

Vägtrafikens långsiktiga drivmedelsförsörjning

Per Kågeson, Nature Associates
Energiledargruppen
2009-11-12

Grundläggande aspekter

- Fordonsparkens utveckling
- Utbud och nettoeffekt av biodrivmedel
- Systemeffekter vid storskalig elektrifiering
- **Bränsleceller och vätgas**
- Naturgas som bas för drivmedelsframställning
- Fortsatt olje användning
- **Okonventionell olja**
- Energisystem, utsläppshandel och styrmedel

Fordonsparkens utveckling

- 650 miljoner personbilar år 2005
- Ca **1 400 miljoner** år 2030
- På lång sikt 3 000 miljoner
- Plus:
 - Lastbilar
 - Bussar
 - Flygplan
 - Fartyg
 - Tåg

Biodrivmedel

- Viktigt att utnyttja avfall och restprodukter
- Allvarlig konflikt med livsmedelsproduktionen om åker- och betesmark används
- Risk för avskogning och ökade utsläpp – kan ta lång tid att kompensera för höga initiala utsläpp
- Den hållbara potentialen räcker till låginblandning och begränsade fordonsflottor med egna depåer

Biodrivmedel - potentialer

- I referensalternativet för 2030 antar EIA att biodrivmedel står för **5%** av global efterfrågan (28% i Brasilien, 8% i USA) (World Energy Outlook, 2008)
- I alternativet max 450 ppm antas biodrivmedlen **fördubblas** samtidigt som efterfrågan på drivmedel blir något lägre än i referensalternativet till följd av högre priser, minskad specifik förbrukning och mer el

Laddhybrider och batteribilar

- Batterierna är tre gånger för dyra
- Tar tid att få fram tillräckliga kvantiteter litium
- **BEV** kräver stor räckvidd och måttliga batterikostnader alternativt omfattande subventioner
- **PHEV** kan vara ett realistiskt alternativ om batterierna optimeras för kundens behov
- El från strömavtagare är en möjlighet för lastbilar och bussar

2020 och på längre sikt

- Andelen **BEV** inom nyproduktionen kommer knappast vara större än max **5%** år 2020
- **PHEV** kanske **30%**
- Därtill viss elektrifiering av tung trafik
- Om fordonsflottan förnyas på 15-20 år är det knappast troligt att el blir ett dominerande drivmedel förrän tidigast **2035-2040**

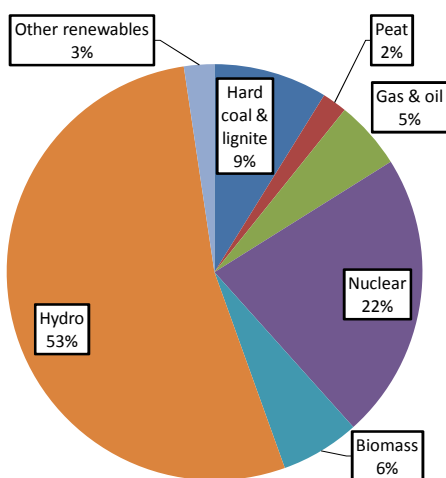
Bilarnas andel av elförbrukningen

- När **3/4** av 5 miljoner personbilar går på el behövs ca **10 TWh/år**.
- Det motsvarar **7%** av Sveriges nuvarande elanvändning (exkl. överföringsförluster)
- Sverige har **2.3** gånger högre elförbrukning per capita än genomsnittet för EU27
- För EU 27 bör man räkna med att motsvarande elektrifiering konsumerar minst **15%** av all elektricitet

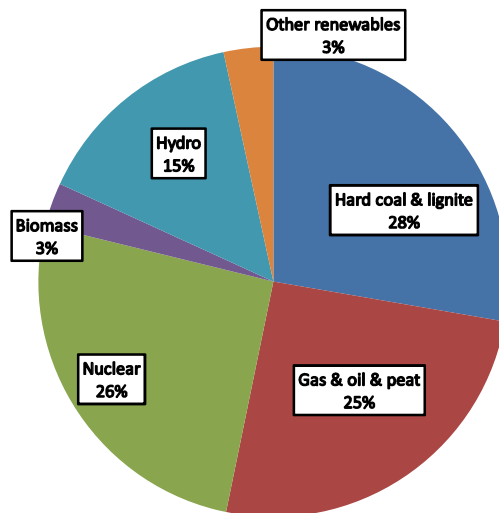
Kraft- och värmeproduktionens andel av koldioxidutsläppen

Kraft- och värmeproduktionen står för **33 %** av koldioxidutsläppen i EU27 och för mer än **60 %** av de utsläpp som för närvarande omfattas av EU ETS

The Nordic grid (S, N, DK, SF)



Electricity production in OECD Europe



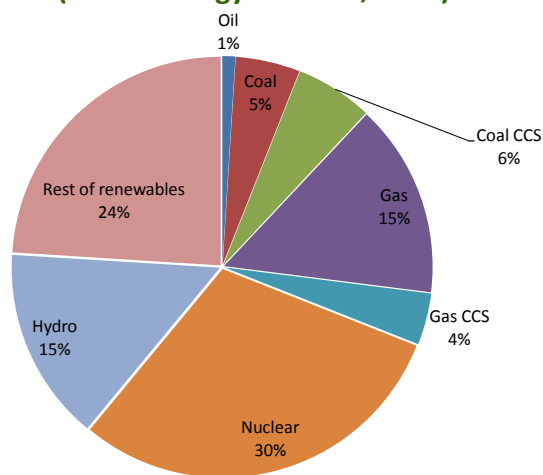
De närmaste 20 åren i EU27

- Elkonsumtionen inom EU förväntas vid **BAU** öka med ca 8% till 2030 (World Energy Outlook, 2008)
- Nettot av mer förnybar kraft och minskad kärnkraft motsvarar ca 2% av behovet år 2030
- Fossilberoendet kommer att vara i stort sett oförändrat
- **CCS** i stor skala nödvändigt för att minska kraftproduktionens koldioxidutsläpp

CCS

- CCS (Carbon capture and storage) kan bli möjlig i stor skala efter 2020
- Ca ett dussin medel- till storskaliga försöksanläggningar är under utbyggnad eller planering för driftsättning 2015-2020
- Kan förväntas kosta **40-50 Euro per ton CO₂** vid 80-90 procents avskiljning
- Dock ännu betydande osäkerhet om tillförlitlighet, kostnader och acceptans

Electricity consumption by fuel in OECD+ 2030 scenario 450 (World Energy Outlook, 2008)



Den nordiska elproduktionen

- När Sveriges efterfrågan på el ändras påverkas produktionen i grannländernas kolkraftverk
- Ökad/minskad efterfrågan måste bedömas på samma sätt
- Om vi efterfrågar mer el tar det längre tid att avveckla kolkraftverken
- Överföringskapaciteten mellan Norden och kontinenten kommer att förstärkas

Förändringar på elmarknaden

- Gaskraft, kraftvärme och vindkraft kan komma att ersätta kol vid fortsatt utbyggnad
- Elproduktionen i Sverige kan komma att byggas ut med **15 TWh** till 2020
- Det är oklart vilken kärnkraftsproduktion som kommer att vara kvar 2020 respektive 2030

Marginaleffekter av EU ETS

- EU ETS sätter ett tak för verksamheterna inom den handlande sektorn som idag omfattar ca **50%** av EU:s koldioxidutsläpp och **41%** av de totala utsläppen av växthusgaser
- Ökad efterfrågan på el höjer inte taket men leder till att priset på utsläppsrätter ökar – och kan möjligen påverka den politiska viljan att successivt sänka taket
- USA:s handelsystem kommer att innefatta drivmedel

Naturgas som bas för drivmedel

- Ca **25% lägre kolinnehåll** per liter än diesel
- Kan blandas med biogas till fordonsgas
- Kan användas i dieselmotorer i blandning med ca 20% diesel (**dual-fuel**)
- Kan användas som bas för framställning av drivmedel som t.ex. metanol och syntetisk diesel

Fortsatt hög användning av olja i transportsektorn

- EIA/OECD spår **peak-oil** först kring 2030 men medger att den kan komma redan kring 2020
- Oljan kommer att trängas undan först där den billigast att ersätta
- **Peak-demand** i transportsektorn kommer långt efter peak-oil

Share of transport in primary oil demand

Region	2006	2015	2020
OECD	57	60	62
<i>USA</i>	64	68	70
<i>Europe</i>	53	57	58
<i>Japan</i>	37	39	38
Non-OECD	41	44	50
<i>China</i>	36	43	54
World	52	54	57

Framtida drivmedelskostnader

- Sänkning av det europeiska utsläppstaket kommer i kombination med ökad efterfrågan att leda till stigande elpriser
- Knapphetsprissättning kommer att bli följden av ökad efterfrågan på etanol och biodiesel samt skärpta miljö- och hållbarhetskrav
- Oljepriset kommer att stiga och bensin och diesel kommer att behöva beskattas högre

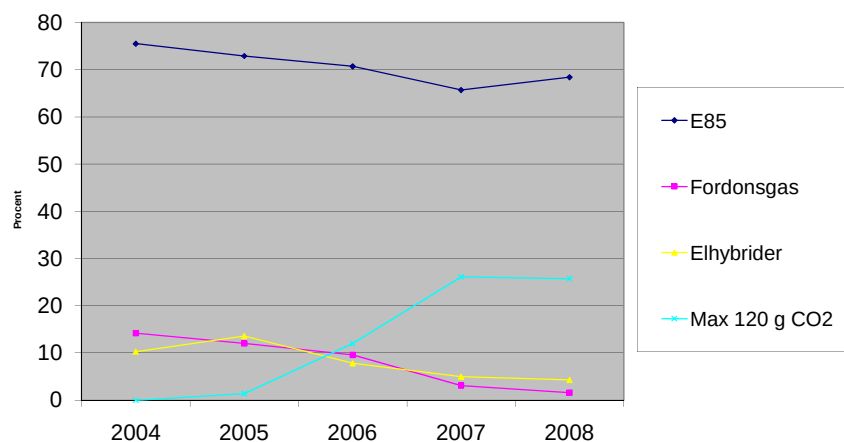
Tänkbara prisförändringar till 2020

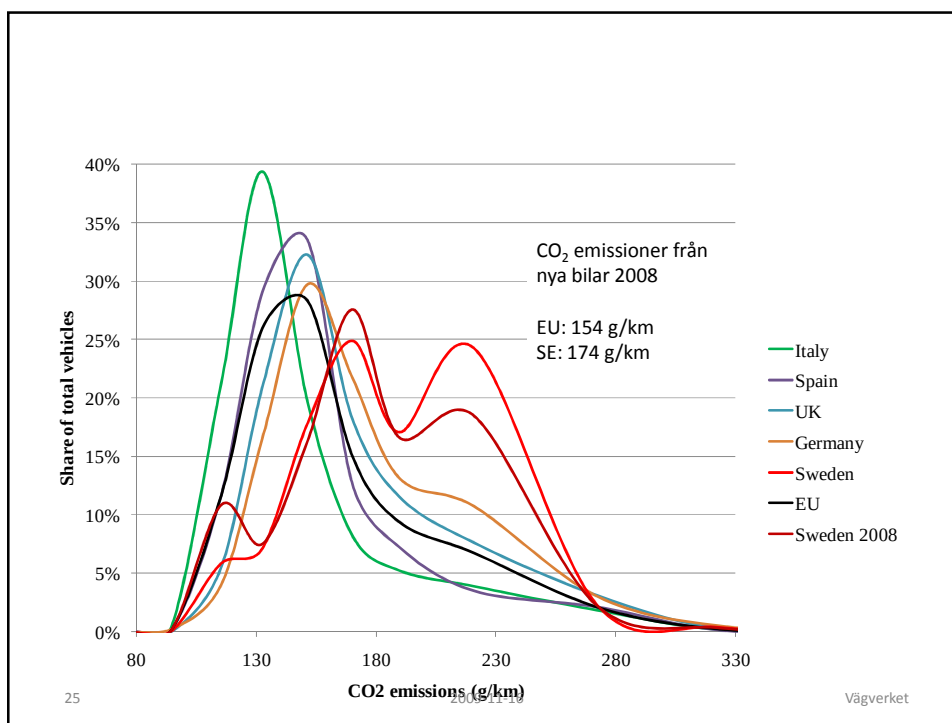
- Hushållsel SEK **1:50-2:00 per kWh**
- Bensin och diesel **SEK 15-20 per liter** vid ett råoljepris på USD 150/fat och högre skatt
- Etanol och biodiesel (som effekt av partiell beskattning, ökade kostnader till följd av hållbarhetskrav samt knapphet) **SEK 15-25 per liter** (bensin resp. dieselevivalent)

Fordonskrav efter 2015

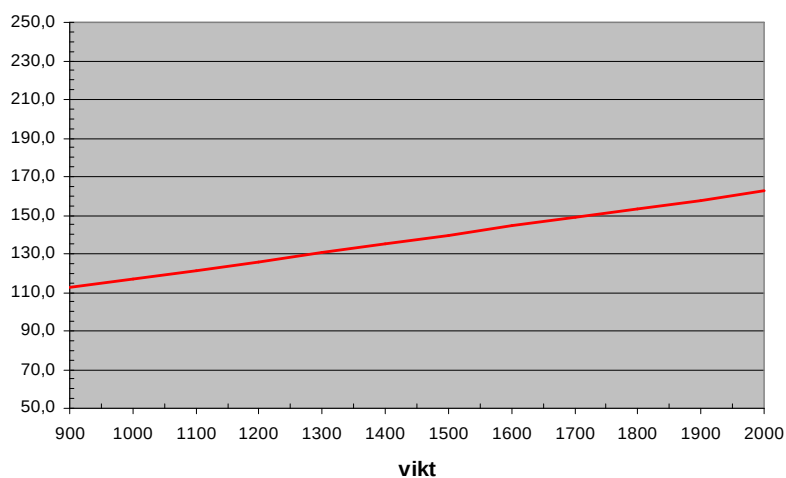
- **Effektiv fordon** och **måttlig hastighet** betyder mycket mer för klimatet än valet av drivmedel
- Troligen krav på **95-100 g CO₂/km** 2020 i EU
- Oklart hur man kommer att räkna PHEV och BEV – kan komma att bli en övergång till energikrav (istället för CO₂)
- Revidering av körcykeln trolig

Trend: "Miljöbilar" på segment





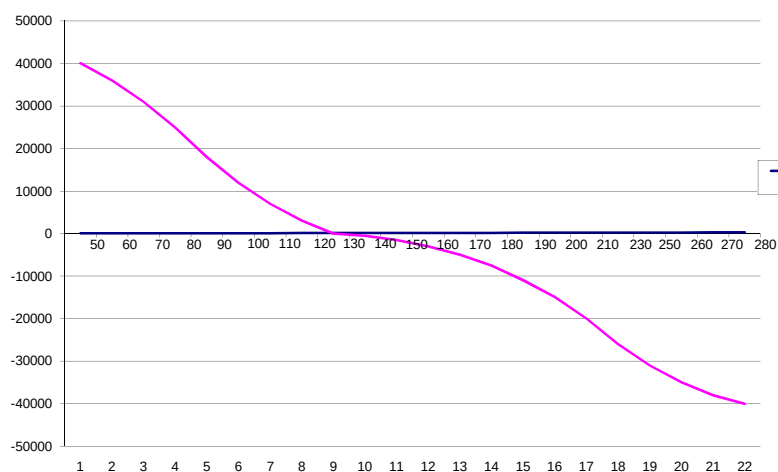
130 g i snitt år 2015 i EU – kompensation för storlek



Teknikneutrala incitament

- Franska bonus-malusmodellen
- Ta bort klassindelningen för att skapa kontinuerligt incitament
- Kompensera för fordonstorlek enligt EU-direktivet
- Inkludera batteribilar och laddhybrider
- Anpassa successivt efter strängare krav

Exempel för bil av europeisk medelvikt (målnivå 130 g/km)



Tack för uppmärksamheten!

Per Kågeson

Nature Associates

kageson@comhem.se

08-642 81 20