 | | 140(dæk) | |
| Brændstof | | 11-17.000 | | |
| Motorolie | | | 150 | |
| Øvrige | 200 | | 30-40 | |

Tabel 1. Skitseret materialeforbrug i en bils livscyklus inklusiv genanvendelse af affald

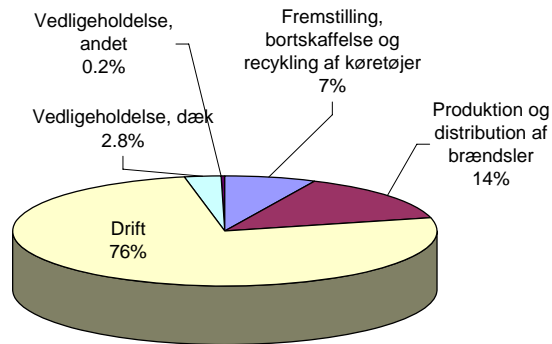
Af tabel 1 kan det ses, at en betydelig del af jern/stål genanvendes. Det som har størst betydning for materialeforbruget over levetid er:

- genanvendelse af sliddele, udskiftede reservedele og bilskrot
- affaldsminimering i fremstillingsprocesser
- korrosion og slitage.

Tabel 1 beskriver en bil fra ca. 1990 med en egenvægt på 1050 kg. I dag (2004) er bilerne blevet ca. 200 kg tungere, og andelen af aluminium og plast er øget.

Det er forbundet med stor usikkerhed at opgøre energiforbruget og miljøbelastningene for faserne fremstilling af råvarer og produktion af bil. Da selve kørslen udgør langt den overvejende del af energiforbruget uafhængig af biltype er det i det følgende valgt at fokusere på denne fase.

Figur 1 viser en oversigtlig fordeling af energiforbrug på de enkelte livscyklusfaser.



Figur 1. Oversigtlig fordeling af energiforbrug i en personbils livscyklusfaser.

Figur 1 viser resultater baseret på en gennemsnitlig personbil. Den vil typisk have en motor på ca. 1,4 liter, og en gennemsnitlig årlig kørsel på ca. 20.000 km i 13 år, dvs. i alt ca. 250.000 km. Efter /6/.

Figur 1 viser klart, at kørsel udgør det største energiforbrug i en bils livscyklus. Den viser også, at det i sig selv kræver energi at fremstille brændslet, som bruges til bilens drift. Denne energiandel er ikke ubetydelig, og er blevet større gennem de senere år i takt med at kravene til brændslets renhed er steget. Dette gælder i særdeleshed svovlindholdet af dieselolie. Til gengæld er denne renhed af brændslet en forudsætning for, at dieselbilen kan fungere med lav forurening. Fremstilling, bortskaffelse og recykling af køretøjer medfører et relativt stort energiforbrug til fremstilling af råmaterialer, der imidlertid i høj grad bliver modregnet når råmaterialerne genanvendes ved recykling af køretøjet.

2.2 Den samlede miljøbelastning

Tabel 2 viser en skematisk oversigt med væsentlige miljøbelastninger, som vurderes at være relevante at forholde sig til i en indkøbssituation. Det er især forholdene omkring drift og vedligeholdelse man har indflydelse på i indkøbssituationen, og det er også den der anses for mest betydende.

| <div style="text-align: center;">Livscyklus- fase</div> <div style="text-align: left;">Belastninger</div> | Produktion af råvarer | Produktion af bil | Drift og vedligehold | Bortskaffelse |
|---|--|---|---|--|
| Materialeforbrug | Råstoffer: Jernmalm, bauxit, kobbermalm. Råolie. Gummi. | Jern, stål, aluminium, plast, gummi og komposit. | Reserve dele, motorolie, bilplejemidler. | Affaldshåndtering af metaller og plastik. Genanvendelse og undgået produktion af nye materialer |
| Energiforbrug | Fremstilling af jern, stål, kobber, aluminium, plast og gummi. | Procesenergi til forarbejdning og overfladebehandling af materialer m.v. | Stor betydning: Brændstofforbrug ved kørsel. | Energi til affaldsbehandling og oparbejdning af sekundære råvarer. |
| Miljøpåvirkninger • Globale • Regionale • Lokale | Miljøpåvirkning ved udvinding og oparbejdning af råmaterialer. | Emission af VOC og spildevand indeholdende tungmetaller fra forarbejdning og overfladebehandling af materialer. | Stor betydning: Udstødningsgas, CO ₂ , NO _x , kulbrinter og partikler. Nogen betydning: VOC fra sprinklervæske | Emissioner af tungmetaller, spildolie og miljøfremmede stoffer ved affaldshåndtering. |
| Sundhedsbelastning • Arbejdsmiljø • Forbruger | Arbejdsmiljø ved udvinding og oparbejdning. | Arbejdsmiljø i produktionen. | Udstødningsgas i trafikerede områder, herunder partikler, PAH, NO _x , HC, CO. Arbejdsmiljø ved reparation, bilpleje og vedligehold. | Arbejdsmiljø i forbindelse med affaldshåndtering, herunder demontering, genanvendelse og deponering. |

Tabel 2: Processer og materialer, der medfører miljø-, sundheds- og ressourcepåvirkninger i en bils livsforløb.

3 Produktion af personbiler

Produktionsforløbet for personbiler består af følgende processer:

- Formgivning og tilpasning af materialer (valsning, tilskæring, støbning, sintring, presning)
- Samling af karosseri (svejsning)
- Overfladebehandling (galvanisering, fosfatering, chromatering)
- Montering
- Maling
- Montering
- Voks og testning

3.1 Materialer

En personbil indeholder mange forskellige materialer lige fra metaller, kunststoffer, mineralske materialer til kompositmaterialer. En typisk materialesammensætning for en personbil er skitseret i tabel 3.

| | |
|--|-----|
| Jern og stål | 70% |
| Aluminium | 5% |
| Andre metaller (Cu, Zn, Pb) | 3% |
| Plast (bl.a. PVC og PP) | 9% |
| Gummi | 5% |
| Glas | 3% |
| Øvrige materialer (træ , maling, lak, lim osv.) | 5% |

Tabel 3: Typisk materialesammensætning for en personbil

Affaldsminimering

Der dannes affald ved udvinding af råmaterialer og produktion af biler. Der kan ikke på baggrund af den foreliggende viden om miljøforholdene set over bilens livscyklus opstilles specifikke anbefalinger vedrørende valg af bil.

Bilproducenterne kan minimere deres affald i forbindelse med indførelse af miljøstyring, og de kan søge at minimere deres underleverandørers affaldsmængder ved at stille krav om at de indfører miljøstyring.

Genanvendelse

Genanvendelse i forbindelse med produktion af biler gælder produktionsaffald, men nok så vigtigt også hensyntagen til genanvendelse af bilen ved bortskaffelse. EU direktivet 2000/53/EF stiller krav om minimering af forebyggelse af affald allerede ved bilens design.

Mulighederne for genanvendelse af materialer ved bilens bortskaffelse afhænger af flere forhold ved produktion af bilen:

- Bilens materialesammensætning
- Konstruktion og demonteringsvejledning
- Mærkning af materialerne
- Planlægning af genanvendelse af udskiftede reservedele og sliddele

Bilens materialesammensætning har betydning for omfanget af materialer, der kan genanvendes. Metaller har en høj genanvendelsesgrad, hvorimod kunststoffer, keramiske stoffer og kompositmaterialer ofte har en relativ lav genanvendelsesgrad. Udviklingen i bilers materialesammensætning peger på et stigende brug af kunststoffer og kompositmaterialer. Årsagen hertil er primært et ønske om at reducere bilens vægt og dermed energiforbruget. For at sikre at dette ikke sker på bekostning af genanvendelse, bør materialerne i biler i så stort omfang som muligt kunne demonteres og adskilles med henblik på genanvendelse. EU direktivet 2000/53/EF stiller krav herom.

Det er svært umiddelbart at skelne mellem forskellige bilers materialesammensætning og genanvendelsesmulighederne. Der er dog en del bilproducenter, som udarbejder demonteringsvejledninger og dermed redegør for, hvordan materialer i bilen kan demonteres, adskilles og genanvendes. Denne udvikling må forventes fremover at få betydning for omfanget af materialer, der kan genanvendes i en bil. Det må derfor anbefales at bede bilforhandlere om at redegøre for, hvordan genanvendelse af materialer kan gennemføres.

Valg af genanvendelige materialer i aptering og mærkning af materialer ([mærkning af plast](#)) kan yderligere være med til at øge genanvendelsesmulighederne.

3.2 Energiforbrug

Energiforbrug til udvinding og oparbejdning af råstoffer, fremstilling af halvfabrikata og produktion af bil udgør en betydelig andel (ca. 10-20%) af bilens samlede energiforbrug set over livsforløbet, men opvejes i høj grad af undgået produktion af nye råstoffer og halvfabrikata ved genanvendelse i forbindelse med bortskaffelse. Det er ikke praktisk muligt at opgøre dette forbrug for de enkelte biltyper, således at der kan gennemføres en sammenligning. I stedet kan man se på en række andre forhold, som indirekte har indflydelse på energiforbruget. Disse er:

- Miljøstyring hos producenten
- Bilens genanvendelighed

I det omfang bilproducenten har indført miljøstyring vil det øge sandsynligheden for, at producentens energiforbrug er kontrolleret og, at producenten stiller krav til underleverandøren. Ved valg af bil kan det derfor anbefales at stille krav til, at producenten skal have miljøstyring.

Jo mere af en bil, som kan genanvendes, jo mere energi vil der ud fra en total betragtning kunne spares. Årsagen hertil er, at det generelt er langt mere energikrævende at fremstille materialer (f.eks. jern og aluminium) ud fra råstoffer (f.eks. jernmalm og bauxit) end ud fra skrot.

Der bør stilles krav om, at materialer i biler så vidt muligt kan demonteres og adskilles med henblik på størst mulig genanvendelse.

3.3 Miljøbelastninger og ressourcer

Global, regional og lokal miljøbelastning i personbilers livsforløb ses først og fremmest i produktions- og brugsfasen, hvor alle væsentlige materialeforbrug og udledninger finder sted.

I det følgende belyses de væsentligste miljøbelastninger i produktionen af personbiler i forhold til globale, regionale og lokale miljøbelastninger.

3.3.1 Globale miljøbelastninger og ressourcer

Globale miljøpåvirkninger omfatter [drivhuseffekt](#) og [nedbrydningen af ozonlaget](#).

Emissioner fra energiforbruget til fremstilling af biler har en mindre betydning når hele livscyklusen betragtes. Det vurderes at ca. 10 - 20 % af bidraget til [drivhuseffekten](#) kan tilskrives energiforbruget ved fremstilling og bortskaffelse af biler.

Der anses ikke for at være væsentlige ozonlagnedbrydende emissioner forbundet med biler efter udfasning af [CFC gasser](#) (freon) fra aircondition anlæg.

Materialeforbruget til en personbil består hovedsageligt af ikke-fornyelige råvarer. I tabel 3 findes en gennemgang af, hvilke materialer der indgår i en personbil og med hvor stor vægt.

Det vurderes overordnet, at af materialerne til personbiler har olie/ naturgas til plastproduktion en begrænset forsyningshorisont, men er ikke knappe målt i forhold til bilens forbrug af olie til energi. [Krom](#) og [nikkel](#) var tidligere meget benyttet til [forkromning](#), men dette anvendes ikke længer i nævneværdigt omfang. Til gengæld vinder rustfrit stål mere indpas, og dette indeholder også [nikkel](#). Nikkel, [kobber](#), [zink](#) samt ædle metaller i katalysatorer er knappe [ressourcer](#) med en kort forsyningshorisont.

3.3.2 Regionale miljøbelastninger

Regionale miljøbelastninger er som ordet siger skader eller effekter på miljøet inden for et område på 100-1000 km. Regionale miljøbelastninger omfatter [forsuring](#), [nærings saltbelastning](#) og [fotokemisk ozondannelse](#).

Miljøforholdene ved udvinding af råstoffer, fremstilling af halvfabrikata og produktion af biler er relativt omfattende at beskrive og opgøre. Det er derfor ikke muligt i praksis at foretage en objektiv og fuldstændig sammenligning mellem forskellige biler.

Generelt indebærer udvinding af råstoffer, fremstilling af materialer og bilindustrien en vis regional miljøpåvirkning. Specielt kan nævnes:

- Luftforurening fra [stål](#)- og metalfremstilling
- Udledning af hydrocarboner (kulbrinter) fra petrokemisk industri og i forbindelse med fremstilling og forarbejdning af [plast](#)- og kompositmaterialer
- Luftforurening med sure gasser som følge af forbrænding af fossile brændsler til energiproduktion
- Organiske opløsningsmidler fra affedtning og lakeringsprocesser

Indirekte kan miljøforhold forbedres ved valg af bil fra en producent, som har en miljøpolitik og har indført miljøstyring og derved fået kontrol over miljøpåvirkningerne fra egne aktiviteter, og som stiller krav til sine underleverandørers miljøforhold. Valg af biler behandlet med vandbaseret lak til [lakering](#), vil reducere forbruget af organiske opløsningsmidler.

Undervognsbehandling

Brug af blødgjort [PVC](#) til beskyttelse af undervogn mod stenslag medfører udledning af blødgøringsmidler, de såkaldte [phthalater](#), der er miljø- og sundhedsskadelige. Phthalater udledes til miljøet via vejvand og via spildevand fra

bilvask /3/. Svenske bilproducenter anvender PVC-frie materialer til beskyttelse af undervognen, og det forventes, at tyske og enkelte japanske bilproducenter i nær fremtid vil erstatte PVC til undervognsbeskyttelse /4/. For at styrke denne udvikling anbefales det at efterspørge alternativer til blød PVC i undervognsbeskyttelsen, som ikke medfører spredning af miljø- og sundhedsskadelige stoffer.

3.3.3 Lokale miljøbelastninger

De lokale miljøbelastninger er først og fremmest knyttet til produktion af materialer til personbiler. De samme udledninger, som er nævnt ovenfor under regionale miljøbelastninger, ses også i lokalmiljøet.

Brugen af [organiske opløsningsmidler](#) som affedtningsmiddel før [overfladebehandling](#) af metaller kan være et problem. Affedtning af metaller sker ofte med organiske opløsningsmidler, som, når de udledes til luften, medvirker til dannelsen af [fotokemisk ozon](#) ved jordoverfladen ("smog"). Det kan give sundhedsproblemer for mennesker og hæmme plantevækst. Udledes de organiske opløsningsmidler med spildevandet, kan de være giftige for vandlevende organismer. Organiske opløsningsmidler skal, hvis de ikke kan erstattes af anden affedningsteknologi, opsamles og recirkuleres i størst muligt omfang.

Producenten bør bruge alternativer til de organiske opløsningsmidler – for eksempel såkaldte alkaliske bade til affedtning af metaller som første trin inden [overfladebehandling](#). Alle typer affedtningsmidler skal bortskaffes forsvarligt efter brugen.

3.4 Sundhedsbelastninger

Sundhedsbelastninger omfatter arbejdsmiljø og miljøpåvirkninger, der medfører en trussel for menneskers sundhed.

I produktionsfaserne - udvinding af råmaterialer og produktion af bil - er det ikke muligt at dokumentere forskelle mellem forskellige biltyper eller -mærker. Det eneste man kan gøre er at undersøge, hvorvidt bilproducenten har en erklæret arbejdsmiljøpolitik.

I forbindelse med [lakering](#) af biler er der dog en arbejdsmiljømæssig fordel ved at benytte vandbaserede lakker frem for lakker baseret på organiske opløsningsmidler.

4 Brug af personbiler

Materialeforbrug, energiforbrug og miljø- og sundhedsbelastninger ved brug af personbiler beskrives i det følgende – her fokuseres på reservedele, brændstof, motorolie og andre væsker, der anvendes i driftsfasen.

4.1 Materialeforbrug

I driftsfasen vil der ske et materialeforbrug i form af korrosion (rust) og slitage (bremser, dæk, andre sliddele) samt brug af motorolie, bremsevæske, sprinklervæske og andre kemiske produkter til pleje og vedligehold. Set ud fra en miljø- og ressourcemæssig vurdering udgør rustproblematikken samt forbruget af dæk de umiddelbart væsentligste forhold.

Rustproblemer kan reduceres ved enten at sikre, at bilen rustbeskyttes efter behov eller ved at sikre, at den valgte biltype er egnet til den konkrete anvendelse. Det anbefales derfor, at man ved indkøb af bil forholder sig til rustproblematikken. De fleste biler er i dag rimeligt godt rustbeskyttede, idet det er blevet standard at galvanisere hele eller dele af karrosseriet. Derfor stiller bilhandlere garantier for gennemtæring (rustgaranti) i forskelligt omfang. Rustgaranti samt muligheder for rustbehandling i driftsfasen bør derfor indgå i indkøbsovervejelserne.

Dæk slides ved kørsel og skal derfor løbende udskiftes. Ved at benytte regummierede dæk kan forbruget af gummi reduceres. Det anbefales derfor ved udskiftning af dæk at købe regummierede dæk, der overholder kravene i standarden DS 2168. For yderligere information om dæk henvises til Miljøstyrelsens indkøbsvejledning herom.

I driftsfasen bør der stilles krav til autoværksteder vedrørende miljøforhold. Herved kan opnås størst sikkerhed for at brugte reservedele, spildolie, dæk m.m. håndteres således, at affaldsmængderne reduceres, og der opnås en hensigtsmæssig genanvendelse. Mange værksteder er i dag miljøcertificerede.

4.2 Energiforbrug

Figur 1 i afsnit 2.1 viser klart, at kørslen medfører det største energiforbrug i en bils livscyklus. Motorstørrelsen har stor betydning for energiforbruget i driftsfasen. I tabel 4 er forskellen mellem energiforbrug i driftsfasen illustreret for forskellige biltyper baseret på et bredt udvalg af biler indenfor de pågældende biltyper.

| Brændstof | Motorstørrelse | Index |
|-----------|----------------|-------|
| Benzin | 1,4 l | 100 |
| Benzin | 1,4-2,0 l | 112 |
| Benzin | > 2,0 l | 154 |
| Diesel | 1,4-2,0 l | 92 |
| Diesel | > 2,0 l | 110 |

Tabel 4: Relativ energiforbrug i driftsfasen for biler med forskellig motorstørrelse.

Af tabel 4 ses, at jo mindre motoren er, jo mindre bliver energiforbruget generelt set. Forholdet skyldes også, at de mindre motorer findes i små og lette biler. Flere biler findes med forskellige motoralternativer, og de mindste alternativer er i nogle

tilfælde for små til bilen, hvorved de forbruger mere brændstof end en lidt større motor. Endvidere ses det, at dieselmotoren er mere energivenlig end benzinmotoren. Set alene ud fra energimæssige betragtninger, må det derfor anbefales at købe en dieselvogn med en lille motor, der er tilstrækkelig i forhold til bilens størrelse og vægt. Når andre miljøforhold (luftforurening) inddrages, er billedet dog mere komplekst, da dyre biler med mellemstore eller store motorer ofte har mere avancerede motorstyringer end små og billige biler.

Den enkelte bils energiforbrug udtrykkes normalt som antal km pr. liter eller liter per 100 km, og opgøres efter den såkaldte EU-norm, der er en standardiseret måde at opgive forbruget på.

EU-normen hentyder til en række såkaldte emissionsnormer for både person- og varebiler. EURO4-normen er obligatorisk for nye biltyper fra 2005 og for alle førstegangsregistreringer fra 2006. Emissionsnormerne fastsætter et loft for bilernes udledning af kulbrinter (HC), kvælstofilter (NOx), kulilte (CO) og for dieselmotorer tillige for partikler i g/km. Du kan læse mere om emissionsnormerne på www.skat.dk

Ved køb af bil oplyses EU-norm forbruget af leverandøren, og information om brændstofforbruget er tilgængeligt fra f.eks. den af Færdselsstyrelsen oprettede hjemmeside www.hvorlangtpaaliteren.dk, da forbruget bliver benyttet som grundlag for bilens ejeravgift. Herved kan energiforbruget i driftsfasen sammenlignes for forskellige biltyper.

Forskellen mellem for eksempel automatgear og manuelt gear fremgår ligeledes af de opgivne EU-normer for den enkelte bil. Derimod indgår ikke brugen af energiforbrugende ekstraudstyr. Her kan især brugen af air kondition anlæg i Danmark have en væsentlig størrelse på op mod 10 % ekstra energiforbrug pr. kørt kilometer, jo forholdsvis større jo mindre motoren er.

EU-norm forbruget udtrykker et gennemsnitligt benzinforbrug beregnet fra forbruget ved simuleret bykørsel og simuleret landevejskørsel. Forhandleren vil kunne oplyse norm-forbruget ved bykørsel og landevejskørsel, og hvis bilen især skal benyttes i bytrafik er det den oplysning man skal hæfte sig ved. Skal den mest bruges til landevejskørsel er det dette brændstofforbrug der er vigtigst.

Som nævnt er EU-norm forbruget beregnet ud fra simuleret kørsel, og er målt ved en standardiseret laboratorietest. Det virkelige brændstofforbrug kan afvige fra normforbruget, idét mange biler viser sig at bruge mere brændstof i virkeligheden, og for nogle passer forbruget nogenlunde. Det kan anbefales at søge oplysninger i forskellige motortidsskrifters prøveforsøg af bilen for at få indtryk af, om den i praksis er signifikant mere brændstofforbrugende end hvad EU-normen viser.

Udover selve køretøjets karakteristika er køremåden af væsentlig betydning for energiforbruget. Den enkelte chaufførs måde at køre på kan give væsentlige forskelle i daglig brug.

Endelig har kørselsomfanget en central betydning. Kørselsomfanget er naturligvis uafhængigt af bilypen, men det bør inddrages i vurderingen af valg af bil. Jo større kørselsomfanget er (dvs. antal kørte km/år) jo mere vigtig bliver energiforbruget.

Bortset fra bil- og motorstørrelse er der en række andre faktorer med betydning for energiforbrug i driftsfasen. Disse er primært:

- Last
- Køremåde

- Ekstraudstyr
- Dæktype

Bilens størrelse

En stor bil vil alt andet lige bruge mere brændstof end en mindre bil med samme motor, da den store bil vejer mere og har større frontareal, og dermed yder større luftmodstand. Men forskellen vil næppe være så markant som forskellen i motorstørrelse og især type (benzin/diesel).

Større biler kan have en større passiv sikkerhed i form af et karosseri, der bedre stødabsorberer ved kollisioner. Samtidig er der en tendens til, at de største og dyreste biler desuden har et mere righoldigt sikkerhedsudstyr, som eksempelvis airbags ved sidedøre, 3 nakkestøtter og 3-punktsseler på bagsædet mv. Nye biler kollisionstestes, og resultaterne heraf er ligeledes tilgængelige på www.hvorlangtpaaliteren.dk.

Kollisionssikkerhed og sikkerhedsudstyr har været væsentlige salgsargumenter gennem flere år. Derfor er forskellene mellem små og store biler i kollisionssikkerhed og sikkerhedsudstyr ikke så udtalt som tidligere, men der sælges stadig små, spinkle og meget prisbillige biler med en meget ringe kollisionssikkerhed.

Bilens udstyr

Egenvægten for gennemsnitsbilen er op gennem 1990'erne steget ca. 200 kg på grund af øget materialeforbrug, støjdæmnings-, sikkerheds- og ekstraudstyr. Det øgede materialeforbrug og sikkerhedsudstyr er i høj grad nødvendiggjort af skærpede kollisionkrav. Det ekstra energiforbrug, den øgede vægt medfører, er i høj grad blevet opvejet af øget energieffektivitet, bedre aerodynamik mv. Typisk bruger en bestemt bilmodel mindre brændstof end den tilsvarende model gjorde for 10 - 15 år siden, til trods for at den er blevet tungere og har fået kraftigere motor.

Det øgede sikkerheds- og støjdæmningsudstyr indgår som oftest i standardudstyret og synes ikke oplagt at indgå som valgmuligheder for indkøberen. Derimod bør det overvejes, om der er behov for yderligere ekstraudstyr.

Ekstraudstyret omfatter elektrisk komfortudstyr som centrallås og elektrisk rudehejs foruden udstyr som ABS bremses og airbag, der efterhånden indgår som standardudstyr af sikkerhedsmæssige årsager. Desuden findes mekanisk komfortudstyr som kompressor til air kondition anlæg og pumpe til servostyring. Der findes også elektrisk aktiverede servostyringer, og disse bruger mindre energi end de mekaniske.

Jo mere mekanisk eller elektrisk ekstraudstyr bilen indeholder, jo større bliver bilens energiforbrug. Set over en bils driftstid, bliver dette energiforbrug relativt stort.

Konklusionen på muligheden for at reducere energiforbrug ved tilvalg/fravalg af udstyr er, at især air kondition anlæg bruger meget energi, servostyring bruger noget energi, mens andet udstyr spiller en mindre væsentlig rolle.

Et udstyr som GPS kan være en energi- og miljømæssigt god idé, da det kan mindske unødige fejkørsel for biler der ikke kører i rutinemæssig drift.

Dæk

Dæks rullemodstand påvirker køretøjets samlede energiforbrug. For godstransport over lange afstande med store lastbiler, der kører med forholdsvis konstant moderat

hastighed (ca. 80 km/t), betyder rullemodstanden relativt meget. For yderligere information herom henvises til Miljøstyrelsens indkøbsvejledning om dæk. For personbiler betyder rullemodstanden relativt mindre for det samlede energiforbrug, og betydningen aftager, jo mere af kørslen, der foregår på korte ture tæt bytrafik eller med høj hastighed på motorvej, hvor luftmodstanden er dominerende. Ved kørsel med moderat hastighed på landevej eller i mindre tæt bebyggelse har rullemodstanden en vis betydning.

Andre forhold, der har indflydelse på bilens rullemodstand, er sporing og afbalancering af hjul og dæktrykket.

Udviklingstendenser

Der forskes fortsat i at forbedre bilers energieffektivitet. Det gøres ved forbedrede motorteknologier, samt ved ændret udformning af karosseri og enkeltdele.

Der forskes meget i alternative brændstoftyper, idet det forudses, at olieproduktionen ikke vil kunne følge efterspørgslen om nogle få år. Allerede nu er brændstofpriserne meget følsomme overfor produktionsudfald som følge af uheld eller krig, som følge af at der ikke bare ”kan skrues op for hanen” andre steder. I næste årti er det forudsigteligt, at brændstofpriserne vil stige markant.

På kort sigt er det især dieselteknologien der vil øge sin udbredelse. Hybridbiler, der er en kombination af el-bil og benzin- eller dieselbil vil nok vinde udbredelse i løbet af nogle år. Men der forskes i et egentligt teknologispring i form af biler der kører på brint, enten ved hjælp af brændselsceller og el-motor, eller ved modificeret forbrændingsmotor. El-bilen, som var ved at vinde frem i starten af 1990'erne, har ikke vundet meget indpas. Dette skyldes bl.a. manglende infrastruktur og børnesygdomme med batteriteknologien, men el-biler kan løse nogle særlige opgaver, se afsnit 4.3.2.

4.3 Miljøbelastninger

I det følgende belyses de væsentligste miljøbelastninger i brugsfasen i forhold til globale, regionale og lokale miljøbelastninger.

4.3.1 Globale miljøbelastninger og ressourcer

Ressourceforbruget til biler kommer altovervejende fra råolie, der er et fossilt brændsel. En meget lille del kommer fra naturgas, eller fra vedvarende energikilder så som rapsolie eller alkohol fra sukker. Vægtmæssigt bruges meget brændsel, men vægtet og målt i personreserver er forbruget ikke så meget større end de sparsomme [ressourcer](#) af nikkel, kobber og ædelmetaller der bruges i bilen, som mængden indikerer. Afbrændingen af brændslerne medfører udledning af CO₂, der bidrager til [drivhuseffekten](#). Udvinning og distribution af de fossile brændsler medfører udledning af metan (CH₄), der ligeledes bidrager til [drivhuseffekten](#).

Drivhuseffekten skyldes primært udledning af CO₂ ved forbrænding af fossile brændsler. Udledning af CO₂ set over bilens livscyklus sker i væsentligt omfang i driftsfasen, idet omkring 80% af det samlede energiforbrug over bilens levetid sker i denne fase.

I tabel 5 er udledningen af CO₂ i bilens driftsfase beregnet for forskellige personbiler. Beregningen er fra 1997 og er generelt i overkanten i dag. Yderligere er biler med dieselmotorer mindre end 1,4 l blevet udbredt, og de har en CO₂ udledning der er yderligere mindre. De bedste er de såkaldte 3 l biler, der har et

brændstofforbrug på 3 liter per 100 km, altså 33 km/l. De vil have et CO₂ udslip på ca. 21.000 kg på 250.000 km.

| Brændstof | Motorstørrelse | CO ₂ (kg) |
|-----------|----------------|----------------------|
| Benzin | < 1,4 l | 38.508 |
| Benzin | 1,4-2,0 l | 43.289 |
| Benzin | > 2,0 l | 59.276 |
| Diesel | 1,4-2,0 l | 36.038 |
| Diesel | > 2,0 l | 43.142 |

Tabel 5. Udledning af CO₂ for kørsel med udvalgte biler med forudsætning om en levetid på 13 år og med en kørsel på i alt 250.000 km. Beregning fra 1997.

Ozonlagnedbrydende stoffer var tidligere forbundet med airconditionanlæg indeholdende freon (CFC), der er stærkt ozonlagnedbrydende. Disse anlæg må ikke anvendes i moderne biler.

4.3.2 Regionale miljøbelastninger

I driftsfasen medfører luftforurening med NO_x og HC (hydrocarboner - ikke fuldstændigt forbrændt brændstof) fra udstødning de væsentligste regionale miljøpåvirkninger. HC (eller den bredere betegnelse VOC, Volatile Organic Carbons) dannes også ved simpel fordampning af brændsler samt i forbindelse med brug af sprinklervæske, autolakering og undervognsbehandling.

Bilens udledning af NO_x og HC og for dieselmotorer også partikler måles ligesom brændstofforbruget under EU-normen for at checke at biltypen lever op til emissionskravene. Forhandleren vil kunne oplyse disse udledninger, der ligeledes kan indgå i beslutningsgrundlaget. De EU-direktiver hvorpå måleprincipperne hviler bygger på de to moderdirektiver: 70/220 for udstødningsnormer og 80/1268 for CO₂-måling.

Det er tvivlsomt, om der for benzinbiler er væsentlig forskel på udslip af de forurenende komponenter fra forskellige motorstørrelser som man måske umiddelbart ville vente. Den normale opfattelse er, at fabrikanterne klarer den øgede udstødning fra motor ved at anvende større katalysatorer, således at udslip pr km er det samme, uanset motorstørrelse. Der ligger da også en række udenlandske målinger, som underbygger dette. Der kan være forskel fra bil til bil, men forskellen har ikke nødvendigvis noget med motorstørrelse at gøre.

Diesel eller benzin

Valget mellem benzin eller dieseldreven bil kan være vanskeligt at træffe ud fra miljømæssige synspunkter uden at afveje, hvilke miljøforhold, der prioriteres højest.

Dieselmotorer, der opfylder gældende krav (euro 3) giver større udslip af NO_x (faktor 3-5) og partikler, men mindre udslip af CO₂ (10-15%) end tilsvarende benzinbiler. Der er derfor ingen tvivl om, at for biler, der opfylder gældende krav, skal man foretrække benzin. Denne konklusion ændres ikke ved indførelse af euro 4 (2006).

Man er så småt ved at tage fat på udformningen af euro 5, der forventes at træde i kraft omkring 2011. Her forventes indført krav til dieselmotorer, som vil indebære anvendelse af partikelfiltre, og som vil mindske NO_x-forskellen (måske kommer der samme NO_x-krav til benzin og diesel). I den situation - men heller ikke før - vipper situationen til fordel for diesel.

Der er imidlertid allerede i dag dieslbiler på markedet, som er forsynet med filtre, selvom det altså først bliver obligatorisk fra omkring 2011. De giver dog fortsat et væsentlig større udslip af NOx.

Anbefalingen i dag må derfor være: Generelt anbefales benzinbiler. En diesebil kan dog være et alternativ, såfremt den er forsynet med partikelfilter. Om en diesel med filter ud fra en miljømæssig vurdering er at foretrække frem for benzin er et politisk spørgsmål. Hvad prioriteres: NOx eller CO2. Der er EU-forpligtelser for 2010 både for det samlede udslip af NOx og CO2 og store problemer med at nå målene.

Med til beslutningen hører også, om bilen har mange koldstarter og korte ture, da benzinmotoren er mere egnet til denne driftsform end dieselmotoren; men koldstarter og korte ture medføre øget miljøbelastning for begge motortyper.

Alternative drivmidler

Alternative drivmidler til biler er ikke udbredt i Danmark. Biler kan ombygges til at køre på gas, og i f.eks. Sverige og Tyskland kan man nogle steder tanke biobrændsel (ethanol for benzinmotorer eller rapsolie (biodiesel)). Det normale i udlandet er diesel og benzin med op til 5% ethanol eller rapsolietylester. Det kræver ikke motorændringer. Man ser også i meget lille skala i Tyskland ren rapsolietylester og i Sverige 85% ethanol. Det kræver dog motorjusteringer at anvende de rene biobrændsler.

Der fås enkelte biler med hybridmotorer, der typisk er en kombination af en elmotor og en forbrændingsmotor. De er primært blevet udviklet til større personbiler, hvor den relative vægtforøgelse på grund af de to motorer er mindre.

Eldrevne biler har aldrig vundet rigtig indpas, men bør overvejes hvis man udelukkende bruger bilen til korte ture og med hyppig start og stop, f.eks. servicekørsel indenfor en virksomhed eller i et nærområde.

4.3.3 Lokale miljøbelastninger

Lokale miljøbelastninger omfatter her udledning og spild af olie og autokemikalier og andre miljøskadelige stoffer.

Ved brug, vedligehold og reparation af biler er der risiko for jord- og grundvandsforurening fra oplag af olie- og kemikalier, spild fra parkerede biler, vaskepladser og utætte olieudskillere. Miljøpåvirkningerne kan forekomme fra parkeringspladser, garager, værksteder og autogenbrugsvirksomheder.

For at reducere miljøpåvirkninger fra autoværksteder, garager og autogenbrugsvirksomheder kan der stilles følgende krav:

- overholdelse af vilkår i virksomhedens miljøgodkendelse (autoværkstedsbekendtgørelsen hvis det er et værksted)
- dokumentation for hvad der gøres for løbende at forbedre miljøforholdene, herunder hvorvidt virksomheden har indført miljøstyring
- dokumentation for hvad der specifikt er iværksat for at reducere risikoen for forurening af jord og grundvand ved spild af olie, kemikalier og tungmetaller

Allerede ved valg af ny bil kan indkøberen stille krav til leverandøren om, at bilerne er produceret og indrettet således at genanvendelse og bortskaffelse kan gennemføres miljømæssigt mest hensigtsmæssigt.

Vask af bil kan medføre:

- Udledning af [phthalater](#) fra den oprindelige undervognsbehandling via spildevandet
- Udledning af overfladeaktive stoffer

Der eksisterer i dag renseanlæg til bilvaskehaller, som er i stand til at reducere indholdet af tungmetaller, miljøfremmede organiske stoffer og mineralsk olie i spildevandet og samtidig kan genanvende det rensede vand. Nogle af disse renseanlæg kan reducere såvel vandforbrug som spildevandets indholdsstoffer med mere end 90 %. Der er således gode miljømæssige argumenter for at vælge at vaske bilen i en vaskehal der har etableret lokalt renseanlæg.

Det er i dag muligt at få både biplejeprodukter og bilvaskehaller miljømærket med det nordiske miljømærke Svanen. Miljømærkning sikrer, at varerne (både produkter og serviceydelser) hører til blandt de mindst belastende for miljøet - uden at kvaliteten eller effektiviteten forringes. Se videre på hjemmesiden <http://projects.dhi.dk/bilvaskehaller>.

4.4 Sundhedsbelastninger

De væsentligste sundhedspåvirkninger fra biler i miljøet skyldes udstødningsgas i trafikerede områder. Udledning af [phthalater](#) brugt som additiver i blød [PVC](#) der er anvendt til beskyttelse af undervogn er også en faktor, hvis størrelsesorden og konsekvenser det er svært at spå om. Phthalaterne udledes med spildevand fra bilvask, se forrige afsnit.

Udstødningsgas fra biler indeholder mange forskellige kemiske forbindelser. De vigtigste grupper er NO_x, dampe af benzin eller diesel, sodpartikler og CO.

Forhøjede koncentrationer af NO_x i byområder giver irritationer på slimhinder og medfører luftvejslidelser. Kombination af NO_x, partikler og dampe af benzin (HC) og diesel kan medføre dannelse af fotokemisk ozon, der ligeledes kan medføre luftvejslidelser. Katalysatorer på benzinbiler reducerer NO_x og HC.

Sodpartikler primært fra dieseldrevne køretøjer kan indeholde sundhedsskadelige forbindelser som fx PAH (polyaromatiske hydrocarboner), hvoraf enkelte er kræftfremkaldende. Partiklerne formodes at være overordentlig sundhedsskadelige, og medfører et ukendt antal ekstra dødsfald om året i tæt trafikerede områder. Katalysatorer og partikkelfiltre på diesel personbiler kan reducere problemet med partikler væsentligt - men ikke problemet med NO_x fra dieselmotorer.

I forbindelse med drift og vedligehold af biler kan arbejdsmiljøpåvirkningerne være mange. Forbruget af kemiske produkter nødvendige for bilernes drift og til reparationer undervejs, herunder motorolie, bremsevæske, frostvæske, sprinklervæske, rudelim, lak m.v., er stort og god kemikaliehygiejne i forbindelse med håndteringen er nødvendig for at undgå eksponering for sundhedsfarlige kemiske stoffer. Eksempler på sådanne stoffer er polyaromatiske hydrocarboner i brugte motorolier, ethylenglycol i frostvæske, epoxy og isocyanater i lime samt forskellige opløsningsmidler, der indgår i en lang række af disse produkter.

Øvrige midler til pleje og vedligehold indeholder ligeledes stoffer, som kan medføre sundhedsskader ved eksponering. Eksempelvis indeholder rustbeskyttelsesmidler i reglen store mængder opløsningsmidler, ofte mineralsk terpentiner. Andre komponenter i denne produkttype, der kan udgøre en risiko i arbejdsmiljøet, er mineralolier og voks med indhold af kræftfremkaldende bestanddele samt bitumen og overfladeaktive stoffer /5/.

5 Bortskaffelse

Efter endt brug vil personbilerne gennemgå en skrotning, hvorfra miljøbelastningen afhænger.

Genanvendelse af materialer er vigtig dels ud fra en ressourcemæssig betragtning, fordi der spares udvinding af råstoffer og, dels ud fra en miljømæssig betragtning fordi råstofudvinding, oparbejdning af råvarer og fremstilling af materialer generelt er forurenende virksomhed, der til gengæld sparer produktion af nye materialer.

Det er muligt at få tilskud til skrotning af udrangerede biler (www.bilordning.dk). Det er dog ikke almindeligt at offentlig virksomhed beholder biler så længe at de er skrotningsmodne.

5.1 Materialer

Benyttede autoværksteder og autoophugningsvirksomheder bør kunne redegøre for, at de har styr på miljøforholdene, eksempelvis ved at de er tilmeldt godkendte affaldsindsamlingsordninger. Herved kan brugte reservedele, spildolie og andre materialer håndteres således, at affaldsmængderne reduceres, og der opnås en hensigtsmæssig genanvendelse. Det bemærkes, at der inden for autoværkstederne og i autogenanvendelsesbranchen i gennem de senere år er arbejdet med indførelse af miljøstyring.

Bortskaffelse af den udtjente bil sker ved at forhandleren eller ejeren leverer bilen videre til autoriseret skrotning. Ved denne skrotning skal bilen miljøbehandles, dvs. at alle væsker tappes af og bortskaffes forsvarligt, batteri tages ud for genvinding og sæder m.v. tages ud. Selve skrotningen forløber ved at bilen [shreddes](#) og metallerne jern/stål, kobber og aluminium udsorteres i enkeltfraktioner. Disse materialer kan oparbejdes til en råvare, der typisk vil være en støbekvalitet af samme kvalitet som virgin (ny) råvare.

Resten af materialerne (glas, keramik, emalje, glasuld og plast), der ikke er taget ud ved miljøbehandlingen, bliver knust og blandet i processen, hvilket umuliggør genanvendelse. Disse materialer køres til deponi.

EU direktivet 2000/53/EF stiller krav om, at minimum 75 % af vægten af en udrangeret bil skal genanvendes. Dette opnås i praksis ved genvinding af metalfraktionen fra shreddningen. EU stiller øgede krav om genanvendelse i fremtiden, således at 85 % skal genanvendes i 2006 og 95 % i 2015. Dette gør at plast og andre fraktioner skal kunne genanvendes i fremtiden – se [mærkning af plast](#).

5.2 Energiforbrug

Energiforbruget ved bortskaffelse af personbiler er negligibelt set i et livscyklussammenhæng.

Det koster energi at omsmelte de udsorterede metaller og udvalde dem til f.eks. plader, men til gengæld spares energi til fremstilling af plader fra nyt materiale.

5.3 Miljøbelastninger

I princippet belyses de væsentligste miljøbelastninger i personbilers livsforløb i forhold til globale, regionale og lokale miljøbelastninger. Imidlertid vil der ved fornuftig bortskaffelse af personbiler ikke forekomme nævneværdige globale eller regionale miljøbelastninger.

5.3.1 Lokale miljøbelastninger

Lokale miljøbelastninger omfatter her deponering af affald indeholdende [tungmetaller](#) og andre miljøskadelige stoffer.

Ved bortskaffelse af biler er der risiko for jord- og grundvandsforurening fra oplag af olie- og kemikalier, spild fra parkerede biler, vaskepladser og utætte olieudskillere. Miljøpåvirkningerne kan forekomme fra parkeringspladser, garager, værksteder og autogenbrugsvirksomheder.

For at reducere miljøpåvirkninger fra autoværksteder, garager og autogenbrugsvirksomheder kan der stilles følgende krav:

- overholdelse af vilkår i virksomhedens miljøgodkendelse (autoværkstedsbekendtgørelsen hvis det er et værksted)
- dokumentation for hvad der gøres for løbende at forbedre miljøforholdene, herunder hvorvidt virksomheden har indført miljøstyring
- dokumentation for hvad der specifikt er iværksat for at reducere risikoen for forurening af jord og grundvand ved spild af olie, kemikalier og tungmetaller

EU direktiv 2000/53/EF stiller krav om, at bilerne er produceret og indrettet således at genanvendelse og bortskaffelse kan gennemføres miljømæssigt mest hensigtsmæssigt.

Affaldshåndtering og oparbejdning af sekundære råmaterialer kan medføre spredning af miljøfremmede stoffer, hvis de materialer, der håndteres, indeholder miljøfremmede stoffer. [Lakering](#) og andre metoder til [overfladebehandling](#), der kan medføre brug af [tungmetaller](#) bør derfor undgås, og vil være undgået ifølge EU direktiv 2000/53/EF, i al fald for biler produceret i Europa.

5.4 Sundhedsbelastninger

Ved bortskaffelse af biler og tillige ved udskiftning af reservedele er arbejdsmiljøforholdene afhængige af, hvordan bilen er samlet og specielt, hvordan de enkelte komponenter kan demonteres. Flere bilproducenter reklamerer med, at bilerne kan adskilles så materialer kan genanvendes. I det omfang, at genanvendelse er tænkt ind i bilens konstruktion, vil det alt andet lige kunne give bedre betingelser for et godt arbejdsmiljø ved reparation og skrotning af bilen.

6 anbefalinger til indkøbsprocessen

Dette kapitel beskriver anbefalinger til en indkøber om mulige handlinger i løbet af en indkøbsproces med henblik på at foretage et så miljøvenligt indkøb som muligt.

Derfor er kapitlet delt i følgende afsnit, som hver beskriver en vigtig fase med hensyn til miljøhensyn i indkøbet:

- Behovsanalyse
- Prioritering af behov
- Udbudsfasen
- Vurdering af tilbud
- Kontrakter

6.1 Behovsanalyse

Indkøb eller ej?

En behovsanalyse rummer flere beslutningstrin. Det første trin er en beslutning om, hvorvidt der reelt er behov for indkøb af en bil. Denne type beslutning er snævert bundet sammen med en organisations samlede miljøstyring, hvor transport er en af de miljøbelastende aktiviteter, der bør kortlægges og analyseres. Det drejer sig både om transport udført af organisationen selv eller transport købt som tjenesteydelse (fragtmænd, taxikørsel mv.).

Kortlægning af behov

En vigtig forudsætning for at kende transportbehovet er en kortlægning af de eksisterende transportere. Dette kan udføres ved hjælp af kørebøger, hvor en række oplysninger om hvert enkelt køretøjs transport registreres over en given periode (en uge eller en måned).

En sådan analyse er under alle omstændigheder en god idé, da den kan benyttes både som grundlag for beslutninger om nyindkøb eller ej, og som grundlag for opstilling af funktionskrav til en eventuel ny bil.

Tabellen viser et eksempel på indholdet i en kørebog.

| Generelle oplysninger |
|--|
| • Køretøjsidentifikation |
| • Brugernavn |
| |
| Turspecifikke oplysninger (oplysningerne noteres for hver tur i en given periode, en uge eller mere) |
| • Dato |
| • Afgangstidspunkt og -sted |
| • Kilometertæller ved start |
| • Antal personer i bilen |
| • Udstyr/bagage (værktøj, breve m.v.) |
| • Turformål (f.eks. aflevere breve, til møde eller inspektion) |
| • Ankomsttidspunkt og -sted |
| • Kilometertæller ved ankomst |
| • Andel kilometer i byområde (max. 60 km/t) |
| • Andel kilometer i landområde (>60 km/t) |
| • Særlige kørselsforhold (f.eks. mudret byggeplads, landmåling i svært terræn, køkørsel i byområde, overvejende landevej/motorvej) |

Resultater

Resultaterne fra kørebogen kan benyttes til primært at afgøre vigtige spørgsmål til brug for opstilling af funktionskrav. Tabel 8 viser et eksempel på et analyseskema, der kan anvendes til bearbejdning af resultaterne. Skemaet bør udfyldes af indkøberen og ikke af de personer, der udfylder kørebogen.

| Spørgsmål | Svarmulighed | Svar | Uddybning |
|--|-----------------------|------|-----------|
| Hvor mange indstigninger i bilen pr. dag? | Antal | | |
| Er der mange koldstarter i løbet af dagen? | Ja/nej (evt. antal) | | |
| Hvor mange ture er under 5 km pr uge? | Antal ture | | |
| Hvor stor en del af kørslen foregår udenfor byzone? | Ca. procentdel | | |
| Hvor stor andel ture med mere end 2 personer? | Ca. procentdel | | |
| Hvor stor andel ture med bagage, som ikke kan være i lille personbil | Ca. procentdel | | |
| Er der kørsel i særligt terræn? | Ja/nej + en uddybning | | |
| Benyttes der særligt udstyr? | Ja/nej + en uddybning | | |

Tabel 8. Eksempel på analyseskema til kørebog

Der findes ikke et standard skema, som besvarer alle relevante spørgsmål for alle typer af organisationer. For eksempel kan det ved indkøb af biler til politiet være afgørende om bilen anvendes til udrykning eller ej.

Vigtige konklusioner

Analysen skal primært anvendes som indikator til at afgøre følgende forhold:

- Hvor lille en bil kan opfylde funktionskravene?
Hermed kan man medvirke til at reducere energiforbruget. Afgørende parametre er antal personer og bagagens omfang, samt sikkerhed.
- Hvilket brændstof er det bedste at benytte?
Der findes ingen entydige svar på dette spørgsmål, men andelen af lange ture i åbent land samt stort årligt kørselsbehov (> 20.000 km) kan pege på diesel som alternativ til benzin, da det har lavere brændstofforbrug.
- Stort kørselsbehov i åbent land kan yderligere retfærdiggøre en lidt større bil under hensyn til komfort og sikkerhed parret med at en lidt større bil ikke bruger væsentligt mere brændstof ved landevejskørsel (men nok ved bykørsel).
- Er der særlige behov vedrørende udstyr, komfort m.v. som påvirker (indskrænker) det mulige udbud af biler?

6.2 Prioritering af behov

En vigtig fase er selve prioriteringen af behovene. Resultaterne af ovenstående analyse kan indkøberen gennemgå sammen med brugeren og derved nå frem til de behov, der skal opfattes som absolutte henholdsvis blot ønskelige. Desuden kan en sådan drøftelse måske føre til en erkendelse hos brugeren af bilen, som i sig selv medfører et ændret transportmønster med en mindre miljøbelastning.

Afslutningen på prioriteringen kan føre til en række konkrete punkter, som man ønsker besvaret af mulige leverandører. Disse kontaktes for at få et tilstrækkeligt overblik, inden den endelige kravspecifikation gøres færdig.

6.3 Kravspecifikation

Når indkøberen har formuleret sine funktionskrav kan kravspecifikation udarbejdes. Kravspecifikationen skal formidle indkøberens ønsker og krav vedrørende miljø. Inddragelse af miljøhensyn i kravspecifikationen behøver ikke at adskille sig fra andre krav til produktet som holdbarhed, sikkerhed, funktionalitet, osv. Når der skal gennemføres miljøbevidste indkøb ud fra et livscyklusperspektiv, vil det dog betyde, at der også bør stilles krav, der går ud over de rent produktspecifikke. Eksempler på dette er krav vedrørende producenternes inddragelse af miljøhensyn i produktion samt ved valg af underleverandører og materialer.

Formålet med at inddrage miljø i kravspecifikationen er at få miljøhensynet ind i vurderingen af de indhentede/indkomne tilbud. For at dette kan ske på en hensigtsmæssig måde, skal kravspecifikationen sikre, at troværdige, relevante og sammenlignelige oplysninger om miljø fremskaffes. Kravspecifikationen bør derfor indeholde beskrivelse af:

- Formålet, dvs. indkøberens intentioner vedrørende inddragelse af miljøhensyn i bilens livscyklus, eksempelvis institutionens miljøpolitik med fastsatte erklærede målsætninger.
- Afgrænsning og definition af hvad der regnes som "miljøparametre".
- Krav til miljøoplysningernes kvalitet og karakter.
- Vejledning i indsamling og afrapportering af miljøoplysninger med henvisning til normer og bekendtgørelser, evt. kontaktperson hos indkøberen samt skemaer til indsamling af oplysninger.

Formålet er vigtigt at beskrive i kravspecifikationen, for at tilbudsgiveren kan forstå baggrunden for at stille krav om miljøoplysninger. Definition af

miljøparametre, kriterier for, samt metode til vægtning af miljøoplysninger er vigtige at beskrive, for at tilbudsgiveren kan vurdere hvilke miljøoplysninger, der er relevante og for at se, hvilke krav der stilles til datakvaliteten.

6.4 Kontrakter

Den primære indsats er overstået, når man er nået til selve indgåelsen af en kontrakt.

Det kan dog overvejes at få indbygget i kontrakten, at leverandøren løbende (f.eks. en gang om året) skal informere om deres indsats for at leve op til den beskrevne miljøpolitik. Dette gælder primært, når der indgås længere varende aftale om service og vedligeholdelse, og især af såkaldte flåder, dvs. indkøb af flere biler på en gang.

Ved køb af personbiler kan indkøberen komme op på beløb, hvor EU's udbudsregler er gældende. Det kan således være vigtigt at holde sig ajour med disse – se evt. på <http://www.udbudsportalen.dk/515246>.

7 anbefalinger omkring valg af personbiler

7.1 Anbefalinger før købet

- Analyser brugerens behov.
- Definer funktionskrav til bilen. Brug behovsanalysen til at opstille nødvendige og ønskelige krav til bilens indretning og funktion.
- Køb den rigtige størrelse bil. Store biler forurener generelt mere end små biler. Dette gælder CO₂, men ikke entydigt udledning af NO_x, HC og partikler (fra dieslbiler).
- Overvej alternativer. Kan behovet opfyldes af taxa, cykel, bus, tog, elbil, eller samordning af kørsel?

7.2 Anbefalinger ved købet

- Miljøstyring i produktionen. Stil krav om miljøstyring hos bilproducenten og underleverandører.
- Genanvendelse. Ved skrotning skal bilen kunne adskilles med henblik på størst mulig genanvendelse. Spørg efter om der er en demonteringsvejledning.
- Energiforbruget. Bilens drift udgør langt den største del af det samlede energiforbrug i bilens livscyklus. Undersøg derfor EU-norm forbruget der ligger til grund for ejerafgiften. Spørg eventuelt forhandleren om forbruget ved bykørsel eller landevejskørsel hvis dette har særlig relevans. Undersøg evt. fra motorblades prøveførsler, om bilen lever nogenlunde op til EU-normen, eller om bilen i praksis synes at have et væsentligt højere forbrug.
- Miljøbelastningen. I forbindelse med måling af EU-norm forbruget måles også udledning af CO₂, NO_x, HC og partikler (dieslbiler) i g/km. CO₂ følger direkte brændstofforbruget. Spørg forhandleren om de øvrige. EU-normen skal som minimum være overholdt, men jo mere værdierne ligger under jo bedre. EURO4-normen er obligatorisk for nye biltyper fra 2005 og for alle førstegangsregistreringer fra 2006.
- Benzin eller diesel. Der kan ikke gives et ganske entydigt svar for valg af brændstof, men generelt anbefales benzinbiler. En dieslbil kan dog være et alternativ, såfremt den er forsynet med partikelfilter.
- Lakering. Efterspørg biler, der er lakeret med vandbaseret lak og pigmenter uden tungmetaller. Tungmetaller som krom, bly, kviksølv og cadmium bør være undgået ifølge EU direktiv 2000/53/EF. Check om direktivet er overholdt, især for biler der ikke har Europæisk oprindelse.
- Efterspørg biler uden phthalater i undervognsbelægningen.
- Få bilen leveret med dæk med reduceret rullemodstand – se Miljøstyrelsens indkøbsvejledning for dæk.

7.3 Anbefalinger til brugsfasen

- Driften. Bilens vedligeholdelse betyder meget for den faktiske forurening. Benyt derfor faste værksteds- og vedligeholdelsesprocedurer.
- Undgå overflødig kørsel. Der kan spares kilometer og miljøbelastende koldstarter med en aktiv politik for koordineret brug af biler. Der kan ligeledes

sparer overflødig kørsel ved installering af GPS systemer i biler der ikke kører i rutinemæssig drift.

- Reparation og vedligeholdelse. Vælg værksteder med velordnede miljø- og arbejdsmiljøforhold, f.eks. værksteder, som har indført certificeret miljøledelse (ISO 14001 eller EMAS) eller er tilmeldt godkendte affaldsindsamlingsordninger. Undersøg samtidig, om de stiller krav til og har oplysninger om indholdet i de kemiske produkter som anvendes, eksempelvis rustbeskyttelsesmidler.
- Vask bilen i bilvaskehaller der er mærket med det nordiske miljømærke Svanen.

7.4 anbefalinger til bortskaffelse

Benyttede autoværksteder og autoophugningsvirksomheder bør kunne redegøre for, at de har styr på miljøforholdene, eksempelvis ved at de er tilmeldt godkendte affaldsindsamlingsordninger.

7.5 Prioriteret spørgeramme ved indkøb

Bilen:

- Hvad er bilens brændstofforbrug (km per liter)
 - Ifølge EU-normens gennemsnit?
 - På landevej?
 - I by?
 - Ifølge prøveførsler?
- Leveres bilen med dæk med reduceret rullemodstand?
- Er bilen lakeret med vandbaseret lak?
- Er bilen lakeret med tungmetalfrie pigmenter?
- Er bilens undervognsbelægning fri for phthalater?
- Hvad er bilens udslip (g/km) af:
 - Kulilte, CO ?
 - Kulbrinte, HC?
 - Kvælstofilter, NOx?
 - Partikler?

Kan større komponenter af plast genanvendes og bliver det genanvendt?
Plastdelene bør være mærket efter standarden DS/EN ISO 11469:2000 og DS/EN ISO 1043-1 til -4. Nogle bilfabrikker tager større plastikkomponenter tilbage for genanvendelse.

Drift af bilen:

- Er der aftalt faste procedurer for vedligeholdelse af bilen?
- Kan det benyttede værksted dokumentere miljøindsatsen?
- Vaskes bilen i vaskehaller der er mærket med Miljømærket Svanen?

Produktion

- Har bilproducenten indført miljøstyring?

Bortskaffelse og genanvendelse

- Er der udarbejdet en bortskaffelsesvejledning?

8 Videnscentre

Herunder er givet kontaktdata til videnscentre som gratis kan give oplysning om personbiler - herunder også relevante brancheforeninger.

- FDM, www.fdm.dk. Tests af biler. Rådføring om køb kræver medlemskab. tlf.: 4527 0707
- DTI Automobilteknik, tlf.: 4350 4350
- Færdselsstyrelsen, tlf: 3392 9100, se også www.hvorlangtpaaliteren.dk
- Vedr. miljøvenlig bilvask og Svanemærkning af bilplejemidler og bilvaskehaller, se <http://projects.dhi.dk/bilvaskehaller>.
- Vedr. tilskud til skrotning af biler, se www.bilordning.dk

9 Litteratur

- /1/ De Danske Bilimportører, december 2004.
- /2/ Miljøhensyn ved offentlige indkøb af biler. Rapport udarbejdet af COWI 1997 for Miljøstyrelsen. Forventes at udkomme som arbejdsrapport 1998.
- /3/ Udkast til "Handlingsplan for at reducere anvendelsen af phthalater i blød plast". Miljøstyrelsen, maj 1997.
- /4/ Markedsundersøgelse af phthalatholdig undervognbelægning. Notat af Thomas Sander Poulsen, COWI august 1997.
- /5/ Bilplejemidler – rustbeskyttelsesmidler. Notat udarbejdet af Sonja Hagen Mikkelsen, COWI november 1997.
- /6/ Produkters forbrug af transport. Systemanalyse. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen 44/2002.

Yderligere information:

- Miljøhensyn ved offentlige indkøb af biler. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, 1997.
- Perspektiver for elbiler i Danmark. Orientering fra Miljøstyrelsen, nr. 1, 1997.
- Miljøvejledning om transportydelser. Miljøstyrelsen, 1998. Miljøvejledning om dæk. Miljøstyrelsen, 1998.
- Bilvaskehaller - Status og strategier. Miljøprojekt Nr. 537, 2000.
- Bilvask - Reduktion af spildevandsbelastningen gennem renere teknologi. Miljøprojekt Nr. 876, 2003.
- Forvaltning af udrangerede køretøjer. EU direktiv 2000/53/EF af 18.september 2000.