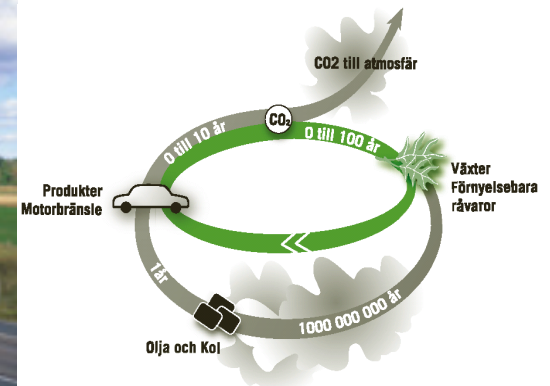


Bränsle från skogen, tallolja och förnybar bensin

Strategier och vägval för att utöka den gröna produktionen



Sören Eriksson



VÅR VISION

**Preem leder omvandlingen
till ett hållbart samhälle**



Preem en viktig samhällsaktör



Raffinering

Står för 80 % av Sveriges raffineringsskapacitet
30 % av totala raffineringsskapaciteten i Skandinavien
En av Sveriges största producenter av förnybara drivmedel
Levererar 15 % av Sveriges energi



Export



Marknad

Levererar 50 % av alla petroleumprodukter som säljs i Sverige
Total marknadsandel 30 %
Förnybara drivmedel utgjorde 12 % av Preems drivmedelsförsäljningen 2013
400 bensinstationer och 200 dieselstationer för yrkestrafik



Preems raffinaderier

Moderna, miljö- och energieffektiva

De släpper ut:

- 20% mindre koldioxid
- 70% mindre kväveoxider
- 90% mindre svaveloxider

*...per producerad mängd jämfört med
medelraffinaderiet i väst Europa.*

**Preem levererar
överskottsvärme
på 457 GWh/år.
Vilket motsvarar
uppvärmning av
22 000 villor.**



Transporter

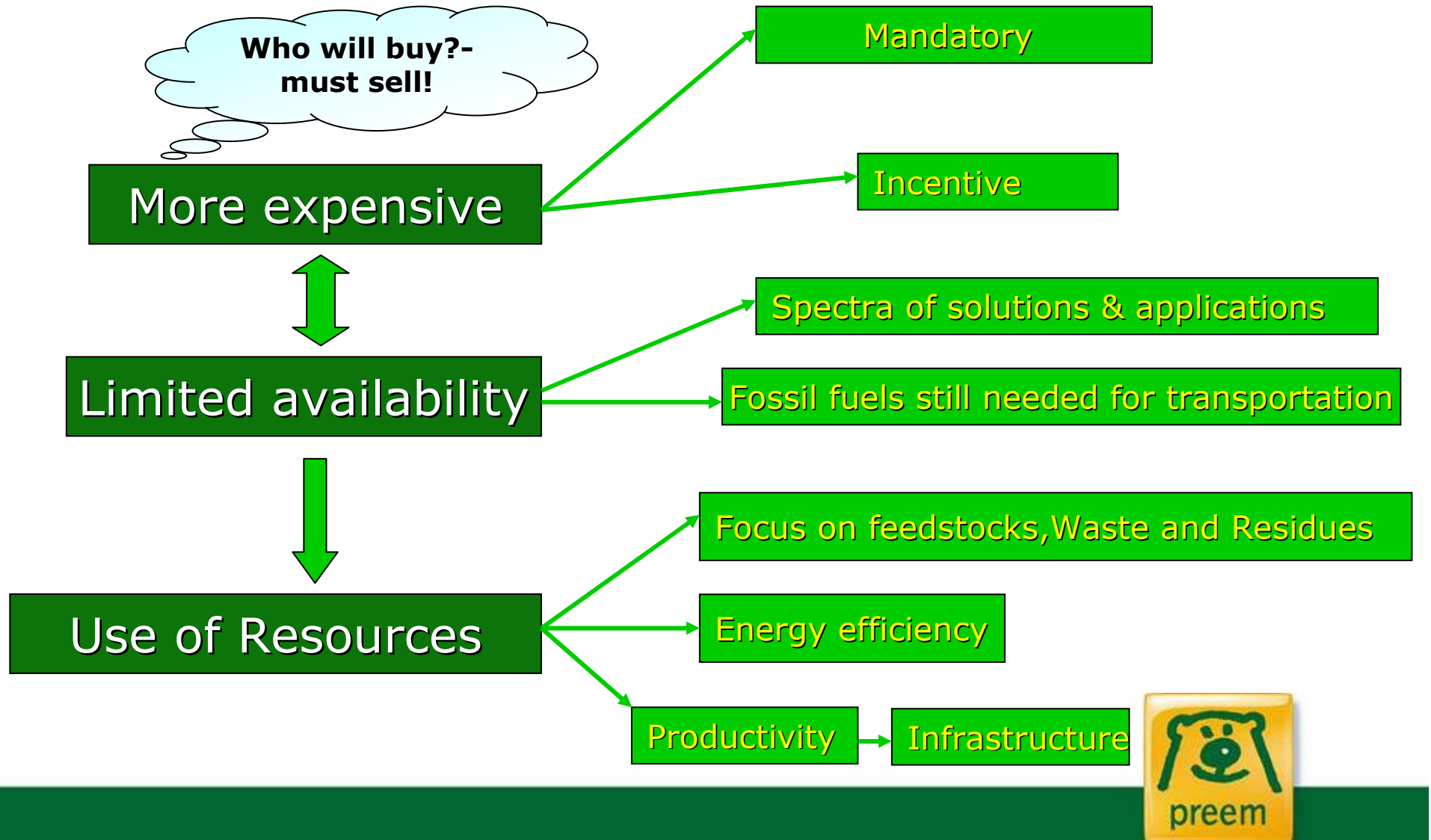


Ca 30 Miljoner ton/år = 1 000 kg/sekund

- 93% av frakterna sker med fartyg
 - Ca 2300 fartyg anlöper våra hamnar varje år
- Den sammanlagda sträckan för vägtransporterna motsvarar ett varv runt jorden varje dag



Renewable transportation fuel



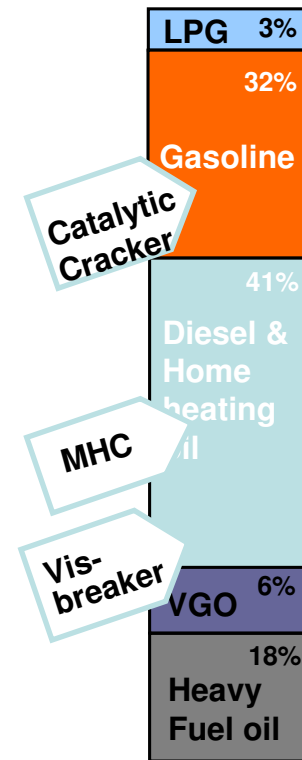


Preems raffinaderiers utveckling

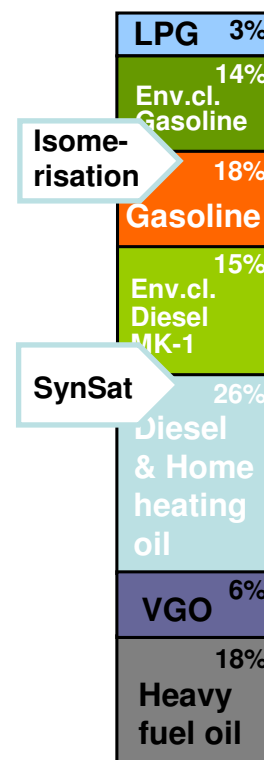
Original Refinery



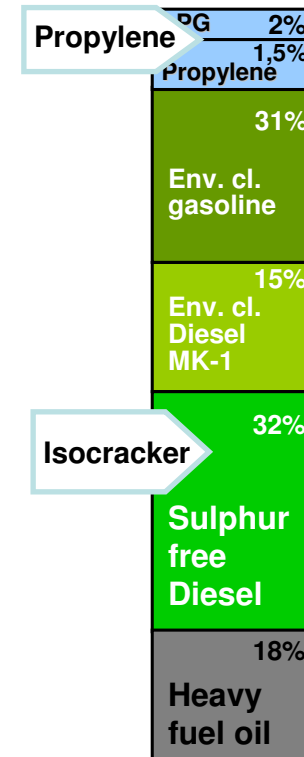
1975



1982–1988
New Units



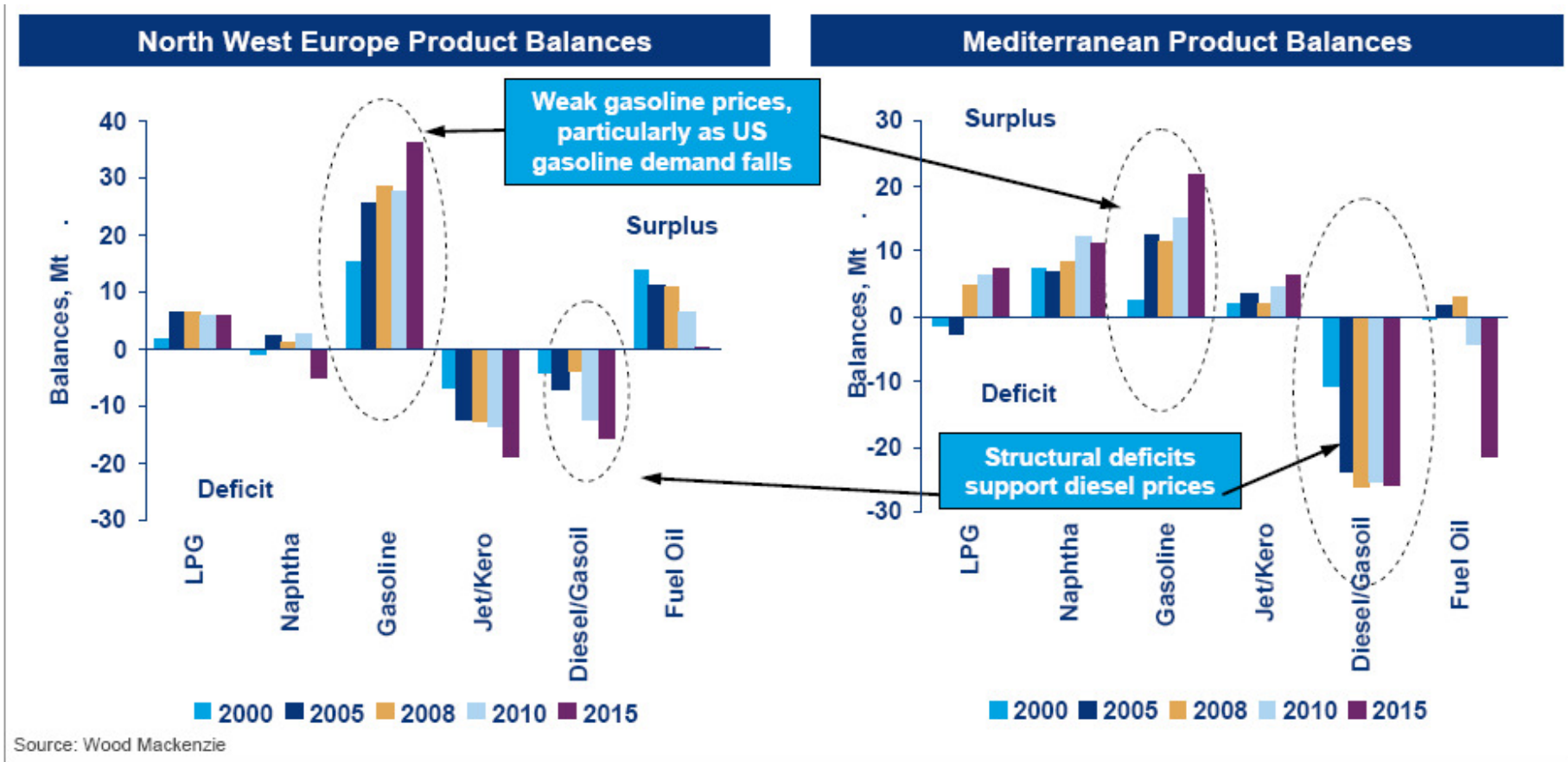
1990–1994
New Units



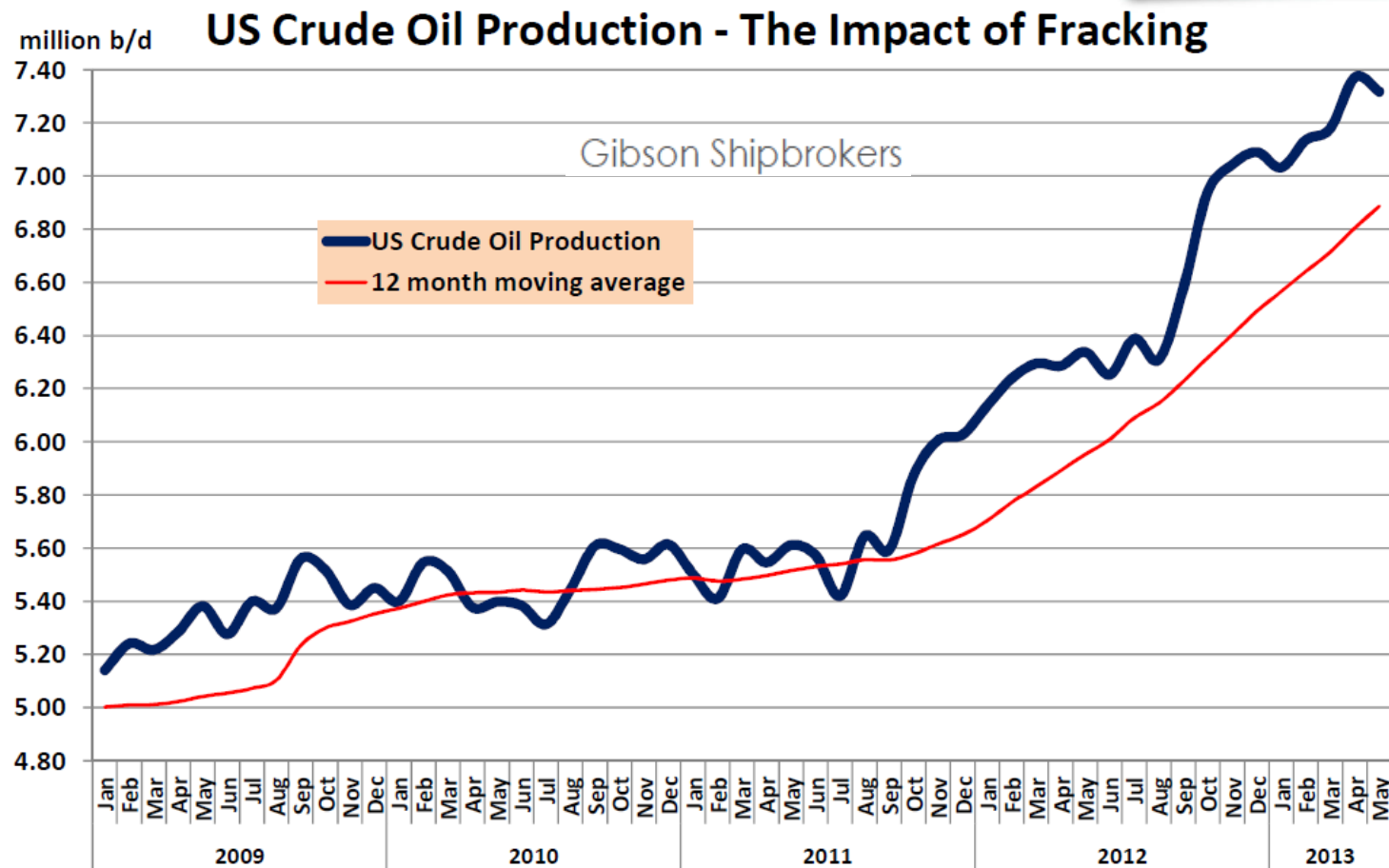
2002–2006
New Units



Supply/demand EU



” US production “after shale oil”



Svensk skogsindustri

Tillgången av biomassa i svensk skogsindustri ökar
och det finns nu mer skog än någonsin

Massabruken har en så stor
potential av energi i massaprocessen
att den på sikt kan ersätta en
stor del av Sveriges fossila
bränslen



Omställningen har redan börjat

USA:S OLJERESERV

SVERIGES OLJERESERV

HÄR STÅR FRAMTIDENS BENSIN, LÖSNINGEN PÅ EN FOSSILOBEROENDE FORDONSFLOTTA.

preem



Kraftigt ökad biobränsleanvändning

ca 40 miljoner m³ behövs till 2020 inom EU-28

Varav 1 Mm³ i Sverige

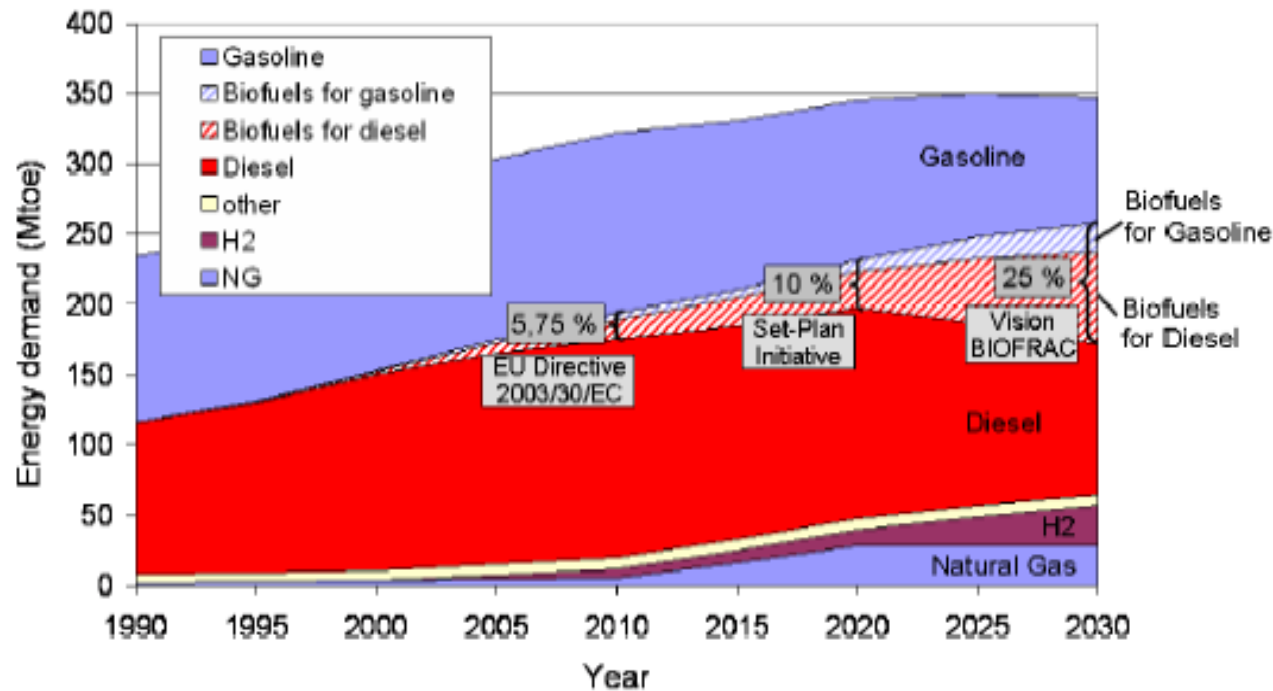


Figure 1.13. Fuel Roadmap for Transport Source: BiofuelsTP – WG3

**Stor risk för underskott av förnybara råvaror-
samma eller olika krav på hållbarhet för samma
råvara?**



Förnybar bensin och förnybar diesel är en förutsättning för en fossilfri fordonsflotta och minskade koldioxidutsläpp

- **Idag går drygt 97 procent av alla fordon på bensin eller diesel**
- **Nybilsregistreringen för 2013 visar en positiv trend för bensin och dieslbilar**
- **E85, fordonsgas och/eller B100 säljs idag på ca 75 % av alla stationer. Men stod endast för 2,8 % av volymen 2013.**
- **HVO-diesel ökade från 1,2 % till 3,2 %, 2013**

Andelen fordon som endast kan köra på bensin eller diesel är totalt dominerande och ökar

Tillgängligheten på förnybara drivmedel är mycket god

Förnybara drivmedel som fungerar i dagens och morgondagens fordonsflotta är en succé

*Användandet av förnybara drivmedel fortsatte att öka under 2013 och utgjorde på energibas 9,8% (8,1%) av transportbränslena. Ökningen under 2013 är en effekt av att HVO volymerna ökat från 1,2% till 3,2%. Andelen låginblandad FAME och Etanol är 3,8%.
SPBI*





Preems väg i energiomställningen

Produktion

- Miljö- och resurseffektiv tillverkning och användning
- Uppgradering överskottsvärme
- Vindkraftverk för elproduktion
- CO2 avskiljning

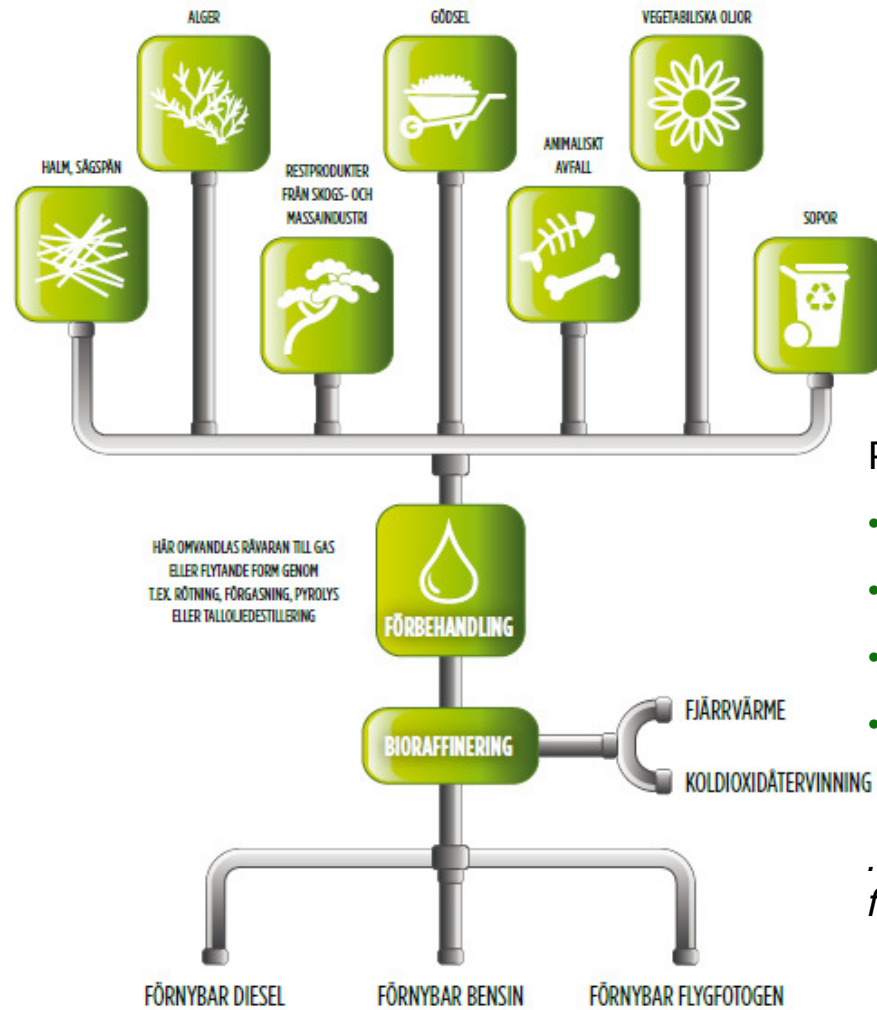


Drivmedel

- Talloljediesel - dubblar kapaciteten under 2015
- Restprodukter från massabruk - Lignin uppgradering via befintliga hydreringsanläggningar
- Restprodukter från övrigt skogsbruk - uppgradering
- Nya tekniker (sk Slurry Hydro Crackers) för uppgradering av HFO till diesel och bensen
- Ger möjlighet till samkörning av förnybart- anläggningar har börjat säljas och driftsättas inom och utanför Europa



FÖRNYBART IN. FÖRNYBART UT. SÅ ENKELT ÄR DET.



Preem har:

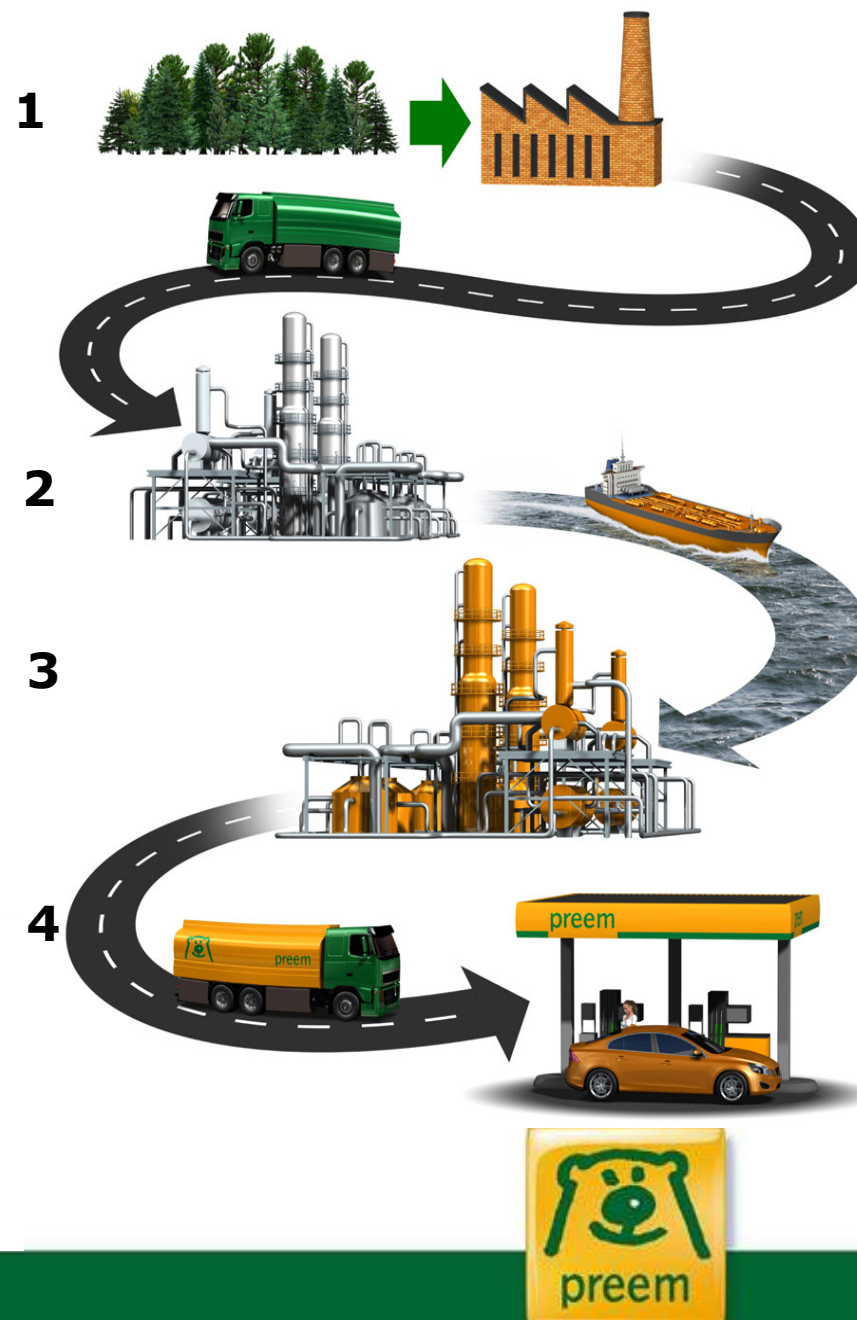
- visionen och viljan
- de tekniska förutsättningarna
- kompetensen
- infrastrukturen och logistiken

...att göra dagens fordonsflotta fossiloberoende



Från skogen till tanken

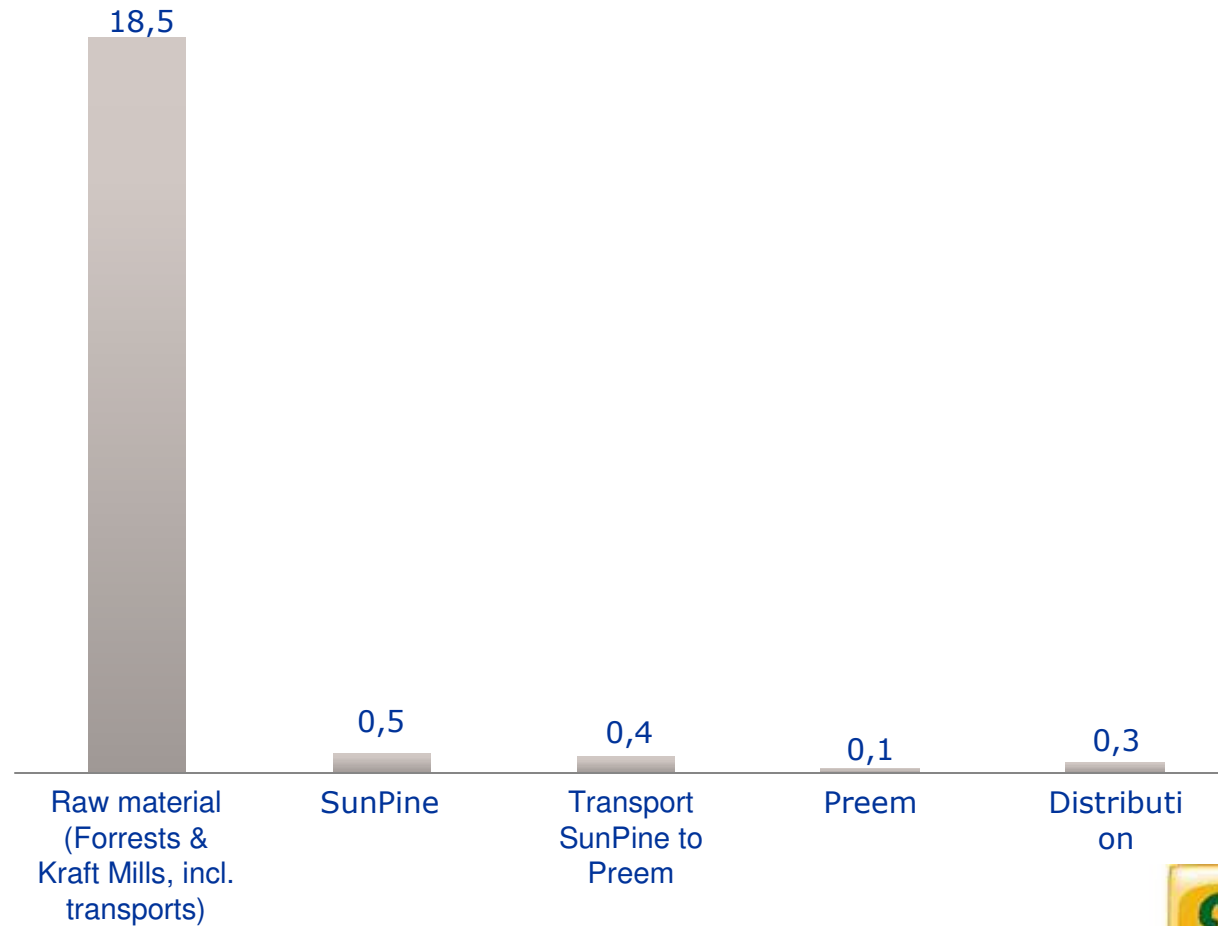
1. Råtallolja är en restprodukt som utvinns ur svartlut i massabruken.
2. SunPine i Piteå förädlar råtalloljan till råtalldiesel
3. I Preems ombyggda raffinaderi i Göteborg gör vi helt vanlig diesel av den förädlade talloljan
4. Evolution Diesel - en helt vanlig diesel som minskar utsläppen av CO2 med över 30 %. Fungerar i alla dieselfordon. I dagens och morgondagens fordonsflotta.
5. Bidrog till en minskning på 480 000 ton CO2 (motsvarar utsläpp från 216 000 personbilar) under 2013.



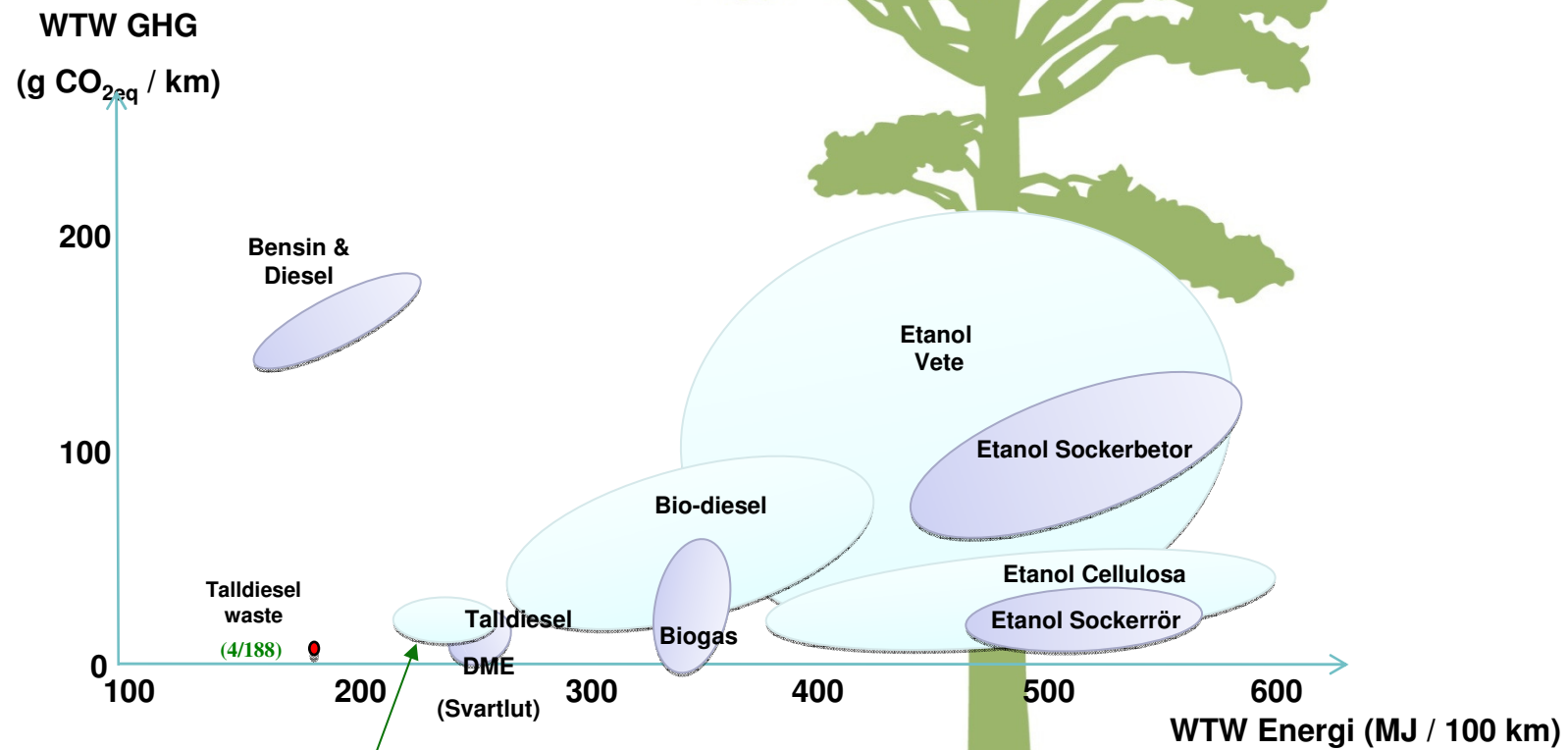


Total energy consumption per process step

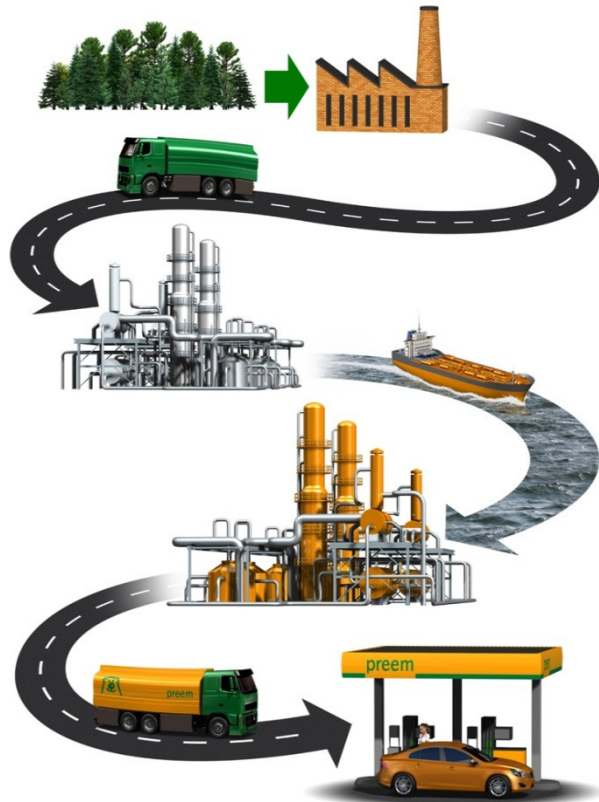
(GJ per ton Talldiesel)



WTW performance Hydrogenated TOD



Evolution bara början...



- Positiva resultat med Evolution Diesel ger blodad tand
- Samarbeten med forskning/akademi och övrig bransch
- Forskning och utveckling i miljöteknik för fortsatt svensk export
- Ännu grönare produktion på svenska raffinaderier
- Stärkt samarbete för potential till en grönare vägtransportsektor



Förnybar bensin nästa steg

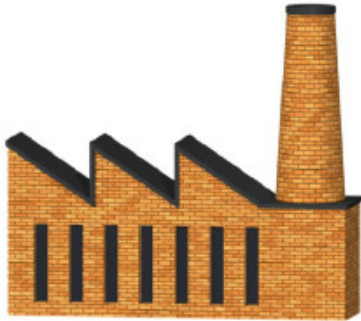
- Fungerar i alla bensindrivna fordon
- Bensinbilarna står för 70 % av personbilsbeståndet
- Idag beräknas tillgången vara runt 1-2 miljoner ton lignin
- Optimistisk men realistisk tidsplan - år 2017



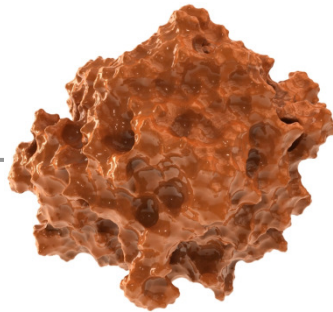
Traditionellt Massabruk

Ca 30% av veden utgörs av restprodukten lignin

motsvarande 70% av energiinnehållet för Sveriges drivmedelsbehov



Massaved



Lignin är en restprodukt med lågt förädlingsvärde och det dominerande ämnet i svartlut som finns i mycket stora mängder inom massa-industrin.

Den används för att elda i sodapannan för att generera värme och el

**Det finns stora ligninöverskott i massaprocessen.
Ett minskat överskott - ökar massaproduktionen.**



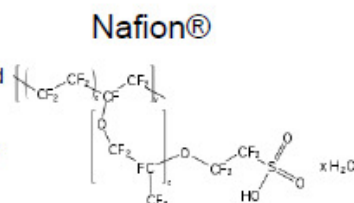
Lignin deoxygenation by catalytic hydrogenation – Avoiding Molecular Hydrogen

Table 4. Heterogeneous Catalytic Systems for the Hydrogenation and Hydrodeoxygenation of Lignin (Model Compounds)

entry	catalyst	support	reaction conditions			lignin (model) compound	major products	conversion (%)	notes	ref
			T (K)	P (MPa)	t (min)					
1	Cu-CrO	none	533	22	1080	lignin	methanol, 4-o-propylcyclohexanol, 4-o-propylcyclohexanediol, glycol	70		125
2	Cu-CrO	none	523	20	300	hydroly lignin	3-cyclohexyl-1-propanol, 4-o-propylcyclohexanol, 3-(4-hydroxycyclohexyl)-1-propanol	12		126
3	Raney Ni	none	446	20	360	maple wood meal	4-methylphenol, 4-ethylphenol	27		127
4	Raney Ni	none	468	3.4	300	spruce wood meal	dihydroxyacetophenone, 4-o-propylphenol	16		128
5	Rh	carbon	468	3.4	300	spruce wood meal	dihydroxyacetophenone, 4-o-propylphenol	34		128
6	Rh	Al ₂ O ₃	468	3.4	300	spruce wood meal	dihydroxyacetophenone, 4-o-propylphenol	13		128
7	Pd	carbon	468	3.4	300	spruce wood meal	dihydroxyacetophenone, 4-o-propylphenol	24		128
8	Rh	carbon	468	3.4	300	aspen wood meal	4-o-propylphenol	1		129
9	FeS ₂	none ^a	523–723	15.2–45.6	60–120	lignin	phenols, benzenes	1	at	131
10	FeS ₂	none ^a	648–698	5–15	60	kraft lignin	monophenols C ₆ –C ₇	1		134
11	Cu-Mo	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	573–723	10–20	1	polyaromatics	phenols, benzenes	1		137
12	Ni-Mo	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	573	5	1	phenol	C ₆ hydrocarbons	2		138
13	Ni-Mo	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	598	5	1	phenol	C ₆ hydrocarbons	17		138
14	Ni-Mo	SiO ₂ -Al ₂ O ₃	598	5	1	o-cresol	phenols, benzenes	26		138
15	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	573	5	250	4-methylphenol	toluene	100		139
16	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	598	6.9	101	4-methylphenol	toluene, cresol isomers, methylphenols	98		140
17	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	573	6.9	344	4-methylphenol	toluene, cresol, alkylphenols, methylcyclohexane, propylphenol, propylphenol, propylphenol	99		140
18	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	573	6.9	240	vanillin	methylcyclohexane, methylphenols, cresol	98		140
19	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	573	6.9	254	vanillin	biphenyl, cyclohexylbenzene, dibenzofuran, 2-phenylphenol	92		140
20	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	573	6.9	445	o-o-biphenol	benzene, cyclohexane, toluene, phenol, diphenylmethane	100		140
21	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	573	6.9	361	o-hydroxycyclohexylmethane	benzene, cyclohexane, phenol	98		140
22	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	573	6.9	379	phenylmethane	phenol, benzene, cyclohexane	100		141
23	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	523–598	3.4	100–600	anisole	catechol, phenol, benzene, cyclohexane	100		141
24	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	523	3.4	1200	guaiacol	phenols, cresol	23–99		142
25	Cu-Mo	Al ₂ O ₃	548–598	5	1	o-methoxyphenol	phenols, cresol	23–99		142

Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 92 (2011) 477

The model compounds 1–5 (200 mg) or dry lignin (200 mg or 1000 mg) were suspended in water (12.0 mL) and Nafion® SAC-13 (200 mg or 130 mg), formic acid (0.5 mL, 0.61 g, $\rho = 1.22$ mg/mL), and Pd-catalyst (20 mg or 200 mg) were added in the mentioned order. The mixture was manually mixed before the reactor was closed and heated by placing in a preheated oven at 300 °C for 2 h. The total reaction pressure was calculated to be around 95 atm, where 85 atm was due to the water vapour [18] pressure at 300 °C and 10 atm was the theoretical pressure of hydrogen coming from a complete conversion of the formic acid [19].



Hydride Donors available in biooil(s)!!?

Some active academics in Scandinavia



Tanja Barth
professor
Kjemisk institutt



Universitetet i Bergen

M. Kleinert, T. Barth, (2008) Towards a lignocellulosic biorefinery: Direct one-step conversion of lignin to hydrogen-enriched bio-fuel. *Energy Fuels* (22), 1371–1379.



UPPSALA
UNIVERSITET

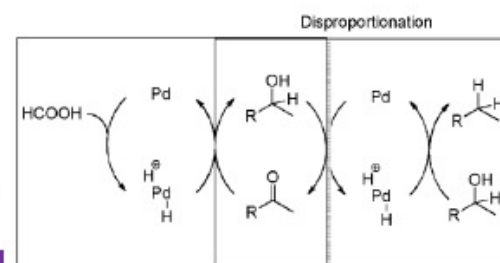
Patent appl WO 2012/121659

(54) Title: REDUCTION OF C-O BONDS BY CATALYTIC TRANSFER HYDROGENOLYSIS



Adobe Acrobat
Document

Figure 1.



Hydrogen transfer reaction



Joseph Samec

Research fellow

Department of Chemistry

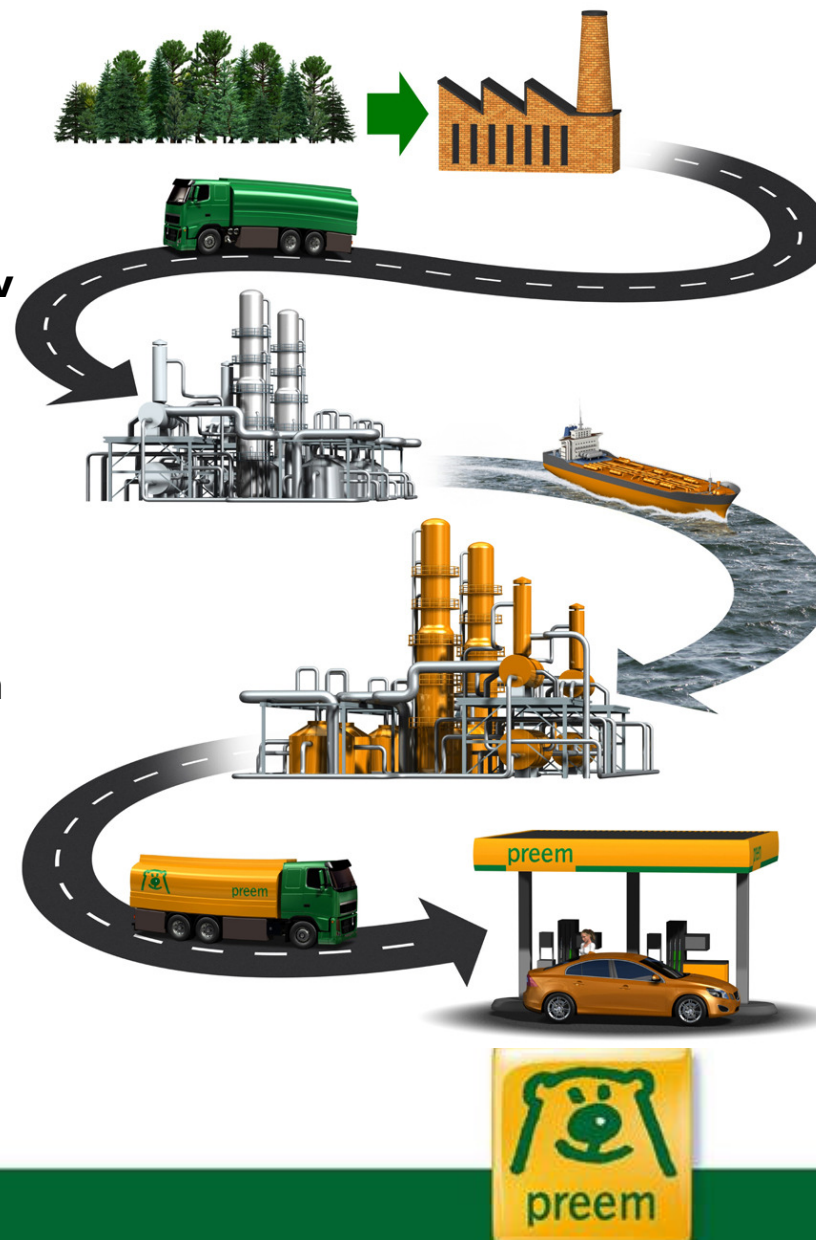
BMC - Synthetic Organic Chemistry

RISE Research Institutes
of Sweden



Fördelar med förnybar diesel och bensen

- Det finns en stor råvarupotential i restprodukter från den svenska skogen och jordbruket
- "Security of supply"- minskar Sveriges behov av fossilråolja
- Ger gröna arbetstillfällen i glesbygd
- Innovation föder innovation, ger ny affärsmöjligheter
- Jämförelsevis låga investeringskostnader i produktionen
- Fungerar i befintlig fordonsflotta, gamla som nya fordon, personfordon som tung trafik
- Fungerar i dagens infrastruktur



Spelreglerna bör grunda sig på följande parametrar:

Premiering av växthusgasreducerande egenskaper, garantera att de biodrivmedel som används är de som ger högst klimatnytta för pengarna, dvs ett biodrivmedel med bättre växthus- och hållbarhetsprestanda skall premieras gentemot ett biodrivmedel med sämre växthus- och hållbarhetsprestanda.

Preem kan inte nog understryka att vikten av att styrmedel för biodrivmedel bör fokusera på hållbarhet och faktisk klimatprestanda snarare än råvara, produktionsteknik eller s.k. generationstillhörighet.

En kombination av morot och piska behövs:

Lagstiftning, till exempel en stegrande ambitiös kvotplikt som ger en garanterad lägsta nivå för andelen förnybara drivmedel.

Massbalansprincipen bör råda för att nå bästa möjliga miljöeffekt på mest hållbara sätt

Incitament för de som vill vara bättre än lagstiftningen.

Konsumentbeteende - tydliga incitament för konsument vid pumpen



Råvaror utvunna ur samma produkt bör behandlas likvärdigt

Samma råvara ger i stort sett samma klimatprestanda, oberoende form.

Flytande produkter diskrimineras, genom att olika regelverk gäller beroende på råvarans aggregationstillstånd.

Svartlut som eldas i kraftvärme-verk
Gas som produceras av svartlut

- Kan säljas som Grön el eller enligt Grön gas-principen
- Massbalansprincipen gäller

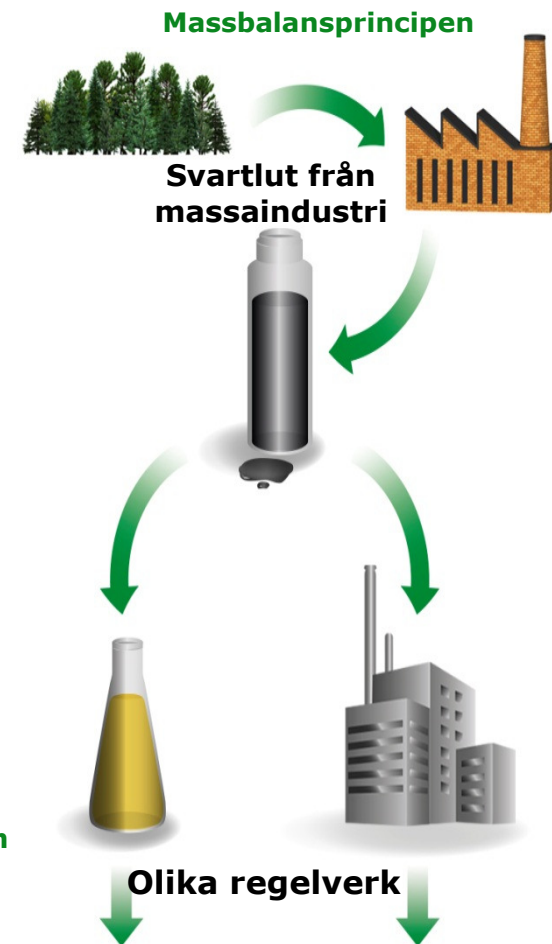
Svartlut som omvandlas till biodiesel eller biobensin

- Kan ingå som hållbar komponent i diesel eller bensin
- Massbalansprincipen gäller INTE

För att massbalansprincipen ska börja gälla behöver en ändring göras i "Lagen om skatt på energi":

Stryk krav på "fysisk spårbarhet" för gröna molekyler och ge bolagen fri dispositionsrätt – mot uppvisande av fullgod dokumentation som styrker ingående råvaras hållbarhet och volym

Det viktigaste är att tillförseln av "gröna molekyler" till systemet motsvarar den volym som också tankas – inte exakt var i systemet de tas ut



Preem Evolution (nedan Diesel)

The future is Identical Gasoline and Diesel molecules, as if based upon fossil crude oil, produced from accepted renewable feedstock's

A fuel accepted by todays and tomorrows vehicle fleet.

