

Många fossilfria lösningar

TEXT: KARIN JÖNSSON, AVFALL SVERIGE



REGERINGEN HAR SOM MÅL att Sverige ska ha en fossiloberoende fordonsflotta till år 2030. Är det möjligt?

– Det är en jättestor utmaning men jag svarar ja, säger Maria Grahn.

Hon har doktorerat i alternativa drivmedel och är forskare inom fysisk resursteori på

Chalmers tekniska högskola. Tekniken är inget problem, menar hon.

– Det är bara att göra. Från ett ingenjörsperspektiv är det enkelt. Vi väntar inte på något genombrott i tekniken, alla tekniker fungerar i stor skala. Men man ska ha kapital för att våga satsa, i alla fall startkostnader.

– Det svåraste är beteendeförändringen: att minimera bilkörandet, flyga mindre, inrätta bilpooler och att hela godstransportsektorn ska göra samma förändring kring fyllnadsgrader och ruttplanering.

Nischade tankställen

Exakt vad som ska ersätta bensin och diesel är inte hugget i sten. Ett tag tycktes alla tro att etanolen skulle vara lösningen med stort L. Sedan kom biogasen och därefter elen som den stora klimaträddaren och befriaren från fossila utsläpp. Maria Grahn vill inte utesluta någon av dem.

– Det finns inte en enstaka lösning som kan ersätta all användning av bensin eller diesel. Jag tror att det kommer att finnas många parallella lösningar.

Det finns en uppsjö alternativ till fossil bensin och diesel för att få våra fordon att rulla. Tekniken finns där, vi behöver bara bestämma oss för att våga ta steget, menar *Maria Grahn*, forskare vid Chalmers.

Kanske blir det däremot större uppdelning beroende på transporttyp. Biogas lämpar sig väl för bussar, taxi kan komma att köra på metanol och personbilar på el eller etanol, menar Maria Grahn. Tankstationerna kan därför komma att nischas för olika grupper.

Men vad fungerar bäst för sopbilar?

– De flesta tunga bilar går bäst på någon sorts dieselförbränning. Då ser jag HVO-dieselblandningar (hydrerade vegetabiliska oljor) som ett bra alternativ, det finns redan på marknaden.

– Biogas är ett utmärkt drivmedel för sopbilar med ottoförbränningsmotorer. Där biogasen gör bäst nytta är i en begränsad, lokal fordonsflotta, där det räcker med ett fåtal tankstationer. Något ska vi göra med vårt avfall och det gör större nytta som drivmedel än som el och värme.

Maria Grahn nämner också el som ett lämpligt drivmedel. Redan idag finns det elhybrider i kombination med biogas eller biodiesel. Sedan i somras rullar också en helt eldriven buss i Göteborg, något att ta lärdom av, menar Maria Grahn. ”Elvägar”, där fordon via induktion eller konduktion drivs av elkablar längs vägarna, ligger däremot längre fram i tiden, tror hon.

Skogen bästa bränslet?

Det finns inget enkelt svar på vilken lösning som är mest miljövänlig.



Det går att ställa om till en fossilfri fordonsflotta, menar Maria Grahn, forskare på Chalmers. Men det kräver såväl ökad tillgång till fossilfria bränslen som minskad energikonsumtion. Och det kommer inte att ske på frivillig väg, lagkrav är ett måste.

– Om man med bäst räknar utsläppen från avgasrören ligger biogasen jättebra till, även om el och vätgas är ännu bättre. Generellt, om man tittar på areaeffektivitet, utsläpp och energieffektivitet, brukar avfall komma högt, till exempel bränslen från skogsråvara. HVO är ett exempel som mest görs från tallolja, men man kan göra det från vilken oljerik bioråvara som helst.



Linje 55 i Göteborg har tre helt eldrivna bussar. Deras litiumjon-batterier laddas på cirka sex minuter vid linjens ändhållplatser, vilket räcker mer än väl till hela rutten. Batterierna laddas också när de motorbromsar. ⬇

På sikt tror Maria Grahn att vätgas kan komma att dominera, trots att det idag är den dyraste tekniken.

– Ju mer vi bygger sol- och vindkraft desto oftare kommer vi att ha överskott eller underskott. Då behöver man lagra el på olika sätt. Att producera vätgas är en lösning. Vätgasen kan sedan reageras tillbaka igen till el eller användas direkt.

Ett aber för att tanka bilen med vätgas är att den är svår att lagra, gasen rör sig snabbt om man inte gör den flytande, vilket kräver mycket energi. Ett alternativ är att tillsätta koldioxid, som ger en mer lättlagrad gas, till exempel i form av metan eller att omvandla den till syntetisk bensin eller diesel (läs mer i artikeln på nästa sida). Från ett energieffektivitets-

perspektiv är det dock bäst att använda elen direkt; det går åt fem gånger så mycket el att gå omvägen att producera metan. Men dyra batterier och kort räckvidd innebär ännu en begränsning för eldrift.

Effektivisera

Sverige ligger förhållandevis långt framme när det gäller alternativa drivmedel. 2012 hade vi drygt 12 procent förnybara drivmedel, vilket var den högsta siffran inom EU. EU:s krav är 10 procent förnybart till 2020. Men vi har inte råd att slå oss till ro, menar Maria Grahn.

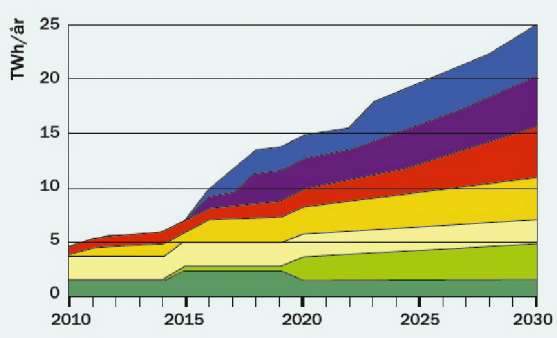
– Man ska inte vänta på den perfekta lösningen. Val av drivmedel är inte det viktigaste. Det viktiga är att vi energieff-

ektiviserar och gör någonting. Oavsett drivmedel är det viktigt att köra energisnålt, att vi har en energisnål bränsletillverkning och tillämpar ruttplanering. ■

Renova fossilfritt

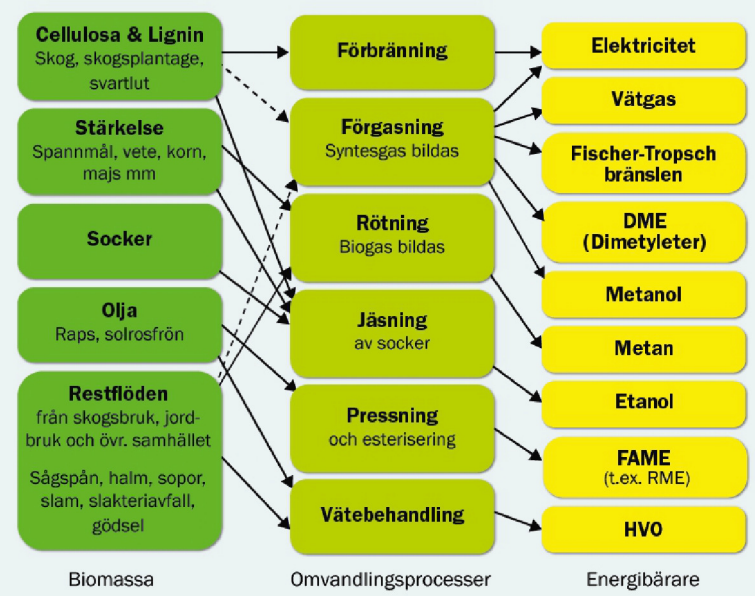
Samtliga Renovas 220 tunga fordon tankar numera endast förnybart bränsle. Dieselfordonen drivs med HVO, en syntetisk diesel producerad av vegetabiliska och animaliska fetter. El-hybrid- och biogas-fordon finns också i flottan.

⬇ **Biomassa kan generera** en lång rad fossilfria bränslen och på olika sätt. Här visas några möjliga produktionsvägar.



- DME/Metanol
- Biometan (från förgasning)
- Biogas
- HVO
- FAME
- Etanol (från cellulosa/avfall)
- Etanol (från grödor)

⬆ **Branschens egen prognos** över framtida produktion av alternativa bränslen.



Bränsle från vatten och luft

Power-to-gas kallas tekniken, som kan tillverka metan av koldioxid och vatten. Audi har satt upp en egen anläggning och samma teknik skulle kunna användas för att omvandla utsläppen från avfallsförbränning till fordonsbränsle.

TEXT: KARIN JÖNSSON, AVFALL SVERIGE

GENOM ELEKTROLYS DELAS vattenmolekylen till syre och väte i gasform. Vätgasen metaniseras därefter genom en reaktion med koldioxid. Voilå, så har man skapat ett perfekt drivmedel – metan.

Vid Audis anläggning i tyska Werlte används överskottsel från vindkraft för att driva den energikrävande processen. Samma princip skulle kunna användas för att ta tillvara koldioxidutsläppen från avfallsförbränning, som ju också tillhandahåller el, till 60 procent förnybar dessutom. Det har Chantat Rungruengsaowapak visat i sitt exjobb från Chalmers. Renova har bidragit med beräkningsunderlag.

– Visst vore det häftigt om det gick att återanvända koldioxiden som fordonsbränsle. Det innebär ju dessutom



en kraftig minskning av våra koldioxidutsläpp. Så vi kommer inte att kunna låta bli att titta vidare på det här, säger Lia Deterfelt, processingenjör på Renova.

Ännu har inga praktiska försök gjorts för att skapa drivmedel från avfallsförbränning, men möjligheter saknas inte.

– Det finns potential för att skapa stora mängder fordonsgas och jag tror att den här tekniken kan bli möjlig att genomföra inom en inte allt för avlägsen framtid. Men det kräver mer förarbete. Det hänger mycket på val av teknik och kostnader för att införa den, men det som är svårast att förutse är hur man från myndighetshåll kommer att se på den här gasen och hur det i sin tur kommer att påverka priset, säger Chantat Rungruengsaowapak. ■

Audi har byggt världens största anläggning för att producera "e-gas" med Sabatier-processen. ↗

Sabatier-processen, som Audi och Renova är inne på, bygger på att väte och koldioxid under högt tryck och hög temperatur bildar metan. Tekniken presenterades redan på 1910-talet.

Fischer Tropsch-processen är en snarlik metod för att skapa syntetisk bensin. En kolrik källa, till exempel koldioxid eller skogsavfall som förgasas, kan efter en exoterm reaktion skapa en kemisk kopia på bensin, diesel eller andra kolväten. Redan under andra världskriget tillverkades bensin med denna metod.

Bröd blir bränsle

I somras invigde **St1** en anläggning för att producera "nästa generations etanolbränsle" i Göteborg. Det är världens första etanolfabrik som är integrerad med ett raffinaderi och som tillverkar etanol enbart av restprodukter. Här ska 20 000 ton avfall från bagerier och livsmedelsbutiker bli till fem miljoner liter bränsle per år.

– Vår ambition är förstås att bygga fler fabriker med mångdubbel kapacitet. Till exempel i anslutning till skogsindustrin med dess restprodukter som råvara. Då kan vi säkra tillgången på rent, förnybart biobränsle och därmed ett långsiktigt realistiskt alternativ till de fossila, säger Jonas Sidenå, vd för St1.

Ris blir starka däck

Silica framställt av risskal ger mer miljövänliga och dessutom mer slitstarka däck. Det menar Goodyear, i presentationen av sitt nya däck. Prestandan sågs vara densamma men styrkan ökar och rullmotståndet minskar. Det ska därmed minska bränsleförbrukningen.

Nu kommer vätgasen

2015 har utsetts till vätgasens år. En lång rad biltillverkare har meddelat att de kommer att släppa vätgasbilar under året och Japan har planerat för 100 nya tankstationer för vätgas. Än så länge ligger Sverige efter. Malmö har hittills varit ensam om att kunna erbjuda en fast tankmöjlighet för vätgas. Men i september invigs en ny på Arlanda och i oktober en i Göteborg. Inom ett år kommer vi att få ytterligare några stationer i Sverige, bland annat i Arjeplog, meddelar Björn Aronsson på Vätgas Sverige. Taxi 020 har nu också införskaffat Sveriges första vätgastaxi.

Vätgas tillverkad av förnybar energi är en utmärkt energibärare för fordon, ofta för att producera el genom en bränslecell. Utsläppen från en vätgasbil består enbart av vattenånga.

Vätgas kan också blandas in i biogas under namnet biohytan, och anges då ge förbättrad körbarhet.

Daimler övertrumfar Tesla

Nu ger sig fler parter in i leken om eldrift, även av de större fordonen. Daimler presenterar ett batteripaket som sägs leverera 20 kWh, dubbelt så mycket som Teslas modell. Förutom för fordonsdrift är litium-jon-batteriet också tänkt att kunna lagra större mängder egenproducerad el.



Alg ger biobränsle

Forskare vid Swedish Algae Factory har upptäckt en ny typ av alg som trivs optimalt i nordiska förhållanden och växer dygnet runt. Ur den kan man framställa aljolja som kan förädlas till ett biobränsle.

Än så länge tillverkas oljan i liten skala, men intresset har varit stort.

Det går bra att "mata" algerna med avfallsvatten och som en bonus renas vattnet. Dessutom produceras det kisel utöver de alger som i slutändan blir råolja och drivmedel.

