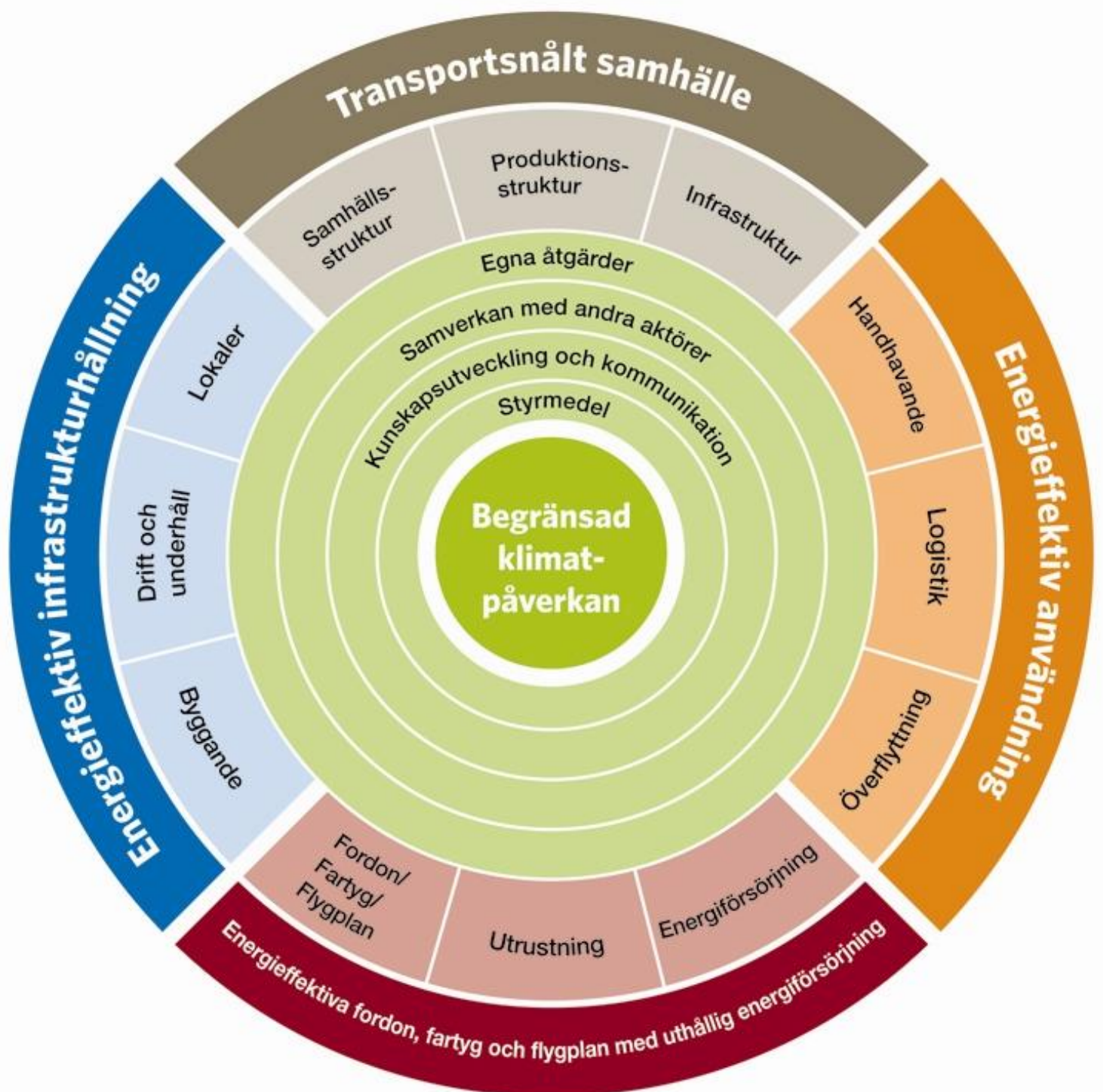


Trafikslagsövergripande planeringsunderlag för Begränsad klimatpåverkan

Publikation: 2010:095



Dokumenttitel: Trafikslagsövergripande planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan

Skapat av: Enhet Miljö och hälsa, Trafikverket

Dokumentdatum: 2010-10-12

Dokumenttyp: Rapport

DokumentID: ISBN 978-91-7467-069-1

Publikationsnummer: 2010:095

Version: 1.0

Publiceringsdatum: 2010-10-28

Utgivare: Trafikverket

Författare: Håkan Johansson, Hanna Eklöf, Linus Karlsson

Kontaktpersoner: Håkan Johansson, hakan.johansson@trafikverket.se; Hanna Eklöf, hanna.eklof@trafikverket.se

Uppdragsansvarig: Pär Gustafsson, par.a.gustafsson@trafikverket.se

Distributör: Trafikverket, Röda vägen 1, 781 89 Borlänge, telefon: 0771-921 921.

Förord

Arbetet med begränsning av klimatpåverkan riktar sig till en målgrupp som är svår att se framför sig, kommande generationer. Men om vi – och andra aktörer – lyckas, nationellt och internationellt, kan vi bidra till drägliga levnadsvillkor för kommande generationer. Begränsning av klimatpåverkan bidrar även till en hållbar energiförsörjning i samhället och transportsystemet vilket är av stor vikt för fortsatt ekonomisk utveckling.

Transportsektorn är en betydande källa till klimatpåverkan både genom sin storlek och genom att vara en av de sektorer som växer snabbast. Transportsektorn behöver därför bidra till att klimatmål uppnås, såväl i Sverige som internationellt. Det förutsätter dock en kraftfull satsning på ett transportsnålt samhälle, effektiv användning av transportsystemet, energieffektiva fordon, fartyg och flygplan drivna till stor del på förnybar energi samt en energieffektiv infrastrukturhållning. Trafikverket och våra samarbetspartner är viktiga aktörer för att åstadkomma detta.

Trafikslagsövergripande planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan är en vägledning för Trafikverkets arbete med att begränsa transportsektorns klimatpåverkan under åren 2011–2014.

Lena Erixon

Stf Generaldirektör
Direktör Samhälle

Läshänvisning

Rapporten är indelad i sammanfattning och sju kapitel med följande innehåll:

Sammanfattning läses lämpligen först.

Kapitel 1 innehåller inledning inklusive övergripande klimatmål, transportsektorns bidrag till klimatpåverkan, syfte, målgrupp, tidsplan och avgränsning.

Kapitel 2 redogör för Trafikverkets roll i klimatfrågan samt hur ansvaret är fördelat internt. Kapitlet beskriver även andra myndigheters och statliga bolags roller och ansvar.

Kapitel 3 innehåller en övergripande beskrivning av potentialerna för begränsning av transportsektorns energianvändning och klimatpåverkan samt hur transportsektorn kan bidra till det övergripande klimatmålet.

Kapitel 4 är ett omfattande kapitel som innehåller en fördjupad beskrivning av vilka åtgärder som Trafikverket och andra myndigheter och statliga bolag kan vidta för att begränsa transportsektorns energianvändning och klimatpåverkan. Åtgärderna är indelade i fyra områden, och varje avsnitt avslutas med en sammanfattande tabell för området. Enklast är att först läsa tabellerna och sedan gå tillbaka till texten för fördjupning inom de områden som är av intresse.

Kapitel 5 innehåller förslag till mål för nästkommande år samt intern fördelning per enhet av målet i ton koldioxid samt av målet i GWh energi.

Kapitel 6 beskriver uppföljningsprocessen, det vill säga när och hur målen följs upp samt vilka som är ansvariga.

Kapitel 7 innehåller referenser, uträkningar och detaljerade beskrivningar av vissa siffror.

Innehåll

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SAMMANFATTNING | 6 |
| 1. INLEDNING | 12 |
| 1.1 DEN STORA KLIMATUTMANINGEN OCH TRANSPORTSEKTORN | 12 |
| 1.2 SYFTE OCH TIDSPLAN | 15 |
| 1.3 AVGRÄNSNING | 17 |
| 2. ANSVAR FÖR GENOMFÖRANDE | 17 |
| 2.1 TRAFIKVERKETS ROLL | 17 |
| 2.2 INTERN FÖRDELNING AV ANSVAR | 19 |
| 2.3 ÖVRIGA MYNDIGHETERS OCH NÅGRA STATLIGA BOLAGS ROLLER..... | 20 |
| 3. ÖVERGRIPANDE BEDÖMNING AV POTENTIALER | 23 |
| 3.1 SAMHÄLLSPLANERING OCH ÖVERFLYTTNING | 24 |
| 3.2 ENERGIEFFEKTIVISERING | 26 |
| 3.3 FÖRNYBAR ENERGI | 32 |
| 3.4 FOSSILOBEROENDE FORDONSFLOTTA 2030? | 34 |
| 3.5 ENERGIEFFEKTIV INFRASTRUKTURHÅLLNING..... | 35 |
| 3.6 SAMMANVÄGD BEDÖMNING AV POTENTIALER | 37 |
| 4. PRESENTATION AV PRIORITERADE ÅTGÄRDER | 38 |
| 4.1 TRANSPORTSNÅL SAMHÄLLSPLANERING OCH INFRASTRUKTUR FÖR KLIMATSMARTA VAL..... | 39 |
| 4.2 ENERGIEFFEKTIV ANVÄNDNING AV TRANSPORTSYSTEMET INKLUSIVE VAL AV TRANSPORTSÄTT | 49 |
| 4.3 ENERGIEFFEKTIVA FORDON, FARTYG OCH FLYGPLAN MED ÖKAD ANDEL FÖRNYBAR ENERGI | 66 |
| 4.4 ENERGIEFFEKTIV INFRASTRUKTURHÅLLNING..... | 78 |
| 5. FÖRSLAG TILL NYA MÅL..... | 89 |
| 5.1 FÖRSLAG TILL NYA MÅL INOM TRAFIKVERKET | 89 |
| 5.2 FÖRSLAG PÅ MÅL PER VERKSAMHETSOMRÅDE FÖR 2011– | 90 |
| 6. UPPFÖLJNING | 91 |
| 7. REFERENSER OCH BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR..... | 94 |

Figurförteckning

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGUR 1: TRANSPORTSEKTORNS UTSLÄPP AV KOLDIOXID (MILJONER TON SAMT PROCENTANDEL) FRÅN TRAFIK (EXKLUSIVE INFRASTRUKTUR). AVSER 2008. UTRIKES SJÖFART OCH FLYG ÄR RÄKNAT UTIFRÅN BUNKRING, D.V.S. DET BRÄNSLE SOM TANKAS I SVENSKA HAMNAR RESPEKTIVE PÅ SVENSKA FLYGPLATSER. | 14 |
| FIGUR 2: TRANSPORTSEKTORNS ENERGIANVÄNDNING (TWh SAMT PROCENTANDEL) INKLUSIVE INFRASTRUKTUR FÖR VÄG OCH JÄRNVÄG. AVSER 2008. UTRIKES SJÖFART OCH FLYG ÄR RÄKNAT UTIFRÅN BUNKRING, D.V.S. DET BRÄNSLE SOM TANKAS I SVENSKA HAMNAR RESPEKTIVE PÅ SVENSKA FLYGPLATSER. | 15 |
| FIGUR 3: PLANERINGSUNDERLAGETS FUNKTION I TRAFIKVERKETS VERKSAMHETSPLANERINGSPROCESS | 16 |
| FIGUR 4: VÄGTRAFIKENS KLIMATPÅVERKAN I SVERIGE. INDEX 2004 =100..... | 23 |
| FIGUR 5: ILLUSTRATION ÖVER DE TRE SAMVERKANDE DELAR SOM BEHÖVS I ARBETET FÖR ETT LÅNGSIKTIGT HÅLLBART TRANSPORTSYSTEM..... | 24 |
| FIGUR 6: ENERGIANVÄNDNING OCH KLIMATPÅVERKAN (PER PERSONKILOMETER) HOS OLIKA TRAFIKSLAG..... | 28 |
| FIGUR 7: ENERGIANVÄNDNING OCH KLIMATPÅVERKAN (PER TONKILOMETER) HOS OLIKA TRAFIKSLAG | 28 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGUR 8: UTVECKLING AV NYA PERSONBILARS ENERGIEFFEKTIVITET (MÄTT SOM KOLDIOXIDUTSLÄPP ENLIGT EU-METOD) FÖR ATT NÅ EN EFFEKTIVISERING AV PERSONBILSFLOTTAN (NYA OCH GAMLA) MED Knappt 60 procent till 2030 jämfört med 2004. | 29 |
| FIGUR 9: VÄGTRAFIKENS ANVÄNDNING AV FOSSIL ENERGI MED OCH UTAN ÅTGÄRDER OCH STYRMEDEL INDEX 2004 =100. HELA STAPLAR MOTSVARAR UTVECKLINGEN UTAN ÅTGÄRDER OCH STYRMEDEL. DE GRÅA I STAPLARNAS MOTSVARAR UTVECKLINGEN EFTER ÅTGÄRDER OCH STYRMEDEL. AV STAPLARNAS KAN MAN ÄVEN SE HUR STOR DEL AV MINSKNINGEN SOM ÅSTADKOMS AV VAR OCH EN AV DE TRE ÅTGÄRDSKATEGORIERNAS. | 35 |
| FIGUR 10: POTENTIALEN FÖR BEGRÄNSNING AV KLIMATPÅVERKAN INOM TRANSPORTSEKTORN (STORLEKEN, AREAN, ÄR PROPORTIONELL MOT POTENTIALEN). STORLEK PÅ RESPEKTIVE POTENTIAL HÄRRÖR FRÅN DE BEDÖMNINGAR AV ÅTGÄRDER SOM BESKRIVS MER DETALJERAT I KAPITEL 3. | 37 |
| FIGUR 11: MINIMERA SUMMAN AV ENERGIANVÄNDNING FÖR VÄGENS ELLER JÄRNVÄGENS LIVSCYKEL INKLUSIVE TRAFIK | 80 |

Tabellförteckning

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELL 1: MÖJLIGHETER TILL MINSKNING AV TRAFIKTILLVÄXTEN FÖR PERSONBIL 2030 | 25 |
| TABELL 2: ENERGIANVÄNDNING OCH KOLDIOXIDUTSLÄPP VID VAL AV MOTOR FÖR SAMMA VOLVO V 50 | 27 |
| TABELL 3: ENERGIEFFEKTIVISERING AV VÄGTRANSPORTER I SVERIGE JÄMFÖRT MED 2004 | 30 |
| TABELL 4: ENERGIEFFEKTIVISERING AV FLYG OCH SJÖFART | 32 |
| TABELL 5: ENERGIANVÄNDNING INOM VÄGTRANSPORTSEKTORN 2004 OCH 2030 (TWh) | 34 |
| TABELL 6: SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR TRANSPORTSNÅL SAMHÄLLSPANERING OCH INFRASTRUKTUR FÖR KLIMATSMARTA VAL | 47 |
| TABELL 7: SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR ENERGIEFFEKTIV ANVÄNDNING AV TRANSPORTSYSTEMET INKLUSIVE VAL AV TRANSPORTSÄTT | 61 |
| TABELL 8: SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR ENERGIEFFEKTIVA FORDON, FARTYG OCH FLYGPLAN MED ÖKAD ANDEL FÖRNYBAR ENERGI | 74 |
| TABELL 9: SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER FÖR ENERGIEFFEKTIV INFRASTRUKTURHÅLLNING | 87 |
| TABELL 10: FÖRSLAG PÅ FÖRDELNING AV MÅL (TON KOLDIOXIDMINSKNING/ÅR) PER VERKSAMHETSOMRÅDE. | 91 |

Sammanfattning

Klimatmål i samhället







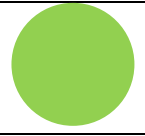









Transportsektorn och samhället står inför en stor utmaning i att begränsa klimatpåverkan. Det transportpolitiska målet säger också att transportsektorn ska bidra till det nationella klimatmålet. Det är en nödvändighet med tanke på sektorns storlek och det faktum att utsläppen av klimatgaser från den inte minskar i tillräcklig takt. Det gäller både i Sverige och internationellt. För att målet ska nås behöver utsläppen i industriländerna minska med så mycket som 80 procent till 2030. Med så stora minskningar måste alla stora sektorer bidra, inte minst transportsektorn. Målet om en fossiloberoende fordonsflotta inom vägtrafiken till år 2030 kan ses som en följd av detta.

Möjligheter för transportsektorn att bidra till klimatmål

De åtgärder och styrmedel som har beslutats fram till i dag är långt ifrån tillräckliga för att åstadkomma nödvändiga utsläppsminskningar av klimatgaser. Inom till exempel vägtrafiken räcker åtgärderna och styrmedlen bara till att stabilisera utsläppen på dagens nivå. Bilden ser troligen ut på samma sätt i andra industriländer. För att åstadkomma minskningar i storleksordningen 80 procent till 2030 kommer det inte räcka med effektivare fordon, fartyg och flygplan, ökad andel förnybar energi samt elektrifiering av vägtransporter. Det kommer även att krävas en förändrad inriktning i utvecklingen av samhälle och infrastruktur. Den egna bilen behöver få en minskad roll som transportmedel och tillgängligheten behöver i större grad lösas genom effektiv kollektivtrafik samt förbättrade möjligheter att gå och cykla. Där det är möjligt behöver också inrikes och kortare utrikes resor lyftas över från flyg till järnväg. Dessutom behöver tillväxten i godstransporter på väg dämpas, genom förbättrad logistik och överflyttning på järnväg och sjöfart.

Övergripande potential

Den största potentialen när det gäller att begränsa transportsektorns klimatpåverkan finns i minskade utsläpp från personbilar. Det kan ske genom såväl energieffektivisering och ökad andel förnybar energi som samhällsplanering och överflyttning från personbil till kollektiva färdmedel samt cykel- och gångtrafik. Sjöfart och lastbilar har ungefär lika stor potential när det gäller energieffektivisering och förnybar energi. Räknar man in klimatbelastningen från andra växthusgaser än koldioxid är potentialen till energieffektivisering av flyget ungefär lika stor. Potentialen för järnvägen och sjöfarten att begränsa transportsektorns klimatpåverkan ligger även i att ta hand om godstransporter som flyttas över från väg respektive från väg och järnväg. För järnvägen finns också en viss potential i överflyttning från flyg. Energieffektivisering av infrastrukturhållningen ur ett livscykelperspektiv är en betydelsefull del av potentialen. Figur A nedan visar potentialerna i en matris.

| Fordonsslag | Energi-effektivisering | Förnybar energi | Planering av samhälle och infrastruktur samt överflyttning | Kommentar med avseende på överflyttning |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Personbil |  |  |  | Överflyttning till kollektivtrafik (buss och järnväg) samt cykel och gång |
| Lastbil (tung o lätt) |  |  |  | Överflyttning till järnväg och sjöfart |
| Sjöfart |  |  | | |
| Flyg |  |  |  | Överflyttning till järnväg |
| Järnväg |  |  |  | Överflyttning till sjöfart som möjliggör överflyttning från väg till järnväg |
| Energi-effektivisering i byggande, drift och underhåll av infrastruktur |  |  | | |

A: Potentialen för begränsning av klimatpåverkan inom transportsektorn (storleken, arean, är proportionell mot potentialen). Storlek på respektive potential härrör från de bedömningar av åtgärder som beskrivs mer detaljerat i kapitel 3.

Trafikslagsövergripande planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan

Målgruppen för detta trafikslagsövergripande planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan är i första hand de som internt arbetar med utpekade åtgärder och styrmedel. Genom att många åtgärder även berör andra myndigheter och samarbetspartner bör dokumentet även kunna vara ett stöd för dem.

Planeringsunderlaget ska vara sammanhållande för Trafikverkets arbete med att begränsa transportsektorns klimatpåverkan. Det innehåller beskrivningar av prioriterade åtgärder som krävs för att nå klimatmål. Ansvariga för att genomföra dessa åtgärder pekas också ut, internt och externt.

Planeringsunderlaget är inte ett styrande dokument, utan det ska vara ett underlag för Trafikverkets verksamhetsplanering samt ligga till grund för att ta fram och uppdatera styrande och rådgivande dokument som Trafikverket ansvarar för. Planeringsunderlaget gäller tiden 2011–2014, men utvärderas och uppdateras varje år. Planeringsunderlaget utgår från att klimatmålet ska nås, men det bidrar samtidigt till andra mål, till exempel förbättrad hälsa, ökad trafiksäkerhet och ökad tillgänglighet.

Så arbetar Trafikverket och andra aktörer med klimatfrågan

Trafikverket bedriver tillsammans med samarbetsparter ett brett arbete med att minska sektorns klimatpåverkan. Trafikverkets arbetssätt består av att:

- genomföra egna kostnadseffektiva åtgärder
- verka för att andra aktörer inom sektorn genomför kostnadseffektiva åtgärder
- utveckla och kommunicera kunskap
- utarbeta och föreslå kostnadseffektiva styrmedel på internationell, nationell, regional och lokal nivå

Största delen av Trafikverkets anslag går till infrastrukturhållningen, det vill säga nybyggnad, drift och underhåll av vägar och järnvägar. Samverkan med offentliga aktörer och näringsliv, kunskapsutveckling samt utveckling av styrmedel har en betydligt mindre del av budgeten. När det gäller Trafikverkets arbete med att begränsa klimatpåverkan råder snarast omvänt förhållande. Störst potential finns i nationella och internationella styrmedel, men det är samtidigt omöjligt att kvantifiera verkets del av detta, eftersom de slutliga besluten oftast tas av regering och riksdag. Även när det gäller att utveckla och sprida kunskap är det mycket svårt att kvantifiera effekterna. Störst kvantifierbart bidrag kommer från Trafikverkets samarbete med offentliga aktörer och näringsliv. Det bidraget är därmed beroende av det arbete som samarbetsparterna genomför.

Det övergripande ansvaret för att samordna, stödja och driva på arbetet med att begränsa klimatpåverkan ligger internt inom Trafikverket på avdelning Samhällsbehov, enheten Miljö och hälsa. Där finns också den nationella samordnaren för begränsad klimatpåverkan som är kontaktperson internt och externt inom området. Ansvaret inbegriper även uppföljning, utvärdering och uppdatering av planeringsunderlaget. Ansvaret för att initiera och konkret genomföra åtgärder ligger på ansvariga verksamhetsområden och resultatenheter. Detta pekas ut för varje åtgärd och styrmedel i planeringsunderlaget.

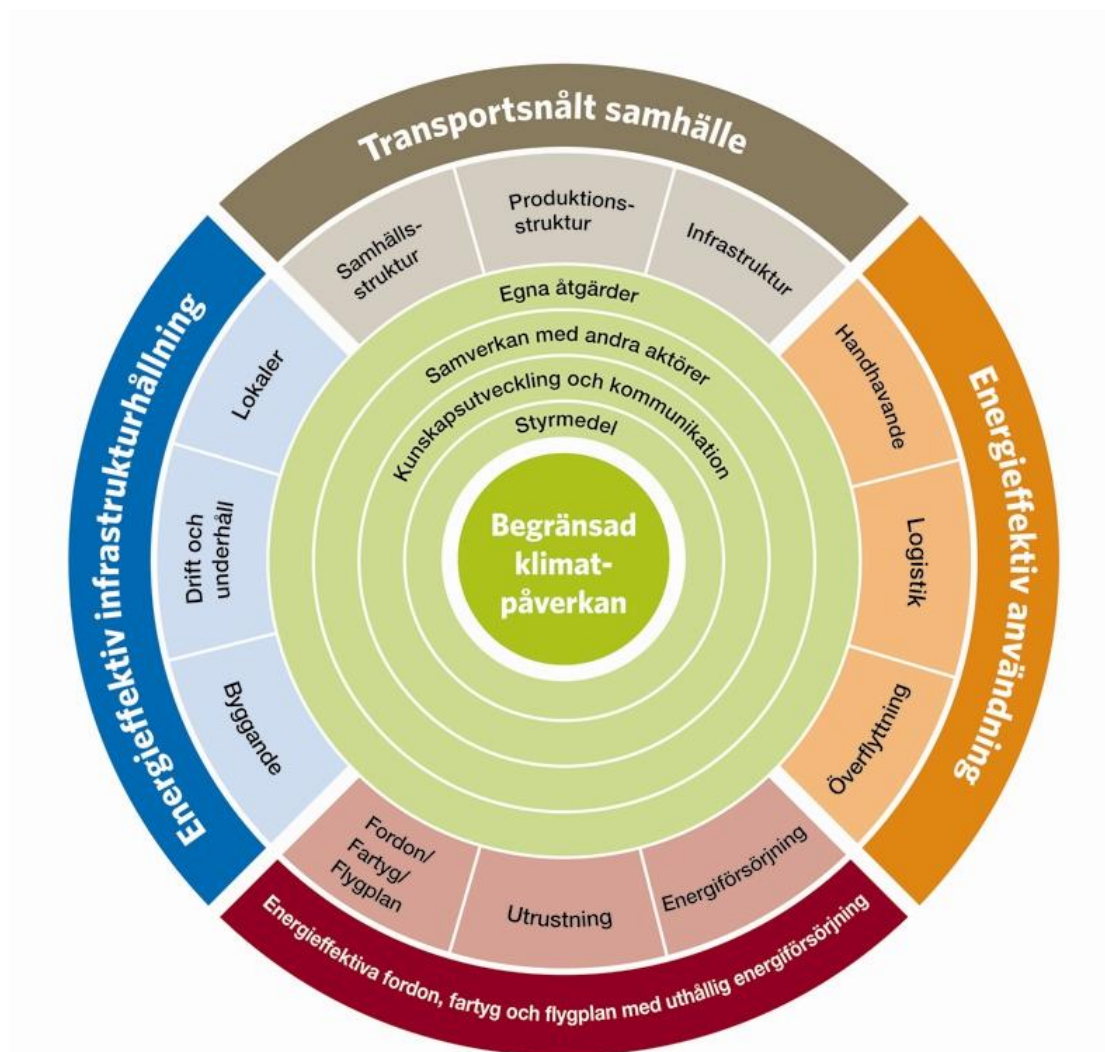
Trafikverket är en viktig aktör för att begränsa transportsektorns klimatpåverkan. Samtidigt är arbetet beroende av samarbetet med andra aktörer och myndigheter. Berörda myndigheters roller beskrivs också i planeringsunderlaget.

Prioriterade åtgärder och styrmedel

Prioriterade åtgärder och styrmedel delas in i fyra huvudområden:

- Transportsnål samhällsplanering och infrastruktur för klimatsmarta val
- Energieffektiv användning av transportsystemet inklusive val av transportsätt
- Energieffektiva fordon, fartyg och flygplan med ökad andel förnybar energi
- Energieffektiv infrastrukturhållning

Figur B beskriver huvudområdena, vilka åtgärder som bör vidtas samt förslag på hur dessa åtgärder ska genomföras.



Figur B: Åtgärdsområden (sektorerna) och arbetssätt (de fyra inre ringarna) för begränsning av transportsektorns klimatpåverkan.

Inom området *transportnålt samhällsplanering* har bildandet av Trafikverket inneburit en god samlad kompetens inom planering av samhälle och transportsystem. Det gör att möjligheterna har ökat att ge bra råd till kommuner om klimatsmart och energieffektiv bebyggelseplanering i tidiga skeden. För att ytterligare stärka detta arbete internutbildas också verkets samhällsplanerare. Klimatfrågan ska genomsyra all kort- och långsiktig planering av transportsystemet. Kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik får ökad vikt, vilket också ger ökad hälsa. Godstransporter flyttas i högre grad över från väg till järnväg och sjöfart samt från järnväg till sjöfart. Samhällsekonomiska modeller behöver utvecklas för att bättre beskriva effekterna av olika satsningar. För att nå ett transportnålt samhälle behöver även styrmedel inklusive planlagstiftning förändras så att transportnålt samhällsplanering främjas. Här kommer Trafikverket tillsammans med berörda myndigheter att ta fram förslag.

Energieffektiv användning innefattar åtgärder för effektivare skötsel av fordon, fartyg och flygplan, förbättrad logistik, överflyttning av vägtransporter till järnväg och sjöfart samt överflyttning av flygresor till järnväg. Efterlevnad av hastigheter har hittills varit en trafiksäkerhetsfråga. Lägre hastigheter ger även ökad energieffektivitet och minskad miljöpåverkan. Miljöområdet bör därför ta större ansvar för efterlevnaden av hastigheter. Det kan innebära att hastighetsefterlevnad prioriteras även på mittseparerade vägar med mycket trafik och på vägsträckor där många personer är utsatta för buller och luftföroreningar. Sparsam körning som åtgärd för att minska klimatpåverkan inom vägtransportsektorn är en relativt väl utvecklad åtgärd. Det är ett viktigt verktyg i Trafikverkets samarbete med offentliga aktörer och näringsliv och det är infört i utbildningen och kraven för samtliga körkortsbehörigheter. För att ytterligare stärka arbetet föreslås att sparsam körning även införs i handledarutbildningen. Det finns också en motsvarighet till sparsam körning när det gäller arbetsmaskiner, järnväg, fartyg och flyg. Inom flygområdet har LFV och Swedavia ett aktivt arbete med Grönt flyg, och Transportstyrelsen arbetar även internationellt med frågorna. För övriga trafikslag och för arbetsmaskiner kan arbetet utvecklas tillsammans med berörda myndigheter och näringslivet. När det gäller att förbättra logistik, lastfaktor och beläggningsgrad samt att flytta över transporter på mer energieffektiva transportsätt kan samverka med näringslivet och berörda myndigheter stärkas ytterligare. Trafikverket ser också behov av att utveckla befintliga och nya styrmedel inom området. Förslag till sådana kommer att tas fram i samarbete med berörda myndigheter.

Det finns stor potential i *energieffektivisering av fordon, fartyg och flygplan*, i *förnybara drivmedel* och elektrifiering av vägfordon. Tidigare Vägverket och numera Trafikverket har sedan lång tid tillbaka arbetat med att påverka företag och offentliga organisationer till att välja mer energieffektiva fordon. Informationen om energieffektiva personbilar och numera även lätta lastbilar är genom samarbetet med Konsumentverket och Naturvårdsverket relativt god. Däremot saknas till stor del motsvarande information till köpare av tunga fordon och köpare av transporter med tunga fordon. Det är ett område som vi därför kommer att satsa på. Trafikverket bör även tillsammans med Sjöfartsverket och näringsliv verka för effektivare fartyg och användning av dessa.

Val av däck har stor betydelse för energieffektiviteten hos fordon. Information om däckens rullmotstånd, buller och säkerhetsegenskaper kommer genom EU-direktiv förbättras de närmaste åren. Trafikverket bör verka för att denna kunskap kommer till användning hos offentliga aktörer och näringsliv. När det gäller styrmedel kommer Trafikverket, liksom inom andra områden, att utveckla förslag till förbättrade och nya sådana. Trafikverket kommer att delta aktivt i EU-arbetet på strategisk nivå. Det finns stort behov av att fortsätta utveckla koldioxidkraven på nya bilar. Det handlar om att ta in tunga fordon och arbetsmaskiner i kraven och att ta fram krav på längre sikt, bortanför 2020. På så sätt kan fordonsindustrin få långsiktiga spelregler och möjligheterna att nå klimatmålen ökar. Trafikverket bör också tillsammans med Energimyndigheten och andra berörda myndigheter utveckla en strategi för att minska transporternas beroende av fossila bränslen.

Energi används inte bara för att driva fordon utan även till byggande, drift och underhåll av vägar och järnvägar. Övergripande inriktning för *energieffektiv infrastrukturhållning* är att minska energianvändningen i ett livscykelperspektiv genom att inkludera energianvändningen för byggande, drift, underhåll av väg eller järnväg samt trafiken på dem. Detta behöver man ta hänsyn till i planerings- och projekteringskedet. Det finns många olika delar av infrastrukturhållningen som kan energieffektiviseras ytterligare. Det handlar om effektivisering inom masshantering, materialproduktion och materialval, vägbeläggning, elanläggningar samt driftområdenas

bränsleanvändning. Det är viktigt att energieffektivisering av infrastrukturhållningen inte sker på bekostnad av ökad energianvändning hos de fordon som använder den, så att den totala energianvändningen i ett systemperspektiv ökar. Klimatfrågan behöver också prioriteras högre i beslut av hastighetsgränser på vägnätet och i vägutformningen. Detta påverkar körmonster och fordonens energianvändning samtidigt som det är en viktig buller-, luftkvalitets- och trafiksäkerhetsfråga. Klimatsmart vägtrafikledning kan ge ytterligare bidrag. Trafikverket Färjerederiet har redan gjort stora energieffektiviseringar men har fortfarande potential kvar. Att Trafikverket gör åtgärder inom färjedriften kan också vara ett sätt att visa på ny teknik för bredare användning inom sjöfartsområdet.

En övergripande sammanfattning av samtliga föreslagna åtgärder finns i tabell 6-9 i kapitel 4.

Förslag till årsmål för Trafikverket

För åren 2011–2014 föreslås ett klimatmål och ett energimål för Trafikverket:

- Klimatpåverkan från transportsektorn ska årligen minska med minst 100 000 ton koldioxidekvivalenter som ett resultat av Trafikverkets insatser.
- Energianvändningen i transportsektorn ska minska med minst 300 GWh som ett resultat av Trafikverkets insatser.

Målet fördelas även på verksamhetsområden och resultatenheter. Åtgärder och resultat följs upp tre gånger per år i samband med ordinarie tertialuppföljningar.

1. Inledning

1.1 Den stora klimatutmaningen och transportsektorn

I maj 2009 beslutade riksdagen om nya transportpolitiska mål. Det övergripande målet för transportsektorn är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Det övergripande målet har brutits ner i ett hänsynsmål och ett funktionsmål. Funktionsmålet säger att transportsystemet ska ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska även vara jämställt. Hänsynsmålet säger att transportsystemet och dess användning ska anpassas så att ingen dödas eller skadas allvarligt samt bidra till att miljökvalitetsmålen uppnås och till ökad hälsa.

Till målen finns flera preciseringar. Hänsynsmålets precisering med avseende på klimat lyder:

Transportsektorn bidrar till att miljökvalitetsmålet begränsad klimatpåverkan nås genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet beroende av fossila bränslen. År 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.

Syftet med denna precisering är att transportsystemet ska tillgodose en god tillgänglighet samt rese- och transportbehovet på ett sätt som stimulerar till och skapar goda förutsättningar för mer klimatsmarta, energieffektiva och säkra lösningar.

Det nationella miljökvalitetsmålet om begränsad klimatpåverkan anger att "halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig".

För att inte riskera en farlig påverkan på klimatsystemet har EU:s medlemsstater enats om målet att begränsa ökningen av den globala medeltemperaturen till högst två grader Celsius jämfört med förindustriell temperaturnivå. Detta finns också med i det nationella klimatmålet som det så kallade temperaturmålet. Tvågradersmålet är även grundpelaren i Köpenhamnsöverenskommelsen, Copenhagen accord. Till den har länder som tillsammans står för mer än 80 procent av den globala klimatpåverkan anslutit sig. För att klara att begränsa klimatpåverkan till maximalt två grader krävs att den industrialiserade delen av världen minskar sina utsläpp av växthusgaser med cirka 40 procent till 2020, 80 procent till 2030 och 95 procent till 2050¹. De stora minskningarna innebär att alla större sektorer behöver minska sina utsläpp i den storleksordningen. Det gäller i högsta grad transportsektorn, som står för 23 procent av de energirelaterade koldioxidutsläppen (27 procent om man inkluderar produktion och distribution av bränslen). Samtidigt är transportsektorn den sektor som ökar snabbast.

Ökad energieffektivitet i ett systemperspektiv handlar om att fylla behoven av tillgänglighet och transporter i samhället samtidigt som energianvändningen för transporter minskar. Detta kan åstadkommas genom att fordon och infrastruktur blir mer energieffektiva, men också genom att behovet av resor och transporter minskar.

Brutet beroende av fossila bränslen gäller samtliga trafikslag och är ett långsiktigt ej tidssatt mål. Målet om fossiloberoende fordonsflotta till 2030 gäller vägtrafik och kan ses som en följd av den första delen av hänsynsmålets precisering med avseende på klimat. Att nå miljökvalitetsmålet för

begränsad klimatpåverkan och därmed tvågradersmålet ställer stora krav. Till 2030 behöver då vägtrafiken kraftigt minskat sitt beroende av fossila bränslen i Sverige och internationellt.

Utöver preciseringen som gäller klimat i hänsynsmålet finns flera nationella mål för 2020 som är vägledande för arbetet med att begränsa klimatpåverkan från transportsektorn:

- 10 procent förnybar energi i transportsektorn
- 20 procent effektivare energianvändning
- 40 procent minskning av utsläppen av klimatgaser

De två första målen bygger på motsvarande EU-mål och gäller alla länder inom unionen. Det sista målet är ett nationellt mål för Sveriges utsläpp¹ där även inrikes transporter ingår. Väg och järnväg räknas helt som inrikes transporter medan största delen av flyget och sjöfarten är utrikes.

Transporter ingår inte ännu inte i EU:s handelssystem för utsläppsrättigheter. Flyget är på gång in i detta system och då kommer även inrikesflyget att inkluderas. Därmed kommer inrikesflyget även ligga utanför det svenska klimatmålet. Tvågradersmålet innebär dock att även flyg och sjöfart kommer att behöva göra betydande minskningar av sina utsläpp.

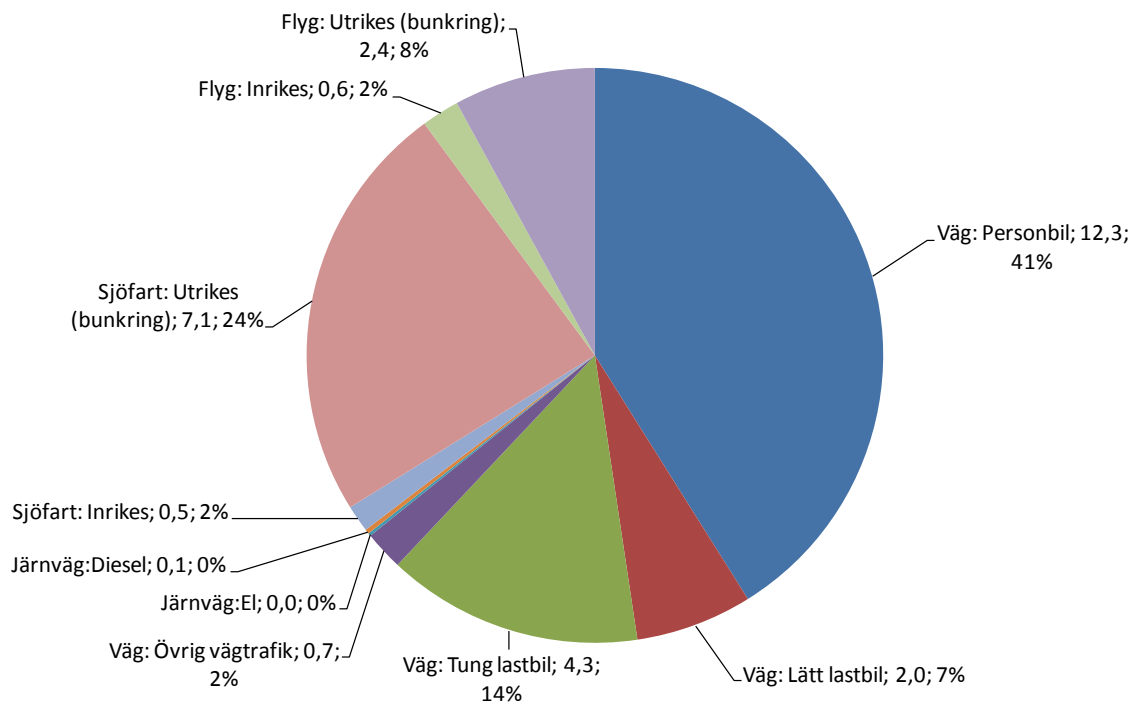
Att minska beroendet av fossila bränslen är inte bara en fråga om att begränsa klimatpåverkan. I energi- och klimatpropositionen lyfter man även fram trygg energiförsörjning och konkurrenskraftigt näringsliv. Ett hållbart samhälle kräver tillgänglighet för människor och väl fungerande godstransporter.

I Sverige stod inrikes transporter (samtliga trafikslag) år 2008 för 32 procent av de svenska utsläppen av växthusgaser. Sedan 1990 har utsläppen ökat med 9 procent. Utrikes transporter (utrikes sjöfart och flyg) är inte inräknade i Sveriges totala utsläpp och är inte en del av Sveriges åtagande enligt Kyotoprotokollet. Dock är utrikes transporter en viktig del av transportsektorns klimatpåverkan, och om dessa inkluderas står transporterna för 41 procent av de svenska utsläppen. Om utrikes transporter räknas med blir även ökningen av utsläpp jämfört med 1990 betydligt större (33 procent), vilken beror på ökningarna inom utrikes sjöfart och utrikesflyget. Till viss del kan ökningen orsakas av att fler fartyg väljer att bunkra bränsle i Sverige, men den största delen beror på ökade transporter.

Transportsektorns klimatpåverkan domineras av vägtrafiken och beror på trafikens storlek och fördelning på olika typer av rese- och transportsätt, andelen av olika bränslen och utsläppen per körd kilometer. Under 2000-talet har ökningen av vägtrafikens utsläpp av koldioxid dämpats genom att användningen av alternativa drivmedel ökat och att fordonen blivit snålare. Detta har dock inte varit tillräckligt för att kompensera för den ökade trafiktillväxten. Mellan 1990 och 2009 ökade utsläppen med 10 procent. Utan trafikökningen hade i stället utsläppen minskat med 13 procent.

Energianvändningen inom järnvägen är betydligt lägre och utgör endast ett par procent av transportsektorns totala energianvändning. Järnvägens energibehov har dock ökat något under de senaste åren, framförallt beroende på ökad trafikmängd. Den dominerande energibäraren är el. Figur 1 visar fördelning av transportsektorns koldioxidutsläpp från trafiken.

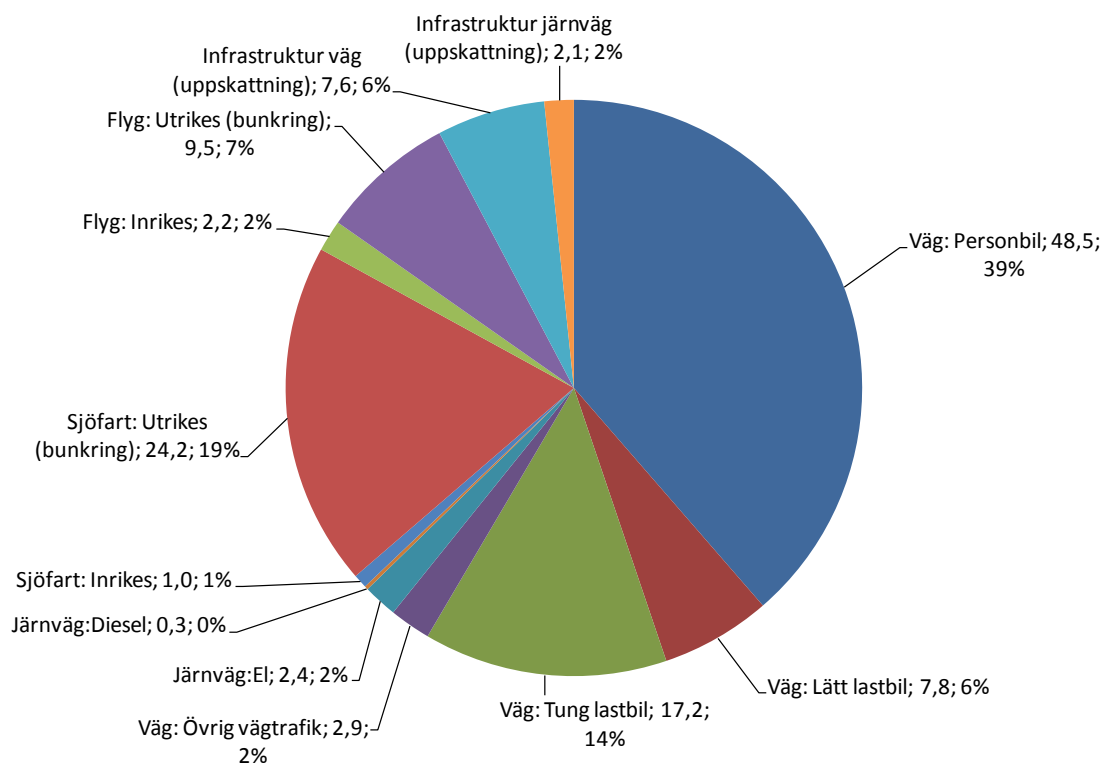
¹ Målet om att minska utsläppen med 40 procent till 2020 med utgångspunkt från 1990 gäller för den icke handlande sektorn. Av minskningarna skall 2/3 genomföras i Sverige och 1/3 genom investeringar i andra EU-länder eller flexibla mekanismer som CDM (Clean Development Mechanism).



Figur 1: Transportsektorns utsläpp av koldioxid (miljoner ton samt procentandel) från trafik (exklusive infrastruktur). Avser 2008. Utrikes sjöfart och flyg är räknat utifrån bunkring, d.v.s. det bränsle som tankas i svenska hamnar respektive på svenska flygplatser.

Utöver den energianvändning som trafiken på vägen och järnvägen ger upphov till används även energi till byggande, drift och underhåll av infrastruktur. För väg uppskattas grovt att byggande, drift och underhåll utgör 10 till 20 procent av den totala energianvändningen för vägtransporter ur ett livscykelperspektiv. För byggande, drift och underhåll av väg är den totala energianvändningen årligen drygt 80 TWh. Energianvändning vid byggande, drift och underhåll av järnvägsinfrastruktur är generellt större än för väg. Studier från Botniabanan och Södra länken visar att energianvändningen för detta varierar mellan 20 till 50 procent av den totala energianvändningen². Figur 2 visar fördelningen av transportsektorns energianvändning.

En stor del av den energi som används för byggande, drift och underhåll av infrastruktur är fossila drivmedel för arbetsmaskiner och andra fordon. Arbetsmaskiner används även inom många andra sektorer, till exempel jordbruk, skogsnäring och byggsektor. Det finns ingen officiell statistik som anger hur stor del av arbetsmaskinernas energianvändning som utgörs av byggande, drift och underhåll av infrastruktur. Att det utgör en väsentlig del är dock klart.



Figur 2: Transportsektorns energianvändning (TWh samt procentandel) inklusive infrastruktur för väg och järnväg. Avser 2008. Utrikes sjöfart och flyg är räknat utifrån bunkring, d.v.s. det bränsle som tankas i svenska hamnar respektive på svenska flygplatser.

1.2 Syfte och tidsplan

Trafikslagsövergripande planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan, fortsättningsvis kallat planeringsunderlaget, ska vara sammanhållande för Trafikverkets arbete med begränsning av transportsektorns klimatpåverkan. Planeringsunderlaget ska innehålla tydliga beskrivningar av vad som krävs för att sektorn ska bidra till det nationella klimatmålet och för att Trafikverket ska nå de mål inom klimatområdet som uppdragsgivaren satt upp. Vidare ska det innehålla prioriteringar av åtgärder och styrmedel och uppgifter om vem som är ansvarig för att genomföra eller initiera åtgärder samt ge förslag på interna mål för olika verksamhetsområden och centrala funktioner. Planeringsunderlaget beskriver typer av åtgärder och styrmedel, det vill säga svarar på frågan vad som behöver göras för att målen ska nås. Det går däremot inte in på arbetssättet, det vill säga hur detta ska genomföras.

För att begränsa transportsektorns klimatpåverkan så att målen nås behövs ett stort antal styrmedel och åtgärder inom många olika områden. Planeringsunderlaget försöker täcka in detta, samtidigt som det inte kan gå in på detaljer om åtgärderna och styrmedlen. De som ansvarar för genomförandet förväntas därför utveckla detta vidare och verka för att nödvändiga åtgärder genomförs och styrmedel används. Planeringsunderlaget ska utgöra "grunddokumentet" och visa på kopplingar till handlingsplaner, riktlinjer och andra underlag som i större utsträckning beskriver åtgärderna i detalj samt hur arbetet ska genomföras. Exempelvis har Trafikverket riktlinjer och handlingsplan för samverkan med näringslivet, riktlinjer för samverkan med offentliga aktörer, handlingsplan för ökad hastighetsefterlevnad och handlingsplan för energieffektiv väghållning.

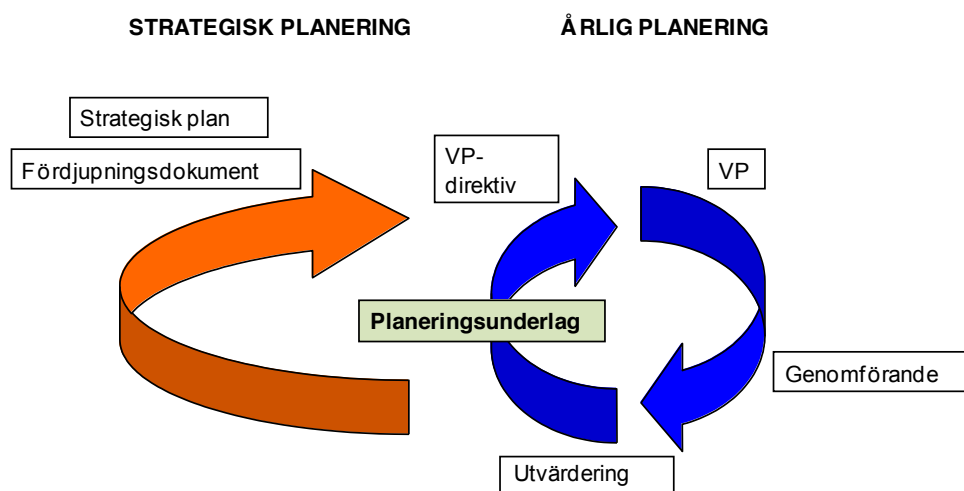
Målgruppen för planeringsunderlaget är i första hand de som internt arbetar med utpekade åtgärder och styrmedel. Genom att många åtgärder och styrmedel berör andra myndigheter och samarbetsparter till Trafikverket bör det även kunna vara ett stöd för många utanför Trafikverket. En kortversion finns även för de som på ett enkelt sätt vill tillgodogöra sig huvuddelarna av innehållet.

Planeringsunderlaget ska även förtydliga och konkretisera Trafikverkets strategiska dokument. Det ska också vara ett underlag för verksamhetsplaneringen och direktiven för denna. Det ska ligga till grund för uppdatering av styrande och rådgivande dokument, men planeringsunderlaget är inte i sig själv ett styrande dokument. Det finns heller inte någon samlad budget inom Trafikverket för genomförande av åtgärderna i planeringsunderlaget. Samtidigt pekar det på nödvändiga åtgärder och styrmedel som behövs för att klimatmål ska nås.

Planeringshorisonten varierar mycket mellan olika delar av verksamheten, och det kommer därför att ta olika lång tid för planeringsunderlaget att få genomslag. I det korta perspektivet kan det innebära andra prioriteringar, men i ett längre perspektiv är det nödvändigt att genomföra åtgärder och styrmedel för att målen ska nås.

Även om utgångspunkten för planeringsunderlaget är att klimatmålet ska nås bidrar åtgärderna i underlaget även till andra mål. Förbättrad kollektivtrafik och ett bilsnålt samhälle bidrar till ökad tillgänglighet. Rätt utformat kan det även minska buller och bidra till bättre luftkvalitet. Lägre hastigheter bidrar till ökad trafiksäkerhet, mindre buller och förbättrad luftkvalitet. Ökad energieffektivitet i infrastrukturhållningen leder ofta till minskade kostnader. Någon avvägning mellan olika mål har inte gjorts. Det bör dock tilläggas att tvågradersmålet redan från början är avvägt genom det är den högsta nivå som kan tillåtas utan att människans påverkan på klimatsystemet blir farlig.

Planeringsunderlaget avser tiden 2011–2014, men det utvärderas och uppdateras årligen. Ansvarig enhet är Miljö och hälsa. Planeringsunderlaget utgör ett underlag (med förslag till mål och prioriterade åtgärder) till verksamhetsplaneringen tillsammans med direktiven för verksamhetsplaneringen, enligt figur 3:



Figur 3: Planeringsunderlagets funktion i Trafikverkets verksamhetsplaneringsprocess

Genomförande och resultat följs upp på flera sätt, dels genom uppföljning av Trafikverkets egna åtgärder, dels genom uppföljning av utvecklingen inom sektorn som helhet.

Trafikverkets arbete följs upp tertialvis med hjälp av en metod där olika åtgärder följs upp relativt detaljerat. Utvecklingen av utsläppen från sektorn följs även upp för att redovisas i Trafikverkets årsredovisning.

Planeringsunderlaget uppdateras utifrån utvärderingen och fungerar sedan som underlag i nästa verksamhetsplanering.

1.3 Avgränsning

Planeringsunderlaget behandlar följande faktorerers påverkan på klimatet:

- resor och transporter med samtliga trafikslag i Sverige samt de utrikes transporter som anlöper svensk hamn eller flygplats
- all energianvändning och klimatpåverkan som är förknippad med byggande, drift och underhåll av svensk transportinfrastruktur, inklusive användningen av arbetsmaskiner för dessa ändamål.

Det är oklart vem som har ansvaret för att arbeta med strategier och åtgärder för att begränsa övriga arbetsmaskiners klimatpåverkan. Samtidigt finns det en stor potential. Trafikverket har till exempel haft ett regeringsuppdrag att ta fram ett gemensamt utbildningskoncept för sparsam körning av arbetsmaskiner. Ansvarsfrågan vad gäller arbetsmaskiner bör utredas.

Planeringsunderlaget avgränsas till strategier och åtgärder för att begränsa klimatpåverkan inom de områden där Trafikverket har möjlighet att påverka införande och genomförande. Underlaget omfattar alltså inte eventuella anpassningsåtgärder orsakade av ett förändrat klimat.

2. Ansvar för genomförande

2.1 Trafikverkets roll

För att skapa ett hållbart transportsystem som bidrar till att uppfylla klimatmålen behövs åtgärder och styrmedel som kan sättas in och verka på olika nivåer. Trafikverket bedriver tillsammans med våra samarbetsparter ett brett arbete för att minska sektorns klimatpåverkan. Trafikverkets arbete består av att:

- genomföra egna kostnadseffektiva åtgärder
- verka för att andra aktörer inom sektorn genomför kostnadseffektiva åtgärder
- utveckla och kommunicera kunskap
- utarbeta och föreslå kostnadseffektiva styrmedel på internationell, nationell, regional och lokal nivå

Största delen av Trafikverkets anslag går till infrastrukturhållningen, det vill säga byggande, drift och underhåll av vägar och järnvägar. Samverkan med offentliga aktörer och näringsliv, kunskapsutveckling samt utveckling av styrmedel står för en betydligt mindre del av budgeten. Vad gäller Trafikverkets arbete med att begränsa klimatpåverkan är det dock snarast i det senare som

potentialen finns. Störst potential finns i nationella och internationella styrmedel, men det är samtidigt omöjligt att kvantifiera verkets del av detta då de slutliga besluten oftast tas av regering och riksdag. Även effekterna av utveckling och spridning av kunskap är mycket svåra att kvantifiera. Av Trafikverkets arbete med begränsad klimatpåverkan, där effekterna går att kvantifiera, står vårt samarbete med offentliga aktörer och näringsliv för den största delen. Samtidigt är detta beroende av våra samarbetspartners arbete.

2.1.1 Genomförande av egna kostnadseffektiva åtgärder

Trafikverket genomför klimatåtgärder inom flera områden. Lyckade exempel är byte till energisnålare armaturer i väg- och järnvägsbelysning, förbättrad startautomatik för roterande omformare, nya (sänkta) hastigheter på vägnätet, automatisk hastighetsövervakning med kameror på vägarnaⁱⁱ samt införande av sparsam körning i förarutbildningen. Ytterligare potential finns i utformning, byggande, drift och underhåll av vägar och järnvägar samt i tillhandahållande av information om transportsystemet på ett sätt som leder till hög energieffektivitet både för infrastrukturen och för fordonen som färdas på den.

För att Trafikverket ska kunna genomföra egna åtgärder kan det ibland behövas nationellt och i vissa fall internationellt arbete. Det kan handla om förändringar i lagstiftning, forskning och utveckling samt om att Trafikverket utvecklar policydokument och riktlinjer för det egna arbetet.

2.1.2 Verka för att andra aktörer genomför kostnadseffektiva åtgärder

Trafikverket har en viktig roll för att åtgärder ska genomföras i hela transportsektorn. Trafikverket samverkar med näringslivet och offentliga organisationer för minskad klimatpåverkan från transporter. Exempel på åtgärder är ökad hastighetsefterlevnad, snålare fordon via till exempel upphandlingskrav och ökad cykel- och kollektivtrafik. Trafikverket verkar då stödjande och pådrivande och lämnar efter en tid över hela ansvaret till samarbetsparten för att starta andra prioriterade arbeten.

För vissa samverkansåtgärder saknas siffror på Trafikverkets insatser, men det innebär inte att Trafikverket inte är engagerat inom dessa områden. Det ska snarare tolkas som att vår del är svårbedömd. Trafikverket kan mycket väl vara den som får dessa åtgärder att bli av.

En stor del av det regionala bidraget till klimatmålet kan förväntas komma från god planering av bebyggelsestrukturen, det vill säga hållbara samhällen med väl fungerande alternativ och komplement till att köra egen bil. Trafikverket har här en viktig roll genom att delta i samhällsplaneringens tidiga skeden samt ge synpunkter på översikts- och detaljplaner och föreslå alternativa lösningar enligt fyrstegsprincipen. Dessutom finns nu bättre metoder för uppföljning av hur mycket koldioxidutsläppen kan minska genom olika samhällsplaneringsåtgärder.

Sjöfart liksom järnväg är ofta mer energi- och klimateffektivt än godstransporter på väg. Trafikverket kommer driva på för överflyttning av godstransporter till dessa trafikslag. Det är då viktigt att sjöfarten utvecklas så att utsläpp och energianvändning minskar. Trafikverket stöttar denna utveckling genom att samverka med de olika aktörerna tillsammans med Sjöfartsverket och Transportstyrelsen.

ⁱⁱ Förkortning av Automatisk trafiksäkerhetskontroll, det vill säga hastighetskamerorna på vägarna.

Trafikverket kommer att arbeta för att transporter sker energi- och klimatteffektivt. Det kan till exempel innebära överflyttning av passagerare (och gods) från flyg till järnväg på korta och medellånga sträckor. Trafikverket kommer även att verka för att transporter till och från flygplatser ska ske på ett så energi- och klimatteffektivt sätt som möjligt.

2.1.3 Utveckla och sprida kunskap

Utöver den mer direkta samverkan med offentliga organisationer och näringsliv har Trafikverket en stor och ansvarsfull roll att utveckla och sammanställa kunskaper om kostnadseffektiva åtgärder. Trafikverket sprider kunskapen genom vår webbplats och genom rapporter till allmänheten, näringslivet och offentliga aktörer. För de två sistnämnda målgrupperna genomför vi även seminarier.

2.1.4 Utarbeta och föreslå kostnadseffektiva styrmedel

Största bidraget till minskning av koldioxidutsläppen kan förväntas komma från nationella och internationella åtgärder och styrmedel. Trafikverket har en mycket viktig del i arbetet med att förse regering och riksdag med underlag för nationella och internationella åtgärder och styrmedel inom sektorn. Lagstiftning och ekonomiska styrmedel påverkar framförallt tre faktorer av betydelse för utsläppen: efterfrågan på transporter inklusive fördelningen mellan trafikslagen, energieffektivitet samt andelen biodrivmedel.

Konkreta exempel på nationella och internationella åtgärder är EU:s lagstiftning om personbilars och lätta nyttofordons koldioxidutsläpp samt en framtida utvidgning av denna till tunga fordon. Detta påverkar framför allt energieffektiviteten men även till viss del introduktionen av eldrivna fordon. En annan viktig del är ökad användning av biodrivmedel, som åstadkoms genom stöd till utveckling och uppbyggnad av produktionsanläggningar samt styrmedel för att öka andelen biodrivmedel.

2.2 Intern fördelning av ansvar

Avdelning Samhällsbehov, enhet Miljö och hälsa, har ett övergripande ansvar för att samordna, stödja och driva på det interna arbetet med att begränsa transportsektorns klimatpåverkan. I detta ingår även att förvalta planeringsunderlaget. Den nationella samordnaren för begränsad klimatpåverkan finns också på Miljö och hälsa. Den nationella samordnaren är Trafikverkets kontaktperson internt och externt inom området begränsad klimatpåverkan.

Ansvaret för att initiera och konkret genomföra åtgärder i planeringsunderlaget ligger på olika verksamhetsområden regionalt och nationellt.

I kapitel 4, Presentation av prioriterade åtgärder, beskrivs fördelningen av ansvaret för att initiera, utveckla och genomföra konkreta åtgärder och styrmedel. I kapitel 5 ges även förslag på mål per verksamhetsområde. Målen är uppdelade på Samhällsbehov nationellt, Regioner, Investering och Stora projekt, Trafik, Förarprov och Färja. Budget tilldelas i vissa fall regionalt och i andra fall nationellt. Ansvaret för att genomförandet förutsätter att medel för arbetet tilldelas i budget. Arbetet samordnas nationellt inom olika verksamhetsområden och centrala funktioner för att det på ett så effektivt sätt som möjligt ska leda till minskad klimatpåverkan. Inom en del områden finns handlingsplaner och rutinbeskrivningar som utgör en god grund för detta, till exempel inom samhällsplanering, hastighetsefterlevnad, aktörssamverkan och energieffektiv väghållning.

Den centrala funktionen Ekonomi och styrning har det övergripande ansvaret för ledning och styrning och därmed för de mål som sätts på enheterna.

Den centrala funktionen Strategisk utveckling ska följa utveckling och trender i omvärlden. Med detta och de transportpolitiska målen som utgångspunkt ska funktionen komma med förslag på långsiktig inriktning, till exempel strategisk plan.

Utöver det övergripande ansvaret har Miljö och hälsa även ansvar för strategier och nationellt stöd för energieffektivisering av fordon och förnybar energi. Miljö och hälsa har också ett övergripande ansvar för gemensamma verktyg och aktiviteter inom det interna miljöarbetet. I planeringsunderlaget tas flera specifika åtgärder upp som är en del av detta, främst sådana som gäller resor och lokaler. Ansvaret för att genomföra det interna miljöarbetet ligger på respektive verksamhetsområde och centrala funktion. Enhet Transportutveckling inom Samhällsbehov ansvarar för samverkan med näringslivet och för samordning av regionernas samverkan med offentliga aktörer. Avdelning Planering ansvarar för lång- och kortsiktig planering, utveckling av samhällsekonomiska modeller och samordning av regionernas arbete med samhällsplanering i tidiga skeden. Planering och Samhällsbehov har även ett gemensamt ansvar för att utveckla och föreslå effektiva nationella och internationella styrmedel som underlag till regeringskansliet.

Verksamhetsområde Trafik har ansvar för effektiviseringar inom drift och underhåll, för trafikledning och trafikinformation. Investering och Stora projekt ansvarar för effektivisering av om- och nybyggnad. Här finns också specialistkompetens inom investeringsverksamheten, bland annat vad gäller livscykelanalyser. För väghållningen finns även stöd för detta arbete samlat i handlingsplanen för energieffektiv väghållning.

Förarprov ansvarar för att de som tar körkort har goda kunskaper i sparsam körning. Färja ansvarar för effektivisering av färjedriften.

Personal ansvarar för resefrågor, såväl frågor om resor i tjänsten som att påverka de anställdas pendlingsresor. Verksamhetsstöd (intern service) ansvarar för lokaler, tjänstecyklor samt inköp och hyra av utrustning och material.

Alla verksamheter inom Trafikverket har ett eget ansvar för att ta hänsyn till miljön. När det gäller att ta fram verktyg samt initiera och genomföra åtgärder ligger det alltså i första hand på respektive verksamhet att göra det. Miljö och hälsa har en roll att övergripande svara för styrmedel som ska säkra miljöhänsyn i verksamheten och kan lämna stöd när behov finns. Detsamma gäller det interna miljöarbetet.

Resurserna för att genomföra åtgärderna i planeringsunderlaget ligger på olika enheter. Miljö och hälsa har resurser att förvalta planeringsunderlaget, följa upp utvecklingen samt att initiera utvecklingen av gemensamma verktyg och aktiviteter inom det interna miljöarbetet.

2.3 Övriga myndigheters och några statliga bolags roller

Boverket är förvaltningsmyndighet för frågor om byggd miljö och hushållning med mark och vattenområden, för fysisk planering, byggande och förvaltning av bebyggelsen och för boendefrågor. Verket ansvarar också för den centrala administrationen av statligt stöd inom sitt verksamhetsområde.

Energimyndigheten verkar inom olika samhällssektorer för att skapa villkoren för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning. De ska bland annat samordna omställningen av energisystemet, verka för användningen av förnybara energikällor och för en rationell användning av energi. De ska även tillsammans med Naturvårdsverket delta i arbetet med att genomföra och föreslå förbättringar av systemet för handel med utsläppsrätter, där bland annat flyget kommer att ingå från 2012. Energimyndigheten har stora anslag dedikerade till forskning, bland annat om ny energiteknik och klimateffektiv teknik på transportområdet och om främjande av energieffektivisering av transportsektorn.

Jernhusen äger, förvaltar och utvecklar ett fastighetsbestånd av stationer, kontor, underhållsdepåer och godsterminaler längs den svenska järnvägen.

Konsumentverket har ansvar för att konsumenter har tillgång till information som ger dem möjlighet att göra aktiva val med tanke på bland annat miljö och hållbarhet.

LFV (tidigare Luftfartsverket) är ett affärsverk som driver flygtrafiktjänst för civila och militära kunder vid ett 40-tal platser i Sverige. Inom klimatområdet arbetar de bland annat med att effektivisera inflygningar, utflygningar och överflygningar i konceptet Grönt flygⁱⁱⁱ.

Miljöstyvningsrådets verksamhet ska underlätta för organisationer inom såväl privat som offentlig sektor att införa och vidareutveckla ett systematiskt och frivilligt miljöarbete för en hållbar utveckling.

Naturvårdsverkets uppdrag är att se till att de miljöpolitiska besluten genomförs. De arbetar långsiktigt och förebyggande för en hållbar samhällsutveckling. Visionen är en bra livsmiljö för människan och allt annat levande nu och för kommande generationer. De ansvarar bland annat för att vägleda statliga myndigheter i deras miljöledningsarbete, vägleda myndigheter med särskilt sektorsansvar för miljömålsarbetet samt vägleda regionala och lokala myndigheter i deras miljöarbete. De ansvarar även för genomförandet av miljöövervakningen samt för att beskriva och analysera miljötillståndet och miljöutvecklingen. En annan uppgift är att bevaka allmänna miljövärdensintressen i de mål och ärenden som handläggs hos myndigheter och domstolar.

Rikstrafiken verkar för en grundläggande tillgänglighet i den interregionala kollektiva persontrafiken genom bland annat upphandling av trafik. Rikstrafiken kommer att vara en del av Trafikverket från den 1 januari 2011.

Sjöfartsverket ansvarar för säkerhet och framkomlighet till sjöss samt för byggande, drift och underhåll av sjöfartens infrastruktur. Sjöfartsverket ska verka för att sjöfartens miljöpåverkan minskar samt för uppföljning av de transportpolitiska målen.

Swedavia är ett statligt bolag med huvuduppgift är att äga, driva och utveckla statens flygplatser för civil luftfart. De arbetar tillsammans med LFV för att effektivisera flyget genom Grönt flyg. Swedavias arbete inom detta område är då mer inriktat på åtgärder på flygplatsen, vilket innefattar energieffektiviseringsprogram för alla byggnader (terminaler, verkstäder med mera). De samverkar även med regionala och lokala aktörer för ökad kollektivtrafik.

ⁱⁱⁱ Grönt flyg är ett samlingsnamn för metodik, procedurer och systemstöd med syfte att reducera utsläpp och buller inom svensk luftrum i samband med inflygningar, överflygningar och utflygningar.
<http://www.lfv.se/sv/Miljo/LFVs-miljoarbete/Gront-flyg/>

Trafikverket ansvarar för långsiktig planering av transportsystemet för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart samt för byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. Utöver Trafikverket bidrar ett stort antal myndigheter till begränsning av transportsektorns klimatpåverkan.

Trafikanalys granskar beslutsunderlag, utvärderar åtgärder och ansvarar för statistik inom området.

Transportstyrelsen utformar regler och kontrollerar hur de efterlevs, ger tillstånd (körkort och certifikat), registrerar ägarbyten samt sköter trängsel - och fordonsskatt samt tillhandahåller trafikföreskrifter. Inom klimatområdet arbetar de specifikt med följande:

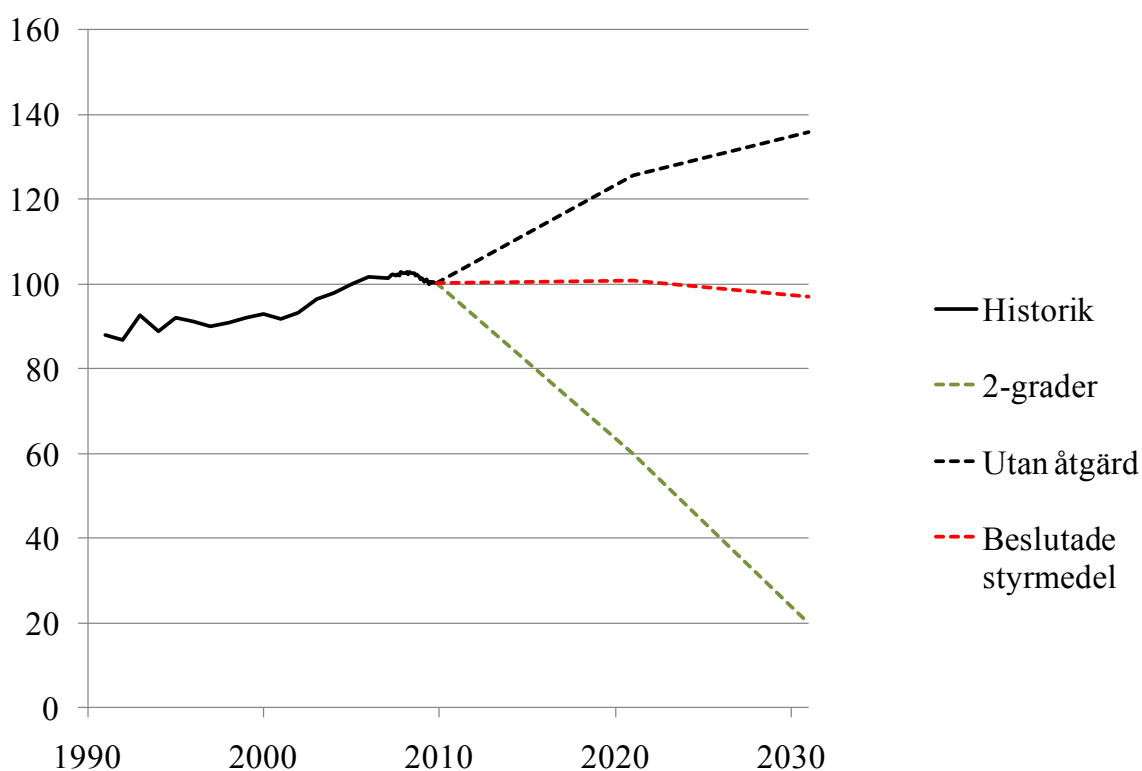
- Transportstyrelsen driver nationellt och internationellt på utvecklingen av styrmedel för energieffektivare fordon och arbetsmaskiner. Detta arbete stödjer Trafikverket med kunskap baserad på egenfinansierad forskning inom området.
- Transportstyrelsen driver internationellt på utvecklingen mot ett mer energieffektivt användande av luftrummet samt mot energieffektivare luftfartyg. Transportstyrelsen deltar även i arbetet med att ta fram internationella styrmedel och överenskommelser för att begränsa luftfartens klimatpåverkan.
- Transportstyrelsen driver internationellt på utvecklingen mot mer energieffektiva fartyg och sjöfart. Transportstyrelsen deltar även i arbetet med att ta fram internationella styrmedel och överenskommelser för att begränsa sjöfartens klimatpåverkan.

3. Övergripande bedömning av potentialer

I detta avsnitt görs en övergripande bedömning av potentialen för begränsning av transportsektorns energianvändning och klimatpåverkan.

Största delarna av transportsektorns klimatgasutsläpp och energianvändning står vägtrafik, sjöfart, flyg och väg- och järnvägsinfrastruktur för. Järnvägstrafikens energianvändning står bara för några enstaka procent, och om dess andel av utsläppen av klimatgaser är räknad utifrån svensk elproduktion är de ännu lägre^{iv}. För vägtrafik dominerar personbilar och tunga lastbilar. För flyget står persontransporter för den största delen medan det för sjöfart är godstransporterna som dominerar.

Transportsektorn behöver genom sin storlek bidra till tvågradersmålet. Det innebär stora utmaningar eftersom det kräver stora utsläppsminskningar på kort tid. Samtidigt har utsläppen från transportsektorn under lång tid ökat som ett resultat av ökande resor och transporter. Under de senaste åren har dock ökningen mattats av. Det beror delvis på den ekonomiska utvecklingen, men också på att ett antal åtgärder och styrmedel medfört att energieffektiviseringen och andelen förnybar energi ökat. Ser man framåt finns också ytterligare beslutade styrmedel som verkar i denna riktning. Det är dock långt ifrån tillräckligt för att nå tvågradersmålet. I figur 4 illustreras detta tydligt med utvecklingen inom vägtransportsektorn.



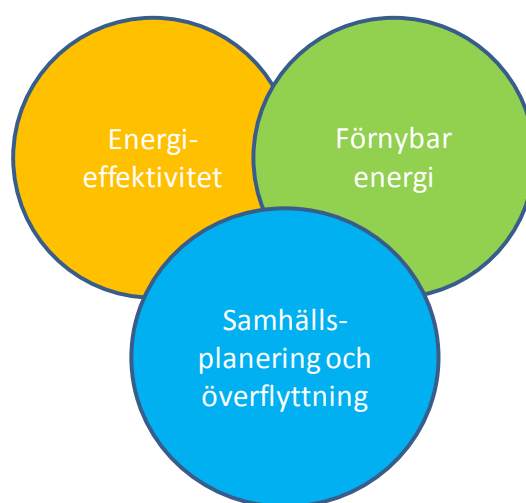
Figur 4: Vägtrafikens klimatpåverkan i Sverige. Index 2004 =100.

Koldioxidkrav på nya personbilar och lätta lastbilar samt direktivet om förnybar energi, som säger att vi ska ha 10 procent förnybar energi i transportsektorn till 2020, gör att vägtransportsektorn kan

^{iv} Angående resonemang om val av elmix se kapitel 6.

kompensera för trafikökningen och stabilisera utsläppen på dagens nivå. Däremot räcker det inte till någon större utsläppsminskning. Det gäller i Sverige, men även för EU och i viss utsträckning även för övriga industriländer. Utsläppsprognosen för sjöfarten och flyget ser dessvärre inte heller bra ut.

Om transportsektorn ska bidra till klimatmålet krävs nya och mer kraftfulla åtgärder och styrmedel. Det kommer inte att räcka med effektivare fordon, fartyg och flygplan samt ökad andel förnybar energi och elektrifiering av vägtransporter. Det kommer även att krävas en förändrad inriktning när det gäller att utveckla samhälle och infrastruktur. Den egna bilen behöver få en minskad roll som transportmedel och tillgängligheten behöver i större grad lösas genom en effektiv kollektivtrafik samt förbättrade möjligheter att gå och cykla. Där det är möjligt behöver också inrikes och kortare utrikes resor flyttas från flyg till järnväg. Dessutom behöver tillväxten i godstransporter på väg dämpas, genom förbättrad logistik och överflyttning på järnväg och sjöfart. (Se figur 5).



Figur 5: Illustration över de tre samverkande delar som behövs i arbetet för ett långsiktigt hållbart transportsystem

I detta kapitel beskrivs den tekniska potentialen för att begränsa transportsektorns klimatpåverkan. Fokus ligger på utsläppen 2030. Detta då den största utmaningen för att nå tvågradersmålet ligger i att åstadkomma tillräckliga minskningar till dess men också för att målet om fossiloberoende fordonspark gäller för år 2030. För att den tekniska potentialen ska kunna utnyttjas krävs nationella och internationella styrmedel. Dessa beslutas huvudsakligen på politisk nivå i regering och riksdag eller inom EU. Vägtrafiken och dieseldrivna tåg inom järnvägen ingår i Sveriges mål och internationella åtagande om utsläpp av klimatgaser. El till transportsektorn ingår i EU:s handelsystem för utsläppsrättigheter och det kommer inom kort också flyget att göra. För sjöfarten är det osäkert om den kommer att omfattas av handelsystemet i framtiden. Det gör att Sveriges möjligheter att införa styrmedel för flyget och sjöfarten är begränsade. Samtidigt kan Sverige tillsammans med andra länder verka för internationella styrmedel. För både fordon, fartyg och flygplan styrs kraven på energieffektivitet och utsläpp av internationella krav. Dessutom är det möjligt för samtliga trafikslag att på frivillig väg och genom krav från marknaden påverka utvecklingen.

3.1 Samhällsplanering och överflyttning

Genom att satsa på en kombination av olika åtgärder och styrmedel kan tillväxten av bilresor minska med 40 procent till 2030, i stället för att fortsätta i nuvarande takt. Jämfört med 2004 innebär det 20 procent mindre personbilsresande. Det är samma nivå som personbilstrafiken i mitten av 1980-talet. Tillgängligheten bibehålls genom satsningar på kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik.

Eftersom fler får tillgång till dessa transportmedel är det till och med troligt att tillgängligheten ökar. Det är också ekonomiskt fördelaktigt i och med att priset på drivmedel förväntas öka i framtiden^v.

I de fall restider minskar som en följd av utbyggd eller förbättrad väginfrastruktur leder detta ofta till ökad trafik³. Samtidigt behöver trafiken, särskilt personbilstrafiken, minska för att klimatmålen ska nås. Ur ett klimatperspektiv bör planeringen därför i första hand inriktas på att förbättra tillgängligheten med kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik.

Stadsplaneringen är en del i detta och till 2030 bedöms det vara möjligt att minska trafiktillväxten i personbil med 10 procent genom förändrad stadsplanering. Inom kollektivtrafikbranschen har man satt upp mål om att fördubbla antalet resor med kollektivtrafik till 2020. Till exempel skulle fördubblad turtäthet kunna minska resandet med personbil med 5 procent. I kombination med så kallade mjuka åtgärder är det möjligt att öka denna siffra ytterligare.

Satsningar på att öka tillgängligheten för cykel och gångtrafik ger också utbyte. Internationella jämförelser visar ett samband mellan satsning på cykelvägnät med mera och andel av personresorna som sker med cykel i staden. I Amsterdam satsas till exempel cirka 270 kronor per person och år på cykelåtgärder och där är andelen cykling 35 procent. I Köpenhamn och Berlin är motsvarande satsning 90 kronor respektive 40 kronor och där är andelen cykling 20 respektive 10 procent⁴.

De fysiska satsningarna på kollektiv- och cykeltrafik behöver kombineras med mjuka åtgärder för att få ut hela potentialen. Bilpooler ger förutom nyare och mer effektiva fordon även ett minskat resande. Möjligheter att arbeta hemifrån eller på distans och att ha möten via telefon, video eller Internet har också potential att minska resandet. Detsamma gäller e-handel. Utöver detta behövs olika former av styrmedel för att göra alternativ till bilresor mer attraktiva. I tabell 1 finns en sammanställning av olika åtgärders potential att minska trafiktillväxten för personbil.

Tabell 1: Möjligheter till minskning av trafiktillväxten för personbil 2030

| | Potential till 2030 |
|------------------------------------------------------------|---------------------|
| Stadsplanering för minskat bilresande ⁵ | -10 % |
| Förbättrad kollektivtrafik (fördubbling) ⁶ | -6 % |
| Satsning på cykel- och gångtrafik ⁷ | -2 % |
| Bilpool ⁸ | -5 % |
| Resfritt och e-handel ⁹ | -3 % |
| Trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter ¹⁰ | -5 % |
| Lägre skyltad hastighet ¹¹ | -3 % |
| Bränsleskatt (bränslepris + 50 %) ¹² | -15 % |
| Totalt | -40 % |

^v Ett undantag från detta kan bli elbilar som får en låg driftskostnad. Till detta ska dock läggas högre inköpspris och eventuellt batteribyte.

Även för godstransporter finns en potential till förbättrad logistik samt överflyttning till järnväg och sjöfart. Till 2030 bedöms trafiktillväxten inom godstransporter på väg kunna minska med 10 procent jämfört med nuvarande utveckling. Det innebär en tillväxt på 34 procent jämfört med 2004¹³.

Överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart kommer ställa krav på konkurrenskraftiga priser, tillförlitlighet och kapacitet på spår samt i hamnar och farleder. På motsvarande sätt kommer överflyttning av personbilsresor till kollektivtrafik med buss eller spårtrafik ställa krav på prissättning, tillförlitlighet, kapacitet, bekvämlighet och restid. Långväga bil- och flygresor bör i större utsträckning ersättas med virtuella möten och tågresor. Där tåg inte är ett alternativ kan även buss ge betydande energieffektivisering och minskad klimatpåverkan jämfört med bil.

För att överflyttningen ska ge verklig nytta krävs det miljöanpassning av de trafikslag som överflyttningen sker till. I dag är godstransporter med sjöfart oftast mer energieffektiva och ger lägre koldioxidutsläpp än vägtransporter. I takt med att energieffektivisering och andelen förnybar energi ökar i vägtransporterna ställer det krav på att motsvarande åtgärder genomförs inom sjöfarten. Samma sak gäller för persontrafik, även bussar. Järnvägens energi- och klimateffektivitet är i dagsläget hög, men på sikt ställs förstas krav på åtgärder även för järnvägstrafiken. I det korta och medellånga perspektivet är dock det viktigaste att tillförlitlighet och kapacitet medger överflyttning av vägtransporter till järnväg. Trängseln på spåren leder till problem med försenade tåg och är dels ett förtroendeproblem, dels ett hinder för att utöka trafiken ytterligare. Åtgärder för att förbättra kapaciteten i järnvägssystemet är nödvändiga för att den positiva utvecklingen av person- och godstrafiken ska fortsätta. Överflyttning av godstransporter från järnväg till sjöfart kan ge ytterligare kapacitet för att flytta person- och godstransporter från väg till järnväg¹⁴. Det kan vara lättare än att flytta transporterna direkt från väg till sjöfart, eftersom skillnaderna mellan väg och järnväg när det gäller varuvärden och behov av snabba transporter kan vara mindre.

Inrikesflyget har under senare år minskat och ligger på ungefär samma nivå som i mitten av 1980-talet. Samtidigt har resandet med järnväg nästan fördubblats sedan början av 1990-talet. Med förbättrade tågförbindelser finns möjligheter till fortsatt utveckling i denna riktning. Ur ett energi- och klimateffektiviseringsperspektiv är det positivt att järnvägen tar hand om det ökade inrikesresandet jämfört med om ökningen hade legat på inrikesflyget. Utrikesflyget har däremot ökat kraftigt, även om det just nu är i en svacka. I takt med att snabbjärnvägar byggs ut kan en del av flygresandet inom Europa ersättas med tåg.

3.2 Energieffektivisering

Potentialen till energieffektivisering är stor för alla trafikslagen. Störst potential finns för lätta vägfordon, där energianvändningen per kilometer kan mer än halveras till 2030. Potentialen för övriga fordon och trafikslag ligger runt 20-40 procent. Energieffektivisering är viktigt för samtliga trafikslag oberoende av energibärare, eftersom tillgången på ersättning av fossila bränslen är begränsad. Figur 6 visar olika trafikslags energianvändning och klimatpåverkan.

Effekten av energieffektiviseringen av nya fordon, flygplan och fartyg beror förstås även på omsättningstakten. Högst omsättningstakt har tunga lastbilar, som har en medellivslängd på under 10 år. Lägst är den för flygplan och lok där medellivslängden kan vara uppåt 40 år, för vissa lok upp mot 50 till 60 år. Personbilar har en livslängd på närmare 20 år och fartyg 25-30 år.

Omsättningstakten för motorvagnar är kortare än för lok. För lok är det vanligt att man byter ut

motorer och därigenom får en effektivisering. Detsamma gäller inlandssjöfarten på Europas floder. Man byter dock sällan ut motorer på större fartyg och i princip aldrig på vägfordon.

Hur fordonet, flygplanet och fartyget framförs har stor inverkan på bränsleförbrukning och klimatpåverkan. Genom sparsam körning och ökad hastighetsefterlevnad kan energianvändningen i vägtransporter minska med upp till 15 procent. För övriga trafikslag finns en besparingspotential på 5–15 procent.

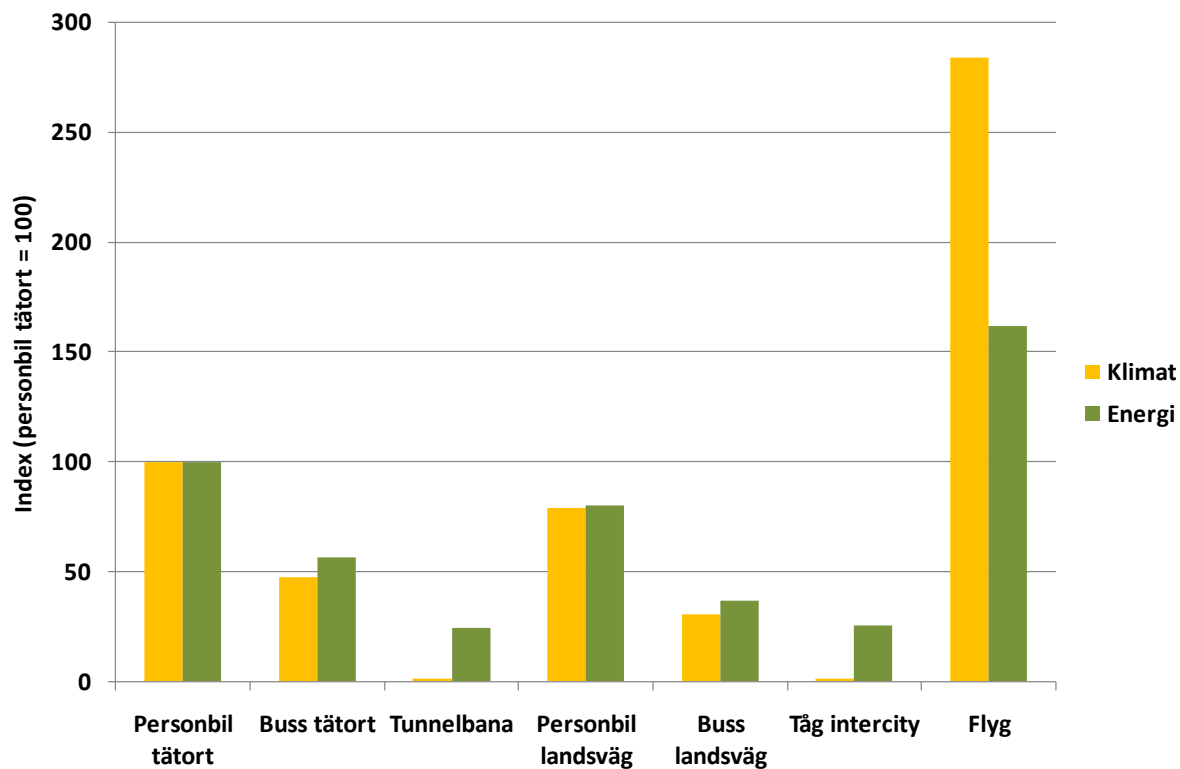
Energieffektivisering av personbilar och lätta lastbilar

Nya personbils bränsleförbrukning hade 2009 minskat med 35 procent jämfört med 1978 och med 28 procent jämfört med 1990. Det är en betydande energieffektivisering som kunde ha varit ännu större om motoreffekt och vikt inte hade ökat. Speciellt under senare år har energieffektiviseringen varit stor som ett resultat av förändrade regler om fordonsskatt och miljöbilar samt relativt högt bränslepris. Lätta lastbilar har ibland samma teknik och regelverk som personbilar och liknande utveckling inom energieffektivisering sker också för dem.

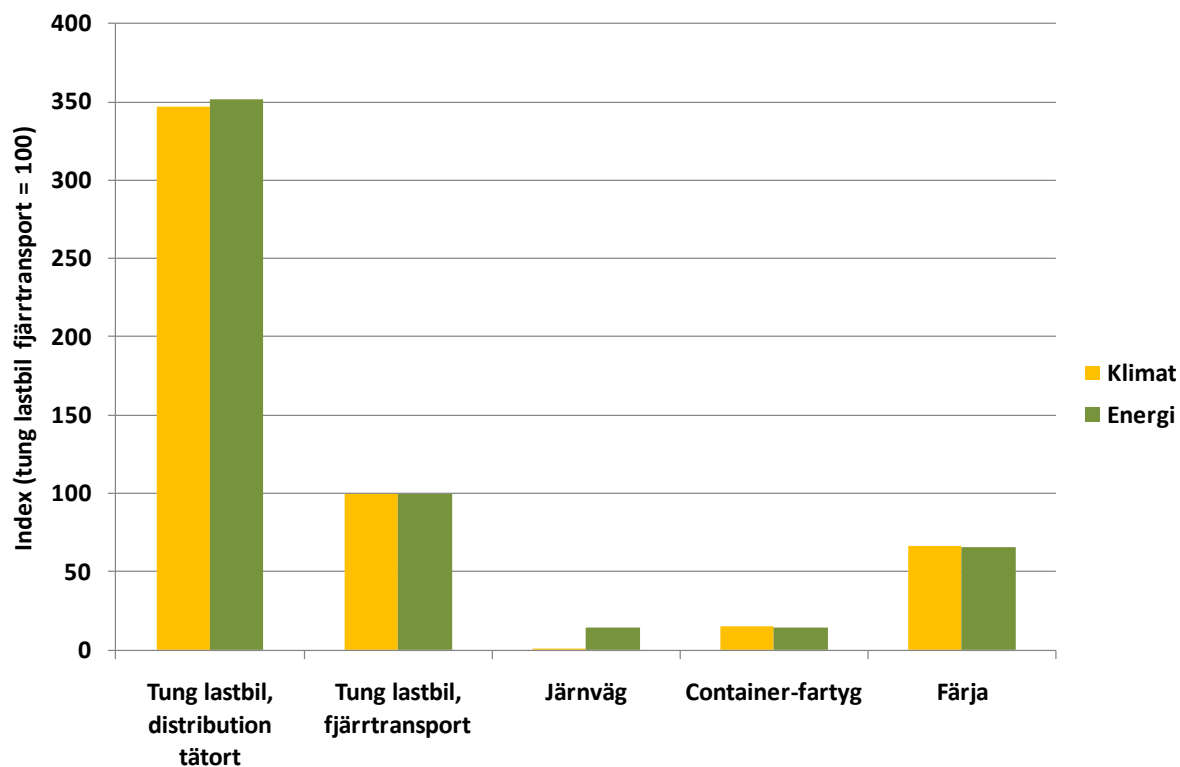
Det finns en betydande potential redan i energieffektiva val från det utbud som finns på marknaden i dag. Principiellt gäller det att välja ett så energieffektivt fordon som möjligt oavsett drivmedel. Det görs genom att välja fordon efter behov (inte större än nödvändigt) med den bränslesnålaste motorn och växellådan. För tunga fordon och arbetsmaskiner gäller det också att välja fordon utifrån transportbehovet och det arbete som ska utföras. Tabell 2 ger en överblick av besparingspotentialen vid val av fordon.

Tabell 2: Energianvändning och koldioxidutsläpp vid val av motor för samma Volvo V 50

| Volvo V50 | 2,4 i | | 1,6 D | | 1,8 F | | | |
|-----------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------|--------------|
| | Ben- sin | % av 2,4i | Die- sel | % av 2,4i | Ben- sin | % av 2,4i | E85 | % av 2,4i |
| Liter/mil | 0,85 | 100 | 0,39 | 46 | 0,74 | 87 | 1,01 | 119 |
| Kr/mil | 10,53 | 100 | 4,50 | 43 | 9,17 | 87 | 9,53 | 91 |
| kWh/mil | 7,57 | 100 | 3,82 | 50 | 6,58 | 87 | 6,58 | 87 |
| g CO ₂ /km | 227 | 100 | 117 | 52 | 198 | 88 | 64 | 28 |



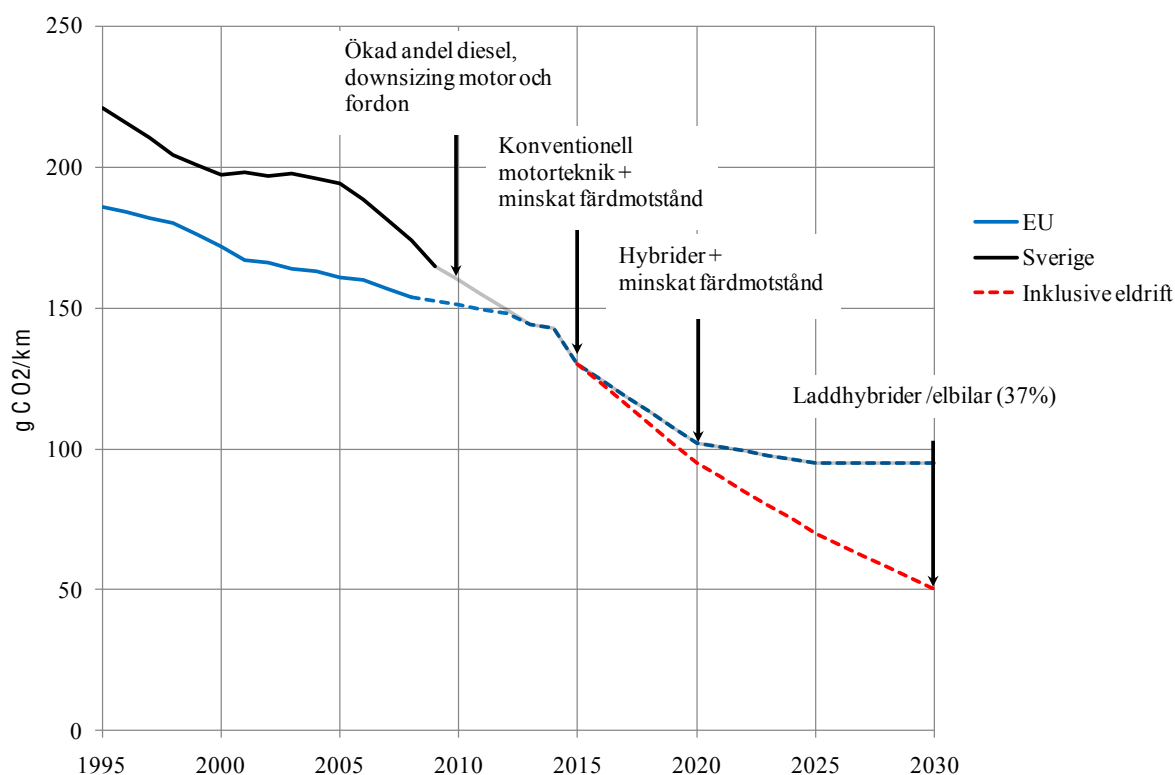
Figur 6: Energianvändning och klimatpåverkan (per personkilometer) hos olika trafikslag¹⁵



Figur 7: Energianvändning och klimatpåverkan (per tonkilometer) hos olika trafikslag¹⁶

Ser man framåt finns det stora möjligheter till energieffektivisering av personbilar och lätta lastbilar. Till 2030 finns det potential att mer än halvera energianvändningen per kilometer för lätta fordon. Till att börja med finns stor potential i effektivisering av konventionella bensin- och dieselmotorer och i minskning av luft- och rullmotstånd. För bensinmotorer används samma motorprincip, ottomotor, för såväl etanol som gasmotorer, och därför kan energieffektivisering i princip komma även dessa till godo. Effektivisering av konventionella motorer räcker till stor del för EU:s krav på biltillverkarna att klara 130 g/km till 2015. För krav på 95 g/km till 2020 kommer troligen krävas hybridisering, det vill säga att vid sidan av förbränningsmotorn även ha en elmotor med batterier. För att nå 70 g/km till 2025 och 50 g/km till 2030 krävs elektrifiering genom elbilar och laddhybrider (hybrider som även kan ladda batterierna via elnätet), se figur 8. Koldioxidutsläppen och bränsleförbrukningen för personbilar mäts enligt EU:s provmetod. Den tar inte hänsyn till alla parametrar som påverkar de verkliga utsläppen. För att kunna göra det kommer man även att kunna tillgodoräkna sig effekter av åtgärder, så kallade ecoinnovations, som ligger utanför provmetoden. Det kan till exempel handla om mer energieffektiv luftkonditionering och styrning.

Utöver utveckling och val av energieffektiva nya bilar påverkar även användning och skrotning av äldre, mindre energieffektiva bilar fordonsparkens totala energieffektivitet.



Figur 8: Utveckling av nya personbilsenergieffektivitet (mätt som koldioxidutsläpp enligt EU-metod) för att nå en effektivisering av personbilsflottan (nya och gamla) med knappt 60 procent till 2030 jämfört med 2004.

Energieffektivisering av tunga fordon

För tunga fordon har det traditionellt varit större intresse för energieffektivitet från köparna. Ett problem är att det saknas en standardiserad metod för att mäta och redovisa bränsleförbrukning och utsläpp för kompletta fordon. Det har gjort det svårare för köpare av fordon och transporter att göra optimala val. Sverige deltar i EU-projekt som pågår för att utveckla en sådan metod. När det finns metoder för mätning och redovisning kan man på sikt även få till regelverk för tunga fordon. Dessa metoder måste ta hänsyn till den stora variation som finns i tunga fordons lastförmåga.

Fjärrlastbilar kan effektiviseras genom minskat luftmotstånd, rullmotstånd och optimering av drivlina. Hybridisering, det vill säga att vid sidan av förbränningsmotorn ha en elmotor och batteri eller annat lagringsmedium, kan ge ett visst bidrag. Nya fordon beräknas bli 30 procent effektivare till 2030.

Nya stadsbussar antas vara helt hybridiserade till 2030. Det ger ett större bidrag per fordon än hybridisering av fjärrlastbilar. En sammanställning av potentialen till energieffektivisering för samtliga fordon finns i tabell 3.

Tabell 3: Energieffektivisering av vägtransporter i Sverige jämfört med 2004

| | Potential i fordonspark till 2030 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Fordon</i> | |
| Personbil och lätt lastbil (exklusive eldrift) ¹⁷ | 58 % (51 %) |
| <i>Andel eldrift personbil</i> | <i>21 %</i> |
| Fjärrlastbil och landsvägsbuss ¹⁸ | 24 % |
| Stadsbuss och distributionslastbil ¹⁹ | 31 % |
| | |
| <i>Övrig effektivisering (sparsam körning, lägre hastigheter)²⁰</i> | |
| Personbil och lätt lastbil | 15 % |
| Tunga fordon | 15 % |

Energieffektivisering av tågdrift

Järnvägstrafiken står för en relativt liten del av transportsystemets energianvändning, och en ännu mindre del av transportsystemets klimatpåverkan. Av den anledningen är potentialen för att minska klimatpåverkan genom energieffektivisering av järnvägstrafiken mycket liten jämfört med andra delar av transportsystemet. Det gäller även vid prognostiserade ökning av järnvägstrafiken.

Järnvägstrafikens energianvändning står för cirka två procent av den svenska transportsektorns energianvändning. De senaste tre åren har energianvändningen för trafiken varierat mellan cirka 1 900 och 2 500 GWh per år²¹, varav cirka 300 GWh utgörs av dieselanvändning. År 2008 uppgick operatörernas elenergianvändning till drygt 1 800 GWh. Förluster, som framförallt uppstår i omformarstationer och ledningar, uppgick till cirka 360 GWh²².

Elenergianvändningen i tågdrift, inklusive energiförluster vid tågdrift, inbegriper områden som både operatörerna och Trafikverket har ansvar för och möjlighet att genomföra åtgärder inom. Tågoperatörer har möjlighet att påverka själva fordonen och till viss del hur de framförs. Trafikverket ansvarar för åtgärder i nätet där större delen av förlusterna sker, till exempel vid omformning.

Det är oklart hur stor potential det finns att energieffektivisera tågdriften. Det står dock klart att det finns åtgärder som är kostnadseffektiva och alltså bör genomföras av den anledningen, även om energibesparingsvinsten inte är så stor. Den åtgärd som pekas ut att ha störst potential att minska järnvägstrafikens energianvändning är införandet av energimätare tillsammans med debitering av

faktiskt använd energi. Det bedöms kunna minska elenergianvändningen med cirka fem till tio procent.

Energieffektivisering av sjöfart

Sjöfarten erbjuder goda möjligheter för energieffektiva godstransporter till låg kostnad. Fartyg kan frakta stora mängder gods och energianvändningen per fraktat gods är förhållandevis låg. Lastfartyg erbjuder energieffektivitet per fraktat gods ungefär som järnväg eller bättre. Energieffektiviteten i godstransporter med färja är oftast sämre än i lastfartyg, men kan vara bättre än för motsvarande sträcka på väg med långväga lastbilstransporter. Detta gäller under förutsättning att det inte handlar om höghastighetsfärjor som är betydligt mindre energieffektiva. Persontransporter med färja är oftast inte speciellt energieffektiva, särskilt inte med höghastighetsfärjor. Möjligheterna till energieffektivisering beror förstås på hur mycket längre eller kortare motsvarande transport på väg eller järnväg är.

Obalanser i handel över tid gör att medelbeläggningen på fartygen ofta skiljer sig från den maximala lastförmågan hos fartyget. Till exempel går oljetankrar ofta bara lastade i ena riktningen medan de går med barlast i den andra. Utöver ökad effektivitet i motor finns den största potentialen i minskning av vattenmotståndet. För höghastighetsfärjor är även minskning av luftmotstånd viktigt. Skrovform och hastighet är två kritiska faktorer för energieffektiviteten.

Potentialen för energieffektivisering för nya fartyg ligger runt 30 procent, se tabell 4,²³ och är därmed jämförbar med tunga lastbilar. Pressen på sjöfarten att åtgärda klimatpåverkan från sjötransporter har medfört att det på många håll pågår arbete med att finna genomförbara globala lösningar (både tekniska och operativa lösningar samt styrmedel). När lösningarna utvecklats tillräckligt kommer de att införas på nationell nivå även i Sverige.

Energieffektivisering av flyget

Energieffektiviseringen av flyget pågår kontinuerligt eftersom bränslet står för en av flygbolagens enskilt största kostnader. Ur klimatsynpunkt har denna effektivisering dock, ätit upp av ökat resande. Utsläppen från flyget har därför totalt sett ökat kraftigt. I Sverige har utsläppen från utrikesflyget (räknat från bunkringen) ökat med knappt 80 procent sedan 1990. Den största delen av ökningen skedde fram till 2000. Därefter har ökningen dämpats på grund av efterdyningarna från terrorattentatet den 11 september, lågkonjunktur och nu nyligen askmoln. Inrikesflyget har dock minskat och är i dag på ungefär samma nivå som i mitten på 1980-talet. I USA har energianvändningen per personkilometer minskat med 60 procent mellan 1971 och 1998. Nya flygplansmodeller är ungefär 20 procent mera energieffektiva jämfört med dem som de ersätter²⁴. En liknande utveckling har skett globalt. Ser man framåt finns en potential att minska energianvändningen per personkilometer med mellan 30 och 50 procent till 2050²⁵, se tabell 4. Transportministeriet i Storbritannien har satt som mål att år 2050 ska koldioxidutsläppet från flyget i landet inte överskrida 2005 års nivå²⁶. Detta ska man åstadkomma via internationella styrmedel såsom handelsystem, stöttning av forskning inom området och genom att verka för mer effektiv flygtrafikledning.

Tabell 4: Energieffektivisering av flyg och sjöfart

| | Potential ^{27 28} |
|-------------------------------------------|--------------------------------|
| Flyg (potential till 2050) | 30-50 % |
| Sjöfart (potential nya fartyg) | 30 % |
| | |
| <i>Inklusive handhavande²⁹</i> | |
| Flyg | 40-50% |
| Sjöfart | 40 % till 2030, 60 % till 2050 |

3.3 Förnybar energi

På kort sikt kan förnybar energi i transportsektorn öka genom ökad låginblandning av etanol i bensin och FAME^{vi} i diesel. Bidrag kan även fås från biogas som används i såväl tunga som lätta fordon som är speciellt avsedda för detta. På sikt är de kritiska faktorerna elektrifiering av lätta fordon, ersättning för diesel till framförallt tunga vägtransporter och flygbränsle samt bunkerolja för sjöfarten.

Elektrifiering av vägtransporter

Elektrifieringen av lätta fordon är till stor del beroende av hur man lyckas få ner priset på batterier och hur man kan förändra köparnas preferenser. Kan man acceptera en elbil med en begränsad räckvidd som trots allt klarar huvuddelen av resorna och lösa övriga resor på ett annat sätt? Övriga resor kan lösas med effektiv kollektivtrafik eller en annan bil som hyrs eller lånas via en bilpool. Laddhybriderna medger att en del av körningen sker på el samtidigt som de inte har samma begränsning i räckvidd. Genombrottet för elbilar och laddhybrider väntas ske inom 5–10 år.

På sikt finns också möjligheter att elektrifiera tunga fordon. Det handlar då huvudsakligen inte om batteridrift utan om någon form av direktöverföring av el till fordonen. Bussar finns redan tillgängliga (trolleybussar), men även fjärrtransporter kan elektrifieras. Det kan handla om elöverföring via en kontaktledning ovanför eller under fordonet eller kontaktlös överföring med induktion. Lösningar som inte sker via kontaktledning ovanför fordonet kan också användas av personbilar. Forskningsprojekt pågår såväl i Sverige som internationellt. Trafikverket deltar aktivt i dessa projekt, dels för att tillföra kunskaper om vägtransportssystemet (såsom vägutformning, vägbeläggning och trafiksäkerhet), dels för att bygga upp kunskaper och utveckla strategier för elektrifiering.

Med ökad andel el inom transportsektorn är det viktigt att elproduktionen till största delen sker utan användning av fossil energi. För att klara tvågradersmålet kommer det även att ställas krav på att elproduktionen minskar sin klimatpåverkan och därför är detta till stor del en tidsfråga. Det betyder närmare bestämt att om elbilar och laddhybrider inte är en bra klimatåtgärd i dag för att elproduktionen i många länder är baserad på fossila bränslen, så kommer det vara en bra åtgärd när dessa fordon väl utgör en stor del av fordonsparken. Detta kommer inte att ske förrän tidigast om 15–20 år.

^{vi} fettsyrametylestrar som kan baseras på olika oljevaxter, RME rapsmetylester är en typ av FAME

Ersättning för diesel, flygbränsle och bunkerolja

Liksom för elen måste produktionen av (bio)drivmedel vara hållbar. Ersättning av diesel är speciellt svårlöst. Det beror på att den konkurrerar om samma fraktioner i raffinaderierna som flygbränsle och lågsvavligt fartygsbränsle^{vii}. Det är problem med att få fram tillräckliga mängder av dessa fraktioner och import till Europa från USA och Ryssland sker redan idag. Det gör att trycket på att finna ersättning inte bara handlar om klimat utan också om försörjningstrygghet när det gäller energi till transportsektorn.

Det finns därför stort behov av att kunna producera nya förnybara ersättningsdrivmedel för diesel. Det handlar bland annat om biodiesel producerad genom FT (Fischer-Tropsch)^{viii} och HVO^{ix} (hydrerade växtoljor). Till skillnad från FAME kan denna diesel köras höginblandad i dieselmotorer utan några justeringar, eftersom den uppfyller specifikationerna för diesel. Först om 10 år kan vi vänta oss några betydande mängder av dessa drivmedel.

Biogas kan användas i både gnisttända motorer i personbilar och stadsbussar och i dieselmotorer, där en mindre mängd diesel används för att tända gasen, så kallad dual-fuel. Det sistnämnda ger högre verkningsgrad. Dual-fuel i kombination med flytande biogas ger tillräcklig räckvidd för fjärrtransporter. Biogas framställs redan i dag för fordonsgas genom rötning av biomassa och på sikt (cirka 10 år) kan förgasning av biomassa också bidra till produktionen.

Dimetyleter (DME) är en gas som kan användas i specialbyggda dieselmotorer. DME kan framställas genom förgasning av biomassa och konkurrerar då med biogas. Genombrottet för DME, som väntas först om 10 år, är beroende dels av teknikutvecklingen för förgasning av biomassa, dels av utvecklingen av motorer för DME.

För sjöfart och flyg är övergången till alternativa bränslen sannolikt mer utmanande än för vägtrafik³⁰.

Flygbränsle kan liksom diesel till vägtrafik framställas genom Fischer-Tropsch eller HVO/Biocrude. På mycket lång sikt kan flytande vätgas vara ett alternativ.

För sjöfart kan troligen relativt enkla biobränslen användas, vilka också är billigare. Ett attraktivt alternativ är att använda flytande naturgas (LNG^x) och i en förlängning flytande biogas. Sjöfart kan även använda vind som hjälpkraft genom segel eller skärmar. Det sistnämnda kräver inte så omfattande ombyggnader.

Etanol till höginblandning

Etanol kan utöver låginblandning användas i flexfuelpersonbilar och i tunga fordon. Global låginblandning av etanol i bensin ställer stora krav på världsproduktionen av etanol, vilket driver upp priserna. Det kan då bli svårt att få användare av flexfuelfordon att köra på etanol. Kommande avgaskrav inom EU för lätta fordon kan också innebära problem för flexfuelfordon. Om det inte

^{vii} För sjöfarten gäller detta framförallt för lågsvavliga kvaliteter något som först införs i svavelkontrollområdena den närmaste tiden, men kraven skärps även globalt.

^{viii} Fischer-Tropsch är en kemisk process där en blandning av kolmonoxid och vätgas omvandlas till flytande drivmedel. Råvaran kan vara kol (använt av bland annat Tyskland under andra världskriget och Sydafrika under Apartheidtiden), naturgas eller biomassa. Det är den produktion från biomassa som avses här.

^{ix} Biomassa i form av hydrerade växtoljor används som insats i raffinaderier. Nestes NexBTL är ett exempel.

^x Liquefied Natural Gas

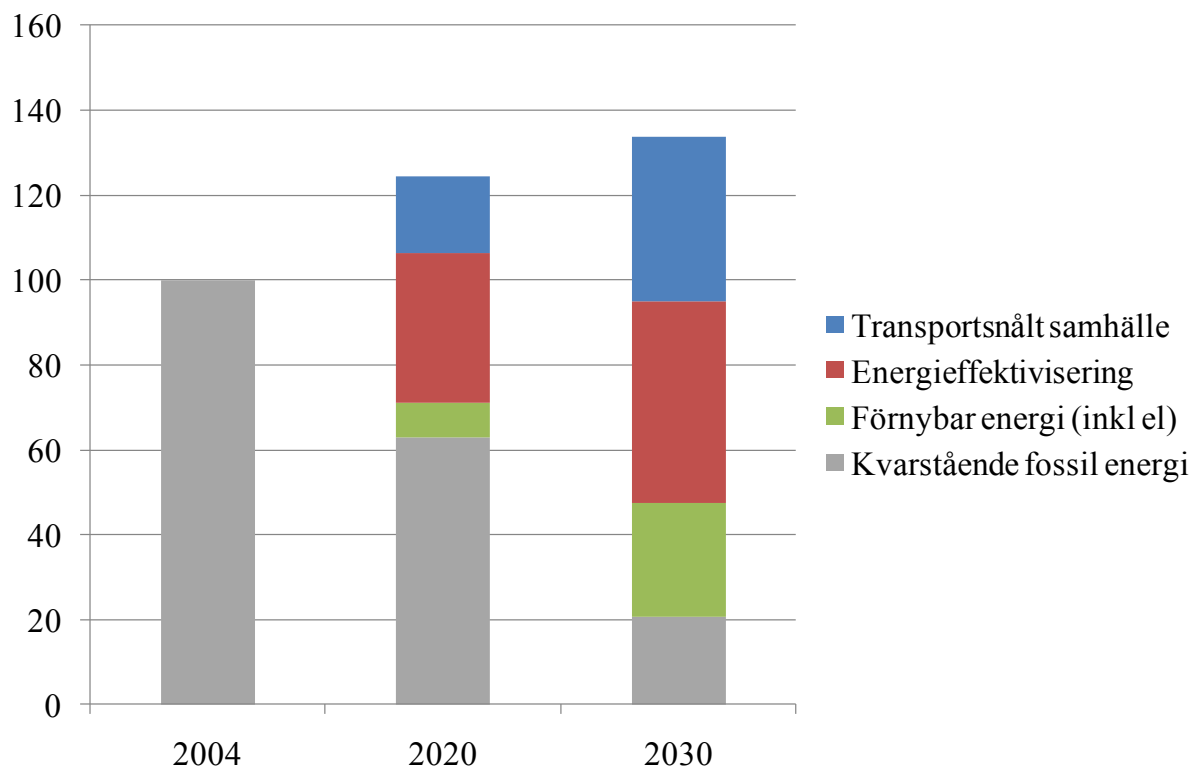
kommer fram någon lösning på detta kan det bli svårt att registrera flexfuelfordon från 2013 och framåt. Tunga fordon har inte samma problem.

3.4 Fossiloberoende fordonsflotta 2030?

Vägtransporterna kommer inte vara fossilfria till 2030. Det är allt för kort tid till dess. Däremot är det möjligt att kraftigt minska användningen av fossil energi, se tabell 5 nedan. Med energieffektivisering, förnybar energi samt samhällsplanering och överflyttning kan användningen av fossil energi minska med 80 procent till 2030, se figur 9. Det stämmer överens med vad som behövs enligt klimatmålen. Fortfarande kommer dock 45 procent av den energi som används att vara fossil.

Tabell 5: Energianvändning inom vägtransportsektorn 2004 och 2030 (TWh)

| | 2004 | | | 2030 | | |
|------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| | Lätta | Tunga | Totalt | Lätta | Tunga | Totalt |
| Bensin | 46,6 | | 46,6 | 4,2 | | 4,2 |
| Diesel | 9,6 | 18,5 | 28,1 | 4,4 | 6,9 | 11,3 |
| Låginblandad etanol ³¹ | 1,3 | | 1,3 | 0,5 | | 0,5 |
| Låginblandad FAME ³² | 0,1 | | 0,1 | 0,8 | 1,2 | 2,0 |
| Biogas/Etanol ³³ | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 3,0 | 3,0 | 6,0 |
| Biodiesel (FTD, HVO) ³⁴ | | | | 2,4 | 3,5 | 5,9 |
| DME ³⁵ | | | | | 2,0 | 2,0 |
| El ³⁶ | | | | 1,7 | 0,7 | 2,4 |
| Totalt | 57,7 | 18,9 | 76,6 | 17,0 | 17,2 | 34,2 |
| Varav fossilt (%) | 56,2 (97%) | 18,7 (99%) | 74,9 (98%) | 8,6 (51%) | 6,9 (40%) | 15,5 (45%) |



Figur 9: Vägtrafikens användning av fossil energi med och utan åtgärder och styrmedel index 2004 =100. Hela staplar motsvarar utvecklingen utan åtgärder och styrmedel. De gråa i staplarna motsvarar utvecklingen efter åtgärder och styrmedel. Av staplarna kan man även se hur stor del av minskningen som åstadkoms av var och en av de tre åtgärdskategorierna.

3.5 Energieffektiv infrastrukturhållning

För att ett transportsystem ska kunna fungera behövs inte bara energi till att driva fordon, fartyg och flygplan. Energi används även vid produktion och underhåll av fordon, fartyg och flygplan samt för infrastrukturhållningen, det vill säga byggande, drift och underhåll av infrastrukturen. Det sistnämnda gäller framförallt väg och järnväg. Uppgifter om infrastrukturhållningens andel av väg- och järnvägstrafiksektorns totala energianvändning ur ett livscykelperspektiv^{xi} är varierande. Dock pekar de sammanstämt på att infrastrukturens andel är högre inom järnvägstrafiksektorn jämfört med vägtrafiksektorn. En grov sammantagen bedömning är att 10 till 20 procent av vägtrafiksektorns energianvändning ur ett livscykelperspektiv går till byggande, drift och underhåll av vägar³⁷. Motsvarande bedömning på järnvägssidan är 20 till 50 procent³⁸. Det är dock viktigt att påpeka att siffror som de ovan inte ska ses som absoluta sanningar eftersom de varierar kraftigt. Variationerna beror på att olika objekt studeras samt att studierna gör vissa skillnader i systemavgränsningar och andra antaganden.

Infrastrukturens andel av den totala energianvändningen, räknat per sträcka infrastruktur, varierar kraftigt beroende på vilket trafikslag det är (järnväg kräver mindre energi per transportkilometer), hur hårt trafikerat infrastrukturavsnittet är, drift- och underhållsbehov, samt landskapsgivna förutsättningar. För till exempel broar och tunnlar går det åt ansevärd mängd energi vid byggande och i vissa fall också till driften av ventilation och belysning.

^{xi} I planeringsunderlaget och de beräkningar som hänvisas till antas infrastrukturens livscykel vara 60 år

Potentialen till energieffektivisering inom infrastrukturhållningen är svårbedömd. Dels finns osäkerheter om olika delars totala energianvändning, dels är potentialen i energieffektivisering i de enskilda delarna inte helt känd³⁹.

Utformning av infrastrukturen, liksom drift och underhåll, har indirekt effekter på energianvändningen för trafiken. Det gäller för såväl väg- som järnvägstrafik. Till exempel påverkas rullmotståndet vid val av vägbeläggning samt hur snöröjning och halkbekämpning utförs. Underhåll av räls påverkar också rullmotståndet för tågen. Ett exempel är grundpaketet för drift av väg. Grundpaketet ger ett utsläpp på 60 000 ton koldioxid per år⁴⁰ samtidigt som utsläppen från vägtrafiken är närmare 19 miljoner ton. En minskning av vägtrafikens utsläpp med 1 procent blir då 190 000 ton. Det tillåter relativt omfattande förändringar i driften, till exempel ökad vinterväghållning eller mer lättrullande beläggningar, utan att eventuella utsläppsökningar blir större än vinsterna från trafiken genom minskat rullmotstånd. Det belyser vikten av att se på hela livscykeln byggande, drift, underhåll och trafikering.

Byggande av infrastruktur

Byggande av infrastruktur innebär ofta stor energianvändning, men den varierar kraftigt beroende på vilken typ av infrastruktur som byggs och i vilken omgivning den byggs. Det är svårt att jämföra väg och järnväg när det gäller energianvändning per sträcka byggd infrastruktur, eftersom variationerna är mycket stora. Generellt kan sägas att energianvändning per kilometer byggd infrastruktur i svenska förhållanden är ungefär densamma för järnväg som för en flerfilig väg⁴¹.

När man bygger en väg med normal sträckning är drivmedelsanvändningen för arbetsmaskiner och transporter generellt den största posten i den totala energianvändningen⁴². Det är främst masshantering och grundläggning som är energikrävande. Materialproduktionen står också för en betydande del, framförallt produktion av asfalt. När man bygger järnväg utgör produktionen av material, som stål och betong, en betydligt större andel av energianvändningen i ett livscykelperspektiv. Produktion av betong är en koldioxidkälla och det gör betongslipers till en viktig faktor i den totala klimatpåverkan från infrastrukturhållningen. Då klimatpåverkan bedöms ur ett livscykelperspektiv bör man också räkna in avskogning och markanvändning, eftersom det innebär förlust av koldioxidsänkor^{xii}.

















Drift och underhåll av infrastruktur

Energianvändningen i drift och underhåll av infrastruktur kräver betydande mängder energi, både i form av bränsle och av el. Trafikverkets elenergianvändning för drift av infrastruktur uppgår till cirka 500 GWh per år⁴³. Det gäller främst drift av järnvägsinfrastruktur och elanläggningar såsom belysning, trafiksignaler och fläktar. Underhåll av infrastruktur kräver också bränsle till framförallt snöröjning, halkbekämpning, beläggningsarbete och andra typer underhåll av väg och järnväg. Det är osäkert hur mycket bränsle som används för drift och underhåll. Dåvarande Vägverket uppskattade att det för drift och underhåll av väg rör sig om cirka 20 000 kubikmeter per år⁴⁴. Det motsvarar ett cirka tio gånger så stort utsläpp av koldioxid som från samtliga tjänsteresor på Vägverket under 2009⁴⁵.

^{xii} En koldioxidsänka är något som reducerar mängden koldioxid i atmosfären, det vill säga ett nettoflöde av koldioxid från atmosfären till biosfären. I detta fall vegetation som tar upp koldioxid och binder kolet i mark och växtlighet.

3.6 Sammanvägd bedömning av potentialer

I figur 10 redovisas en grov sammanvägd bedömning av potentialerna för begränsning av transportsektorns klimatpåverkan som tagits upp tidigare i detta kapitel. De största potentialerna finns i att minska utsläppen från personbilar genom såväl energieffektivisering och förnybar energi som samhällsplanering och överflyttning. Sjöfart och lastbilar har ungefär lika stora potentialer både när det gäller energieffektivisering och förnybar energi. Räknar man in klimatbelastningen från andra växthusgaser än koldioxid är potentialen för ungefär lika stor. Potentialen för järnvägen och sjöfarten att begränsa transportsektorns klimatpåverkan ligger även i att ta hand om överflyttning från väg och för järnvägen i viss mån även från flyg. För sjöfart kommer överflyttningen antingen direkt från väg eller från väg via järnväg. En betydelsefull del av potentialen ligger i energieffektivisering av infrastrukturhållningen.

| Fordonsslag | Energi-effektivisering | Förnybar energi | Planering av samhälle och infrastruktur samt överflyttning | Kommentar med avseende på överflyttning |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Personbil |  |  |  | Överflyttning till kollektivtrafik (buss och järnväg) samt cykel och gång |
| Lastbil (tung o lätt) |  |  |  | Överflyttning till järnväg och sjöfart |
| Sjöfart |  |  | | |
| Flyg |  |  |  | Överflyttning till järnväg |
| Järnväg |  |  |  | Överflyttning till sjöfart som möjliggör överflyttning från väg till järnväg |
| Energi-effektivisering i byggande, drift och underhåll Infrastruktur |  |  | | |

Figur 10: Potentialen för begränsning av klimatpåverkan inom transportsektorn (storleken, arean, är proportionell mot potentialen). Storlek på respektive potential härrör från de bedömningar av åtgärder som beskrivs mer detaljerat i kapitel 3.

4. Presentation av prioriterade åtgärder

Detta avsnitt innehåller en beskrivning av möjliga åtgärder och styrmedel för att begränsa transportsektorns klimatpåverkan. Åtgärderna delas in i fyra områden:

- Transportsnål samhällsplanering och infrastruktur för klimatsmarta val
- Energieffektiv användning av transportsystemet inklusive val av transportsätt
- Energieffektiva fordon, fartyg och flygplan med ökad andel förnybar energi
- Energieffektiv infrastrukturhållning

Utöver de mer direkta åtgärderna finns ett övergripande arbete med framtagning och spridning av kunskap inom området. Kontinuerligt stöd till forskning och utveckling i strategiskt betydelsefulla frågor är viktigt, liksom att information om resultaten sprids både internt och externt.

En annan viktig del av Trafikverkets roll är att sammanställa och sprida kunskap om styrmedel, åtgärder och utveckling inom transportsektorn. Det handlar om nationella och internationella styrmedel samt om effektiva åtgärder som näringsliv och offentliga organisationer kan vidta för att minska utsläppen av koldioxid.

Det också viktigt att det finns god tillgång till data och information om transportsystemet samt olika slag av IT-stöd. Utan detta är det svårt att prioritera och genomföra många av de åtgärder som listas i detta kapitel.

Kapitel fyra innehåller tabeller med åtgärder uppdelade på de prioriterade områdena. Tabellerna innehåller:

- prioritering
- åtgärdernas och styrmedlens potential
- grov bedömning av kostnadseffektivitet
- utvecklingsgrad, det vill säga hur nära genomförande åtgärden är
- internt ansvar för att initiera och genomföra åtgärden eller styrmedlet alternativt påverka andra så att de gör det
- externt ansvar för att initiera och genomföra åtgärden eller styrmedlet alternativt påverka andra så att de gör det

Prioriteringen bygger huvudsakligen på en sammanvägning av åtgärdens potential, kostnad och utvecklingsgrad. Ibland kan andra parametrar också spela in, till exempel att det finns ett regeringsuppdrag att genomföra uppdraget. Enklarest är att först läsa tabellerna och sedan gå tillbaka till texten för fördjupning inom de områden som är av intresse.

Förklaring till tabeller för respektive satsningsområde:

Prioritering

Prioriteringen bygger huvudsakligen på en sammanvägning av åtgärdens potential, kostnad och utvecklingsgrad. Ibland kan andra parametrar också spela in, till exempel att det finns ett regeringsuppdrag att genomföra uppdraget. Prioriteringsskalan går från 1 = hög prioritet till 3 = lägre prioritet.

Potential

Åtgärdernas möjlighet att minska utsläppen till 2030 har bedömts (angivet i miljoner ton). I en del fall har bedömningen gjorts på en grövre nivå per område.

Kostnadseffektivitet för genomförande av åtgärder

Mycket hög: Åtgärderna resulterar i att staten eller företaget får intäkter samtidigt som koldioxidutsläppen minskas.

Hög: Åtgärderna är samhällsekonomiskt lönsamma.

Medel: Åtgärderna gränsar till att vara samhällsekonomiskt lönsamma.

Låg: Åtgärderna är inte samhällsekonomiskt lönsamma.

Utvecklingsgrad för åtgärder, det vill säga hur nära genomförande de är

Fullskaligt: Genomförs redan i full skala men behöver fortsatt stöd.

Kan utvecklas: Genomförs i mindre skala, till exempel i en eller några regioner, men kan växlas upp till fullskaligt. Här återfinns också styrmedel som rent strukturellt finns i dag men som skulle kunna användas effektivare.

Utredningsbehov: Utredning av metoden behövs och bör göras, eftersom åtgärden verkar lovande. Här återfinns också styrmedel som i dagsläget inte finns i Sverige men som verkar lovande.

Ansvar internt

Ansvarig verksamhet, avdelning, enhet, sektion.

Ansvar externt

Offentlig organisation med ansvar att driva på utvecklingen, initiera styrmedelsutveckling etc. I många fall har dessa ett ansvar för åtgärden eller styrmedlet i dag eller så ligger det inom ett område som man har ansvar för.

4.1 Transportsnål samhällsplanering och infrastruktur för klimatsmarta val

4.1.1 Samhällsstruktur

Klimatsmart bebyggelseplanering

Att planera transportsnålt innebär att åstadkomma dels funktionsblandade samhällen med korta avstånd till arbetsplatser, skola och service, dels god tillgänglighet med kollektivtrafik, till fots samt med cykel. Trafikverkets roll är att aktivt delta i kommuners samhällsplanering genom dialoger i ett tidigt skede för att uppnå samsyn i planeringen. Kommunerna bestämmer själva över sin planering genom det kommunala planmonopolet, men Trafikverket ska i yttranden och samverkansdialoger

förespråka transportsnål samhällsplanering med goda möjligheter att gå och cykla samt god tillgång till kollektivtrafik. Det är ingen enkel uppgift. Trots att kunskapen funnits under lång tid om hur man planerar och bygger hållbara städer har inriktningen i de flesta fall varit en annan.

Internutbildning

Trafikverkets samhällsplanerare och planerare behöver stöd inom klimatområdet. De behöver ha kunskap och metoder för att kunna visa vilka effekter olika planeringsförslag får på utsläpp och klimatpåverkan. Därigenom kan de påverka andra planupprättare att planera klimatsmart. Trafikverkets egna planerare behöver därför utbildning i klimatsmart samhällsplanering. I dagsläget finns en del rapporter^{xiii} att utgå ifrån och Planeringsavdelningen ansvarar för att Trafikverkets personal utbildas.

4.1.2 Produktionsstruktur

Produktionsstruktur handlar om hur produktionsenheter, lager och omlastningspunkter är lokaliserade i förhållande till mottagarna och infrastrukturen för godstransporter. Detta påverkar längden på transporter, lastfaktorer och fördelningen mellan olika trafikslag.

Godsstråk och kombiterminaler med ökade möjligheter till överflyttning

Intermodaliteten (användning av flera trafikslag för en transport) vid transporter behöver fungera bättre, bland annat genom förbättrade kombiterminaler. Det är viktigt med ett strategiskt förhållningssätt vid nyetablering av verksamhet för att transportbehovet ska bli så litet som möjligt. Långsiktigt måste lokaliseringen för produktionsanläggningar, lager och logistikpunkter förbättras. Det är bland annat viktigt att avsätta tillräckligt med markyta för att åstadkomma välfungerande kombiterminaler, särskilt om spårbunden trafik ska ingå.

Trafikverket arbetar även med en översyn och utveckling av lastplatser (tidigare kallade frilaster) som medger ökad intermodalitet och som i många kommuner kan vara ett bra komplement till kombiterminaler.

Gröna korridorer

Gröna korridorer är ett svenskt initiativ som lanserades av EU-kommissionen 2007. Begreppet är ett samlingsnamn för flera olika lösningar i arbetet med effektivare godstransporter. Tanken är att de gröna korridorerna ska dra till sig en koncentration av nationell och internationell godstrafik på långa sträckor där flaskhalsar är avskaffade och regelverken samordnade. Korridorerna karaktäriseras också av att det blir ett så optimalt nyttjande av trafikslagen som möjligt genom smarta logistiklösningar och strategiskt utplacerade omlastningsterminaler med anpassad stödinфраstruktur. Vidare ska de gröna korridorerna vara en plattform för innovativa logistiklösningar och demonstration av goda exempel. I Sverige drivs arbetet med gröna korridorer av Logistikforum i samarbete med bland andra Trafikverket.⁴⁶

Utreda potentialen för klimatsmart produktionsstruktur

Kunskaperna om potentialen inom området behöver utvecklas och spridas. Trafikverket är en viktig part tack vare vårt samarbete med näringslivet och offentliga organisationer.

^{xiii} Stationsnära läge, länsstyrelsen i Skåne; Klimatuppföljning för samhällsplaneringsåtgärder, WSP, Enkla tillgänglighetsmått i tätort, Trivector; MISTRA LETS 2050; m.fl.

4.1.3 Infrastruktur som ger förutsättningar

Integrering av klimatmålen i lång- och kortsiktig planering

Klimatmålen måste integreras bättre i Trafikverkets egen planering. Strategier, handlingsplaner och andra styrande dokument om utveckling och utformning av infrastrukturen och hela transportsystemet måste också ta hänsyn till klimatmålen.

Den lång- och kortsiktiga planeringen ska utgå från fyrstegsprincipen. Det främjar ett effektivt nyttjande av infrastrukturen i ett trafikslagsövergripande perspektiv. Varje förstudie ska analyseras utifrån alla typer av åtgärder (steg 1–4, där steg 1 handlar om att påverka efterfrågan och steg 2 om effektivare nyttjande av befintligt system) inom alla fyra trafikslagen, även kombinationer och paketlösningar. Enligt trafikverkens förslag till nytt planeringssystem för transportsystemet, daterat 2010-02-26, kallas denna process Åtgärdsval. Åtgärdsval föreslås även omfatta grova bedömningar av åtgärds kostnader och konsekvenser för de alternativ man väljer att studera, liksom bedömning av kostnad, nytta och kostnadseffektivitet, även om osäkerheterna är mycket stora i detta tidiga skede. En parlamentarisk utredning har föreslagit att förstudie enligt väglagen och lagen om byggande av järnväg ska tas bort som ett led i effektivisering av lagreglerade planeringsprocesser. En ersättning skulle då kunna vara åtgärdsval. Ett exempel på bred åtgärdsstudie är före detta Banverkets idéstudie om Södra Bohusbanan, där kapaciteten har ökat genom investering i tekniska trafiklösningar utan att det har behövts någon nybyggnation.

Trafikverket använder samhällsekonomiska beräkningsmodeller^{xiv} vid lång- och kortsiktig planering. Gemensamt för dessa modeller är att investeringskostnaden vägs mot positiva och negativa konsekvenser (nyttor) som uppstår då en åtgärd genomförs. I den senaste åtgärdsplaneringen som trafikverket genomförde användes en ny metod för att väga nyttor mot kostnader. Denna metod resulterade i en så kallad samlad effektbedömning. Metoden innebär att samtliga beräknade kostnader och värderade konsekvenser i viss mån vägs ihop med konsekvenser som inte går att värdera i pengar. Metoden medför att man lyfter fram även de konsekvenser som är svåra att värdera jämte de konsekvenser som går att värdera. I den samlade effektbedömningen bedöms också till vilken grad åtgärden bidrar till måluppfyllelse enligt de transportpolitiska målen. Den samlade effektbedömningen håller för närvarande på att utvecklas, bland annat med avseende på konsekvenser som inte går att värdera i pengar.

En del konsekvenser av en resa drabbar andra än den som har beslutat att göra resan. Dessa konsekvenser kallas för externa effekter. Exempel på externa effekter i trafiken är längre restider vid kösituationer, utsläpp av luftföroreningar samt ökad olycksrisk. Den beräknade samhällsekonomiska kostnaden av externa effekter kallas extern kostnad och kan ingå i de samhällsekonomiska beräkningarna. Koldioxidutsläpp är en extern kostnad, och den värderas till 1,50 kr/kg. Detta värde är ett så kallat skuggpris beräknat utifrån åtgärds kostnaden för att nå 2010 års klimatmål i transportsektorn^{xv}. Målet nåddes aldrig och en ny värdering av koldioxidutsläpp behövs, men till vidare kvarstår värdet 1,50 kr/kg.⁴⁷

^{xiv} Sampers, Samgods, EVA och Bansek

^{xv} Etappmålet för år 2010 innebär att transportsektorns utsläpp av koldioxid ska vara oförändrat år 2010 jämfört med 1990.

Ett sätt att ta hänsyn till den totala mängden externa kostnader är genom internalisering, vilket innebär att en skatt eller avgift belastar den som ger upphov till den externa kostnaden. Ett exempel är skatt på drivmedel. Genom att resenären får betala för den externa effekten som han eller hon orsakar så kommer resenären att ta hänsyn till den externa kostnaden i sitt beslut om och på vilket sätt resan ska genomföras.

De samhällsekonomiska modellerna visar ofta på lönsamhet i nyinvesteringar av väginfrastruktur, det vill säga att nyttorna överstiger kostnaderna totalt sett för samhället. En nyinvestering i väginfrastruktur är många gånger inte förenlig med målet om begränsad klimatpåverkan, eftersom utbyggd och förbättrad väginfrastruktur ofta leder till ett ökat bilresande. Om nyinvesteringen syftar till att öka kapaciteten och attraktiviteten för att gå, cykla eller åka kollektivt bidrar det däremot oftast till klimatmålet. På senare tid har också de samhällsekonomiska modellerna utvecklats till att på ett bättre sätt ta hänsyn till faktorer som specifikt gäller cykel, vilket också gör det möjligt att lättare redovisa värdet av investeringar i cykelåtgärder.⁴⁸ I dagsläget finns krav på att behovet av kompletterande cykelvägar ska prövas i samband med nybyggnad av nationella vägar samt vid mittsepareringsåtgärder.

Inom Trafikverket pågår flera projekt med syfte att utveckla de samhällsekonomiska modellerna för att bättre ta hänsyn till miljöaspekter, bland annat klimatsmarta åtgärder. Perspektivet behöver vara "hela resan" och det optimala vore att övergripande analysera vilket transportbehov som finns och därefter planera transportsystemet för uppfyllande av de transportpolitiska målen.

Prioritering av kollektivtrafik

Kollektivtrafiken är till för alla, vilket kräver god tillgänglighet för samtliga kundgrupper, inte minst äldre, personer med funktionsnedsättning och barn. Potentialen för ökad kollektivtrafik är god och störst förutsättningar finns i större städer (framför allt i städer med fler än 50 000 invånare) och i stråk mellan städer för pendling till och från regioncentrum. Med minskad biltrafik skapas också underlag och förutsättningar för en mer attraktiv kollektivtrafik i medelstora städer. Detta får dock inte motverkas av att det byggs allt fler förbifarter, vilket försämrar kollektivtrafikens konkurrenskraft tidsmässigt eftersom kollektivtrafiken ofta går via centrum. Om det är svårt att undvika förbifarter kan en lösning vara effektiv skytteltrafik från centrum till kollektivtrafiklinjer utmed förbifarterna.

En annan väsentlig aspekt för en attraktiv kollektivtrafik är att resenärer på ett enkelt sätt ska kunna ta sig till och från stationen eller resecentrum. Det måste finnas smidiga och trygga cykelparkeringar, goda kollektivtrafikförbindelser med tätortstrafiken, bra möjligheter att bli hämtad och lämnad med taxi samt välfungerande pendlarparkeringar. Inom Koll framåt⁴⁹ finns ett projekt om attraktiva stationer där Trafikverket förväntas vara drivande. Vidare är tydlig information om byten, förseningar med mera av största vikt för att kollektivtrafiken ska vara attraktiv.

Trafikverket kan påverka den egna verksamheten genom ständig förbättring av tillgängligheten till de statliga busshållplatserna samt byggande av kollektivtrafikfält på platser med mycket trängsel. För att få god effekt bör fysiska förbättringar och ökat utbud också kombineras med olika former av mobility managementprojekt^{xvi}. Vad gäller tågtrafiken kan Trafikverket ta initiativ till samarbete för att förbättra stationsmiljöerna samt arbeta för att minimera driftstoppen på järnvägen.

^{xvi} Ett koncept för att främja hållbara transporter och påverka bilanvändningen genom att förändra resenärers attityder och beteenden. Grundläggande för mobility management är "mjuka" åtgärder, som information och kommunikation,

Prioritera yta för bilpool

Bilpooler erbjuder användarna tillgång till en fordonsflotta för korttidshyra, med självbetjäning under hela dygnet. De medför en transportstruktur som möjliggör ett flexibelt resande. Bilpoolskunder använder som regel cykel eller kollektivtrafik för daglig pendling, men poolbil för ärenden och utflykter. Det finns gott om dokumentation som beskriver hur kunder i bilpool minskar sitt bilåkande och i stället åker betydligt mer kollektivtrafik, cykel, taxi och hyrbil än genomsnittet i befolkningen. Samarbete mellan bilpoolsföretag och kollektivtrafikoperatörer är därför vanligt förekommande på kontinenten och i Nordamerika. Bilpoolernas kanske mest kraftfulla egenskap är dock att frigöra markyta, då varje poolbil i genomsnitt ersätter fem privatägda bilar. Nyligen publicerad forskning från Nordamerika pekar på en dubbelt så stor effekt⁵⁰.

Konkurrensen om marken i städer är hård, och många kommuner har därför identifierat bilpooler som en nyckelfaktor för en hållbar utveckling av staden och dess infrastruktur. Både kommuner och fastighetsbolag arbetar allt oftare med att integrera bilpool i detaljplaner och bygghandlingar. Här finns även en nära koppling till de parkeringsnormer som tillämpas i kommunen. Inte sällan kan reserverad parkering för bilpool medge en minskad parkeringsnorm. Denna mer effektiva hushållning med mark ökar tillgängligheten för dem som har stort behov av egen bil. En viktig del av kommunens arbete för fler poolbilar är att underlätta gatuparkering och att reservera parkering på tomtmark.

Trafikverket har här en roll att påtala de stora förtjänsterna med bilpool som en del av en hållbar samhällsutveckling. Bilpooler placeras i direkt närhet till kunderna, men med fördel även i attraktiva knutpunkter för kollektivtrafik. Genom att främja en väl utbyggd infrastruktur för bilpool skapas förutsättningar för ett flexibelt resande.

Prioritering av gång- och cykeltrafik

Gång- och cykeltrafik spelar en viktig roll i ett framtida transportsnålt samhälle. Många resor, som i dag genomförs med bil, kan i stället genomföras med cykel och i viss mån till fots. Detta kan både minska klimatpåverkan och främja ökad hälsa. Den stora potentialen finns i arbetspendling samt resor till och från skolan, men viss potential finns även för inköp av dagligvaror och nyttjande av service. Erfarenheter från bland annat Stockholm visar att cykeln kan ersätta bilen även på lite längre pendlingsresor, över ca 10 km. Med introduktion av elcyklar och cykelbilar finns i alla fall en teoretisk möjlighet att pendlingsavståndet kan öka ytterligare. Förutsatt att cyklingen kan göras säker har den, betydelse för ökad hälsa och välbefinnande, förutom att den minskar energianvändning och koldioxidutsläpp.

Gång- och cykeltrafik bör få en viktigare roll och vara en naturlig del av planeringen av transportsystemet. För att stimulera till ökat resande till fots och med gång- och cykeltrafik behöver dessa färdmedel prioriteras upp jämfört med bilen. Exempel på sådana åtgärder är minskad korsningsfördröjning, anpassning av hastighetsgränser för motorfordon där oskyddade trafikanter delar körbanan samt cykelparkeringar vid målpunkter. Vidare behövs satsningar på gena gång- och cykelbanor, separerade från biltrafik, samt ökad vägvisning. Vissa av före detta Vägverkets regioner har genomfört en inventering av det statliga cykelvägnätet, vilken på sikt kan ligga till grund för regionala cykelplaner.

Trafikverket ansvarar för planering, nybyggnad samt drift och underhåll på det statliga vägnätet medan kommunerna har ansvaret för sina gator. Trafikverket kan dock bidra till ökad cykling även på

organisation av tjänster och koordination av olika partners verksamheter. "Mjuka" åtgärder förbättrar ofta effektiviteten hos "hårda" åtgärder inom stadstrafiken.

de kommunala gatorna genom exempelvis stöd via statlig medfinansiering ur länsplanerna samt genom att förespråka cykling vid samverkan med offentliga organisationer. Alla kommuner har också ett särskilt utpekat ansvar att det ska finnas säkra gång- och cykelvägar till och från skolan⁵¹. Fysiska åtgärder bör också kombineras med olika former av mobility management-åtgärder för bästa effekt.

Vidare är turistnäringen en reseintensiv målgrupp som Trafikverket skulle kunna satsa mer på för att öka cyklingen. Hos vissa trafikhuvudmän får cykel tas med på bussar och tåg på utvalda sträckor. I Europa är konceptet mer utbrett, och enligt studier kan detta vara betydande för ökat cyklande inom framförallt turismen. Trafikverket kan i samverkan med trafikhuvudmännen verka för denna möjlighet.

Stationsnära lägen

Marken kring stationer och resecentrum är i många kommuner en outnyttjad resurs. Genom att bygga bostäder och arbetsplatser stationsnära ges människor tillgång till goda förbindelser med kollektivtrafik. Det ger också förtätning av staden vilket minskar behovet av bil. Studier från bland annat Danmark har visat att bilanvändningen kan minska med upp till 10 km/dygn per anställd om arbetsplatsen ligger i ett stationsnära läge, vilket definieras som cirka en kilometer från själva stationsbyggnaden⁵².

Nackdelen med att bygga stationsnära är dels säkerhetsproblem med mycket folk nära resecentrum (urspårningar, farligt gods med mera), dels risk för ökat antal bullerutsatta. Risken för ökat buller kan dock reduceras genom smart exploatering, exempelvis välisolerade kontorslokaler närmast bullerkällan och därefter bostäder.

Trafikverket kan i samverkan med kommunerna visa på möjligheterna till stationsnära bebyggelse och vilka effekter detta ger. Vidare kan Trafikverkets marklösare utbildas till att tänka mer på stationsnära planering i avtal med mera. Trafikverket driver också ett FUD-projekt om lokalisering av verksamhet ur ett stationsnära perspektiv.

På senare tid har flera kommuner visat intresse för utlokalisering av stationslägen, det vill säga att lägga järnvägsstationen några kilometer utanför stadskärnan. Flera kommuner har också genomfört detta. Skälet är ofta att minimera bullerstörning. Detta kan komma att bli mer aktuellt om det blir fler höghastighetsbanor. Trafikverket bör ha en policy för hur vi ser på utlokalisering av stationslägen och när det kan vara motiverat och när det inte är lämpligt.

Pendlarparkeringar för ökad andel cykling och kollektivtrafik

För att öka det långväga kollektivtrafikresandet är det viktigt med satsningar på välplacerade, trygga och fungerande pendlarparkeringar för bil och cykel. Trafikverket har dels ett ansvar att planera och upprätta egna pendlarparkeringar, dels ansvaret att visa på möjligheterna med pendlarparkeringar i samarbete med andra planupprättare. Trafikverket kan också, i samarbete med trafikhuvudmännen, stötta marknadsföring av pendlarparkeringar genom testresenärsprojekt^{xvii}.

När det gäller pendlarparkeringar för cyklar är problemet ofta fördelningen av ansvaret, det vill säga mellan kommunen, Trafikverket och Jernhusen, och därför behöver regelverk upprättas på området. Dock finns redan flera initiativ till samarbeten mellan dessa parter, bland annat från Boverket, men de behöver också omsättas i praktiken. Trafikverket kan ha en pådrivande roll med att initiera

^{xvii} Genom att låta bilister prova på att åka gratis till exempel en månad.

samarbetsprojekt, men även med att utreda möjligheten att delfinansiera förbättrade cykelparkeringar via statlig medfinansiering ur länsplanerna.

Boverket har identifierat vad som är viktigt för att pendlaren ska ta cykeln till stationen⁵³:

- Närhet – inga omvägar
- Tillräcklig kapacitet i cykelparkeringar
- Stöldsäkerhet
- Vädskydd

Klimatsmart transportförsörjning av flygplatser

Trafikverket ansvarar för att tillhandahålla underlag enligt plan- och bygglagen, bevaka luftfartens intressen i den kommunala planeringen samt peka ut och precisera flygplatser av riksintresse. Trafikverket ansvarar också för planering och byggande av infrastruktur till och från de större flygplatserna. Till dessa flygplatser bör resenärer och gods kunna fraktas med spårbunden trafik, där så är samhällsekonomiskt och miljömässigt motiverat. Även för övriga flygplatser bör det finnas möjligheter att använda kollektiva färdmedel till och från flygplatsen. Beroende på hur stor flygplatsen är kan det kan vara allt från god kollektivtrafik med buss till anropsstyrd kollektivtrafik.

Flygplatser klassas som miljöfarlig verksamhet och är tillståndspliktiga enligt 9 kap. miljöbalken. Ett tillstånd att bedriva flygplatsverksamhet är ofta förenat med miljövillkor om bland annat maximalt antal tillåtna flygrörelser, in- och utflygningsvägar, bullerskyddsåtgärder samt användning och hantering av kemikalier. Swedavia ansvarar för att driften av de statliga flygplatserna är så energieffektiv som möjligt.

Klimatsmart lokalisering och transportförsörjning av hamnar

Trafikverket ansvarar för den långsiktiga planeringen av sjöfart, medan Sjöfartsverket ansvarar för byggande, drift och underhåll av sjöfartens infrastruktur⁵⁴. Alla allmänna hamnar har skyldighet att ta emot och lämna gods. Ett fristående bolag (ibland kommunägt) driver själva hamnen. Kommunen äger infrastrukturen i hamnområdet (djup, farleder, kajer, vågbrytare, sjömätning, muddring). Utanför hamnområdet ansvarar Sjöfartsverket. Trafikverket kan även ge bidrag till investeringar av hamnanläggningar.

Det är viktigt att hamnarnas placering och utformning underlättar energieffektiv hantering av gods och bunkring. Exempelvis kan sjönära bebyggelse försvåra möjligheten till smidig godshantering och bunkring, vilket kan leda till att godset i stället körs med ett mindre energieffektivt trafikslag, till exempel lastbil.

Till de riktigt stora hamnarna bör gods kunna fraktas med spårbunden trafik, vilket kräver stora ytor. Det ställer i sin tur krav på att den strategiska planeringen, det vill säga Trafikverket, tar hänsyn till detta.

4.1.4 Styrmedel

Parkeringsnormer för ökad andel kollektivtrafik och cykel

Tillgång till, och kostnad för, parkeringsplatser påverkar antalet bilar i exempelvis ett bostadsområde eller på en arbetsplats. Biltrafiken kan minska genom att kommuner eller arbetsgivare upprättar en

klimatepassad parkeringsnorm^{xviii} med färre parkeringsplatser än antalet boende eller anställda. Genom att bereda plats för bilpooler, där varje poolbil normalt ersätter fem privatägda bilar, ökar möjligheterna till mer klimatepassad parkeringsnorm. Ett annat sätt är att arbetsgivare eller fastighetsägare avgiftsbelägger parkeringsplatserna för att göra det mindre attraktivt att använda bilen. Mindre yta till parkering skapar även mer yta för gång- och cykeltrafik, bebyggelse och grönytor.

Stockholm har på senare tid höjt avgifterna för såväl besöks- som boendeparkering. I Göteborg antogs en ny parkeringspolicy under 2009⁵⁵. Parkeringspolicyen ska medverka till att staden ska vara tillgänglig för alla och uppmuntra till att fler väljer kollektivtrafiken eller cykeln framför bilen. Den ska också stödja en hållbar utveckling av staden. I många andra kommuner går dock utvecklingen i motsatt riktning, mot mer bilorienterat och mindre energieffektivt transportsystem.

Trafikverket kan i samverkan med kommuner, företag och andra organisationer visa på möjligheterna att införa klimatepassade parkeringsnormer för att minska individuellt resande med bil. Trafikverket bör som arbetsgivare föregå med gott exempel och om möjligt avgiftsbelägga och se över antalet parkeringar utanför de egna kontoren.

Förändrad planlagstiftning för mer klimatsmart samhällsplanering

En ny plan- och bygglag är på gång och beräknas träda i kraft den 2 maj 2011. Den nya lagen innebär krav på att miljö- och klimataspekter ska beaktas vid planering. Det ska exempelvis framgå av översiktsplanen hur kommuner ska samordna, och ta hänsyn till, nationella och regionala mål samt planer och program av betydelse för en hållbar utveckling. Sådana dokument kan vara klimat- och energistrategier, länsplaner för transportinfrastruktur samt de transportpolitiska målen.⁵⁶

Trafikverket kan, i samarbete med bland andra kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter, ta fram förbättringsförslag för att ytterligare driva på en mer klimatepassad plan- och infrastrukturlagstiftning samt andra regelverk och styrmedel. För att nå klimatmålen krävs en kraftfull satsning på mer bilsnåla samhällen. Om inriktningen ska ändras jämfört med den nu rådande är det troligt att detta också kräver förändrad lagstiftning.

^{xviii} Antal parkeringsplatser i proportion till boende/verksamhet i ett bebyggt område.

Tabell 6: Sammanställning av åtgärder för Transportsnål samhällsplanering och infrastruktur för klimatsmarta val

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Samhällsstruktur | | | | | | |
| Klimatsmart bebyggelseplanering genom samverkan med kommuner i tidiga skeden | 1 | | Hög | Kan skalas upp | Regioner, Planering | Offentliga aktörer, (Boverket) |
| Internutbildning och stöd till Trafikverkets samhällsplanerare | 1 | | Hög | Kan skalas upp | Planering | |
| Total potential för området⁵⁷ | | 1-1,5 | | | | |
| Produktionsstruktur | | | | | | |
| Godsstråk och kombiterminaler med ökade möjligheter för överflyttning i planering och samverkan med näringslivet. ⁵⁸ | 2 | 0,03 | Hög-Medel | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Samhällsbehov (Transportutveckling), Investering, Stora Projekt | län, regionförbund, kommuner |
| Gröna korridorer för hållbara transporter i planering | 2 | | Hög-Medel | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Investering, Stora Projekt | län, regionförbund, kommuner |
| Utredning av potentialen för klimatsmart struktur för produktionsanläggningar, lager och logistikpunkter | 1 | | Hög | Utvecklingsbehov | Planering | |
| Infrastruktur som ger förutsättningar | | | | | | |
| Integrering av klimatmålen i lång- och kortsiktig planering av transportsystemet, inklusive utveckling av modeller och verktyg | 1 | Förutsättning för nedan | Mycket hög-Medel | Kan skalas upp | Planering | län, regionförbund, kommuner |
| Prioritering av kollektivtrafik vid planering, byggande och drift av infrastruktur (potential för fördubbling) ⁵⁹ | 1 | 0,35 | Hög-Låg | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Investering, Stora Projekt, Trafik | län, regionförbund, kommuner |
| Prioritering av gång- och cykeltrafik vid planering, byggande och drift av infrastruktur (potential inklusive mjuka åtgärder) ⁶⁰ | 1 | 0,18 | Hög | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Investering, Stora Projekt, Trafik | län, regionförbund, kommuner |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Prioritering av yta för bilpool | 2 | Se avsnitt 4.2 | Hög | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Investering, Stora Projekt, Trafik | län, regionförbund, kommuner |
| Stationsnära lägen i samverkan med kommuner genom förtätning av bebyggelse och ny central lokalisering | 1 | Potential delmängd av samhällsplanering | Hög-Låg | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Investering, Stora Projekt | län, regionförbund, kommuner, Jernhusen |
| Pendlarparkeringar för ökad andel kollektivtrafik och cykel | 2 | Ej bedömd | Hög-Medel | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Investering, Stora Projekt, Trafik | län, regionförbund, kommuner, Jernhusen |
| Klimatsmart transportförsörjning av flygplatser, i planering och genom statsbidrag | 2 | Ej bedömd | Hög-Låg | Kan skalas upp | Regioner, Planering | Swedavia, län, regionförbund, kommuner |
| Klimatsmart lokalisering och transportförsörjning av hamnar, i planering och genom statsbidrag | 1 | Ej bedömd | Hög-Låg | Kan skalas upp | Regioner, Planering | län, regionförbund, kommuner |
| Total potential för området | | 0,5-1 | | | | |
| Styrmedel | | | | | | |
| Parkeringsnormer för ökad andel kollektivtrafik och cykling genom samverkan med kommuner | 1 | Ej bedömd | Mycket hög - Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Transportutveckling), Regioner | kommuner |
| Framtagning av underlag till förändrad planlagstiftning för mer klimatsmart samhällsplanering | 1 | Ej bedömd | Mycket hög - Hög | Utvecklingsbehov | Planering | regering/riksdag |

4.2 Energieffektiv användning av transportsystemet inklusive val av transportsätt

4.2.1 Handhavande

Hur ett fordon, flygplan eller fartyg framförs och vilken rutt man väljer påverkar energianvändningen, vilket ofta är synonymt med bränsleförbrukning och utsläpp av koldioxid. Med handhavande avser vi här körsätt, hastighetsefterlevnad, ruttplanering och motsvarande för övriga trafikslag samt underhåll av fordon, fartyg och flygplan. Det finns potential inom detta för samtliga trafikslag, men åtgärderna skiljer sig åt.

Underhåll av fordon, flygplan och fartyg

Regelbundet underhåll av fordon, flygplan och fartyg enligt rekommenderade intervall är viktigt för energianvändningen. Undermåligt underhåll innebär att i regel större energianvändning än nödvändigt. Effekter kan fås såväl genom underhåll av motor och drivlina, som genom åtgärder för att minska färdmotstånd. Färdmotståndet är för ett fordon på väg eller järnväg rullmotstånd och luftmotstånd. För fordon på väg kan rullmotståndet minska genom att välja mer lätttrullande däck. För järnvägen kan t.ex. spårslipning minska rullmotståndet. För fartyg domineras färdmotståndet av vattenmotståndet .

Underhåll av fartyg bedöms ha en betydande potential. Vattenmotståndet, och därmed bränsleförbrukningen, varierar stort beroende på hur väl skroven hålls fria från påväxt, så kallad antifouling. Ett större fartyg där man inte gör några åtgärder för att motverka påväxt på skroven kan efter sex månader ha upp till 40 procent högre bränsleförbrukning för att hålla samma hastighet⁶¹. Med tanke på att bränslekostnaden är så stor finns ekonomiska incitament för att hålla nere bränsleförbrukningen genom antifouling. Antifouling kan dock innebära användning av bekämpningsmedel som har stor negativ påverkan på havsmiljön.

Ökad hastighetsefterlevnad inom vägtrafiken

Sänkta hastigheter är för alla trafikslag ett effektivt sätt att spara bränsle, men det är framför allt inom vägtrafiken som det finns en stor potential. Vägtrafikens hastighetsefterlevnad är ur utsläppssynpunkt viktigast på landsväg. Det finns även en potential i lägre hastigheter i tätort, särskilt när körmönstret är lite ryckigt, till exempel då det är många korsningar och samspel med andra fordon och oskyddade trafikanter.

Av den ökning av utsläppen som hastighetsöverträdelser ger står tunga vägfordon för en tredjedel. Detta är betydligt större än deras andel av trafikarbetet. Det är därför viktigt att få de tunga fordonens förare att följa hastighetsbestämmelserna. Trafikverket arbetar med hastighetsefterlevnad genom kommunikationsinsatser och aktörssamverkan. Två verktyg som används för ökad hastighetsefterlevnad är automatisk trafiksäkerhetskontroll med kamera (ATK) och intelligent stöd för anpassning av hastighet (ISA)^{xix}. För tunga lastbilar går det att få ytterligare effekt genom att sänka toppfarten i hastighetsregulatorer. Hastighetsregulatorn är ofta inställd på 89 km/tim trots att högsta tillåtna hastighet är 80 km/tim. Att ställa ner den på en lägre hastighet är en effektiv åtgärd för att minska bränsleförbrukning och utsläpp. Åtgärden har tidigare provats i projekt som Vägverket medverkat i.

^{xix} Stödsystem som uppmärksammar föraren på när tillåten hastighet överskrids

Trafikverket föreslår även ekonomiska styrmedel där så är möjligt. För ISA och andra förarstöd är det även viktigt med ökad förståelse för hur verktygen bäst utnyttjas för att spara bränsle. När man beslutar var ATK ska användas bör man utöver trafiksäkerhetsvinster även ta hänsyn till minskade utsläpp av koldioxid och övrig miljönytta. Detta är en förutsättning för att åtgärden ska klassas som en prioriterad klimatåtgärd. Ett sätt att öka effektiviteten är att använda mobil ATK som flyttas runt och därmed får ett större täckningsområde.

Sänkt hastighet och ökad hastighetsefterlevnad har inom vägtrafiken alltid varit en fråga som drivits med framför allt trafiksäkerheten som motiv, vilket har berott på att hastighet och hastighetsefterlevnad är en av de mest avgörande faktorerna för trafiksäkerhetsmålen. Man kan dock trycka på både klimataspekten och ekonomiska aspekter genom att använda utsläpp av koldioxid och bränsleförbrukning som ett argument för att sänka alternativt följa hastighetsgränser. Det finns då potential att minska utsläppen från vägtrafiken ytterligare. Hastigheter kan sänkas permanent eller sänkas tillfälligt genom så kallade variabla hastighetsgränser.

Samarbetet mellan områdena trafiksäkerhet och miljö bör öka och kunskapsdokument om kopplingen mellan hastighet, trafiksäkerhet och miljö bör tas fram. Det är viktigt att internt och externt informera om sambandet mellan hastighet och klimatpåverkan.

Sparsam körning för vägtrafik och arbetsmaskiner samt ruttplanering för vägtrafik

Sparsam körning för personbilar och tunga fordon är en av de åtgärder som har störst potential att minska utsläppen av koldioxid från vägtrafiksektorn. Trafikverket arbetar med sparsam körning som en del i förarutbildningen för både lätta och tunga fordon. År 2009 beräknades krav på utbildning i sparsam körning i förarprovet ge en årlig besparing på cirka 20 000 ton sammanlagt för dem som tar körkort under ett år. En ytterligare åtgärd som kan tänkas ge effekt är att införa sparsam körning i utbildningen av handledare för privat övningskörning.

Utöver detta ingår sparsam körning också i de verktyg som Trafikverket använder i samarbetet med offentliga aktörer och näringsliv. Utbildning i sparsam körning bör genomföras hos grupper där potentialen är stor. Utbildning av personer som yrkesmässigt använder tunga fordon ger hög potential. För att få en fortsatt positiv effekt bör Trafikverket fortsätta med fortbildning och motivationsåtgärder som stimulerar ett bränslesnålt förarbeteende, både för privatpersoner och för yrkeschaufförer. En nyckelfaktor för att kartlägga effekterna av sparsam körning är att göra långtidsuppföljningar för att se hur effekterna av utbildning påverkar körsättet med tiden.

Utbildning i sparsam körning bör vara ett krav för anställda i Trafikverket som kör mer än 1000 mil i tjänsten per år. I dag finns i Trafikverkets resepolicy en skrivning om att "medarbetare som kör mycket i tjänsten kan erbjudas utbildning i sparsam körning". Det bör ändras från ett eventuellt erbjudande till ett krav på genomgången utbildning.

Det finns även stor besparingspotential i sparsam körning och minskad tomgångskörning för arbetsmaskiner. Trafikverket ställer krav på detta i upphandlingar men uppföljningen kan bli bättre. Trafikverket deltar i ett projekt tillsammans med Jordbruksverket och Skogsstyrelsen för att föra in sparsam körning för arbetsmaskiner.

Under 2009 antog EU-förordningen 661/2009 med regler om fordon och däck. I fordonskraven ställs krav på att så kallad växlingsindikator ska finnas i alla nyregistrerade fordon från och med november 2014. För nya modeller införs kravet två år tidigare. En växlingsindikator upplyser föraren om vilken

växel som är mest ekonomisk ur bränslesynpunkt, ofta genom att den talar om att man ska växla upp (eller ner). Detta kommer utgöra ett bra stöd för sparsam körning i framtiden.

Det finns ett stort antal olika förarstöd för sparsam körning, flera av dessa inkluderar också ruttplanering. Ruttplanering har även utvecklats som utöver kortaste distans och tid också ger den bränslesnålaste vägen. Vägverket lät även göra en sammanställning av olika typer av förarstöd för sparsam körning. Flera av dessa är också stöd för hastighetsefterlevnad, ruttplanering och rapportering. Denna sammanställning kommer att hållas uppdaterad även i Trafikverket.

Lägre hastigheter och ruttplanering inom sjöfart

Att minska hastigheten är ett av de mest effektiva sätten att minska bränsleanvändningen och koldioxidutsläpp från fartyg, eftersom vattenmotståndet påverkar bränsleanvändningen stort. Snabbgående färjor är det minst energieffektiva transportsättet räknat per personkilometer. Godstransporter sker vanligtvis inte med snabbgående fartyg, men det har funnits idéer om detta tidigare, vilket sannolikt skulle leda till kraftigt minskad energieffektivitet.

Det kräver dock att man redan från början planerar för lägre hastigheter, eftersom det påverkar leveranstider. Under lågkonjunkturen har vissa rederier valt att utöka omloppstiden och sänka hastigheten i stället för att tvingas ta upp gods fartyg som inte efterfrågades. Det medförde lägre bränsleförbrukning och också bättre hamneffektivitet. Detta fungerade också för industrin. Det bör utvärderas om det skulle kunna vara lönsamt även då ekonomin tar fart.

Den stora vikten på en färja eller fraktfartyg gör att det kostar mycket bränsle att variera farten. Utöver att hålla ner hastigheten är jämn fart det mest effektiva sättet att minska bränsleanvändningen. Tomgångskörning i hamn bör också undvikas om möjligt. I stället bör landström användas.

Sjötransporter kan även effektiviseras genom ruttplanering av i första hand linjetrafiken. Den kortaste vägen är inte alltid den mest energieffektiva, beroende på framför allt strömmar, vågor och vind. Moderna navigeringssystem kan ge den mest energieffektiva rutten baserat på realtidsinformation om väder- och sjöförhållanden, så kallad weather routing.

Sparsam körning för järnvägstrafik och energistyrning av tåg

Även inom järnvägstrafik bedöms konceptet sparsam körning ha potential. Med tanke på att järnvägstrafiken har en bråkdel av vägtrafikens energianvändning och koldioxidutsläpp så är potentialen för minskningar genom sparsam körning inom järnvägstrafik relativt liten jämfört med för vägtrafik. Införande av energimätare på fordon är avgörande för sparsam körning för eldrivna fordon och också en förutsättning för att kunna mäta uppnådda resultat av sparsam körning. Green Cargo har på försök lagt in en utbildning i sparsam körning, vilket gav en positiv effekt på ca 20 procent mindre dieselanvändning⁶². Potentialen för eldrivna tåg tros vara mindre, uppskattningsvis fem till tio procent⁶³. Sparsam körning är i dag inte ett obligatoriskt delmoment i utbildningen för lokförare. En utbildningsinsats, dels i utbildningen för nya lokförare, dels som fortbildning för verksamma lokförare, är en åtgärd som skulle kunna minska energianvändningen. Trafikverket bör verka för att införa och sprida sparsam körning bland de som trafikerar järnvägen.

Besparingspotentialen på fem till tio procent i genomsnitt för alla tåg kräver att en del av marginalen i tidtabellen används för energibesparing. För banor som är glest trafikerade eller har rymliga tidtabeller kan potentialen vara större. I andra fall prioriteras dock restid eller sträckans kapacitet

högre så att marginalerna är mindre och därmed också den möjliga energibesparingen genom sparsam körning. Dock finns en generell möjlighet till förbättringar genom ändrat förarbeteende och exempelvis utökad användning av elbroms, då sådan finns.

Utöver det saknar lokföraren i dag verktyg som stöd för att ha kännedom om den omkringliggande trafiken för att kunna bedöma om en sparsammare, och därmed ibland långsammare, körning är möjlig.

Eftersom lokförarens utrymme att tillämpa sparsamt körsätt är begränsat utvecklas det olika hjälpmedel för att underlätta sparsam körning. Ett hjälpmedel är Styrning av tåg via elektronisk graf (STEG). Det är ett pågående projekt som syftar till att utveckla ett prototypsystem för styrning av tåg. Computer Aided Train Operation (CATO) är ett centralt stödsystem för lokförarna som optimerar tågföring mer än ett vanligt signalsystem. Systemet har en helhetssyn på optimerad energianvändning, slitage, bankapacitet, punktlighet och resursutnyttjande. Besparingspotentialen för energistyrning av lok uppskattas till mellan fem och tio procent⁶⁴.

Flygtrafikledning och operativa förändringar för att minska bränsleanvändning inom flyget

En viktig faktor för att åstadkomma en energieffektiv användning av flyget är att se till att flygplanen har full beläggning och därigenom minska antalet flygningar.

Fler linjer med direktflyg nämns ibland som en möjlig effektivisering, eftersom en stor del av bränslet går åt under själva starten. Samtidigt är detta en avvägning med att ha fullbelagda flygplan.

Optimal flygdistanst är en balans mellan mängden bränsle som används vid start och landning och den extra mängd som går åt för att flyga med mer bränsle i tankarna under längre sträcka. Den optimala flygdistanst med dagens flygplan ligger på cirka 4 000 km, vilket är betydligt kortare än de flesta långdistansflygningar⁶⁵. Genom att lägga in något eller några stopp på långdistansflygningar skulle man alltså kunna spara bränsle. Viss drivkraft finns hos flygbolagen, eftersom detta även innebär minskade bränslekostnader. När flyget kommer in i EU:s handelsystem för utsläppsrättigheter kan detta ge ökade incitament för denna och andra besparingsmöjligheter.

Om man redan vid start vet vid vilken tid landningen ska ske kan flygningen planeras med kontinuerlig nerstigning, vilket sparar bränsle. I Sverige används begreppet "gröna inflygningar" för detta. Luftfartsverket arbetar för att införa procedurer och systemstöd för att kunna genomföra gröna inflygningar till Stockholm/Arlanda, Göteborg/Landvetter, Malmö och Umeå. Målet är att kunna erbjuda åtta av tio gröna inflygningar år 2012 och därefter att alla inflygningar ska vara gröna. Sedan försöken påbörjades 2006 och fram till februari 2010 har fler än 40 000 gröna inflygningar genomförts till Stockholm/Arlanda, vilket har minskat koldioxidutsläppen med 7 000 ton. Gröna inflygningar till Göteborg/Landvetter bidrog under 2009 till en koldioxidreducering på 450 ton.

Luftfartsverket arbetar även med så kallade gröna utflygningar och gröna överflygningar. Gröna utflygningar ska minska tomgångskörning, markrörelser och motorkörning på marken samt effektivisera utflygningar på väg till marschhöjd. Gröna överflygningar ska bidra till rakare flygvägar.

I dag är flygtrafikledningen i Europa uppdelad i ett antal olika luftrum. EU har dock beslutat om att inrätta ett gemensamt europeiskt luftrum, Single European Sky (EG 549/2004). Genom optimering av flygledningen ska säkerhet och kapacitet öka, samtidigt som det möjliggör kortare och mer

energieffektiva rutter. Den ökade kapaciteten leder troligen till ökat flyg, vilket kan minska de positiva effekterna för miljön .

Även flyget har en möjlig stor potential att minska energianvändning genom att utveckla flygplan som kan flyga med en lägre hastighet.

4.2.2 Logistik, lastfaktor och belägningsgrad

Förbättrad logistik och lastfaktor för godstransporter

En viktig faktor för energieffektiv användning av transportsystemet är hög lastfaktor och belägningsgrad oavsett trafikslag. Därefter är det också viktigt att välja den effektivaste, och oftast kortaste, vägen.

För att främja ökad lastfaktor och effektiva resvägar för godstransporter behövs drivkrafter för transportköpare och transportutövare att vidta åtgärder. I dagsläget är transportkostnaden en så pass liten del av produktionskostnaden att det inte finns tillräckliga incitament för branschen att jobba med detta fullt ut. Exempel på områden som borde kunna förbättras är färre skrymmande förpackningar (Ikea är en god förebild), bättre utnyttjande av returtransporter samt överflyttning av lågvärdigt gods från lastbil och flyg till järnväg och sjöfart.

När väl fordonet har hög fyllnadsgrad är det viktigt att välja den effektivaste körsträckan. I dagsläget finns flera varianter av dataprogram för ruttoptimering av gods- och persontransporter. Effektivast är det på reseintensiv och relativt statisk verksamhet. Flera pilotstudier har visat att det finns potential till minskning av körsträcka på 20–30 procent för vägtransporter.

Effektivare kollektivtrafik och samåkning

Belägningsgraden för kollektivtrafik varierar, där vissa avgångar är överfulla och andra nästan tomma. För att öka beläggningen och energieffektiviteten på mindre attraktiva avgångar kan verktyg som differentierade priser användas. I Göteborg åker exempelvis pensionärer gratis under icke rusningstid. Det går även att anpassa fordonsstorleken efter antalet resande. Flera typer av tåg är utformade som kompletta tågset utan möjlighet att variera antalet vagnar beroende på antalet resenärer. Det bör vara en möjlig åtgärd för att förbättra energieffektiviteten inom järnvägstrafiken. Andra verktyg för förbättrad kollektivtrafik är signalsystem för påstigande busspassagerare (så att bussen inte behöver stanna om ingen ska på eller av,) bättre information om byten och förseningar samt ökad kapacitet vid högtrafik.

Samåkning är en enkel form av effektivisering av transportsystemet och fungerar som ett alternativ till kollektivtrafiken. I andra länder (England, Frankrike, USA) är organiserad samåkning etablerad och omfattande. I Sverige tillämpas samåkning ofta inom familjen, men i mindre utsträckning kollegor emellan och då mest i vissa branscher. Medelbeläggningen i personbilar är bara drygt 1 person i pendlingstrafik, men trots en teoretiskt stor potential är det praktiska potentialen mer blygsam. Dåvarande Vägverket satsade tidigare på pilotprojekt för ökad samåkning. Pilotprojekten gav dålig utdelning och Vägverket satsade inte vidare på detta. Intresset för samåkning hos enskilda och arbetsgivare beror dock på de allmänna förutsättningarna för (främst) arbetspendling. Med ändrade förutsättningar kan intresset troligen öka. Den kommande trängselskatten i Göteborg är en sådan förändrad förutsättning som kan påverka både intresse och beteende.

Förbättrad logistik för persontransporter

Flera analyser pekar på att det finns en betydande potential för effektivare transporter av tjänster, det vill säga då personen (föraren) ska utföra en tjänst som förmedlas. Inom hemtjänst kan ny planering och ruttoptimering ofta minska transportarbetet med 20–40 procent. Hemsjukvård, särskola och daglig verksamhet kan med bibehållen verksamhet ofta halvera både körsträckor och antal fordon. Skolskjutsen har ofta möjlighet att reducera körsträckorna med 10–20 procent samtidigt som kommunen kan spara miljonbelopp. Andra branscher som har börjat upptäcka möjligheterna till effektivare logistik är bevakning, bud, städning och hemleveranser av livsmedel. Den samlade analysen pekar på att det inom en lång rad branscher och verksamheter finns stor potential till effektivare transporter. Lösningen heter, precis som för godstransporter, logistik och ruttoptimering.

Dåvarande Vägverket arbetade från 2002 med att genomföra pilotprojekt och samla data från olika verksamheter. Trafikverket har flera publikationer i ämnet⁶⁶. Inom aktörssamverkan drivs ett stort antal projekt för att öka förståelsen och användningen av logistik, inte minst inom kommunal verksamhet.

Bilpooler

Bilpooler minskar beroendet av egen bil och ökar möjligheterna för användning av mer gång-, cykel-, och kollektivtrafik. Bilpooler främjar också mer energieffektiva och säkra fordon eftersom poolbilar oftast är moderna miljöbilar med lägre koldioxidutsläpp än genomsnittsbilen och uppdaterad säkerhetsutrustning. Bilpooler medger också mer effektivt utnyttjande av markyta genom förändrade parkeringsnormer, se avsnitt 4.1.3. och 4.1.4.

Trafikverkets arbete genomförs till största delen som samverkan med näringsliv och offentliga organisationer genom att förespråka bilpooler på arbetsplatser. Om bilpooler i näringsliv och offentliga organisationer tillhandahålls av en extern leverantör öppnas även möjligheten för hushåll och andra kunder att ansluta sig till tjänsten. Det är viktigt att Trafikverket är en god förebild genom våra egna tjänstebilpooler och vår egen resepolicy. På vissa håll i landet har Trafikverket interna tjänstebilpooler, men utreder för närvarande möjligheten att skapa eller upphandla bilpooler till flera kontor. Flera av Trafikverkets kontor har även tjänstecyklar som de anställda kan låna under arbetstid.

4.2.3 Överflyttning

Överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart samt från järnväg till sjöfart

Det finns en potential för minskad energianvändning för godstransporter genom överflyttning av gods från lastbil och flyg till järnväg och sjöfart, där de två senare är mer energieffektiva per tonkilometer. Det finns även potential att flytta lågvärdigt gods^{xx} från järnväg till sjöfart, vilket frigör kapacitet på järnvägen för mer högvärdigt gods.

Tillförlitlighet, pris och tid är viktiga faktorer för att attrahera transportköpare till järnväg och sjöfart. Detta ställer krav på reduktion av driftstopp i järnvägstrafiken samt smidiga och välfungerande hamnar och terminaler.

^{xx} Ofta råvaror, ex timmer, råolja, malm mm.

Ett sätt för sjöfarten att dra till sig transportköpare är att erbjuda välplanerade och ekonomiskt fördelaktiga rutter längs kuster och vattenvägar.

Trafikverket påverkar valet av trafikslag för godstransporter genom samverkan med näringslivet och offentliga organisationer. Där sker bland annat samarbete om effektiva krav som transportköpare kan ställa på transportutföraren. Trafikverket arbetar även med en översyn och utveckling av lastplatser (tidigare kallade frilaster) som medger ökad multimodalitet och som i många kommuner kan vara ett bra komplement till kombiterminaler. Vidare kan Trafikverket arbeta med de dispenstransporter som verket beviljar genom att påverka kunden att välja det mest energieffektiva trafikslaget. Detta ställer krav på att det måste bli ekonomiskt fördelaktigt för transportköpare att välja det mest energieffektiva trafikslaget.

Gott exempel:

På uppdrag av Trafikverket har logistikanalyser genomförts på två tillverknings- och tjänsteföretag. Inriktningen var att hitta besparingsmöjligheter, såväl ekonomiska som miljömässiga. Resultatet visar en potentiell koldioxidbesparing på 20 till 25 procent och kostnadsbesparing på 10 till 40 procent. Exempel på åtgärder som rekommenderas till företagen är:

- geografisk samordning vid hemtagning av artiklar
- överflyttning av visst gods från väg till järnväg
- framtagning av nya principer för vilket trafikslag som används till olika typer av gods
- bättre anpassning av emballage för ökad lastfaktor i transportererna

Källa: Trafikverket, "Logistikanalyser på företagen Electrolux Laundry och ITT Water & Wastewater, publ. 2010:041

Överflyttning av bil- och flygresor till mer energieffektiva transportsätt

Potentialen att flytta över personresor från bil till gång, cykel och kollektivtrafik är stor i teorin. För att detta även ska omsättas i praktiken behöver gång, cykel och kollektivtrafik bli mer attraktiva färdssätt i förhållande till bilen. Användarna måste också bli medvetna om fördelarna med alternativen. Detta kan åstadkommas genom så kallade mobility management-åtgärder exempelvis testresenärssatsningar, cykelkampanjer vid arbetspendling och bättre information om byten och förseningar i kollektivtrafiken.

Vidare finns även en potential att flytta över en del flygresor till tåg på rimliga avstånd.

Trafikverkets roll är främst att samverka med näringsliv och offentliga organisationer men även att i den egna verksamheten ställa krav vid upphandling samt tillämpning av resepolicy. Åtgärderna bör kopplas till fysiska åtgärder genom förbättring av kollektivtrafik eller cykel- och gångvägnät. Trafikverket deltar också genom att föreslå effektiva styrmedel för att främja en energieffektiv användning av transportsystemet samt smarta val av transportsätt.

Trafikverket kommer fram till dess att flyget ingår i EU:s handelssystem att klimatkompensera för de resor som beställs av myndigheten. Detta för att ge en indikation på de miljökostnader som flyget ger upphov till och som inte har internaliserats i någon form av koldioxidskatt. Förhoppningen är också att det kommer att leda till att andra klimatbättre alternativ väljs oftare.

Resfria möten

Med dagens teknik är det möjligt att genomföra möten och konferenser utan att träffas fysiskt genom video-, webb-, och telefonmöten. Trafikverket bör föregå med gott exempel och genomföra resfria möten där så är möjligt samt förespråka detta vid samverkan med företag och organisationer. Enligt Trafikverkets resepolicy ska det "alltid övervägas om mötet ska genomföras virtuellt eller fysiskt" och "alltid bör vara möjligt att delta på distans". Vidare ska "möten förläggas till en plats och tid som genererar minsta möjliga reskostnader och miljöpåverkan". Vägverket har under flera år arbetat med att utveckla metoder för att få till resfria möten och på Trafikverkets hemsida finns mer information och en handledning⁶⁷.

Regeringen presenterade under 2010 en agenda om IT⁶⁸ för en grönare förvaltning. Dokumentet riktar sig till offentliga myndigheter, men även andra organisationer uppmanas att följa rekommendationerna. Den behandlar tre områden: anskaffning av IT-produkter och tjänster, drift och användning av IT samt användning av IT som effektivt verktyg för resfria möten. Inom området möten och resor avser regeringen också att ge Trafikverket i uppdrag i regleringsbrevet för 2011–2015 att förbättra förutsättningarna för resfria möten inom och mellan myndigheter.

4.2.4 Styrmedel

Förändrad koldioxidskatt på drivmedel

Nivån på koldioxidskatten justeras årligen enligt konsumentprisindex Enligt klimat- och energipropositionen bör nivån framöver dessutom anpassas i den omfattning och takt som ger en sammanlagd minskning av utsläppen av växthusgaser utanför den handlande sektorn med två miljoner ton till 2020, tillsammans med övriga förändringar av de ekonomiska styrmedlen. Utöver förändringar i koldioxidskatten föreslogs även justering av energiskatten på diesel, så att den höjs i två steg med sammanlagt 40 öre per liter. Samtidigt föreslås fordonskatten sänkas något på dieselbilar.

I EET-strategin^{xxi} föreslogs en höjning av koldioxidskatten med 75 öre för såväl bensin som diesel samt en årlig justering av skatten utifrån BNP-utvecklingen. Dåvarande Vägverket föreslog i klimatstrategin från 2004 att en justering även skulle göras för den genomsnittliga energieffektiviseringen av fordonsparken, för att undvika återstudseffekter i form av ökad trafik när det blir billigare att köra bil.

Trängselskatt i fler städer

Efter trängselskatteförsöket och folkomröstningen infördes trängselskatt permanent i Stockholm den 1 augusti 2007. I januari 2010 beslutade Göteborgs kommun tillsammans med Västra Götalandsregionen, Halland och Göteborgsregionens kommunalförbund att införa trängselskatter i centrala staden och på samtliga överfarter över älven. Avgifterna kommer att införas under 2013 och följa samma princip som i Stockholm. Till skillnad från Stockholm ska avgifterna i Göteborg användas för utbyggnad av kollektivtrafik. Syftet med trängselskatt är att minska trafiken och därmed trängseln. Därigenom minskar även utsläpp och energianvändning. Trafikminskningen över gränsen för trängselskatten i Stockholm är cirka 20 procent. Miljöbilar undantogs från trängselskatt från starten. En kraftig ökning av miljöbilarna har gjort att undantaget tas bort i juli 2012 och att inga nya bilar får undantag efter den 1 januari 2009.

^{xxi} Strategi för effektiva energi- och transportsystem.

Höjda skatter och avgifter på biltrafiken får störst effekt när det finns alternativ, till exempel i form av effektiv kollektivtrafik eller goda möjligheter att cykla. Trängselskatter har där en fördel jämfört med koldioxidskatt genom att den kan användas där det finns problem med trängsel och där det samtidigt finns alternativa möjligheter till bil. Man skulle därför kunna tänka sig att trängselskatter även skulle kunna införas i andra större städer.

Kilometerskatt och vägavgifter

Liksom trängselavgifter har kilometerskatt en fördel genom möjlighet till differentiering utifrån de samhällsekonomiska kostnaderna, som varierar beroende på tid, plats och fordon. Förslag till kilometerskatt har utretts av såväl Naturvårdsverket som SIKA⁶⁹. I energi- och klimatpropositionen bedömde regeringen att det för närvarande inte var aktuellt att införa en kilometerskatt.

Betalning av faktiskt använd elenergi i stället för schabloner

Tågoperatörerna betalar i dag för energianvändningen efter schabloner. Om de i stället får betala efter den faktiska energianvändningen, skapas incitament för operatörerna att effektivisera användningen av energi. De kan till exempel börja använda sparsam körning eller system för energistyrning, och på sikt kan ett sådant betalningssystem medföra utveckling av mer energieffektiva fordon. En förutsättning för att detta ska fungera är att det finns mätare på lok och motorvagnar som registrerar användningen av elenergi och som används för grund för debitering. I dag saknas dock energimätare på de flesta lok och motorvagnar som trafikerar järnvägsnätet, och betalning grundas på schabloner. Trafikverket har krav på att nya fordon ska vara utrustade med energimätare för att få trafikera på järnvägsnätet. Det går även att installera mätare på äldre fordon.

Energimätning har av Banverket identifierats som en av de åtgärder som kan resultera i störst energibesparingar inom tågdrift, med en bedömd potential mellan fem och tio procent, vilket motsvarar 100 till 200 GWh per år. Bedömningen är gjord utifrån erfarenheter i Tyskland och Norge.⁷⁰

Generellt om styrmedel för sjöfart

Generellt sett strävar Sverige efter internationellt överenskomna åtgärder i stället för nationella åtgärder. Sverige medverkar i detta arbete genom Transportstyrelsen och i första hand inom IMO^{xxii}, men även på EU-nivå och inom Helsingforskonventionen (HELCOM)^{xxiii} för Östersjön. Det betyder att man i allmänhet eftersträvar att nationella åtgärder blir internationellt harmoniserade, vilket är viktigt för att svensk sjöfartsnäring ska förbli konkurrenskraftig. Samtidigt betyder det att Sverige främst försöker förankra och nå överenskommelser om åtgärder i internationella forum.

Index för energieffektivitet inom sjöfart

Inom IMO utarbetas ett energieffektivitetsindex för fartyg (Energy Efficiency Design Index, EEDI). För närvarande bedöms att EEDI kan fastslås under år 2011. Indexet är tänkt att vara obligatoriskt för nybyggda fartyg men kan i många fall även användas till befintliga fartyg. Indexet är ett standardiserat sätt att beskriva fartygets energieffektivitet som koldioxidutsläpp per transportkapacitet. EEDI kan jämföras med en baslinje som visar dagsläget, och skillnader till baslinjen skulle kunna användas för att ställa krav vid upphandling av godstransporter eller som

^{xxii} IMO – International Maritime Organisation - är ett FN:s fackorgan och har till uppgift att utveckla den internationella sjöfarten.

^{xxiii} Konventionen om skydd av Östersjöområdet marina miljö

grund till avgifter. Att göra indexet obligatoriskt har mött stort motstånd från en del länder, eftersom ett obligatorium strider mot principen om lika men differentierade ansvar^{xxiv}.

IMO utarbetar också ett frivilligt operativt energiindex (EEOI), som ska kunna användas även på befintliga fartyg. Det är tänkt att kunna användas av redare samt som ett verktyg, EE Management Plan, vilket redare kan använda i sitt ledningssystem. Eftersom det är frivilligt är det osäkert vilken utbredning det kommer få. Det skulle dock vara möjligt att använda indexet för att till exempel differentiera farleds- eller hamnavgifter genom att ge lägre avgifter till fartyg som redovisar sina koldioxidutsläpp och har låga sådana utsläpp.

Ett annat frivilligt miljöindex har tagits fram inom Clean Shipping Project. Det är ett projekt som syftar till att stora transportköpare kan miljöbedöma hela rederier i sina upphandlingar. Indexet innehåller bland annat en parameter för koldioxidutsläpp med fossilt ursprung.⁷¹

Skatt på drivmedel eller handelsystem för sjöfartens klimatpåverkan

Inom IMO har också diskussioner förts om ekonomiska styrmedel för att minska sjöfartens klimatpåverkan. Det handlar om att inkludera sjöfarten i ett handelsystem med utsläppsrättigheter eller att sätta en koldioxidavgift på bränslet. En koldioxidavgift på bränslet är troligen enklare att introducera, samtidigt som det kan bli svårt att komma överens om hur intäkterna ska fördelas. Att införliva sjöfarten i ett handelssystem är inte heller enkelt. Om och när handel mellan olika handelsystem i världen blir möjlig kan det finnas ett stöd för införlivandet av sjöfarten i handeln med utsläppsrättigheter. EU har indikerat att om IMO inte lyckas få ner koldioxidutsläppen från sjöfarten kommer de införliva sjöfarten i EU:s handelssystem för fartyg som färdas till, från och mellan hamnar inom EU.

Hamn- och farledsavgifter med koldioxidifferentiering

Såväl hamn- som farledsavgifter är i Sverige differentierade efter fartygens utsläpp av kväveoxider och svavel. Sjöfartsverket ansvarar för farledsavgifterna, medan respektive hamn ansvarar för hamnavgifterna. Det skulle vara möjligt att även ta hänsyn till fartygens koldioxidutsläpp vid differentieringen av hamn- och farledsavgifterna. Energieffektivitetsindex och operativt index bedöms kunna fungera som bas för detta, men för det krävs att metoden för dess tillämpning utvecklas. Sjöfartsverket bedömer att nuvarande intäktsbas är för liten för att differentiera på mer än en parameter. För närvarande ser man det som viktigast att differentiera efter utsläpp av kväveoxider.

Krav i inre vattenvägar

Sverige har i dagsläget inte definierat några vatten som inre vattenvägar, men det pågår en utredning om införande. Denna beräknas vara klar under 2010. För inre vattenvägar gäller inom EU hårdare krav avseende miljö men samtidigt inte lika hårda krav på säkerhet som för övriga vatten. Motorer som används för fartyg på inre vattenvägar omfattas av samma direktiv som arbetsmaskiner. För bränslen som används till dessa gäller också bränslekvälighetsdirektivet. Införande av inre vattenvägar kan också göra det möjligt för Sverige att ställa krav på fartygens koldioxidutsläpp.

Flyget in i EU:s handelssystem

Delar av flygsektorn omfattas av EU:s handelssystem från och med 2012. Även flygningar till, från, mellan och inom EES-länderna omfattas. Kravet på att övervaka utsläppen enligt en särskild

^{xxiv} Common but differentiated responsibilities

övervakningsplan gäller från januari år 2010. Transportstyrelsen och tidigare Luftfartsstyrelsen har stöttat Regeringskansliet med utarbetandet av flygutsläppsdirektivet och tillhörande regelverk på nationell nivå och EU-nivå. Dessa har antagits för att ansluta flyget till EU:s system med utsläppshandel. Enligt förordningen om handel med utsläppsrätter är Naturvårdsverket den myndighet som planerar, utreder och prövar frågor om tilldelning av utsläppsrätter.

Naturvårdsverket har också tillsynsansvaret. När det gäller flygverksamhet ska Naturvårdsverket emellertid samråda med Transportstyrelsen. Transportstyrelsen samverkar dessutom med Regeringskansliet och EU-kommissionen när det gäller frågor om tillämpningen på EU-nivå och om relationerna till andra länder och operatörer som omfattas av handelssystemet.

Arbete inom International Civil Aviation Organisation (ICAO)

Sverige har som enda nordiska land en medarbetare (från Transportstyrelsen) som är medlem i ICAO:s^{xxxv} miljökommitté (CAEP^{xxvi}). Arbetsprogrammet under CAEP för de kommande tre åren omfattar bland annat att utforma en ny norm (standard) för utsläpp av koldioxid från flygplan, med sikte på ställningstagande tidigast 2013 (för införande i Chicagokonventionens Annex 16), samt framtagande av specifikationer för utsläpp av partiklar från jetmotorer till 2013 som en första fas i antagandet av en ny norm. I detta arbete deltar Transportstyrelsen bland annat med en luftvärdighetsexpert. CAEP arbetar också med att effektivisera flygledning och tillhörande flygoperativa processer. En global vägledning om analyser och mätmetoder för miljöbedömningar vid införande av ändrade operativa processer ska tas fram med sikte på 2012. Transportstyrelsen deltar vidare aktivt i arbetet med olika aspekter av klimatkompensering, utsläppsberäkningar och rapportering av flygoperatörernas bränsleförbrukning.

I februari 2010 fattade CAEP beslut om att skärpa de globala normerna i Annex 16 för jetmotorers utsläpp av kväveoxider (NOx). Representanter från Transportstyrelsen har även bidragit till och varit ledande i framtagandet av ett antal rapporter som inom kort kommer att publiceras av ICAO. Rapporterna har bland annat handlat om hopkoppling av olika handelssystem för koldioxid (Linking of emissions trading systems), om arbetet med frivilliga system för utsläppshandel samt om klimatkompensering.

För CAEP-arbetet och övrigt luftfartsrelaterat miljöarbete sker en samordning med experter i Norden genom en särskild samordningsgrupp för luftfartens miljöfrågor (N-ALM^{xxvii}). Ett nära samarbete äger dessutom rum med norska och finska experter som deltar i olika arbetsgrupper i CAEP. Samordning för ICAO-arbetet sker också europeiskt i gemensamma konstellationer inom ECAC^{xxviii} och EU.

Inför ICAO:s generalförsamlingsmöte under hösten 2010 har ordföranden i ICAO:s råd tillsatt en grupp (DGCI^{xxix}) som består av 19 generaldirektörer från olika luftfartsmyndigheter. Gruppen ska bistå ordföranden med utarbetandet av en klimatreolution som kan vara acceptabel för alla medlemsstater. Bland annat ska gruppen se på sektorsmål för utsläpp av växthusgaser från det internationella flyget som uttrycks i absoluta termer för 2020 och framåt samt utveckla en struktur

^{xxxv} ICAO – International Civil Aviation Organisation – är ett av FN:s fackorgan och har till uppgift att utveckla den internationella luftfarten.

^{xxvi} Ett trettioital av de 190 medlemsstaterna har en medlem i ICAO:s miljökommitté, Committee on Aviation Environmental Protection (CAEP).

^{xxvii} Nordisk arbetsgrupp för luftfartens miljöfrågor

^{xxviii} European Civil Aviation Conference (samarbete för luftfartsmyndigheter från 44 europeiska stater).

Transportstyrelsen är ordförande i arbetsgruppen Economic Measures (ECOM)

^{xxix} Directors General Climate Informal Group

för användandet av marknadsbaserade styrmedel, exempelvis utsläppshandel, för att begränsa flygets klimatpåverkan. En expert från Transportstyrelsen deltar som en av rådgivarna åt de europeiska generaldirektörerna, vilka är från Frankrike, Tyskland, Spanien och Storbritannien.

Nationella styrmedel för andra utsläpp från flyget

Sverige har tidigare haft miljöskatt på inrikesflyg och även passagerarskatt på charterflyg. Passagerarskatten togs bort 1993 och miljöskatten i slutet av 1996. Vad gäller miljöskatten konstaterade EG-domstolen att den stred mot dåvarande mineraloljedirektivet, eftersom den betraktades som en skatt på flygbränsle, vilket inte var tillåtet. 1998 infördes miljödifferenterade start- och landningsavgifter på de statliga flygplatserna. Systemen har sedan dess reviderats och anpassats till gemensamma europeiska regler. Så sent som 2007 planerade Luftfartsverket att införa en intäktsneutral koldioxidavgift på sina flygplatser, eftersom man tyckte att införandet av flyget i EU:s handelssystem låg så långt bort i tiden⁷². Några sådana planer finns inte längre. För inrikesflyget skulle en koldioxidavgift vara möjlig, men eftersom även inrikesflyget kommer att innefattas av EU:s handelssystem från 2012 är inte detta relevant.

Tabell 7: Sammanställning av åtgärder för Energieffektiv användning av transportsystemet inklusive val av transportsätt

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Handhavande | | | | | | |
| Underhåll av fartyg (rengöring skrov, propeller och bottenmålning) för ökad energieffektivitet och minskade utsläpp, genom samverkan med branschen och kravställande. ⁷³ | 1 | 0,4 | Mycket hög | Kan skalas upp | Samhällsbehov (Transportutveckling) | Transportstyrelsen, Sjöfartsverket |
| Ökad hastighetsefterlevnad inom väg genom ATK (där även miljö finns med i kriterier), samverkan med offentliga aktörer och näringsliv samt på lång sikt genom internationella krav på "ISA" i samtliga fordon. Låg kostnadseffektivitet avser vissa ISA-utrustningar till lätta fordon, i övrigt låg till medel. På kort sikt behöver ett kunskapsdokument om hastigheter tas fram, där såväl miljö- som trafiksäkerhetsaspekter behandlas. ⁷⁴ | 1 | 0,76 | Hög-Låg | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling, kunskapsutveckling även Miljö och hälsa) | Polisen (efterlevnad), Transportstyrelsen, offentliga aktörer |
| Sparsam körning i körkortsprovet förvaltas (uppföljning, kvalitetssäkring och utveckling) ⁷⁵ | 1 | 0,41 | Mycket hög-Hög | Fullskalig | Förarprov | Transportstyrelsen (krav i förarprovet) |
| Sparsam körning som del i handledarutbildning praktiskt och teoretiskt moment (enbart teoretiskt) ⁷⁶ | 1 | 0,30 (0,12) | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Förarprov | Transportstyrelsen (krav i förarprovet) |
| Sparsam körning i professionell utbildning av förare, genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv. Även utveckling av konceptet. ⁷⁷ | 2 | 0,08 | Mycket hög-Hög | Fullskalig | Regioner, Samhällsbehov (Miljö och hälsa, Transportutveckling) | offentliga aktörer |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utveckling av sparsam körning med arbetsmaskiner, för professionella utbildare, inklusive utveckling av konceptet. Trafik, Investering, Stora projekt ansvarar för att krav ställs i upphandling av entreprenader (även för fordon). | 1 | Ej bedömd | Hög | Kan skalas upp | Samhällsbehov (Miljö och hälsa, Transportutveckling), Trafik, Investering, Stora projekt | |
| Lägre hastigheter, ruttplanering (Weather Routing) m.m. inom sjöfart, genom samverkan med rederier och tranportköpare. ⁷⁸ | 1 | 1,1 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling) | Polisen (efterlevnad), Kustbevakningen (efterlevnad), Transportstyrelsen, Sjöfartsverket |
| Sparsam körning för järnvägstrafik och energistyrning av lok (potential beroende på hur man räknar på el) ⁷⁹ . | 2 | 0,01-0,10 | Mycket hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | |
| Flygtrafikledning och operativa förändringar för att minska bränsleanvändningen inom flyget (Grönt flyg) ⁸⁰ | 1 | 0,3 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | | Luftfartsverket, Swedavia, Transportstyrelsen |
| Logistik, lastfaktor och belägningsgrad | | | | | | |
| Förbättrad logistik och lastfaktor för godstransporter, genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv (potential avser vägtrafik). ⁸¹ | 2 | 0,23 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling) | Sjöfartsverket, Transportstyrelsen, offentliga aktörer |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Effektivare kollektivtrafik, genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv. | 2 | Ej bedömd | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbeh ov (Transportut veckling) | Rikstrafiken, trafikhuvudmän, Sjöfartsverket, Transportstyrelsen, Luftfartsverket, Swedavia, kommuner, Landsting |
| Effektivare logistik för personresor genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv. ⁸² (potential för kommunala tjänsteresor) ⁸³ | 2 | 0,12 | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbeh ov (Transportut veckling) | offentliga aktörer |
| Bilpooler genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv (marknadsföring) ⁸⁴ | 2 | 0,29 | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbeh ov (Transportut veckling) | offentliga aktörer |
| Överflyttning | | | | | | |
| Överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart samt från järnväg till sjöfart | 1 | Ej bedömt | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Regioner, Planering, Samhällsbeh ov, Kundnära tjänster (dispenstran sporter) | Sjöfartsverket, Transportstyrelsen, offentliga aktörer |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Överflyttning av bilresor till cykel, buss och järnväg, internt samt genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv. | 1 | Inkluderad infrastruktur | Hög | Kan skalas upp | Alla (internt egna resor), Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling) | Transportstyrelsen, offentliga aktörer |
| Överflyttning av flyg till järnväg, internt samt genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv. | 3 | Ej bedömt | Mycket hög-Medel | Kan skalas upp | Alla (internt egna resor), Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling) | Transportstyrelsen, offentliga aktörer |
| Resfria möten, internt samt marknadsföring genom samverkan med offentliga aktörer och näringsliv ⁸⁵ | 1 | 0,47 | Mycket hög | Kan skalas upp | Alla (internt egna resor) Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling) | offentliga aktörer |
| Styrmedel | | | | | | |
| Förändrad koldioxidskatt på drivmedel, framtagning av underlag, stöd till Regeringskansliet ⁸⁶ | 1 | 2,7 | Mycket hög | Kan skalas upp | Samhällsbehov (Miljö och hälsa), Planering | Regering och riksdag |
| Trängselskatt, förändring och fler städer, framtagning av underlag, stöd till kommuner, Regeringskansliet ⁸⁷ | 2 | 0,12 | Mycket hög | Kan skalas upp | Samhällsbehov (Miljö och hälsa), Planering | Regering och riksdag, kommuner |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|
| Kilometerskatt och vägavgifter ⁸⁸ | 4 | 0,49 | Mycket hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa), Planering | Regering och riksdag |
| Betalning av faktiskt använd elenergi istället för schabloner (införande av energimätare) | 1 | Effekt av energimätare se sparsam körning i övrigt ej bedömd | Mycket hög | Utvecklingsbehov | Planering | |
| Index för energieffektivitet inom sjöfart | 1 | Ej bedömd | Mycket hög | Utvecklingsbehov | | Transportstyrelsen, IMO |
| Skatt på drivmedel eller handelssystem för sjöfartens klimatpåverkan | 1 | Ej bedömd | Mycket hög | Utvecklingsbehov | | Transportstyrelsen, Regering, IMO, EU |
| Hamn- och farledsavgifter med koldioxidifferentiering | 3 | Ej bedömd | Mycket hög | Utvecklingsbehov | | Sjöfartsverket, kommuner |
| Krav i inre vattenvägar | 3 | Ej bedömd | Mycket hög | Utvecklingsbehov | | Transportstyrelsen |
| Flyget in i EU:s handelssystem | 1 | Ej bedömd | Mycket hög | Utvecklingsbehov | | Transportstyrelsen, Regering, EU |

4.3 Energieffektiva fordon, fartyg och flygplan med ökad andel förnybar energi

Både nationellt och internationellt pågår arbete för att reducera klimatpåverkan från fordon, fartyg och flygplan genom till exempel frivilliga överenskommelser, utsläppskrav, styrmedel och förnybar energi.

Trafikverket har goda kunskaper om utvecklingen av väg- och järnvägsfordon samt scenarier för framtida energianvändning och energislag i transportsektorn. Transportstyrelsen och Sjöfartsverket har tillsammans motsvarande kunskaper inom luft- och sjöfarten.

4.3.1. Energieffektiva fordon, fartyg och flygplan

Samverkan med offentliga organisationer och näringslivet för val av energieffektivare fordon

Genom samverkan med offentliga organisationer och näringslivet kan Trafikverket direkt informera inköpare av fordon hos dessa. Här gäller det att växla upp bra metoder till nationell nivå. Inom EU-projektet Sustainable Green Fleets (SUGRE) har man tagit fram en arbetsmetodik och fordonspolicy som kan användas vid kontakter med företag. Projektet har drivits som ett nationellt projekt inom dåvarande Vägverket men de praktiska exemplen har tagits fram i regionerna Skåne och Sydöst. Under 2009 har metoderna testats på nationell nivå. Inom Sydsamverkan, som dessa båda Vägverksregioner drev, har man även tagit fram ett underlag om inköpsvanor hos olika fokusgrupper. Ett stöd för detta arbete är dels fordonspolicy (som ger riktlinjer för inköp och användning av fordon), dels verktyg som Nybilsguiden och Bilindex (se förklaring i de följande styckena). Dåvarande Vägverket lät även genomföra en förstudie om att påverka generalagenter och återförsäljare till att erbjuda och marknadsföra energieffektiva fordon. Under 2010 startar EU-projektet Clean-drive, som har syftet att påverka och stödja återförsäljare att sälja mer energieffektiva fordon.

Index för nya bilar klimatpåverkan (Bilindex)

Bilindex och olika kampanjer kan lyfta intresset och skapa debatt om fordon som är energieffektiva och samtidigt säkra. Bilindex är en återkommande nationell mätning av de svenska nybilsköpen. Statistiken visar fördelning på län och kommuner, juridiska och fysiska personer samt män och kvinnor. Den innehåller även information om vilken typ av bilar som köps och vilka drivmedel de körs på. Bilindex är ett samarbete mellan Trafikverket, Naturvårdsverket och Konsumentverket. Energimyndigheten har också inbjudits att delta i samarbetet. Resultaten från Bilindex används i Trafikverkets samverkan med både näringslivet och offentliga organisationer.

Vidareutveckling av Nybilsguiden och annan konsumentinformation

Konsumentinformationen behöver utvecklas vidare för att göra det lättare för konsumenter att välja de mest energieffektiva fordonen. Konsumentverket och Trafikverket förvaltar gemensamt Nybilsguiden, som finns både på webben och som tryckt publikation. För information om äldre bilar finns Bilkalkyl på Konsumentverkets webbplats. Bilprovningen har också en webbsida, Bilsmart, där man kan söka på nya och äldre bilar och få information om bland annat bränsleförbrukning, koldioxidutsläpp och bilprovningens resultat. Såväl Nybilsguiden, Bilkalkylen som Bilsmart innehåller stöd för att hjälpa privatpersoner att välja en bil med mindre klimatpåverkan. Nybilsguiden utvecklas nu vidare med stöd av Trafikverket. En utvidgning är på gång vad gäller lätta lastbilar. För dessa fordon finns sedan 2009 information om koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning hos nya fordon.

Trafikverket samverkar även med återförsäljare och generalagenter för att främja försäljning av miljöbilar. För miljöfordon finns webbsidan www.miljofordon.se sedan flera år. Där finns information som inte omfattas av Nybilsguiden, och sidan utgör därmed ett komplement till denna. Trafikverket har stöttat med bland annat data till denna sida.

Nytt märkningssystem för lätta fordons energieffektivitet

Konsumentverket har tillsammans med dåvarande Vägverket och Naturvårdsverket utrett ett märkningssystem, typ vitvarumärkningen, för bilar. Denna redovisades hösten 2008. Enligt Klimatpropositionen är regeringen positiv till en harmonisering av märkningen med vitvarumärkningen, men har inte gett något uppdrag om att gå vidare. Samtidigt har Toyota använt sig av slutsatser och rekommendationer i rapporten och märker i dag upp sina bilar på den svenska och norska marknaden. Trafikverket bör tillsammans med Konsumentverket och övriga berörda myndigheter gå vidare med ett märkningssystem, antingen som ett frivilligt system eller genom lagstiftning. Det sistnämnda kräver troligen regeringsbeslut.

Information om tunga fordons energieffektivitet

För tunga fordon skulle det kunna skapas en motsvarighet till Nybilsguiden. I denna kan inte specifika miljödata redovisas förrän sådana finns tillgängliga för kompletta fordon. Trafikverket har däremot låtit ta fram en sammanställning av mer generella kunskaper som kan ge stöd vid upphandling av fordon och transporter. Dessa kommer att göras tillgängliga under hösten 2010.

Tillämpning och utveckling av miljöbilskrav och bilkrav i resepolicy

Trafikverket och tidigare Vägverket har länge i sitt sektorsarbete och i kontakter med företag och kommuner använt sin resepolicy eller miljöbilskraven som exempel på krav man kan ställa vid inköp eller upphandling av fordon. Därigenom får kraven spridning långt utanför Trafikverket och de statliga myndigheterna. Därför är vidareutveckling av miljöbilskraven och resepolicy en prioriterad uppgift i Trafikverket.

Tillämpningen av resepolicy med tillhörande bilkrav internt inom hela organisationen är en fråga om trovärdighet när vi själva försöker få andra att välja mer energieffektiva fordon, färd sätt och mötesformer.

Samarbete inom forskningsprogram med andra myndigheter och bilindustri

Trafikverket såväl finansierar forskning genom egna forskningsprogram som är deltagare och medfinansier till forskning i andra program. De egna forskningsprogrammen har som syfte att ta fram underlag för strategier och kunskap som behövs i samverkansarbetet och som stöd till Regeringskansliet och Transportstyrelsen i nya och uppdaterade nationella och internationella regelverk och styrmedel.

Trafikverket är också en part i samarbetet Fordonsstrategisk forskning och Innovation (FFI). FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter, framför allt inom områdena klimat, miljö och säkerhet.

Förbättringar utöver motor för tunga fordon

För lastbilar i fjärrtransport och landsvägsbussar är det viktigt med minskat luftmotstånd och rullmotstånd. För bussar och distributionslastbilar i tätortstrafik är det viktigare att minska vikten och att ta till vara bromsenergin genom hybridisering. För att åstadkomma energieffektiva tunga fordon är det viktigt att involvera tillverkare av karosseri till bussar och påbyggnader till lastbilar och släp,

eftersom en stor del av effektiviseringspotentialen finns i minskat luftmotstånd och rullmotstånd och minskad vikt. Tillverkarna har inte själva de forskningsresurser som krävs för att åstadkomma betydande förbättringar inom området. Trafikverket bör tillsammans med andra forskningsfinansiärer verka för att det kommer till stånd samarbetsprojekt mellan högskolor och fordonsindustrin och dess tillverkare.

Längre och tyngre lastbilar

I Sverige pågår flera projekt för att utvärdera längre och tyngre lastbilar. Energieffektiviteten kan bli högre med längre och tyngre fordon än om man kör motsvarande last på flera lastbilar. Eftersom det också är en kostnadsbesparing för åkeriet kan det på vissa sträckor också påverka balansen mellan väg och järnväg. Dessa effekter är inte klarlagda och det finns därför behov av att göra en samlad utvärdering av projekten.

Toppfartsbegränsning på personbilar

I dag utvecklas bilar för topphastigheter som ligger långt över de tillåtna hastighetsbegränsningarna i de flesta EU-länder. Det påverkar även energieffektiviteten i lägre hastigheter; exempelvis är däck, bromsar och hjulvinklar anpassade för topphastigheten. I sin förlängning påverkar det hela bilens konstruktion och därmed vikt och energieffektivitet. Trafikverket bör tillsammans med försäkringsbranschen, hyrbilsföretag och de som äger eller hyr större fordonsflottor påverka fordonstillverkare och generalagenter att ta fram varianter med toppfartsbegränsning som ligger närmare högsta tillåtna hastigheten på vägnätet. På sikt kan Trafikverket tillsammans med Transportstyrelsen driva på för att regelverk ändras inom EU.

Elbilar utvecklas redan från början med toppfartsbegränsning, eftersom höga hastigheter kraftigt begränsar räckvidden. Även för hybrider och laddhybrider finns delvis denna begränsning. Krav på höga topphastigheter påverkar förhållandet mellan förbränningsmotor och elmotor, eftersom elmotor med batteri inte kan användas för att upprätthålla hög hastighet annat än under kortare tid. Det borde därför finnas ett intresse även från fordonsindustrin att undersöka vilket intresse som finns hos köparna för toppfartsbegränsade bilar.

Minskade förluster i omformning och överföring av el

Inom tågdriften sker förluster vid generering, omformning och överföring av el energi till trafikerande tåg. Trafikverket har flera pågående projekt för att minska förluster i omformarstationer och transformatorer. Till exempel byggs omriktarstationer med högre verkningsgrad, och det pågår utvecklingsprojekt tillsammans med Norska Jernbaneverket för att höja verkningsgraden på roterande omformare. En tidigare bedömning från Banverket anger effektiviseringspotentialen för generering, omformning och överföring till ca 100 GWh.⁸⁹

Återmatning av el från tåg

Återmatning av bromsenergi i form av el till kontaktledningen bedöms ha en stor potential att minska energianvändningen. På de flesta omformarstationerna kan elenergin överföras från kontaktledningen till elnätet, men huvudsakligen används den av andra fordon som befinner sig i närheten. Detta är också mest energieffektivt. Återmatning kan minska energianvändningen med ungefär fem till tio procent för vissa typer av tåg⁹⁰. Siffran kan vara lägre för andra typer av tåg. Det är dock endast relativt nya lok och motorvagnar som kan återmata och det går i princip inte att bygga om äldre fordon för återmatning. Eftersom äldre tåg fasas ut samtidigt som antalet nyare tåg med återmatning ökar kommer energieffektiviseringen att öka med tiden.

Högre verkningsgrad hos järnvägsfordon

I arbetet med planeringsunderlaget har det inte framkommit hur stor potential som finns i utveckling av verkningsgraden av lok och motorvagnars traktionssystem, det vill säga motor och drivlina. Potentialen uppskattas till bara några enstaka procent⁹¹. Trafikverket medverkar i forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprojekt (FUD), som syftar till att utveckla fordonen.

Utformning och konstruktion av tåg

Det är även möjligt att ytterligare utveckla fordonens fysiska utformning för att minska till exempel rullmotstånd, luftmotstånd och egenvikt och på så sätt göra dem mer energieffektiva. Trafikverket medverkar i FUD-projekt som syftar till att utveckla utformning av fordonen för att minska energianvändningen, främst genom att minska fordonens egenvikt. Med minskad egenvikt finns möjligheter att öka godsets vikt per vagn och därmed få lägre energianvändning per transporterad godsmängd. Det är oklart om det finns någon kostnadseffektiv potential för energieffektivisering genom utveckling av fordonens utformning har och hur stor potentialen i så fall är. Utveckling av utformning för att optimera fyllnadsgrad och lastfaktor gäller både utformningen av vagnar och på systemnivå, framförallt på godssidan där konkurrens med andra trafikslag driver på en effektivisering.

Samverkan med offentliga aktörer och näringsliv inom sjöfarts- och flygområdet

Trafikverket har stor erfarenhet av att samverka med näringsliv och offentliga aktörer med syftet att minska transportsektorns klimatpåverkan. Även om det framförallt var Vägverket som arbetade på detta sätt innan Trafikverket bildades handlade det inte bara om vägtrafik utan även om överflyttning till andra trafikslag. Trafikverket skulle kunna ha en viktig roll att spela. Det gäller dels att verka för överflyttning av godstransporter från väg till järnväg och sjöfart, dels att verka för att köpare av transporter ställer krav på energieffektivitet och miljöpåverkan från fartygstransporter på samma sätt som man i dag gör vad det gäller lastbilstransporter. Detta bör göras i samarbete med Sjöfartsverket och Transportstyrelsen. På sikt bör EEDI och EEOI kunna erbjuda bättre möjligheter att ställa krav på transporterna. Att verka för att transportköpare ska ställa krav på vilken typ av flygplan som används verkar däremot svårare, men man bör givetvis arbeta med alternativ till flygresor.

Forskning om energieffektivisering och miljöanpassning bedrivs bland annat inom forskningsprogrammet Lighthouse, som drivs av Chalmers och Göteborgs universitet och stöts av Vinnova, Sjöfartsverket, Sveriges Redarförening och Västra Götalandsregionen.

Trafikverkets färjerederi

Trafikverket bedriver också egen färjetrafik genom Färjerederiet. Även om det till antalet färjor är Sveriges största rederi är utsläppen förhållandevis blygsamma jämfört med övrig sjöfart. Färjerederiet står för cirka fem procent av koldioxidutsläppen från inrikes sjöfart (cirka 25 000 ton) eller mindre än en promille av transportsektorns utsläpp. Åtgärder inom Färjerederiet kan dock få större verkan som exempel för att visa på ny teknik.

4.3.2. Energieffektiv utrustning

Luftkonditionering

EU:s provmetod för koldioxidutsläpp från personbilar och lätta lastbilar omfattar inte luftkonditioneringen, som är avstängd under provet. EU har tagit med åtgärder för att minska energianvändning från luftkonditionering i sin strategi för att minska bilars klimatpåverkan.

Kylaggregat med mera i fordon

Kylaggregat och annan kringutrustning drar energi även när fordonet inte går. Det pågår utveckling av bränsleceller som kan leverera ström till dessa aggregat utan att motorn behöver vara i gång. Diesel omvandlas i en reformer till vätgas som sedan driver bränslecellen. Fördelen är låga utsläpp, men det ger också en energieffektivisering jämfört med att köra små dieseldrivna generatorer. Det skulle dock kunna ge minst lika hög verkningsgrad om man kunde låta lastbilens motor gå in när bilen står parkerad och ladda ett batteri som kylaggregatet tar ström i från. Regelverket tillåter dock inte att motorn går på tomgång vid parkering.

Däck och utrustning

Under 2009 antog EU förordningen 661/2009 med regler om fordon och däck. Genom förordningen införs krav på system för övervakning av däcktryck, väggrepp, högsta rullningsmotstånd och rullningsbuller från den 1 november 2012. Kraven på rullningsmotstånd och buller skärps också från den 1 november 2016.

Under 2009 beslutades även om krav på däcksmärkning genom förordning 1222/2009. Däck ska från den 1 november 2012 märkas med uppgifter om rullningsmotstånd, rullningsbuller och våtgrepp. Märkningen av rullningsmotstånd baseras på ett liknande system som vitvarumärkningen med olika färger och bokstäver från A till G.

Huvudsyftet med att minska användningen av dubbdäck är förbättring av luftkvalitet och minskat buller. En positiv bieffekt är att rullmotståndet och därmed bränsleförbrukningen sjunker, samtidigt som behovet av energikrävande vägunderhåll minskar. Under 2009 har regeringen förkortat tiden när det är tillåtet att använda dubbdäck med två veckor på våren samt gett kommunerna möjlighet att förbjuda användning av dubbdäck på vissa sträckor. Stockholm stad är först med att använda denna möjlighet och har förbjudit dubbdäck på Hornsgatan från den 1 januari 2010. Dåvarande Vägverket drev under flera år tillsammans med några kommuner ett informationsarbete om dubbdäckens effekter på luftkvalitet och hälsa. Sedan 2005 när detta arbete startade har dubbdäcksandelen minskat med 1 procentenhet per år.

Även kringutrustning som takbox och takräcken på bilar ökar luftmotståndet och bränsleförbrukningen.

Trafikverket arbetar med däcktryck, utrustning och vikten av fordonsservice i samverkan med näringslivet och offentliga organisationer. Trafikverket sprider bland annat kunskap om kopplingen mellan bränsleanvändning och dels lufttryck, dels val av däck och fälgar. Verket kommer att undersöka möjligheterna att ta fram en nydäcksguide (del i nydäcksindex) som konsumentstöd med utgångspunkt från den nya däcksmärkningen inom EU. Vad gäller arbetet med att öka andelen dubbfria vinterdäck har Trafikverket en särskild strategi. Det är viktigt att Trafikverket föregår med gott exempel när det gäller däckval och service på egna fordon samt krav på upphandlade resor och transporter.

Trafikverket stöttar Transportstyrelsen med forskning och kunskap vid utveckling av nya regelverk inom området, både nationellt och inom EU.

Effektiviserad användning av el för ombordutrustning i tåg

Det finns potential för minskad energianvändning i åtgärder för minskad och mer effektiv användning av el för ombordutrustning samt för värme- och kylanläggningar. Effektivisering kan göras både då

fordonen används och när de står uppställda. Försök från Norge visar att besparingspotentialen inte är försumbar för åtgärder som minskar onödig värmning av tåg vid drift och uppställning⁹². Elmätare på tågvärmeposter bedöms kunna spara 4 GWh⁹³ och bör införas som standard vid uppställning då fordonen inte används för att minimera mängden el som används för uppvärmning.

4.3.3. Uthållig energiförsörjning

Driva på introduktion av förnybar energi

Trafikverket har generellt en viktig uppgift att tillsammans med andra myndigheter utveckla strategier och kunskap om uthållig energiförsörjning för transportsektorn. Berörda myndigheter är till exempel Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Vinnova. Denna kunskap används för att driva på utvecklingen i samverkan med offentliga aktörer och näringsliv. Uppgiften ställer krav på god kommunikation av kunskapen även internt inom Trafikverket. Ett nätverk för fordons- och bränslefrågor bör därför bildas internt inom verket. Kunskapen används också för att föreslå styrmedel och förändring av lagstiftning som underlag till Regeringskansliet, så att transportsektorns beroende av fossila bränslen kan minska.

Samverkan med offentliga aktörer och näringsliv

Ökad energieffektivitet är utgångspunkten i Trafikverkets samverkan med näringslivet och offentliga aktörer vad gäller fordon. Men det ingår även att förmedla kunskap om drivmedel och möjligheten att öka andelen förnybar energi. Trafikverket stöttar även flera regionala samverkansprojekt och nätverk för att öka andelen av olika förnybara bränslen. Det är viktigt att Trafikverket deltar aktivt i dessa projekt och nätverk med kunskaper om drivmedel och strategier för att nå transportsystemets mål. Detta arbete bör också samordnas inom det ovan nämnda interna nätverket för fordons- och bränslefrågor.

Effektivisering av diesellok

Äldre diesellok kan effektiviseras genom att man byter ut gamla motorer till nya. Syftet är framför allt att minska emissioner och buller, men det ger även en minskad bränsleförbrukning med cirka tio procent, kanske till och med mer⁹⁴.

Minskad användning av diesel inom järnvägstrafiken

Järnvägen är till största delen elektrifierad i Sverige och den kvarstående användningen av diesel till trafik står endast för 3 promille (76 000 ton) av transportsektorns utsläpp. Utfasningen av användningen av diesellok till fördel för ellok har därför en liten potential att minska koldioxidutsläppen. Det tveksamt om detta område bör prioriteras över huvud taget.

Åtgärder för att minska användningen av diesel är elektrifiering av bangårdar, industriområden och järnvägssträckor som inte är elektrifierade, men också att undvika att använda diesel på elektrifierade sträckor. Sådana åtgärder görs inte för att spara energi, men det kan ibland förenkla tågföringen och höja kapaciteten, vilket indirekt kan leda till att utsläppen av koldioxid minskar. Äldre diesellok är billigare och det finns regelmässiga hinder mot att få tillåtelse att köra importerade billiga ellok på det svenska nätet. Därför kommer diesellok troligtvis att utgöra en del av beståndet även i fortsättningen. En teoretisk möjlighet är att använda duolok^{xxx}. Det finns mycket få sådana lok på marknaden och det ger ingen ekonomisk vinst att köpa in ett sådant istället för ett diesellok.

^{xxx} lok som kan använda både diesel och el från kontaktledning

4.3.4. Styrmedel

Många styrmedel verkar samtidigt på flera olika sätt på användningen, mängden resor och transporter, fördelningen mellan olika transportsätt och trafikslag samt energieffektiviteten i transporterna. Exempelvis ger höjd koldioxidskatt på bensen och diesel incitament för att välja och utveckla mer energieffektiva fordon, använda andra drivmedel, i högre grad välja att resa kollektivt resande, flytta över transporter från väg till järnväg och sjöfart samt i sin förlängning att planera bebyggelse bilsnålar. En del styrmedel som nämnts i tidigare avsnitt har därför också verkan på energieffektiviseringen. Dessa tas inte upp igen här, utan läsaren hänvisas i stället dit. Trafikverket har som uppgift att i utveckla och föreslå styrmedel och förändrad lagstiftning för energieffektivisering och ökad andel förnybar energi.

EU-regelverk för fordons koldioxidutsläpp

Det viktigaste för att åstadkomma fortsatt energieffektivisering av nya personbilar och lätta lastbilar är EU:s koldioxidkrav på nya fordon. Utöver beslutade EU-krav på 130 g/km till år 2015 (samt 175 g/km på lätta lastbilar) behöver målen för 2020 i förordningarna realiseras (95 g/km för personbilar och 135 g/km för lätta lastbilar). Man behöver även gå vidare med mål för 2025 på 70 g/km och för 2030 på 50 g/km. De sista målen är inte alls framme än, men de skulle vara ett sätt att genom EU:s regelverk driva på för ökad andel elektrifiering. Det är nämligen nödvändigt att elektrifiera delar av nybilsflottan för att komma ner i dessa nivåer. Initiativ om att gå vidare med krav bortom 2020 behöver komma från Sverige och andra medlemsländer via EU-rådet och parlamentet. Stöd i detta kommer från Transportstyrelsen och Trafikverket.

En standardiserad provmetod för att redovisa bränsleförbrukning för tunga fordon saknas i EU:s regelverk. För kommande avgaskrav inom EU, Euro VI, har det införts regler om att tillverkarna ska redovisa koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning för motorn. Det är dock inte alldeles enkelt att använda dessa för att utvärdera vilket fordon som är mest energieffektivt. En förklaring ligger i att en stor del av potentialen finns i viktreducering och minskat rullmotstånd och luftmotstånd – alltså utanför själva motorn. Under 2010 sattes därför ett projekt i gång inom EU för att utveckla en metod som är komplett för fordon eller ekipage. Från Sverige deltar AVL i detta projekt och Trafikverket stöttar även projektet via AVL. Projektet ska vara klart under 2011. Därefter kan arbetet med att ta fram ett regelverk för EU komma i gång, vilket troligen tar ytterligare något år. På längre sikt bör EU:s strategi för nya bilars koldioxidutsläpp även innefatta tunga fordon. Det är ett krav som Sverige och Finland har framfört inom EU-rådet.

För att stimulera utvecklingen på marknaden har EU-kommissionen tagit fram direktiv 2009/33/EG om främjande av rena och energieffektiva fordon. Direktivet omfattar upphandlande myndigheter och enheter oavsett om dessa är offentliga eller privata. Direktivet inriktas på standardiserade fordon som produceras i större antal – såsom personbilar, bussar och lastbilar – eftersom detta skulle ha betydande miljöeffekter. Det är ett komplement till Euronormerna och tar hänsyn till energianvändning, utsläpp av koldioxid och föroreningar under fordonets livslängd. Direktivet ska vara infört i svensk lag senast den 4 december 2010.

Fordonsskatter och förmånsregler

Sverige har länge varit känt för att vara det land inom EU som har högst koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning på nya personbilar. Denna bild håller på att förändras. Sverige är redan nu inte längre det land som ligger högst och närmar sig också varje år EU-snittet. Med nuvarande takt bör Sverige kunna nå EU-snittet inom fem år. Det kräver dock en fortsatt utveckling av nationella

styrmedel som driver på. Det handlar om skärpta regler vad gäller fordonsskatt, förmånsskatt och miljöbilsdefinition. Vid en uppdatering av dessa bör det finnas med en tydligare koppling till koldioxidutsläppen. Skrotningspremie eller andra styrmedel kan behövas för att skynda på utvecklingen i fordonsparken. Trafikverket bör föreslå nya styrmedel och förändring av befintliga sådana, som leder till att transportsektorn utvecklas i tillräcklig takt för att nå klimatmål.

Tabell 8: Sammanställning av åtgärder för Energieffektiva fordon, fartyg och flygplan med ökad andel förnybar energi

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Energieffektiva fordon, fartyg och flygplan med ökad andel förnybar energi | | | | | | |
| Samverkan med offentliga organisationer och näringsliv för val av energieffektivare vägfordon. ⁹⁵ | 1 | 0,15 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling) | offentliga aktörer |
| Index för nya bilars klimatpåverkan (bilindex), tillsammans med Naturvårdsverket, Konsumentverket och Energimyndigheten | 1 | Ej bedömt | Hög | Fullskalig | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Naturvårdsverket, Konsumentverket, Energimyndigheten |
| Vidareutveckling av Nybilsguiden och Bilkalkylen (Nybilsguiden ansvarar Konsumentverket och Trafikverket för, Bilkalkylen är Konsumentverkets ansvar) | 1 | Ej bedömt | Hög | FULLSKALIG | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Konsumentverket, Bilprovningen |
| Utveckling och implementering av nytt märkningssystem för lätta fordons energieffektivitet | 1 | Ej bedömt | Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Konsumentverket, Regering, EU |
| Tillsammans med transportbranschen göra information tillgänglig på webben om tunga fordons energieffektivitet | 1 | Ej bedömt | Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | |
| Tillämpning av miljöbilskrav och bilkrav i resepolicy internt samt återkommande utveckling | 1 | Se nedan | Hög | Kan skalas upp | Alla (internt, egna resor) Utveckling: Miljö och hälsa) | Regering, Transportstyrelsen, Miljöstylningsrådet |
| Samarbete inom forskningsprogram med andra myndigheter och bilindustri. | 1 | Ej bedömt | Hög-medel | Fullskalig | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Vinnova |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------|------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|
| Energieffektivisering utöver motor för tunga vägfordon genom samverkan mellan högskolor, forskningsinstitut, fordonsindustri och tillverkare av karosserier och påbyggnader. | 1 | Ej bedömt | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Vinnova, Energimyndigheten, |
| Längre och tyngre lastbilar – samlad utvärdering behöver göras innan eventuell fortsatt satsning. Överflyttningseffekter oklara. ⁹⁶ | 1 | 0,19 | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Transportutveckling), Planering | Transportstyrelsen |
| Toppfartsbegränsning på personbilar och lätta lastbilar. | 1 | Ej bedömt | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Transportstyrelsen |
| Minskade förluster i omformning av el och överföring av el ⁹⁷ | 3 | <0,1 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Trafik | |
| Återmatning av el från tåg ⁹⁸ | 3 | <0,02 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Trafik | |
| Högre verkningsgrad för framdrift av tåg (traktionssystemet) | 3 | Ej bedömt | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Trafik | |
| Utformning och konstruktion av tåg | 3 | Ej bedömt | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Trafik | |
| Samverkan med offentliga aktörer och näringsliv inom sjöfartområdet | 1 | Ej bedömt | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Transportutveckling) | Sjöfartsverket, Transportstyrelsen |
| Samverkan med offentliga aktörer och näringsliv inom flygområdet | 3 | Ej bedömt | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Transportutveckling) | Transportstyrelsen |
| Åtgärder inom Trafikverkets färjerederi ⁹⁹ | 2 | Se tabell 9 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp | Trafik, Färjerederiet | |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Energieffektiv utrustning | | | | | | |
| Mer energieffektiv hjälputrustning i vägfordon, förändrat regelverk och samverkan med näringslivet (tungta fordon). | 2 | Ej bedömt | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa, Transportutveckling) | Transportstyrelsen, Regering, EU |
| Mer energieffektiva däck inklusive minskad dubbdäcksanvändning (potential avser dubbdäcksförbud), genom samverkan med offentliga organisationer och näringsliv och genom interna krav. ¹⁰⁰ | 1 | 0,16 | Mycket hög-Hög | Kan skalas upp (dubbfria vinterdäck), utvecklingsbehov (energieffektiva däck) | Regioner, Samhällsbehov (Miljö och hälsa, Transportutveckling) | Miljöstylningsrådet |
| Effektiviserad användning av el för ombordutrustning i tåg ¹⁰¹ | 3 | <0,003 | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Trafik | |
| Uthållig energiförsörjning | | | | | | |
| Utveckling av kunskap och strategier för att driva på introduktion av förnybar energi (som uppfyller EU:s hållbarhetskriterier) | 1 | Ej bedömt | Hög | Kan skalas upp | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Vinnova |
| Samverkan med offentliga organisationer och näringsliv | 1 | Ej bedömt | Hög | Kan skalas upp | Regioner, Samhällsbehov (Transportutveckling) | offentliga aktörer |
| Effektivisering av diesellok | 3 | <0,01 | Hög | Kan skalas upp | Trafik | |
| Minskad användning av diesel och ökad elektrifiering av järnvägen | 3 | <0,1 | Medel-Låg | Kan skalas upp | Investering, Stora projekt | trafikhuvudmän |
| Styrmedel | | | | | | |
| Utveckling av underlag för EU:s regelverk för fordons koldioxidutsläpp inklusive direkt stöd till Regeringskansliet och Transportstyrelsen. ¹⁰² | 1 | 4,1 | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Transportstyrelsen, Regering, EU |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Utveckling av underlag för förändrade fordonsskatter och förmånsregler inklusive direkt stöd till Regeringskansliet och Transportstyrelsen. ¹⁰³ | 1 | 0,54 | Mycket hög-Hög | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Transportstyrelsen, Regering |
| Utveckling av underlag för styrmedel för förnybar energi inklusive direkt stöd till Regeringskansliet och Transportstyrelsen (potential enbart för vägtrafik). ¹⁰⁴ | 1 | 4-5 | Hög-Låg | Utvecklingsbehov | Samhällsbehov (Miljö och hälsa) | Transportstyrelsen, Regering |

4.4 Energieffektiv infrastrukturhållning

4.4.1 Planering, projektering och byggande

Energieffektiv väghållning, EEV – handlingsplan

Dåvarande Vägverket tog 2009 fram en handlingsplan för energieffektiv väghållning (Vägverket, publikation 2009:146) som ett led i arbetet med energieffektivisering inom byggande, drift och underhåll av vägar. Handlingsplanen pekar ut följande syften för energieffektiv väghållning:

- Vägtrafikens sammanlagda långsiktiga behov av tillförd energi ska vara så litet som möjligt. Detta ska vara ett viktigt kriterium för val av drift-, underhålls- och investeringsåtgärder.
- Bränsleförbrukningen för vägnätets drift, underhåll och investeringar ska vara den lägsta möjliga för det aktuella ändamålet.
- Väghållningens elanvändning ska minimeras med hänsyn till vägarnas funktion. För att vara trovärdigt bör Trafikverket föregå med gott exempel. Det är då naturligt att krav ställs på de lokaler och fastigheter som verket använder.

Handlingsplanen pekar på sju insatsområden, av vilka flera går hand i hand med de åtgärder som detta planeringsunderlag föreslår. Insatsområdena i handlingsplanen för energieffektiv väghållning är följande:

- Vägplanering: utveckla energimått, underlätta krav på energideklaration samt utveckla prognos- och effektmodeller
- Projektering och vägutformning: masshantering för optimerad väglinje samt utveckling av projekterings- och vägutformningsverktyg till att omfatta energianalyser
- Konstruktion och byggande av väg: energieffekter av masshantering beroende på upphandlingsform, val av beläggning med hänsyn till miljön och miljöanalyser av infrastrukturbyggande
- Vägutrustning, framförallt elektriska anläggningar: utveckling av belysningsnormer och belysningsteknik samt inventering och energianalys av förekommande vägutrustning
- Drift av väg: energieffektivare ruttplanering och val av insatsmaterial och lösningar med litet underhållsbehov
- Miljökrav i upphandling: kvalitetssäkra uppföljningen av miljökrav och utveckla kraven till funktionella termer
- Färja: bränslebesparande åtgärder

Trafikverket bör ta fram en handlingsplan för energieffektiv infrastrukturhållning som omfattar även järnvägsinfrastruktur, samt med jämna mellanrum uppdatera en sådan handlingsplan.

Beakta livscykeln i planering och projektering

För att få en helhetsbild av den energianvändning som infrastrukturen kräver totalt måste man ha ett livscykelperspektiv. Det innebär att infrastrukturens hela livscykel beaktas, från produktion av material, byggprocess, drift och underhåll till avveckling av infrastrukturen. Det går även att göra livscykelanalyser (LCA) av klimatpåverkan och annan miljöpåverkan. Det ska framhållas att det lätt blir komplicerat när man försöker ha ett livscykelperspektiv på transportinfrastruktur, eftersom förutsättningarna varierar, systemgränserna varierar, vissa antaganden måste göras och komplexa samband behandlas. Detta innebär att resultatet av livscykelanalyser kan variera stort mellan olika

infrastrukturprojekt och mellan olika studier på samma typ av infrastruktur. Därför bör man alltid betrakta uppgifter med viss försiktighet, och särskilt beakta de fall då det finns stora storleksskillnader mellan olika alternativ.

Genom att ha kunskap om energianvändningen och klimatpåverkan i de olika skederna kan man redan i planeringsstadiet verka för att minimera infrastrukturens energianvändning och klimatpåverkan. I en LCA kan man även inkludera den energianvändning och de koldioxidutsläpp som trafiken kommer att stå för, beroende på hur infrastrukturen utformas. Man kan göra stora vinster i ett livscykelperspektiv genom att i tidiga skeden ta hänsyn till hur linjeföringen påverkar energianvändning och klimatpåverkan, till exempel genom att ta hänsyn till kupering och hur mycket broar och tunnlar som behövs. Ökad energianvändning vid byggandet för att plana ut en väg eller järnväg kan alltså innebära att trafiken använder mindre energi per sträcka under vägens livstid. Utformning och val material i infrastruktur påverkar till exempel rullmotstånd, möjligheter till sparsam körning för vägfordon och tåg, möjligheter till trafikering med kollektivtrafik och överföringsförluster i elöverföringen till tåg.

Exempel på användandet av livscykelanalys

För Botniabanan genomfördes certifierade miljövarudeklarationer enligt det Internationella EPD-systemet, baserat på standarden ISO 14025.

Miljövarudeklarationerna bygger på en livscykelanalys av hela järnvägstransportsystemet och innefattar byggande och drift av infrastrukturen samt byggande och drift av järnvägsfordonen. På så sätt kan detta sättas i relation till förväntad miljöpåverkan (positiv eller negativ) från järnvägstrafiken. Genom att se miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv går det att bedöma den totala miljöpåverkan för varje resa. Metoden, som är en vidareutveckling av en metod som tidigare använts av Vägverket, kan i framtiden med fördel användas för andra infrastrukturprojekt, både inom väg och järnväg.

För Trafikverket gäller det att redan i planerings- och projekteringsskedet i större utsträckning skapa en helhetsbild av byggande, drift och underhåll av infrastrukturen, med syfte att minimera energianvändningen och klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv. Samtidigt finns det en fara med att bestämma allt för mycket detaljer redan i planeringsskedet, utan lämna viss möjlighet för tekniska innovationer och utveckling i senare skeden. Utformning, materialval och metoder vid byggskedet har betydelse för både energianvändning och kostnad för kommande drift och underhåll. I dag görs LCA endast för ett fåtal stora projekt. Efter hand som man får erfarenhet och utvecklar modeller, från till exempel Botniabanan, blir det mindre resurskrävande att genomföra livscykelanalyser i fler projekt. Trafikverket bör genomföra LCA för ett större urval av projekt och åtgärder. Den kunskap som genereras måste sedan spridas för att kunna appliceras i projekt och åtgärder där LCA inte genomförs.

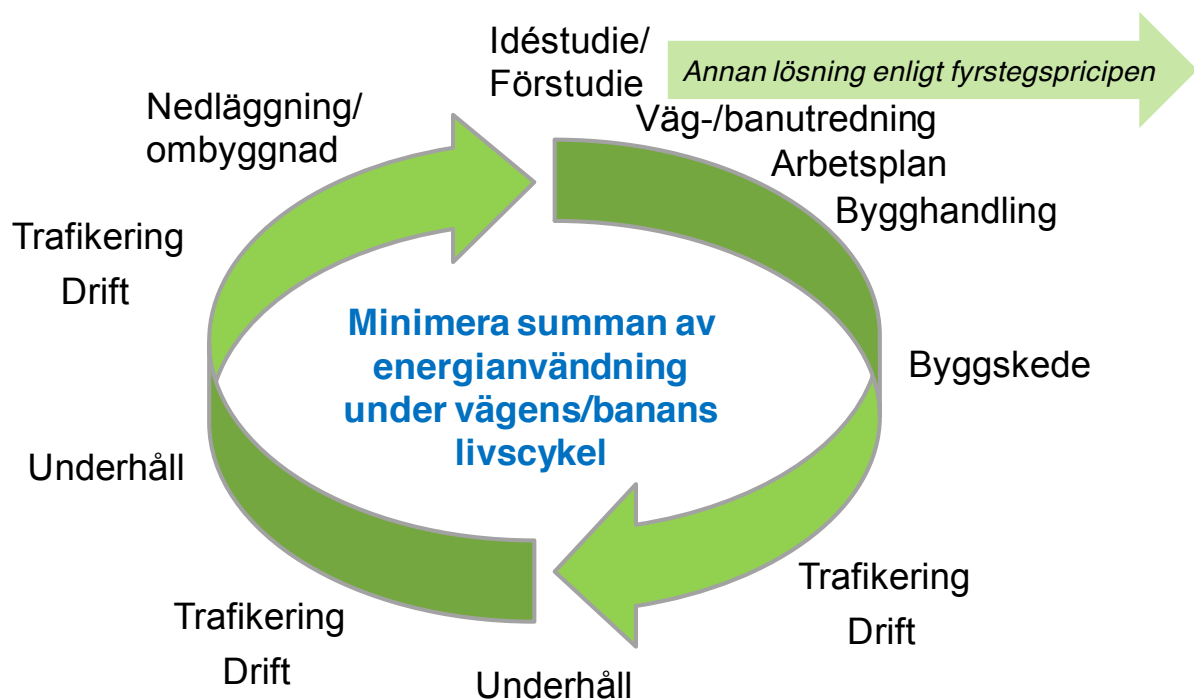
LCA-verktyg och LCA-metodik utvecklas i dag utanför Trafikverket. Vi kan i viss mån vara med och styra utvecklingen av verktyg och metodik som passar vår verksamhet, till exempel genom FUD-projekt. Trafikverket har från 2010 tagit över ägandet av livscykelverktyget Miljövarudeklaration (EPD^{xxx}) som använts av Botniabanan AB.

^{xxx} Environmental Product Declaration

Under 2009 och 2010 har projektet Energieffektiv vägutformning, INKEV, genomförts i ett samarbete mellan Ramböll och VTI på uppdrag av Trafikverket. Ett syfte har varit att ta fram underlag för uppdatering av Väg- och gatans utformning (VGU)^{xxxii} och handböcker för arbetsplaner, miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) och vägutredningar med information om energieffektiv väghållning, se illustration i figur 11. Projektet ska även ta fram och sprida kunskap inom området samt utvärdera resultaten från EU-projektet JouleSAVE. Inom JouleSAVE, där även forskare från VTI ingick, utvecklades moduler till projekteringsverktyg som gör det möjligt att utvärdera energianvändningen under vägens hela livscykel inklusive trafik för olika alternativa linjeföringar etc. Ett problem i sammanhanget var att detta gjordes för en programvara, MX Road, som inte används i Sverige. För att det ska gå att göra energideklarationer måste hjälpmedel utvecklas och krav ställas på att energideklaration ska ingå i vägutredningar och senare i mer detaljerad form i arbetsplaner och bygghandlingar.

Nuvarande effektmodeller som används vid planering tar inte hänsyn till energianvändning eller klimatpåverkan vid byggande, drift, underhåll och nedläggning av infrastruktur. Med tanke på att en betydande del av den totala energianvändningen och klimatpåverkan kommer i samband med byggande kan detta leda till felaktiga prioriteringar i val av åtgärd. Effektmodeller som tar hänsyn till energianvändning eller klimatpåverkan bör utvecklas och implementeras.

Internt ansvarar verksamhetsområde Samhälle för utveckling och riktlinjer kring LCA, miljövarudeklaration (EPD) och energideklaration, medan verksamhetsområde Trafik ansvarar för LCC^{xxxiii}.



Figur 11: Minimera summan av energianvändning för vägens eller järnvägens livscykel inklusive trafik

^{xxxii} Publikation som innehåller råd och riktlinjer för hur vägar och gator kan utformas

^{xxxiii} Life Cycle Cost (livscykelkostnadsanalys), ekonomisk analys av samtliga kostnader och intäkter i ett livscykelperspektiv

Energieffektiv vägutformning

VGU genomgår en revidering under 2010–2011. Dokumentet innehåller bland annat stycken om linjeföring, korsningar, cirkulationsplatser och vägutrustning. Vidare beskrivs olika dimensionerande åtgärder för att minimera byggnations- och fordonskostnaden samt för att öka trafiksäkerheten. Utformning av vägar och gator kan påverka energieffektivitet och klimatpåverkan för såväl drift och underhåll som vägtrafiken. Det är därför av vikt att klimatpåverkan och energieffektivisering vägs in på ett tydligare sätt när dokumentet revideras. Eftersom svenska kommuner använder sig av dokumentet kan detta ge ännu större effekter.

Ha med klimatfrågan vid beslut om hastighetsgräns

Trafikverket har en viktig roll för att uppnå långsiktigt hållbara hastighetsgränser. Det innebär att man tar hänsyn inte bara till de direkta effekterna utan också till de effekter den valda hastigheten får på genereringen av trafik. Sänkta hastigheter på större vägar ger stora sänkningar av koldioxidutsläpp. Dåvarande Vägverket gjorde under 2008 till 2009 en hastighetsöversyn (etapp 1 och etapp 2) på större vägar, vilket beräknas ge en nettominskning av koldioxidutsläppen på 34 000 ton per år. Hastighetsöversynen fortsätter med etapp 3, som gäller tätorter. Hastighets-sänkning vid redan låga hastigheter ger dock endast en liten positiv effekt. Minskningen av utsläppen är relativt blygsam, och med de vägförbättringar som finns med i planeringen finns en risk att utsläppen i stället ökar. I klimatstrategin från 2004¹⁰⁵ föreslogs ett hastighetssystem som tar större hänsyn till klimatet. Ett sådant system har potential att minska koldioxidutsläppen med 700 000–1 000 000 ton per år genom direkta effekter och effekter på trafiken (överflyttning, val av resmål, långsiktiga effekter på lokalisering med mera).

Optimerad masshantering

Det finns stor potential i att optimera masshanteringen vid byggande av infrastruktur. Linjen kan anpassas i höjdled så att skillnaderna mellan näraliggande schakt och fyllning blir så små som möjligt. Kraven på lutningar i längdriktningen begränsar tillämpningen av metoden, och kraven är generellt strängare för järnväg än för väg. Det går även att minimera förflyttningen av massor genom att stabilisera befintliga dåliga jordmaterial, använda material som ska schaktas bort till vägbyggnadsmaterial eller sträva efter att dra vägen efter impediment och spara bördig jord. Det finns dock i praktiken en mängd hinder för att använda dessa metoder för effektiv masshantering. Det finns bristande kunskap om vilken potential optimerad masshantering har för att minska energianvändningen vid byggande av infrastruktur.

Klimatpåverkan från förändrad markanvändning

Markanvändningen vid byggande av ny infrastruktur resulterar ofta i ökad klimatpåverkan. Det är då framför allt avskogning som innebär en förlust av koldioxidsänka^{xxxiv}. I exemplet Botniabanan som nämndes ovan står avskogning för närmare 20 procent av den totala klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv.

Byggande av infrastruktur kan även ha påverkan på landskap och markanvändning i närområdet, vilket ytterligare kan ge en ökad klimatpåverkan. Till exempel kan människans brukande av marken förändras eller hydrologiska förhållanden ändras på ett sätt som påverkar hur marken tar upp eller

^{xxxiv} En koldioxidsänka är något som reducerar mängden koldioxid i atmosfären, det vill säga ett nettoflöde av koldioxid från atmosfären till biosfären. I detta fall vegetation som tar upp koldioxid och binder kolet i mark och växtlighet.

ger ifrån sig klimatpåverkande gaser. Det finns i dag dålig kunskap om dessa samband för infrastrukturbyggande.

Vid byggande går det dock att till viss del minska eller kompensera den klimatpåverkan som uppstår. Till exempel kan sidoområden förses med vegetation som tar upp koldioxid eller hänsyn kan tas till hur den närliggande markens upptag eller utflöde av klimatpåverkande gaser påverkas. Det finns i dag bristande kunskap om sådana åtgärders potential att minska klimatpåverkan. Trafikverket bör utreda vilka möjliga åtgärder som finns och hur stor potential dessa kan ge.

Minskad energianvändning och klimatpåverkan vid materialproduktion

Vid byggandet av järnväg står materialproduktionen ofta för en stor del av energianvändningen i byggskedet. Det är framför allt den stora användningen av stål och cementbetong, två material vilka kräver stora mängder energi vid produktion. Vid materialproduktion där elenergi används varierar klimatpåverkan från produktionen kraftigt beroende på hur elen producerats. Ett exempel på materialets stora klimatpåverkan är byggandet av Botniabanan, där materialet genererade cirka 50 procent av den totala klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv^{106, 107}.

Vid byggandet av väg står materialet för en betydligt mindre andel av den totala energianvändningen och koldioxidutsläppet under byggskedet, jämfört med järnväg. Det är vid byggande av väg framförallt produktion av beläggning som kräver energi. Ungefär 12 procent av energianvändningen vid byggande av väg kan härledas till produktion av beläggning¹⁰⁸.

Vid framställning av cement frigörs även stora mängder koldioxid i kalcineringsprocessen^{xxxv}, vilket ytterligare ökar materialets klimatpåverkan. Betong har en förmåga att ta upp koldioxid under sin livstid, som till viss del kompenserar för utsläppen vid produktion. Industrin arbetar med att utveckla betong som har ett nettoupptag av koldioxid under sin livstid. Trafikverket bör bevaka utvecklingen av varianter av cementbetong som har mindre klimatpåverkan. Ett alternativ till konventionell gjutning är att använda injekteringsbetong som ger en betydligt mindre genom att det minskar andelen cement och även behovet av armering.

Eftersom valet av material har viktig betydelse för den totala klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv finns en stor potential att minska klimatpåverkan genom att ta hänsyn till val av material och sättet som materialet produceras. Inom Trafikverket pågår arbete, bland annat i ett internationellt projekt, med att ta fram kunskap om materialvalets betydelse för energianvändning och klimatpåverkan. Trafikverket utreder också om krav vid upphandling av entreprenörer kan ställas på materialval i de fall entreprenörerna har möjlighet att välja material.

FUD- och utvecklingsprojekt

Trafikverket bedriver forskningsprojekt med syfte att skapa en mer energieffektiv infrastrukturhållning. Trafikverket har 34 pågående projekt om energieffektiv väghållning som dåvarande Vägverket startade, och ett antal pågående projekt som syftar till att göra järnvägsinfrastruktur och tågdrift mer energieffektiv, startade av dåvarande Banverket.

^{xxxv} Vid produktion av cement upphettas kalksten (CaCO_3), vilket innebär en kemisk process som resulterar i kalciumoxid (CaO) och koldioxid (CO_2)

4.4.2 Drift och underhåll

Val av beläggning, energieffektiv produktion och metod för beläggning

Även om det mesta beläggningsarbetet sker som underhåll gäller detta stycke även för nybyggnad. Inom beläggningsteknik finns möjligheter till besparingar genom att använda energieffektiva beläggningsmetoder, öka prestanda och hållbarhet samt minska transporter av beläggningsmassor. Trafikmängd och andel tung trafik avgör till stor del vilken metod som är mest lämplig. En metod som kräver liten energiåtgång vid beläggningen men som inte är hållbar lämpar sig bäst för små trafikmängder. Åtgärderna handlar om att välja en energieffektiv metod ur ett livscykelperspektiv, det vill säga att undvika över- och underkvalitet. Med andra ord bör beläggningsval utgå från den totala energianvändningen i stället för att man bara inkluderar energianvändning i tillverkningskedet. Dåvarande Vägverket tog fram råd för val av beläggning. Dessa bör tillämpas och utvecklas med krav på energieffektiv asfaltproduktion. I en LCA bör man även ta hänsyn till hur valet av beläggning påverkar trafikens energianvändning. Även i en LCC kan ta hänsyn till trafikens kostnader, till exempel i form av utsläpp av koldioxid.

Ett alternativ till beläggning med asfalt är att istället för bitumen använda cement. En beläggning av cementbetong har bättre hållbarhet och ger lägre rullmotstånd och därmed lägre bränsleförbrukning för trafiken. Skillnaden i bränsleförbrukning är tydligast för tunga fordon. Cement är dock betydligt mer energikrävande vid produktion och ger dessutom en ytterligare klimatpåverkan från kalcineringsprocessen. Trafikverket bör bevaka utvecklingen av cementbetong för att göra korrekta val ur klimatsynpunkt mellan asfalt och cementbetong. Aspekter som livslängd och underhållsbehov bör också beaktas.

Energieffektivisering av elanläggningar för drift av väg och järnväg

Väg och järnväg har kringutrustning som kräver elanvändning, såsom belysning, trafiksignaler, system för trafikstyrning, VA-anläggningar, uppvärmning av växlar och ventilation i tunnlar. På vägsidan användes 2009 cirka 157 GWh el i sådan utrustning¹⁰⁹. Driften av järnvägsinfrastruktur kräver årligen cirka 275 GWh¹¹⁰

Dåvarande Vägverket påbörjade för några år sedan också ett arbete med att modernisera och släcka belysning. Vad gäller belysning handlar det till stor del om att ta bort belysning och i en del fall flytta den till gång- och cykelbanor. Det handlar även om att sänka effekten och se över och följa belysningsnormer i VGU. Det pågår även ett projekt med att testa ny belysningsteknik för vägbelysning¹¹¹. Även för broar och tunnlar finns en del att åtgärda med belysning och annan elanvändning.

På järnvägssidan har analyser av energibesparingspotentialer samt en del åtgärder genomförts. Den stora potentialen finns i åtgärder som gäller användningen av växelvärmare. Sådana åtgärder bedöms kunna spara 44 GWh, motsvarande 40 procent av elanvändningen till växelvärmare. Åtgärder i belysning av bangårdar och plattformar inklusive LED-belysning bedöms kunna spara drygt 6 GWh¹¹².

Framtida behov och möjligheter

Med lite vidare syn kan väghållningen i framtiden bidra ytterligare till att minska energianvändning och att minska klimatpåverkan. Nya typer av fordon kan ställa andra krav på vägutformningen och vägtransportsystemet. Slätter från vägkanter skulle kunna användas för produktion av biogas, och

ytor kan förses med solfångare för produktion av el att matas på elnätet. Vid ökad användning av elbilar och laddhybrider växer behovet av att kunna ladda fordonen. En möjlighet är att använda gatubelysningsnätet. Detta är ett område som behöver utredas ytterligare innan direkta åtgärder kan genomföras.

Ställ energikrav på entreprenader och följ upp maskinentreprenader samt driftområdenas bränsleförbrukning

Genom att ställa miljökrav vid upphandling av entreprenader kan Trafikverket minska energianvändning och klimatpåverkan. Krav vid upphandling gäller givetvis inte bara inom drift och underhåll utan även vid nybyggnad. Tidigare miljökrav från Banverket respektive Vägverket, som liknar varandra till stor del, kommer att arbetas om till ett Trafikverksgemensamt dokument.

Tidigare miljökrav vid upphandling av entreprenader innehåller krav på energiplan. Kraven på energiplaner och uppföljningen av dem kan och bör utvecklas vidare. I energiplanen bör entreprenören visa på hur energianvändningen ska minskas, till exempel vad gäller bränsleanvändning. En möjlighet är att Trafikverket tar hänsyn till energiplanen vid värdering av anbuden.

Trafikverket bör ha kunskap om entreprenadernas bränsleanvändning. För att erhålla sådan kunskap har verket för avsikt att utveckla ett system för uppföljning av entreprenadernas bränsleanvändning. Verket bör också utveckla krav och stöd för att påskynda utvecklingen av bränslesnåla fordon och sparsam körning.

Genom att gå från tekniska krav i upphandlingen till funktionskrav skapas ekonomiska incitament för entreprenörerna att arbeta med energieffektivisering, till exempel genom att optimera masshantering, ruttoptimera snöröjning eller köra sparsamt. Krav kan till exempel ställas på minskad energianvändning eller maximal energianvändning, i stället för krav på energieffektivitet för en viss del av arbetet eller krav på redskap i arbetet, till exempel ett fordon eller en arbetsmaskin.

Klimatsmart vägtrafikledning

Ändamålsenlig vägtrafikledning eller tillfällig hastighetssänkning bör kunna bidra till att vägtrafikens energiomsättning minskar. Under 2009 genomfördes en förstudie, där man listade åtgärder som skulle kunna minska utsläppen med cirka 60 000 ton per år. Åtgärderna gällde sju olika tillämpningar av vägtrafikledning. Dessa var effektiv tidssättning och samordning av trafiksignaler, omdirigering i storstad i samband med störningar, motsvarande på landsbygd, användning av variabla hastigheter i tät trafik för jämnare körmönster, påfartsreglering för att undvika kapacitetssammanbrott, mer effektiv vägassistans i samband med incidenter samt variabla körfält där bussar och vissa miljöbilar tillåts. Under 2010 har man gått vidare med ett försök där tre av åtgärderna kombineras. Den samhällsekonomiska lönsamheten i åtgärderna är hög. I förstudien kom man fram till en kostnad på 25 öre per kg koldioxid, vilket kan jämföras med nuvarande värdering på 1 kr 50 öre per kg.

Energieffektiv färjedrift

Färjerederiet har själva genomfört minskningar av energianvändning och klimatpåverkan, bland annat genom mjukare körning, minskad tomgångskörning (till exempel förändring av tidtabeller) och ökad andel energieffektiva linfärjor. En elfärja körs därutöver på en av rederiets trafikerade linjer.

Energieffektiva hamnanläggningar

Hamnarnas energianvändning ska vara så effektiv som möjligt, vilket bland annat innebär att fartygen bör ha möjlighet till elförsörjning, så kallad landanslutning^{xxxvi}, när de ligger i hamn. Detta medför att fartygen inte behöver ha motorn på tomgång, vilket resulterar i sänkta koldioxidutsläpp och förbättrad luftkvalitet. Göteborgs hamn har gått ännu lite längre och har två egna vindkraftverk som försörjer fartygen med el från landanslutningen¹¹³.

Fortfarande har merparten av alla fartyg motorn på tomgång vid kaj, men för att påskynda utvecklingen tecknade Sjöfartsverket, Sveriges hamnar och Sveriges redarförening år 2009 en trepartsöverenskommelse om att intensiviera arbetet med att främja en ökad elanslutning vid Sveriges hamnar.¹¹⁴ Nyligen kom beslut om sänkning av energiskatten på landström i hamnar vilket kan påskynda utbyggnaden¹¹⁵. Dock är elanslutningar ett problem eftersom olika länder har olika standarder.

Det har även diskuterats om utformningen av hamnarna kan påverka fartygens bränsleanvändning, exempelvis anpassade kajvinklar som underlättar effektiv manövrering. Detta står dock för en väldigt liten del av sjöfartens klimatpåverkan, och därför är det inte aktuellt i nuläget.

Energieffektiva flygplatser

Swedavia arbetar aktivt med energieffektivisering på de 14 flygplatser de förvaltar och har mål för såväl minskning av koldioxidutsläpp som elanvändning och värme. Bland annat ska energianvändningen minska med 30 procent till 2010 jämfört med 2005¹¹⁶. LFV driver på utvecklingen för en effektivare luftrumshantering med rakare rutter och kortare flygvägar. Vidare pågår flera aktiviteter och utvecklingsåtgärder kring gröna inflygningar^{xxxvii}. LFV:s mål är att 80 procent av alla flygningar ska erbjudas raka rutter samt ha gröna inflygningar år 2012.¹¹⁷

Förutom med själva flygningarna arbetar Swedavia även med energieffektivisering av anläggningarna samt energieffektivisering och förnybara drivmedel för transporter inom flygplatsen.¹¹⁸

4.4.3. Lokaler

Trafikverket äger och hyr en stor mängd lokaler utspridda över hela landet. Lokalerna används både för kontorsverksamhet, för driftsverksamhet och liknande och som temporära lokaler vid genomförandet av större projekt. I dåvarande Vägverket stod lokalerna och den verksamhet som bedrivs i dessa för i storleksordning ca en tiondel av den elenergi som användes i infrastrukturhållningen. Däremot var fjärrvärmeanvändningen mätt i kWh av ungefär samma storleksordning som elanvändningen inom infrastrukturhållningen.¹¹⁹

Systematiskt energieffektiviseringsarbete med fastigheters värme- och elanvändning

Fastighetsansvaret för ägda lokaler ligger på verksamhetsområde Trafik och för hyrda lokaler på Verksamhetsstöd. Det pågår arbete med flera olika åtgärder som bidrar till att effektivisera energianvändningen i hyrda och ägda lokaler. Dock saknas ett systematiskt helhetsarbete med energieffektivisering.

^{xxxvi} även kallat cold ironing eller AMP (Alternative Marine Power)

^{xxxvii} Grön inflygning innebär att flygplanet sjunker kontinuerligt från sin marschhöjd till landningsbanan. Genom att planet sjunker kontinuerligt behövs i det närmaste inget motorpådrag, vilket sparar bränsle och utsläpp. www.arlanda.se 2010-06-22

Energieffektiviseringsåtgärder i ägda fastigheter ger ofta en ekonomisk besparing med varierande återbetalningstid. Därför sker sådana åtgärder till viss del ”av sig självt”. Vad gäller hyrda fastigheter finns hinder, eftersom ansvar, investeringskostnader och långsiktig vinst är svåra att fördela mellan hyresvärd och hyresgäst. Det gäller investeringar både i fastigheter och i utrustning inom verksamheten. I och med Trafikverkets bildande kommer det inom en snar framtid att ske förändringar i lokal innehavet. Det är därför ett bra tillfälle se över och påverka energiprestanda genom avtal och samarbete med fastighetsägare som Trafikverket hyr lokaler av.

Trafikverket är skyldigt att årligen redovisa energianvändningen till Naturvårdsverket och Statens energimyndighet. Enligt kraven i förordning (2009:893) om energieffektiva åtgärder för myndigheter, med ursprung från EU:s energitjänstedirektiv, har Trafikverket från och med 2010 åtagit sig att arbeta med energieffektivisering i lokaler genom att köpa in eller hyra energieffektiva byggnader, eller vidta åtgärder för att göra byggnader mer energieffektiva. Energimyndighetens nätverk HYLOK^{xxxviii} stöttar myndigheter i deras arbete med energieffektivisering av lokaler och byggnader och kan ge Trafikverket stöd med bland annat brukarsamverkan och incitamentsavtal eller andra former av avtal för energieffektiva byggnader.

Trafikverket ska enligt förordningen göra energianalyser i ägda och hyrda lokaler för att prioritera var åtgärder ska göras och vilka typer av åtgärder som har störst potential att minska energianvändandet på ett kostnadseffektivt sätt. Sådana åtgärder ska på längre sikt genomföras, följas upp och årligen rapporteras till Energimyndigheten med start från 2011. Fokus bör ligga på de stora lokaler som Trafikverkets personal dagligen använder och på åtgärder som ger stor vinst med kort återbetalningstid.

Vid nybyggnad eller renovering, och när man hyr nybyggda eller renoverade lokaler, är det viktigt att beakta EU:s direktiv om byggnaders energiprestanda^{xxxix}. Direktivet ställer successivt hårdare krav på energiprestandanivåer, och det kräver att nya byggnader redan 2018 ska ”vara nära noll” i energianvändning.

Inköp av energieffektiv kontorsutrustning samt andra åtgärder för att effektivisera användandet av verksamhetsel

Idag finns dålig kunskap om hur stor elanvändning som utrustning i Trafikverkets lokaler står för, men av den energi som används i lokalerna härrör sannolikt den större delen från kontorsutrustning, IT-utrustning, vitvaror och liknande. Trafikverket bör kartlägga hur elanvändningen fördelas för att kunna prioritera var åtgärder bör sättas in. Vid inköp av IT- och kontorsmaterial bör miljö- och energikrav vara en självklarhet. Till exempel finns Miljöstyrningsrådets avancerade krav att tillgå.

^{xxxviii} ”Energieffektivisering för statliga Hyresgäster av Lokaler vilket är ett nätverk för myndigheters energieffektivisering av lokaler

^{xxxix} Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (EPBD)

Tabell 9: Sammanställning av åtgärder för Energieffektiv infrastrukturhållning

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Planering, projektering och byggande | | | | | | |
| Beakta livscykeln i planering och projektering av väg och järnväg | 1 | Ej bedömd | Mycket hög- Hög | Utvecklingsbehov | Trafik, Planering, Investering och Stora projekt | kommuner, länsstyrelser, regionförbund |
| Energieffektiv vägutformning | 1 | Ej bedömd | Hög-Medel | Utvecklingsbehov | Planering, Investering och Stora projekt | kommuner, länsstyrelser, regionförbund |
| Ha med klimatfrågan vid beslut om hastighetsgräns (väg) ¹²⁰ | 1 | 0,7-1 | Hög | Kan skalas upp | Kundnära tjänster | Transportstyrelsen, kommuner, länsstyrelser |
| Optimerad masshantering | 1 | Ej bedömd | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Investering och Stora projekt | Kommuner, länsstyrelser |
| Klimatpåverkan från förändrad markanvändning | 3 | Ej bedömd | Hög | Utvecklingsbehov | Investering och Stora projekt | Kommuner, länsstyrelser |
| Minskad energianvändning och klimatpåverkan vid materialproduktion | 1 | Ej bedömd | Hög | Utvecklingsbehov | Trafik, Investering och Stora projekt | kommuner |
| Drift och underhåll | | | | | | |
| Val av beläggning, energieffektiv produktion och metod för beläggning (väg) ¹²¹ | 1 | 0,02 | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Trafik, Investering och Stora projekt | kommuner |
| Energieffektivisering av elanläggningar (hjälpelanläggningar) väg och järnväg ¹²² | 1 | <0,05 | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Trafik | kommuner |
| Ställ energikrav och följ upp maskinentreprenader samt driftområdenas bränsleförbrukning ¹²³ | 2 | 0,02 | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Trafik, Investering och Stora projekt | kommuner |

| Åtgärd/styrmedel | Prioritering | Potential | Kostnads- effektivitet | Utvecklingsgrad | Ansvar internt | Ansvar externt |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Klimatsmart vägtrafikledning (väg) | 1 | 0,06 | Hög | Kan skalas upp | Samhälle (Planering), Trafik(Trafikser vice), Investering, Stora Projekt | kommuner |
| Energieffektiv färjedrift | 2 | <0,03 | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Trafik, Färjerederiet | |
| Energieffektiva hamnanläggningar | 2 | Ej bedömd | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Planering | kommuner |
| Energieffektiva flygplatser | 2 | Ej bedömd | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Planering | kommuner |
| Lokaler | | | | | | |
| Egna och hyrda lokaler och fastigheter, energianalyser och kravställande, servade tjänstecyklar | 1 | Ej bedömd | Mycket hög- Hög | Kan skalas upp | Verksamhetsst öd, Trafik (fastighet) | |
| IT-utrustning (elanvändning), kravställande | 2 | Ej bedömd | Mycket hög- Hög | Fullskalig | Verksamhetsst öd | |

5. Förslag till nya mål

5.1 Förslag till nya mål inom Trafikverket

Utöver mål för vägtransportsektorn hade dåvarande Vägverket mål i sitt regleringsbrev om att minska utsläppen av koldioxid genom att genomföra åtgärder på egen hand eller tillsammans med samarbetsparter. Dåvarande Banverket hade inte motsvarande mål. För 2009 var målet för Vägverket att minska utsläppen med 75 000 ton. Det klarades med god marginal, eftersom man lyckades minska utsläppen med totalt cirka 123 000 ton. Mål för Vägverkets åtgärder fanns med i regleringsbrevet första gången 2001. Totalt sedan 2001 har Vägverket genomfört åtgärder som har minskat utsläppen med drygt 380 000 ton koldioxid. De åtgärder som mest har bidragit till att minska koldioxidutsläppen under 2009 är förändrade skyltade hastigheter, samverkan med näringsliv och offentliga organisationer för bättre val av fordon, drivmedel, färdstätt och sparsam körning samt sparsam körning i förarprovet. Andra åtgärder som också har bidragit är minskad energianvändning genom effektivisering och nedsläckning av belysning, minskad dubbdäcksanvändning, ökad hastighetsefterlevnad samt åtgärder inom färjedriften. I beräkningen av resultatet har man delvis tagit hänsyn till ökade utsläpp från nyöppnade och ombyggda vägar, till följd av ökat trafikarbete och höjda hastigheter. Metodiken för beräkningen kan dock utvecklas för att bättre ta hand om dessa effekter.

I Vägverkets regleringsbrev för 2010 har målet höjts till att koldioxidutsläppen ska minskas med 90 000 ton. Målet finns inte med i Trafikverkets regleringsbrev från 31 mars 2010, men Trafikverket kommer troligen att klara ett mål på 90 000 tons minskning 2010. I regleringsbrevet från 31 mars 2010 ges verket även i uppdrag att utarbeta nya årsvisa mål för bland annat klimat som ska gälla transportsystemet i sin helhet och effekter av åtgärder som Trafikverket vidtagit. Uppdraget ska redovisas till Näringsdepartementet senast den 15 oktober 2010. Det bedöms att Trafikverket kan klara ett mål på 100 000 ton per år för 2011- 2014. Anledningen till det är att det finns ytterligare åtgärder som kan genomföras i delar som inte legat inom Vägverkets tidigare ansvarsområde. Det handlar till exempel om åtgärder i infrastrukturhållningen av järnväg samt investering inom järnvägen som leder till överflyttning och därmed minskar utsläpp från biltrafik och tunga lastbilstransporter. Dessutom bedömer man att det finns ytterligare potential inom samverkan med näringslivet och offentliga aktörer. För 2015-2020 bedöms Trafikverket totalt kunna minska utsläppen med 600 000 ton. Här finns dock stora osäkerheter och senast 2013 bör det utvärderas vilka nivåer som är rimliga för dessa år. Målen för samtliga år förutsätter en budget enligt trafikverkens förslag till Nationell plan i slutet av 2009.

Huvuddelen av potentialen för att begränsa transportsektorns klimatpåverkan fram till 2020 ligger i energieffektivisering och dämpad trafikutveckling. En mindre del ligger i ökad andel förnybar energi. För att understryka detta föreslås ett separat mål för energi. Om energimålet nås utan någon marginal har cirka 90 procent av klimatmålet nåtts.

Föreslagna mål kan jämföras med väg och järnvägens utsläpp i Sverige på ca 19 miljoner ton per år. För att nå långsiktiga klimatmål behöver utsläppen i industriländerna minska med 80 procent till 2030. För väg och järnvägen i Sverige skulle det innebära att utsläppen behöver minska med 15 miljoner ton eller ca 800 000 ton per år. Trafikverkets insatser är då långt ifrån tillräckliga samtidigt

som det är ett viktigt bidrag. Vidare är det viktigt att driva på Trafikverkets arbete genom att sätta årsvisa mål.

5.1.1 Förslag på mål för Trafikverket för 2011–2014

Klimatpåverkan från transportsektorn ska årligen minska med minst 100 000 ton koldioxidekvivalenter som ett resultat av Trafikverkets insatser.

Energianvändningen i transportsektorn ska minska med minst 300 GWh som ett resultat av Trafikverkets insatser.

Definitioner

Insatserna ska vara åtgärder som är nya för året. Tidigare genomförda och redovisade åtgärder får inte räknas.

Klimatpåverkan: koldioxid, lustgas och metan

Ton: räknat i koldioxidekvivalenter

Trafikverkets insatser definieras dels som egna åtgärder, dels som åtgärder genomförda i samverkan med näringsliv och offentliga organisationer. Effekter av kunskapsutveckling och kommunikation av detta räknas inte in, inte heller förslag till styrmedel som beslutas av regering och riksdag.

5.2 Förslag på mål per verksamhetsområde för 2011–

För att hela Trafikverket ska känna ansvar och delaktighet i klimatarbetet är det viktigt att alla verksamhetsområden är med och bidrar. Ett sätt är att varje område har egna mål i styrkorten.

Övergripande princip är att mål följer finansiering. Till exempel ansvarar verksamhetsområdena Investering och Stora projekt för att planera åtgärder och redovisa effekter av dessa för projekt där medel kommer från generaldirektören (>50 miljoner), medan verksamhetsområde Samhälle ansvarar för att planera åtgärder och redovisa av effekter, där medel går via Samhälle.

Förslaget till mål för 2011– baseras på mål per verksamhet 2010, enligt tabell 10. Enligt principen ovan ökas bidraget från avdelning Samhällsbehov (främst samverkan med näringsliv, men även minskad dubbdäcksanvändning). Det bedöms även att verksamhetsområde Trafik kan klara ett mål på 5 000 ton genom effektivisering av bland annat belysning, beläggning, vinterdrift och vägtrafikledning. Investering och Stora projekt borde kunna balansera ökningar av utsläppen från vägtrafiken som resultat av väginvesteringar mot minskade utsläpp som resultat av investeringar i järnvägen. Mobility management i byggskedet kan också bidra till utsläppsminskningar. Det är viktigt att nya investeringar långsiktigt leder mot ett mer hållbart samhälle och transportsystem. Därigenom förväntas investeringar på sikt även kunna bidra till minskade utsläpp.

Nytt är att mål även sätts på att minska energianvändningen. På Trafikverket behöver det målet, på samma sätt som klimatmålet, brytas ner på verksamhetsområdena. Liksom för Trafikverksnivån förutsätter målen per verksamhetsområde budget enligt den nationella planen.

Tabell 10: Förslag på fördelning av mål (ton koldioxidminskning/år) per verksamhetsområde.

| | 2010 (ton/år) | 2011– (ton/år) | 2011– (GWh/år) |
|------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Samhällsbehov | 37 400 | 40 000 | 120 |
| Nord | 2 100 | 2 100 | 6,3 |
| Mitt | 3 700 | 3 800 | 11,4 |
| Öst | 6 954 | 7 100 | 21,3 |
| Stockholm | 4 000 | 4 100 | 12,3 |
| Väst | 10 270 | 10 400 | 31,2 |
| Syd | 7 868 | 8 000 | 24 |
| Totalt regioner | 34 892 | 35 500 | 106,5 |
| Totalt Samhälle | 72 292 | 75 500 | 226,5 |
| Investering + Stora projekt | 0 | 0 (dvs. ökning balanseras med minskningar) | 0 (dvs. ökning balanseras med minskningar) |
| Trafik | 4 000 | 5 000 | 15 |
| Förarprov | 19 000 | 19 000 | 57 |
| Färja | 544 | 500 | 1,5 |
| Totalt | 95 836 | 100 000 | 300 |

Utöver kvantifierade mål kan man även ha andra typer av mål, till exempel i antal planer med klimathänsyn och antal planer som genomfört systemanalys för energianvändning. Det kan även uttryckas i kvantifierbara mål såsom x antal invånare ska ha kortare arbetspendlingsväg med cykel och bil. Den övergripande målformuleringen kan då vara: *Förbättra förutsättningarna för gång- och cykeltrafik samt verka för ökad hälsa.*

6. Uppföljning

Uppföljning av transportsektorn

Utvecklingen av utsläppen från järnvägs- och vägsektorn följs upp i samband med årsredovisningen⁴⁰ och redovisas varje år till Naturvårdsverket enligt förordningen om klimatrapporteringen.

⁴⁰ Utgångspunkten för beräkningarna av vägtransportsektorn är HBEFA-modellen (tidigare ARTEMIS) avstämd mot drivmedelsleveranser. HBEFA är utvecklad inom ett konsortium med representanter från Sverige, Norge,

Årsredovisningen är sedan en grund för Sveriges rapportering mot Kyotoprotokollet. För denna rapportering föreslås en utvidgning till en mer systematisk redovisning från regionerna. Utfallet till årsredovisningen beräknas fortfarande centralt, men regionerna rapporterar kvalitativt hur utvecklingen för regionala åtgärder har varit. Med regionala åtgärder menas här både sådana som Trafikverket åstadkommit i den egna verksamheten och sådana som genomförts av andra aktörer. Transportstyrelsen respektive Sjöfartsverket ansvarar för redovisning av koldioxidutsläpp för flyg och sjöfart. Trafikanalys har ansvar för oberoende granskning av material inom transportsektorn.

Uppföljning av Trafikverket

Trafikverkets egna åtgärder följs upp utifrån mål och beting (ton koldioxid och GWh energi) per verksamhetsområde. Beting delas ut i respektive verksamhetsområdes styrkort och bryts eventuellt ner på avdelning och enhet. Effekterna redovisas som minskningar baserade på föregående år, det vill säga den totala mängden koldioxid och energi ska hela tiden minska. Uppföljning av både egna åtgärder och åtgärder som åstadkommit i samverkan med andra aktörer sker månads-, tertial-, och årsvis i PULS⁴¹.

Som stöd för uppföljning av Trafikverkets egna åtgärder, och åtgärder som genomförts i samarbete med andra aktörer, finns *Handledning för beräkning av förändrade CO₂-utsläpp*. Enhet Miljö och hälsa ansvarar för att handledningen uppdateras. Den kommer att kompletteras med en metod för att beräkna förändrad energianvändning.

Internt inom Trafikverket ligger ansvaret för att rapportera effekter på förändrade utsläpp av koldioxid på den som har finansierat åtgärden. Det innebär till exempel att verksamhetsområdena Investering och Trafik är direktansvariga för rapportering i de fall de har fått pengar direkt från generaldirektören. Ibland är det verksamhetsområde Samhälle som har rapporteringsansvaret, även om de har beställt verksamheten av till exempel Investering eller Trafik. Det är viktigt att skilja på ansvar och utförande. Det är den som har finansierat åtgärderna som är ansvarig, inte den som har utfört dem. Samhälle har det övergripande ansvaret för koldioxidredovisningen genom att ta fram effektberäkningsmodeller, strategier, samordning och rapportering med mera.

En viktig fråga när det handlar om att effektivisera elektriska anläggningar är vilken elproduktion, och därmed klimatbelastning, som man utgår från att elen ger upphov till. Är det elproduktion på marginalen eller genomsnittlig elproduktion som är utgångspunkten för beräkningarna? Om man utgår från genomsnittlig elproduktion, är det nationell, nordisk eller europeisk elmix som är avgränsningen? För Trafikverket väljer vi att utgå från hur Sverige rapporterar förnybar el inom förnybarhetsdirektivet. Inom det direktivet kan medlemsländerna välja att utgå från europeisk elmix eller nationell elmix. Sverige har valt att utgå från nationell elmix, vilket alltså också är utgångspunkten för Trafikverkets beräkningar¹²⁴. Energimyndigheten ansvarar för denna rapportering. De anser att principen att utgå från nationell elmix bör vara densamma både på kort och på lång sikt. Energimyndigheten har även prognoser för långsiktig energiproduktion. Banverket och Vägverket har i tidigare beräkningar utgått från marginalet, vilken antas vara el producerad

Tyskland, Österrike, Schweiz, Nederländerna, Frankrike och Spanien. I konsortiet ingår även EU:s forskningsdirektorat JRC och Universitetet i Tessaloniki, som utvecklar och förvaltar EU-modellen Copert. Ingångsdata är bland annat trafikarbetet enligt SIKAs och VTI:s trafikarbetsmodell, emissionsfaktorer för olika fordonstyper samt leveranser av olika typer av drivmedel. Beräkningarna är också basen för Sveriges rapportering mot Kyoto-protokollet och EU när det gäller vägtrafikens emissioner.

⁴¹ Trafikverkets interna planerings- och uppföljningssystem

genom kolkondens. Koldioxidkostnaden på 1 kr och 30 öre blir då högre än elpriset. Det är osäkert om det har inverkat på beslut om vilka åtgärder som ska genomföras, men rent teoretiskt skulle det kunna medföra att investeringar görs även om de inte kan motiveras ur elprissynpunkt. Med förändringen att i stället utgå från svensk elmix kan man utgå från att det är elpriset som styr i förhållande till kostnaderna för koldioxidutsläppen i samband med produktion och distribution av el.

Uppföljning av energianvändning i entreprenader

Trafikverket behöver ha bättre kunskap om entreprenaders energianvändning, i form av såväl drivmedel såväl som elenergi och materialproduktion. Vi behöver dessutom möjlighet att bättre följa upphandlingskrav och energieffektiviseringsarbete. I dag saknas både heltäckande kunskap om entreprenadernas energianvändning och ett fungerande system för uppföljning av energianvändningen. Det ställs externa krav på kunskap om och arbete med energieffektivisering med entreprenadernas energianvändning⁴², men det finns också ett ekonomiskt intresse med effektivisering av verksamheten.

Enhet Miljö och hälsa har just påbörjat ett arbete med att ta fram, och på sikt införa, en metod för att följa upp drivmedelsförbrukning på ett sätt som ger tillräcklig kvalitet på data utan att kräva allt för stora resurser. Det gäller i första hand drivmedel, men på lång sikt bör även materialanvändning och elenergianvändning inbegripas. Trafikverket bör i samband med detta även ta ett större grepp om effektivisering av entreprenaderna genom uppbyggnad och överföring av kunskap.

⁴² Uppgifter om "maskiners och andra fordons bränsleanvändning" ska redovisas årligen till Näringsdepartementet och Naturvårdsverket enligt förordningen 2009:907 om miljöledning i statliga myndigheter. Trafikverket ska i enligt internt beslut (TRV 2010/53024) i enlighet med förordning 2009:893 om energieffektiva åtgärder för myndigheter kartlägga energibesparingspotentialer och genomföra effektiviseringsåtgärder i entreprenader samt årligen rapportera detta till Energimyndigheten

7. Referenser och beräkningsförutsättningar

1.1 Den stora klimatutmaningen och transportsektorn

¹ Globalt behöver utsläppen minska med 30 procent till 2030 och med 65 procent till 2050 (se Regeringens proposition 2008/2009 En sammanhållen energi och klimatpolitik, klimattedelen, figur 4.1 som är baserad Vetenskapliga rådet, Elzen & Meinshausen (2006) samt Stern (2007). Utsläppen är ojämnt fördelade, I-länderna släppte 2004 ut 16,1 ton koldioxidkvivalenter per person och år, U-länderna 4,2 och det globala snittet var 6,5. I-länderna bör åtminstone komma ner till det globala snittet inklusive nödvändiga globala minskningar. Om man räknar med befolkningsökningen behöver i så fall I-länderna minska sina utsläpp med 40 procent till 2020, 80 procent till 2030 och 95 procent till 2050.

² Johnsson, Daniel K., FOI 2005, Indirekt energi för svenska väg- och järnvägstransporter, Botniabanan AB 2010 Environmental Product Declaration for passenger transport on the Bothnia Line, Botniabanan AB 2010 Environmental Product Declaration for freight transport on the Bothnia Line

³ SACTRA (1994), Trunk Roads and the generation of Traffic, The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment, Chairman: Mr D A Wood QC, The Department of Transport, London.
ECMT (European Conference of Ministers of Transport) (1996), Infrastructure-Induced Mobility, Report of the 105th Round Table, Paris, 7-8 November 1996 (75 98 07 1 P), Jun-98, 308 pages, ISBN 92-821- 1232-2, FF400.
Transek (2000), Förbifart Stockholm. Trafikanalys och samhällsekonomisk kalkyl, Vägverket Region Stockholm. RAP 2000:0434.

3.1 Samhällsplanering och överflyttning

⁴ IEA (2009) Transport Energy and CO₂, som refererar Rails-to-Trails 2008.

⁵ Potential enligt ULI (2008) Growing cooler: 7,7 procent och IEA (2009) Transport Energy and CO₂: 10 procent

⁶ Effekt av 100 procents ökning av kollektivtrafik. Elasticitet 0,4 på turtäthet. Vilket ger 5 procent. Ökad hastighet, tillförlitlighet och bekvämlighet kan ge mer. Vi räknar här med 6 procent. Stämmer också överens med potential angiven i ULI (2008) Growing cooler, 4,6 % och IEA (2009) Transport Energy and CO₂, 5 %, Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn, anger lägre: 2 procent.

⁷ Potential enligt IEA (2009) Transport Energy and CO₂., Enligt IEA har åtgärden globalt en potential på 100 miljoner ton koldioxid räknat på 3 miljarder invånare i tätorter. Man har då antagit att cykel tar en andel på 5 procent. Räknar man 5 procent av bils trafikarbete på gator i tätort (som utgör 29 procent av personbilarnas trafikarbete) får man 1,5 procent. Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn anger: 2 procent (25 procent av bilresor under 10 km kan överflyttas till cykel). Dock kan andelen vara underskattad om andelen under 10 km från Körsätt 98 används (30 procent i stället för 6 procent) blir potentialen 7,5 procent. Här använder vi 1 procent till 2020 och 2 procent till 2030.

⁸ Enligt Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn

⁹ Enligt Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn

¹⁰ IEA (2009) Transport Energy and CO₂: 5 procent för "parking policy and road pricing" Enligt Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn ger trängselskatt 3 procent.

¹¹ Enligt Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn. Endast indirekta effekter på trafik, i övrigt se energieffektivisering.

¹² Enligt Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn: elasticitet 0,3 på trafik. 13 procent lägre trafik innebär att bränslepriset behöver öka med cirka 45 procent för att nå denna minskning.

¹³ EET-strategi (Kilometerskatt 1,08 kr/km landsbygd och 2,78 kr/km i tätort och bränsleskatt 75 öre) ger 4 procent, övriga icke identifierade åtgärder från bland annat klimatneutrala godstransporter ger resterande procent upp till 10 procent.

¹⁴ Vi gör här en försiktig bedömning och låter denna potential vara en del av de överflyttningar som bedömts ovan för överflyttning från väg till järnväg och sjöfart. Som räkneexempel i den sammanvägda bedömningen antar vi att det svarar för 5 procent av överflyttningen och den minskade trafikillväxten.

¹⁵ Personbil och buss: Trafikverket, handbok för vägtrafikens luftföroreningar:

http://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Privat/Miljo/Halsa/Luft/handbok_for_vagtrafikens_luftfororeningar/kapitel_6_emissionsmodeller_och_emissionsdatabaser.pdf Antagen beläggning personbil 1,5 personer, antagen beläggning buss 15 personer. Bantrafik, beräkningar och antaganden är utförda av Håkan Johansson Trafikverket baserat på NTMs metoder och data. Avser loktåg, regionaltåg 2 vagnar samma nivå, X2000 20% lägre. Klimatpåverkan utifrån svensk elmix. Flyg beräkningar och antaganden utförda av Håkan Johansson trafikverket baserat på SAS miljökalkyl http://www.sas.se/sv/Om_oss/SAS-hallbarhetsarbete/?vst=true och

Transportstyrelsens miljökalkyl <http://www.transportstyrelsen.se/Luftfart/Miljo/Berakna-flygresans-utslapp/Berakna-utslapp/> och ska avse genomsnittlig inrikes flygresä.

¹⁶

3.2 Energieffektivisering

¹⁷ Scenariot bygger på EU-regelverk där nya bilar når 130 g/km 2015, 95 g/km 2020, 70 g/km 2025 samt 50 g/km 2030. Bensin och dieslbilar når 95 g/km 2020; ytterligare förbättring sker med hjälp av elektrifiering. Det ger en elandel i parken på 21 procent till 2030.

¹⁸ Scenariot bygger på att nya fjärrlastbilar och landsvägsbussar blir 20 procent effektivare till 2020 och 30 procent effektivare till 2030.

¹⁹ För stadsbuss och distributionslastbil bygger scenariot på 1 procents ökad effektivitet i nya fordon per år fram till 2020 och därefter 0,5 procent per år. Utöver detta hybridiseras fordonen vilket ger 20 procent högre effektivitet till 2020. Totalt ger detta 31 procent högre effektivitet för nya fordon till 2020 och 34 procent till 2030.

²⁰ Sparsam körning och ökad hastighetsefterlevnad, för personbil även direkta effekter av lägre skyltad hastighet.

²¹ Banverket. (2010) Banverkets årsredovisning 2009

²² Ållebrand, B. (2009). Energieffektivisering inom järnvägssektorn

²³ IEA (2009) Transport Energy and CO2

²⁴ http://www.rolls-royce.com/reports/environment_report_07/innovation/aerospace.html

²⁵ IEA (2009) Transport Energy and CO2

²⁶ Department for Transport (2009) Low carbon transport: A greener future,

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/carbonreduction/low-carbon.pdf>

²⁷ IEA (2009) Transport Energy and CO2

²⁸ Department for Transport (2009) Low carbon transport: A greener future,

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.dft.gov.uk/pgr/sustainable/carbonreduction/low-carbon.pdf>

²⁹ I den sammanvägda bedömningen används som räkneexempel 40 procent effektivisering till 2030 för såväl sjöfart som flyg.

3.3 Förnybar energi

³⁰ I den övergripande potentialbedömningen antar vi som exempel att biodrivmedel kan stå för 20 procent av såväl fartygsbränsle som flygbränsle 2030. IEA (2009) Transport Energy and CO2 anger 30 procent till 2050.

3.4 Fossilfritt vägtransportsystem till 2030?

³¹ Etanol: Används som låginblandning i bensin, vi tror dock att man på sikt kan öka andelen över 10 volymprocent, här antaget 15 volym: 0,5 TWh.

³² FAME/RME: 0,5 TWh beräknas till 2020, 2 TWh till 2030.

³³ Biogas/Etanol: Idag produceras det huvudsakligen genom rötning men framtida anläggningar kommer där biomassa förgasas. Detta konkurrerar med produktion av DME. Används i lätta och tunga fordon med gnisttändning samt i dieselmotorer främst i fjärrtrafik med dualfuel (d.v.s. metan – diesel): 6 TWh. Vi har inte antagit någon höginblandad etanol. För bussar skulle man kunna göra det. Flexfuel personbilar kräver ju att man kan hålla ett sådant pris att det lönar sig för brukaren att tanka E85. Vi tror att det ökade trycket globalt på etanol som drivmedel kommer göra det svårt. Om ändå etanol skulle vara tillgängligt för höginblandning kan detta delvis ersätta satsningen på biogas.

³⁴ FT-Fischer-Tropsch: Ingen fungerande anläggning finns i dagsläget. Demo antas klar till 2020 (1,2 TWh) och fullskala till 2025 på 2 TWh. Ytterligare en anläggning till 2030 på 2 TWh. Totalt 4 TWh.

HVO-Biocrude: Biomassa i form av hydrerade växtoljor används som insats i raffinaderier. Nestes NexBTL är ett exempel. Totalt 2 TWh.

³⁵ DME: Förgasning av biomassa, konkurrerar med Biogas. DME kräver specialbyggda dieselmotorer. Totalt 2 TWh

³⁶ El: 2,4 TWh. Till 2030 har IEA bedömt att elproduktionen i Europa huvudsakligen kan vara fossilfri. Utöver personbilar (se energieffektivisering) har vi även antagit att hälften av stadsbussarna kan elektrifieras genom trådbuss eller snabbbladdning.

3.5 Energieffektiv infrastrukturhållning

³⁷ Integration of the Measurement of Energy Usage into Road Design, Joulesave (2005.) Rapporten skattar andelen från nybyggnation till 5–10 procent. Andelen från drift och underhåll är mindre än för nybyggnation, Jonsson (2005) Indirekt energi för svenska väg- och järnvägstransporter, FOI-R-1557

³⁸ Jonsson (2005) Indirekt energi för svenska väg- och järnvägstransporter, FOI-R-1557, Botniabanan AB (2010) Environmental Product Declaration for passenger transport on the Bothnia Line, Botniabanan AB (2010) Environmental Product Declaration for freight transport on the Bothnia Line

³⁹ I den sammanvägda bedömningen används samma effektiviseringsgrad som för tunga lastbilar, 35 procent till 2030, som ett räkneexempel.

⁴⁰ Gruhs, Pontus. Trafik. Telefon: 0243-754 82

⁴¹ Jonsson (2005) Indirekt energi för svenska väg- och järnvägstransporter, FOI-R-1557

⁴² Karlsson, Robert (2010) Beräkningar av energiåtgång och koldioxidutsläpp vid byggande, drift och underhåll av vägar, VTI, Hammarström, Ulf Presentation Vägutformning och energianvändning

<http://www.vti.se/epibrowser/webbdokument/transportforum/tp-foredrag%202007/36.eu-projekt%20integration%20of%20measurement%20of%20energy%20usage%20into%20road%20design.pdf>

Uppgifter från projekten JOULESAVE, SAVE 2002 samt Integration of the Measurement of Energy Usage into Road Design (IERD), vilka i sin tur härstammar från data från flera studier i sex olika länder

⁴³ Strid, Martin. Trafik. Telefon: 0243-755 33, Ållebrand, B. (2009). Energieffektivisering inom järnvägssektorn.

⁴⁴ Strid, Martin. Trafik. Telefon: 0243-755 33

⁴⁵ Karlsson, Linus (2010) Vägverkets redovisning av miljöledningsarbetet 2009

4.1 Transportsnål samhällsplanering och infrastruktur för klimatsmarta val

⁴⁶ <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/14/80/75/7cd36b4a.pdf> 2010-06-21

⁴⁷ SIKA, 2008, Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4, 2008:3

⁴⁸ Redovisning av regeringsuppdrag Cykel, TR 40 A 2006:21345

⁴⁹ Handlingsprogram för fördubbling av kollektivtrafiken till år 2020.

⁵⁰ Martin, Shaheen, Lidicker 2010: The impact of carsharing on household vehicle holdings.

⁵¹ Vaghållningsansvaret samt skollagen som anger i 4 kap. 6 § att varje kommun är skyldig att vid utformningen av sin grundskoleverksamhet beakta vad som för eleverna är ändamålsenligt ur kommunikationssynpunkt.

⁵² Länsstyrelsen i Skåne (bland annat i samarbete med Trafikverket), (2010) Stationsnära läge: http://www.lansstyrelsen.se/skane/amnen/Samhallsplanering/Aktuella_planeringsfragoer/Stationsnara_lage/

⁵³ Boverket, *Ge plats för cykeln*, (2010)

⁵⁴ <http://www.sjofartsverket.se/sv/Om-oss/Langsigtig-infrastrukturplanering-och-riksintressen-till-Trafikverket/>, 2010-06-18

⁵⁵

http://www.goteborg.se/wps/portal/!ut/p/c5/jctBDolwEEDRs3CCTodhrEvaalslJSRigA3pwhgSARdGry830PzlxO D2FrSe7qn17Qu6SE6MfClxbnReMoB9toCXizJqAoOmrf8xhrib8UpFR8kIDsSVfXAM7m_2jSk-7CkCRAWik6-hNlyH80tGv800857b7IFn2BXAMRXA!dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/goteborg.se/goteborg_se/Invanare/Resor/trafik/Bil/Parkering/Inksam_rubrik_parkering/art_N400_RT_Bi_Pa_Parkeringspolicy

⁵⁶ <http://www.sweden.gov.se/sb/d/12858/a/141916>, 2010-06-28

⁵⁷ Även en förutsättning för många andra åtgärder och styrmedel. Här dock isolerad effekt av åtgärden.

Potential enligt ULI (2008) Growing cooler, 7,7% för ökad täthet och 11,4% för minskad satsning på motorvägar. IEA (2009) Transport Energy and CO₂ anger 10% för stadsplanering och förändringar markanvändning på lång sikt (tabell 5.22). Här använt 10% på lätta vägfordon.

⁵⁸ www.wspgroup.se/upload/documents/PDF/Sweden/wsp_vinnova_080814.pdf

⁵⁹ Effekt av 100 procents ökning av kollektivtrafik. Elasticitet 0,4 på turtäthet. Vilket ger 5 procent. Ökad hastighet, tillförlitlighet och bekvämlighet kan ge mer. Vi räknar här med 6 procent. Stämmer också överens med potential angiven i ULI (2008) Growing cooler, 4,6 procent och IEA (2009) Transport Energy and CO₂, 5 procent, Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn, anger lägre: 2 procent.

⁶⁰ Potential enligt IEA (2009) Transport Energy and CO₂. Enligt IEA har åtgärden globalt en potential på 100 miljoner ton koldioxid räknat på 3 miljarder invånare i tätorter. Man har då antagit att cykel tar en andel på 5 procent. Räknar man 5 procent av bilars trafikarbete på gator i tätort (som utgör 29 procent av personbilarnas trafikarbete) får man 1,5 procent. Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn anger: 2procent (25 procent av bilresor under 10 km kan överflyttas till cykel). Dock kan andelen vara underskattad om andel under

10 km från Körsätt 98 används (30 procent istället för 6 procent) blir potentialen 7,5 procent. Här använder vi 1 procent till 2020 och 2 procent till 2030.

4.2 Energieffektiv användning av transportsystemet inklusive val av transportsätt

⁶¹<http://www.marinepaint.se/program/marinepaint/marinepaint/fouling.4.61632b5e117dec92f47800078750.html>

⁶² Sandström, Johan. Green Cargo. Telefon: 070762 2673

⁶³ Ållebrand, Björn. Trafik. Telefon: 026-14 40 64

⁶⁴ Biedermann, Niklas. Trafik. Telefon: 08-762 35 60. Bergstrand, Jan. Samhälle. Telefon: 031-10 32 65.

⁶⁵ IEA (2009) Transport Energy and CO2

⁶⁶ Handbok för bättre kommunala tjänsteresor, Vägverket publikation 2006:6

⁶⁷ www.trafikverket.se/resfri

⁶⁸ <http://regeringen.se/content/1/c6/14/95/86/dc5cbc9f.pdf>

⁶⁹ Kilometerskatt för lastbilar, Effekter på näringar och regioner, SIKA Rapport 2007:2, Kilometerskatt för lastbilar kompletterande analyser SIKA Rapport 2007:5, Vägverket (2007). Vägverkets analyser av kilometerskatter. PM (Sylvia, Naturvårdsverket (2003) Kilometerbaserade vägavgifter, Miljöeffekter och andra konsekvenser Rapport 5273

Yngström-Wänn 2007-11-27).

⁷⁰ Ållebrand, B. (2009). Energieffektivisering inom järnvägssektorn.

⁷¹ <http://www.cleanshippingproject.se/>, 2010-06-28

⁷² IVL Svenska Miljöinstitutet (2007) Konsekvensanalys av skatter och avgifter för flyget, IVL Rapport B1738.

⁷³ IEA (2009) Transport Energy and CO2 anger <10 procent på polering av propeller, <5 procent på lågfriktions bottenfärg och <3 procent på skrovrengöring. Här räknat på 5 procent potential totalt på utsläppet 7,5 miljoner ton CO2 (in och utrikes 2008).

⁷⁴ Beräknat med utgångspunkt från Vägverket rapport 2004:102 (Klimatstrategi för vägtransportsektorn), Alla hastighetsöverträdelser borta till 2030. Referensen anger för lätta fordon 470 000 ton merutsläpp 2002 på grund av hastighetsöverträdelser vilket ger 3,3 procent merutsläpp. För tunga fordon anges 230 000 ton merutsläpp 2002 på grund av hastighetsöverträdelser vilket ger 6,7 procent merutsläpp.

⁷⁵ Enligt Vägverkets beräkningar minskade utsläppen med 19 500 ton 2009 genom sparsam körning i körkortsutbildningen samtliga behörigheter. Här har vi räknat på 19 000 ton per år från 2009.

⁷⁶ Vägverket (2009) Regeringsuppdrag sparsam körning för privatpersoner. Räknar med 29 525 ton för full utbildning av 180 000 handledare som utbildas årligen samt 11 810 om enbart teoretisk utbildning genomförs. Här har vi räknat med halva effekten under 20 år eftersom varje handledare i genomsnitt kommer gå utbildningen 2 gånger (handledaren måste gå den med varje barn oavsett om man tidigare gått den).

⁷⁷ Årligen utbildas 7 800 i lätta behörigheter och 2 800 i tunga behörigheter (2008). Räknat med genomsnittlig minskning på 4,5 procent och 2250 mil för lätta och 10 000 mil för tunga. Räknat från 2009. Tidigare år finns inbyggt i BAU.

⁷⁸ Potentialen baseras på IEA(2009) Transport Energy and CO2. De anger <23 procent på hastighetsreduktion, <10 procent på voyage planning och weather routing, <10 procent på incitament med mera för personal att spara energi, utöver detta ett antal andra mindre åtgärder. Här räknat på totalt 15 procent på utsläppet 7,5 miljoner ton koldioxid (inrikes och utrikes 2008). ett totalt utsläpp på 7,5 miljoner ton.

⁷⁹ Effekten av införande av energimätare har bedömts av Ållebrand till 110 GWh. Maximalt kan detta ge en koldioxidminskning räknat på marginal kolkondensproducerad el (0,828 kg/kWh) på 91 000 ton. Sparsam körning bedöms ge en besparing på 15 procent för diesellok vilket ger en besparing på 11 000 ton.

⁸⁰ Total besparing enligt IEA(2009) Transport Energy and CO2 7-11 procent, här räknat med 10 procent på flyg (inrikes och utrikes) 3,0 miljoner ton (2008).

⁸¹ Samlad potential för godskollektivtrafik, samordnad varudistribution i tätort, samdistribution och logistik. Källor och potentialer, godskollektivtrafik 0,034 Mton

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/3547/2007_111_klimatneutrala_godstransporter_pa_vag_en_veten_skaplig_forstudie_.pdf, samordnad varudistribution i tätort 0,121 Mton

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/5368/2010_8_ideskript_for_samordnad_varudistribution.pdf

WSP Analys & Strategi: Analys och sammanställning av projekt inom samordnad distribution, Antagandet här är att 5 procent av koldioxidemissioner kan minskas med åtgärden (LCV & HGV, URB NMW). Samdistribution

0,005 Mton http://www.wspgroup.se/upload/documents/PDF/Sweden/wsp_vinnova_080814.pdf Förbättrad logistik VV2007:111 tabell 1

⁸² Samlad potential för godskollektivtrafik, samordnad varudistribution i tätort, samdistribution och logistik.

Källor och potentialer, godskollektivtrafik 0,034 Mton

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/3547/2007_111_klimatneutrala_godstransporter_pa_vag_en_veten_skaplig_forstudie_.pdf, samordnad varudistribution i tätort 0,121 Mton

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/5368/2010_8_ideskript_for_samordnad_varudistribution.pdf

WSP Analys & Strategi: Analys och sammanställning av projekt inom samordnad distribution, Antagandet här är att 5 procent av koldioxidemissioner kan minskas med åtgärden (LCV & HGV, URB NMW). Samdistribution 0,005 Mton http://www.wspgroup.se/upload/documents/PDF/Sweden/wsp_vinnova_080814.pdf Förbättrad logistik VV2007:111 tabell 1

⁸³ Enligt Vägverket rapport 2009:35 cirka 200 000 mil tjänsteresor på medelstor kommun, enligt rapporten kan logistik minska behovet 22–41% (här 30 procent). 290 kommuner och 2 kg/mil.

⁸⁴ Potentialen för bilpooler är stor men svårbedömd. De nyckeltal som hittills har använts är att varje poolbil reducerar utsläppen med 7 ton koldioxid per år samt ersätter fem privatägda bilar. Enligt Vägverkets analys från 2003 finns ett intresse för bilpool i vart femte hushåll. Med ett större genomslag för bilpool, inom 20 till 30 år, finns en reduceringspotential på 300 000 - 600 000 ton koldioxid per år, vilket motsvarar 2–5 procent av dagens koldioxidutsläpp från personbilstrafiken. Potentialen kan eventuellt vara större än vad som bedömdes 2003, eftersom det är troligt att intresset för bilpooler ökar samtidigt som analysen från 2003 inte tar med att poolbilar oftast är miljöbilar med lägre koldioxidutsläpp än genomsnittsbilen. Klimatstrategi för vägtransportsektorn, Vägverket publikation 2004:102 utgick från ovanstående och kom fram till 0,29 Mton (om vi justerar för andra antaganden om trafik). IEA anger Transport Energy and CO2 en potential i "car sharing" för Europa på 0,708 Mton till 2050. Räknar man att det proportionellt går att översätta på Sverige ger det 0,01 Mton (SE 9,2 miljoner invånare, EU27 500 miljoner (Eurostat 2009)). Det gör att osäkerheten är mycket stor; vi väljer här dock att fortsätta använda referensen från klimatstrategin.

⁸⁵ Samlad potential för resfria möten 0,38 Mton och flexibla arbetsformer 0,09 Mton, Källor resfria möten WSP Analys & Strategi (2008): Konsekvensanalys av Malmö stads policy för möten, resor och transporter (Kommentar: Uppräknat från uppskattad besparing Malmö Stadshus (250 anställda – 62 ton besparing koldioxid till alla tjänstemän (1200000 enligt TCO). Ger 3,7 procent besparingseffekt på personbilstrafik (bensin+diesel)), flexibla arbetsformer: WSP Analys & Strategi (2007): RAPPORT

Effekter av Mobility Management åtgärder – en analys för Stockholm baserad på internationell litteratur (Kommentar: Flexibla arbetsformer totalt pot 0,6 procent lägre TA för personbilstrafik)

⁸⁶ Höjning av bensin och dieselskatt med 75 öre och räknar upp den med BNP. I underlagsrapport till NV-rapport 5777. Konsekvensbeskrivningar av styrmedel EET, Effekten är beräknad på samma sätt som i rapporten. Ny BNPutv från Långtidsutredningen 08, Bensinpris 12,84, dieselpri 12,96, Priselasticitet -0,6, BAUsiffror. 2010 enbart höjd skatt, 2020 och 2030 skatt + BNPUppräkning

⁸⁷ VTI-publikation:

http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Rapporter/Miljo-stadsliv/Under/Avgasemissioner_Final.pdf Enligt utvärdering av Sthlmsförsöket minskade koldioxidutsläppen med cirka 162 ton (100+62) per vardagsdygn i Sthlm. Cirka 220 arbetsdagar på ett år. Stockholm ingår i BAU. Trängselskatt i Göteborg och Malmö från år 2020 och alla kommuner >60 000 invånare från 2030. Utsläppen minskar invånarproportionellt mot Stockholms minskning. Invånartal SCB 2009. Energi räknas om för bensin.

⁸⁸ I underlagsrapport till NV-rapport 5777. Konsekvensbeskrivningar av styrmedel EET

4.3 Energieffektiva fordon, fartyg och flygplan med ökad andel förnybar energi

⁸⁹ Ållebrand, B. (2009). Energieffektivisering inom järnvägssektorn.

⁹⁰ Sandström, Johan. Green Cargo. Telefon: 070 762 2673

⁹¹ Biedermann, Niklas. Trafik. Telefon: 08-762 35 60

⁹² Ållebrand, Björn. Trafik. Telefon: 026-14 40 64

⁹³ Ållebrand, B. (2009). Energieffektivisering inom järnvägssektorn.

⁹⁴ Sandström, Johan Green Cargo, Renovering av Green Cargos cirka 100 T44-lok gav minst 10 procent mindre dieselförbrukning.

⁹⁵ VV2004:102 nr19, Relativt försiktiga antaganden och kan vara i underkant. Bör ses över

⁹⁶ VV2007:111 tabell 1, 2030 4 % *4,66, 2020 3 procent **4,31, 2010 0,7 % * 4,08, Bör utredas, överflyttningseffekter från järnväg och sjöfart oklara. Behöver ändring av lagstiftning.

⁹⁷ En tidigare bedömning från Banverket anger effektiviseringspotential för omformning och överföring till knappt 100 GWh. Maximalt kan detta ge en koldioxidminskning räknat på marginal kolkondensproducerad el (0,828 kg/kWh) på cirka 80 000ton.

⁹⁸ Enligt Ållebrand kan återmatning spara 29 GWh. Maximalt kan detta ge en koldioxidminskning räknat på marginal kolkondensproducerad el (0,828 kg/kWh) på 24 000 ton.

⁹⁹ Utsläpp från Trafikverkets Färjerederi är totalt 25 000 ton; därmed kan inte potentialen bli större.

¹⁰⁰ Avser totalt dubbdäckförbud. Antagande bygger på 68 procent dubbdäck, 58 procent av årstrafiken sker under säsong, 3 procent högre rullmotstånd med dubbdäck, 10 procent högre effekt av ökat vägunderhåll ger totalt 3,3 procent. 2010 avser förkortad tillåten tid för dubbdäck.

¹⁰¹ Införande av energimätare för tåg och lokvärme skulle kunna ge en besparing på 4 GWh. Maximalt kan detta ge en koldioxidminskning räknat på marginal kolkondensproducerad el (0,828 kg/kWh) på 3 000 ton.

¹⁰² Effekt av att gå vidare med EU regelverk 95 g/km 2020, 70 g/km 2025 och 50 g/km 2030: 3,8 Mton, motsvarande för lätta lastbilar: 0,4 Mton, EU strategi för tunga fordon ger 30 procent effektivare nya tunga lastbilar och landsvägsbussar 2030:1,2 Mton och 34 procent effektivare nya stadsbussar och distributionslastbilar till 2030: 0,5Mton

¹⁰³ Effekt av koldioxiddifferentierat förmånsvärde 0,4 Mton enligt underlagsrapport till NV-rapport 5777. Konsekvensbeskrivningar av styrmedel EET, koldioxiddifferentierad fordonsskatt på lätta lastbilar 0,07 Mton enligt VV rapport 2004:102 nr 32, förstärkt koldioxiddifferentierad fordonsskatt: 0,07 Mton enligt underlagsrapport till NV-rapport 5777. Konsekvensbeskrivningar av styrmedel EET.

¹⁰⁴ Enligt avsnitt uthållig drivmedelförsörjning.

4.4. Energieffektiv infrastrukturhållning

¹⁰⁵ Klimatstrategi för vägtransportsektorn (2004) Vägverket Publikation 2004:102

¹⁰⁶ Botniabanan AB (2010) Environmental Product Declaration for passenger transport on the Bothnia Line

¹⁰⁷ Botniabanan AB (2010) Environmental Product Declaration for freight transport on the Bothnia Line

¹⁰⁸ Vägverket (2009) Energieffektiv vägghållning EEV-handlingsplan

¹⁰⁹ Strid, Martin. Trafik. Telefon: 0243-755 33

¹¹⁰ Intern uppgift om genomsnitt för 2005-2009 från Björn Ållebrand, Banverket. (2010). Utkast 2.1 Banverkets årsredovisning 2009

¹¹¹ <http://www.nyttljus.se/>

¹¹² West, Å. (2008). Infrastruktur: byggande, drift och underhåll.

¹¹³

<http://www.portgot.se/prod/hamnen/ghab/dalis2bs.nsf/vyPublicerade/B9761872AF07B984C125719400312C6E?OpenDocument> 2010-06-22

¹¹⁴

<http://www.portgot.se/prod/hamnen/ghab/dalis2bs.nsf/vyPublicerade/B9761872AF07B984C125719400312C6E?OpenDocument> 2010-06-22

¹¹⁵ <http://www.riksdagen.se/Webbnav/index.aspx?nid=7175&nr=34&utsk=SkU&rm=2009/10>, 2010-06-28

¹¹⁶ <http://www.swedavia.se/sv/Swedavia/Miljo/Swedavias-miljoarbete/LFVs-10-miljomal/>

¹¹⁷ <http://www.swedavia.se/sv/Swedavia/Miljo/Swedavias-miljoarbete/100-aktiviteter/> 2010-06-22

¹¹⁸ <http://www.swedavia.se/sv/Swedavia/Miljo/Swedavias-miljoarbete/100-aktiviteter/> 2010-06-22

¹¹⁹ Karlsson, Linus (2010) Vägverkets redovisning av miljöledningsarbetet 2009

¹²⁰ Vägverket (2004) Klimatstrategi för vägtransportsektorn.

¹²¹ Vägverket och Banverket (2009) Miljökonsekvensbeskrivning för Nationell transportplan 2010-2021:

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/5017/2009_100_miljokonsekvensbeskrivning_for_nationell_transportplan_2010_2021_1.pdf En strategisk satsning på kalla beläggningar bedöms kunna minska koldioxidutsläppen med 0,24 Mton under planperioden eller 0,02 Mton 2021, här använt 0,02 Mton/år som snitt för hela perioden.

¹²² Vägverket och Banverket (2009) Miljökonsekvensbeskrivning för Nationell transportplan 2010-2021:

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/5017/2009_100_miljokonsekvensbeskrivning_for_nationell_transportplan_2010_2021_1.pdf En satsning på att minska energianvändningen för vägbelysning med 50 miljoner kronor per år innebär ett utbyte av 100 000 armaturer ger en besparing på cirka 0,18 Mton (220 GWh) koldioxid underplanperioden. Här räknat som snitt 0,02 Mton (20 GWh) per år. Banverket. (2010). Utkast 2.1 Banverkets årsredovisning 2009. Anger en besparingspotential på 44 GWh i åtgärder som rör växelvärmes och 6

GWh i åtgärder som rör belysning. Totalt ger det en besparingspotential på 60 GWh. Maximalt kan detta ge en koldioxidminskning räknat på marginal kolkondensproducerad el. (0,828 kg/kWh) på 50 000 ton.

¹²³ Grov uppskattning om att man skulle kunna spara 10 procent energi genom effektivisering av entreprenader. Bygger på uppgift om att utsläpp från entreprenader inom vägtrafik står för 150 000 ton koldioxid (se Handlingsplan för begränsad klimatpåverkan där källa är oklar) och entreprenader inom järnväg står för 30 000 ton koldioxid (källa Banverket 2010 Banverkets rapportering enligt 20§ i förordning (2009:907) om miljöledning i statliga myndigheter, F10-2421/SA60

6. Uppföljning

¹²⁴ Enligt möte mellan Energimyndigheten och Trafikverket den 25 augusti 2010. Närvarande Thomas Levander, Anders Lewald, Kristina Birath och Helen Lindblom från Energimyndigheten samt Håkan Johansson och Olle Hådem från Trafikverket.



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon:0243-795 90

