

## Bye-Bye, biofuels

Biodrivmedel från ved kommer inte att bli lönsamt för skogsindustrin eller tillföra något värde för skogsägaren. Däremot innehåller vedens komponenter och dess kemi höga värden för produktion av andra produkter som kan tillföra både industri och skogsägare betydande värdetillskott.

**Av: Sten B Nilsson**

Det är därför av största vikt att stat, industri och akademi arbetar tillsammans i ett kraftfullt program för att ta tillvara dessa värdetillskott från träfibern. Utgångspunkten i detta program måste vara baserat på den snabba teknikutveckling som sker inom ett stort antal områden (så kallade omstörtande teknologier). Programmet får inte heller leda till evigt utredande utan man måste visa en vilja och kraft att uppnå konkreta resultat på marknaden med vägledande produktion i affärsmässiga anläggningar. Detta är en stor utmaning.

Här framför jag varför jag tror att biodrivmedel är fel väg att gå för skogsnäringen - och att det är fel väg för transport-och klimatpolitiken.

**Kina "tvingar" världen att skaffa elbilar.** Politiska beslut driver marknaden mot elbilar. Kina antog redan 2009 en plan angående elbilar med målen: (1) att utveckla en världsledande industri som skapar arbete och exportintäkter, (2) minska landets oljeberoende, (3) att minska luftföroreningarna i städerna, och (4) att minska koldioxidutsläppen. Detta har resulterat i att man idag i Kina har cirka en miljon elfordon rullande (plug-in batteri elektriska bilar och plug-in elhybrider, personbilar och tunga fordon.) som är lokalt producerade i Kina. Marknaden har exploderat sedan 2014. Det ledande företaget är BYD (Build Your Dream), som är delägt av Warren Buffet och har visionen att förändra världen.

**Kina satsar enorma belopp i subventioner på elbilsproduktionen - 40 miljarder per år.** Det betyder att upp till 40 procent av produktionskostnaderna kan vara subventionerade. Kina är inte bara stort på elektriska personvagnar utan är världens största producent av plug-in elektriska bussar och stora vad gäller övriga tunga fordon också. Nu är inte BYD ensamt i Kina utan det finns ett 30-tal seriösa producenter av elbilar.

Kina är världens största bilmarknad med cirka 23 miljoner sålda fordon per år och det är marknadens storlek och Kinas politik som definierar spelreglerna för morgondagens globala bilindustri och spelreglerna bygger på elbilar. **Ingen seriös bilproducent kan av ekonomiska skäl ställa sig utanför den kinesiska marknaden.** De bilbolag som vill hänga med i Kina måste därför utveckla elbilar som folk har råd att köpa. Det måste ske snabbt om man inte ska sopas av banan.

Det tyska förbundsrådet (delstaternas beslutande organ) har antagit en resolution om förbud mot registrering av bilar med förbränningsmotorer med start 2030. Man har även skickat en rekommendation till EU att göra likadant då Tyskland inte kommer att släppa in några bilar från övriga EU som bryter mot denna resolution. Det norska Stortinget och den holländska regeringen har satt upp som mål att inga bilar med förbränningsmotorer får säljas efter 2025.

Även städer i olika delar av världen driver på utvecklingen på grund av luftföroreningar, utsläpp av kväveoxider och finpartiklar från förbränningsmotorer (dieselbilarna är värst) som bidrar till en hälsovådlig smog.

**Transportstyrelsen i Sverige analyserar nollutsläppszoner i kommunerna och i dessa zoner skulle endast elbilar eller vätgasdrivna bilar tillåtna.** På flera håll i världen utannonseras att man om något år kommer att förbjuda förbränningsmotorer i städerna.

Tyskland diskuterar nu en kvotering av försäljningen av bilar med förbränningsmotorer för att påskynda transformationen till fossilfria fordon. Kalifornien och Kina har redan infört dylika kvoteringar. Olika länder har introducerat subventioner för försäljning av elbilar.

Den konventionella fordonsindustrin har själv aktivt grävt sin egen grav genom "Dieselgate" och bidragit till denna utveckling genom sitt grava och utbredda fusk med emissioner från förbränningsmotorerna (främst VW men det finns flera andra, likvärdiga kåsupare).

**Politikerna världen över har tröttnat på daltandet med bilindustrin och arbetar nu för helt emissionsfria fordon.**

Den andra drivkraften för den pågående utvecklingen är vad Joseph Schumpeter (1942) kallade omstörtande innovationer (disruptive innovations eller disruptive destruction) och affärsmodeller. Dessa omstörtande innovationer orsakar fundamentala förändringar i beteenden och aktiviteter i en existerande organisation eller bransch (i detta fallet den konventionella bilindustrin). De minskar också värdet av tidigare kunskap och slår ut gamla industristrukturer.

Utan Tesla och dess grundare Elon Musk med sina omstörtande innovationer och affärsmodeller hade vi inte sett den omvälvning som pågår i den konventionella bilindustrin mot elbilar. Musk investerade miljardbelopp i helt ny elbilstillverkning i en finanskris, tog fram nytt koncept för elbilar, revolutionerade batteritillverkning och effektivitet av superbatterier, kopplade ihop emissionsfria bilar med informationsteknologin och förnybara energislag, dramatiskt utvecklat snabbladdningstekniken (Supercharger V3), bygger om hela försäljningsapparaten av bilar till direktförsäljning från fabriken, etcetera.

**Teknikutvecklingen inom elbilstillverkning (och även vätgas) går rasande fort.**

Rapporter om utvecklingen som är sex månader gamla är redan utdaterade. Batterikostnaden har sedan 1995 sjunkit från ca 1700 dollar per kilowattimme till ca 350 dollar idag och förväntas vara 100 dollar per kilowattimme år 2020. Batterikostnaderna utgör ca 40 procent av elbilens tillverkningskostnader. Samtidigt har effektiviteten av batterierna gått från 4 km körsträcka per kilowattimme (1995) till 12 idag. Det betyder att räckvidden omkring 2020 kommer att vara ungefär 500–700 kilometer på en laddning med så kallade solid state batteries.

**Det finns ett antal teknologiska fördelar med elbilarna jämfört med de konventionella bilarna med förbränningsmotorer.** Enbart 18–22 procent av den energi som går in i förbränningsmotorn går till att driva bilen framåt medan det i elbilen är 80–90 procent. Bränslekostnaden är 5–10 gånger lägre för elbilen jämfört med förbränningsmotorn (beroende på jämförelsebil). Elmotorn har bara en enda rörlig del mot hundratals rörliga delar i förbränningsmotorn, vilket gör att underhållet blir enklare och billigare. Elmotorn håller samma vridmoment från stillastående upp till höga varvtal, vilket medför en acceleration jämförbar med en exklusiv sportbil. Elbilen har oftast bättre köregenskaper tack vare en låg tyngdpunkt. Elbilarna har en låg ljudnivå och orsakar mindre trafikbuller.

Den politiska debatten är helt koncentrerad på emissionerna när bilarna körs men det föreligger betydande emissioner också vid själva biltillverkningen av konventionella bilar. Elbilstillverkningen är enklare då de är lättare att bygga med moduler och har därmed mindre emissioner än konventionella bilar. Målet med hela tillverkningen måste vara en CO<sub>2</sub>-neutral produktion.

**I debatten hävdas det att en utveckling mot främst elbilar kan bli resultatet vad gäller personbilar men att vi behöver biobränslen för de tunga fordonen. Detta är inte korrekt.**

Tesla presenterar en långtradare med batteridrift i september som ska vara i produktion inom 3–5 år. John Deere släpper en kraftfull jordbrukstraktor med batteridrift nästa år. Det kommer inom några år hybridlastbilar för den tunga trafiken. Dessa hybrider är utrustade med on-board range extender i form av en liten gasturbindriven elgenerator. Detta garanterar för en lång räckvidd och lastbilen blir lättare än en lastbil med dieselmotor. I Sverige har det gjorts tester med elbussar i åtta städer och det visar sig att dessa var 25 procent billigare i drift än dieselbussar.

Till den tunga trafiken räknas också tung fartygstrafik som använder sig av dieselmotorer och flyg som använder speciellt flygbränsle. När det gäller flyget så har Airbus och Siemens tillsammans utvecklat ett litet batteridrivet flygplan som gjorde jungfrufärden över Engelska kanalen redan 2015. Nu arbetar man på att utveckla ett hybridflygplan som ska vara klart till 2030 och ta 100 passagerare. Andra företag håller på att utveckla kraftfulla elmotorer för flygplan.

När det gäller den tunga fartygstrafiken så är förmodligen lösningen vätgas och bränsleceller. Vätgas och bränsleceller är också möjliga lösningar för personbilar, lastbilar och flyg.

**Inte bara batteridrivna elbilar utan också vätgas och bränslecellsdrivna bilar.** Vätgas är en energibärare och inte ett energislag. Det betyder att vätgasen måste extraheras från något av de primära energislagen: fossila bränslen, atomkraft, solenergi, vindkraft, biomassa, vattenkraft, geotermal energi, eller biologiska restprodukter. Det finns flera olika vägar att extrahera vätgasen. En metod är steam reforming och en annan och kanske den vanligaste är elektrolys som bryter ned vatten till vätgas och syrgas. Japan satsar kraftfullt på att bygga ett vätgassamhälle med tillämpningar inom olika sektorer såsom el- och värmeproduktion och transporter.

I transportfordon reagerar vätgasen med luftens syre i en bränslecell som genererar vatten, värme och el. Elen används för att driva en elmotor, värmen används för att värma kupén och vattnet rinner ut genom avgasröret (den enda emission som avges). Det är således en elbil liksom batteribilen men har tankar som fylls med vätgas och batteribilen laddas med elektricitet. En av fördelarna med vätgasen är långa körsträckor på en tankning som tar cirka 3 minuter. Det finns idag tre märken av bränslecells-bilar i drift Toyota Mirai, Hyundai ix35 och Honda Clarity Fuel Cell. Inom de närmsta två åren kommer dessa att få sällskap med åtta andra märken såsom Audi, BMW, Mercedes och GM.

Toyota räknar med att sälja minst 30 000 bilar per år från år 2020. **Norska Stortinget har satt som mål att rulla ut 50 000 vätgasdrivna bilar innan 2025.** I Norge avser man också att använda vätgasen i icke elektrifierad tåg och i fartyg. Nederländerna ligger också långt framme i att etablera vätgasdrivna fartyg. Vätgasen kommer att ersätta diesel i den marina sektorn. Det finns redan applikationer med bränslecellsdrivna bussar och tunga lastbilar och det pågår också en utveckling av bränsleceller för flyg.

**Idag kan man också bygga om konventionella förbränningsmotorer att gå på vätgas.** Det finns ett antal företag som bygger dessa system för att kunna köra förbränningsmotorer på vätgas (hydrogen-on-demand systems). Dessa system producerar NO<sub>x</sub> emissioner till skillnad från systemet med bränsleceller som är helt emissionsfritt.

Den lösning som tycks föreligga för fossilfria transporter är att använda batteridrivna fordon för kortare transporter och bränslecellsbilar för långa och tunga transporter (som får genomslag från mitten av 2020-talet).

**I tider när vi vill ta största möjliga miljöhänsyn: Både batteridrivna och bränslecellsbilar är emissionsfria vid drift.** Båda teknikerna är beroende av stora mängder elektricitet för laddning respektive extrahering av vätgas. För att systemen ska vara uthålliga krävs att elektriciteten framställs av uthållig och förnybar energi.

**När det gäller biobränslen från skoglig biomassa så reducerar de emissionerna jämfört med fossila bränslen men de blir långt ifrån emissionsfria.** Reduktionernas storlek beror delvis på vilket bränsleslag av biobränsle man använder sig av och hur biomassan har producerats. Men betydande emissioner kvarstår vid driften av bilarna vad gäller Co, HC, finpartiklar, CO<sub>2</sub>, och air toxics. NO<sub>x</sub>-emissionerna till och med ökar vid utnyttjande av biodrivmedel i förhållande till fossila bränslen.

I en situation, när man ska transformera transporterna, väljer naturligtvis kloka beslutsfattare lösningar som innebär nollutsläpp av föroreningar.

**Alla försök med att producera storskalig produktion av biobränslen med start från skoglig råvara visar att det är för dyrt.** Skogsindustrin och konsulter hävdar att man behöver ett pris på biobränslen som motsvarar ett oljepris på ca 200 dollar per fat om det ska vara lönsamt. Det finns andra kalkyler från olika intressenter inom biosektorn som visar på lägre kostnader men det är kostnader som bygger på en okänd n.te generation av biobränslen som vi inte vet när eller om den kommer att introduceras överhuvudtaget. Nyligen utförda studier visar att diesel från ved är tre gånger dyrare än fossil diesel. Liknande studier för flygbränsle visar att flygbränsle från ved är 3–4 gånger dyrare än fossilt flygbränsle.

Detta förhållande bekräftas av att åtskilliga biobränsleinitiativ baserat på ved har startats både inom akademi och industri och inget av dem har gått längre än till pilot och demonstrationsanläggningar på grund av bristande lönsamhet (undantaget är anaerob nedbrytning av sludge, biologiska rester och rest vatten).

**Enda sättet att få acceptabel ekonomi i skogsindustrin på biobränslen är att ta ut dessa som biprodukter i sidoströmmar från annan skogsindustriell produktion.** Där andra produkter bär en stor del av kostnaderna. Ett sådant exempel är diesel producerad från tallolja (HVO diesel) och talloljan är en restprodukt från massatillverkningen. Det blir dock begränsade volymer.

Man ställer också hoppet till att ta ut kolväten från ligninet som är en restprodukt från massatillverkning och cellulosebaserad etanol. Men för detta krävs betydande forskningsgenombrott som vi inte vet när och om de kommer.

Talar man med skogsindustrin inom skål och vägg så är det en snabbt tynande grupp som har biobränslen på sin radar. Alla erfarenheter pekar på att produktion av rena kolväten från ved inte är en framkomlig väg av kemiska och ekonomiska skäl. Utbytet är för lågt. I perspektivet med den snabba teknologiska utveckling som presenterats ovan så är slutsatsen

att det finns enbart ett litet tidsfönster för biodrivmedlen (om man kan få ekonomi på desamma). Skogsindustrin kommer naturligtvis inte att investera miljardbelopp i storskalig biodrivmedelsproduktion från ved under dessa förhållanden. Dessutom är vedfibers olika komponenter mycket mer värdefulla i andra tillämpningar. Vedfibern är för värdefull att använda för biodrivmedel.

**I debatten framhävs att stora mängder hyggesrester kan utgöra råvara för biodrivmedelsproduktion. Detta kommer inte att vara möjligt av ekonomiska skäl.** Om man om, låt säga tio år, har gjort genombrott att använda ved till biodrivmedel betyder det att man måste använda riktig ved. Om vi skulle ersätta Sveriges konsumtion av motor-och dieselbränslen 2016 och använder realistiska utbytestal betyder det en massavedsvedkonsumtion av ca 65 miljoner kubikmeter. Detta skulle ställa det mesta av den konventionella industrin på ända.

**Ser man på användningen av biobränslen i Sverige, så ökade så kallad HVO kraftigt under 2016 och övriga biobränslen sjönk.** Den största delen av HVO: n är importerad och baserad på palmoljerester. Produktion av palmolja orsakar enorma utsläpp av växthusgaser i Indonesien och Malaysia samt förstör biodiversitet och levnadsförhållande för lokalbefolkningen. Det är således en föga hållbar produkt. I själva verket så kan man säga att vi exporterar de biodrivmedel vi producerar här och importerar vad vi konsumerar. Vi har för närvarande en självförsörjningsgrad på 35–40 procent. Tala om kollapsade politiska styrmedel. Denna villervalla motiverar naturligtvis inte industrin att göra investeringar i produktion av biodrivmedel.

Det är också uppenbart att den globala finansindustrin har sett åt vilket håll det barkar. Bloomberg rapporterar att investeringar i förnybar energi på global nivå har växt sedan 2007 och hade ett rekordår 2015. Men nästan alla investeringar var i sol- och vindenergi. Investeringar i biodrivmedelsproduktion var 29.8 miljarder dollar år 2007 och har sedan sjunkit över tiden och var nere i 3 miljarder dollar år 2015. Det är en minskning med 90%. Finansvärlden prioriterar också elbilarna på annat sätt. Börsvärdet på New York börsen är nu större för Tesla än för de gamla giganterna i amerikanska bilindustrin – Ford och GM.

**Detta ska då jämföras med att batteridrivna bilar kommer att vara prisvärda i inköp.** Nissan Leaf som släpps 2018, och är en batteridrivna bil, kommer inte att kosta mer än den konventionella bilen med förbränningsmotor av samma modell. Volkswagen och Mercedes har utlovat att deras elbilar inte ska kosta mer än dieselbilarna år 2020. Volkswagen har rapporterat i dagarna att man gjort ett stort genombrott vad gäller produktionskostnaderna av elbilar. Biltillverkarna har som mål att under perioden 2020–2025 ska de batteridrivna bilarna vara avsevärt billigare än samma versioner av bilarna med förbränningsmotorer. Om något år har vi 36 bilmärken som levererar elbilar (de kinesiska tillverkarna oräknade). Det kommer att betyda en ökande konkurrens och sjunkande priser.

**Har vi skjutit oss själva i foten?** Dagens transport-och klimat politik bygger mycket på att ersätta fossila bränslen med biodrivmedel. Till grund för det mesta av detta ligger i "Fossilfrihet på väg, SOU 2013:84" som var ett utdaterat dokument redan när det trycktes. Utredningen säger att i princip har vi noll procent av elbilar 2030 och 10% år 2050 utan politiska styrmedel. Man har fullständigt missat den rasande teknologiska utveckling som pågår i fältet elbilar-informationsteknologi-förnybar energi. Detta är ett resultat av att man missat att vi har att göra med omstörtande innovationer.

**Om några år kommer det inte att finnas något som helst skäl att köpa en biobränslebil** med förbränningsmotor som kostar minst 10 kronor mer per mil att köra, kräver mer underhåll, har sämre acceleration och köregenskaper, släpper ut avgaser, bullrar och dessutom kostar mer i inköp. Bilmarknaden kommer att förändras lika snabbt som när persondatorn och mobiltelefonerna introducerades. Människan (kunden) är också skapad på ett sätt som gör att vi vill förfoga över den senaste teknologin. Vem köper en knapptelefon idag när det finns smartphones?

Bilindustrin har inte biodrivmedel på sin radar och investerar inte i någon utveckling av dylika fordon. De har enbart intresse av batteri- och vätgasfordon och kanske rena gasfordon.

**Det är uppenbart att det inte är möjligt för svensk skogsindustri av ekonomiska skäl att producera de mängder biodrivmedel från ved som politiker och andra tänkt sig.**

Subventionerna som skulle behövas är så stora att staten inte har råd med dessa. Staten skulle bli utfattig. Vad ska Sverige göra i det fallet med en politik som bygger på biodrivmedel? Vi blir tvingade till import av biodrivmedel som kanske har producerats någonstans i världen med större utsläpp än vad vi tjänar på fordonstrafiken i Sverige. EU har gjort en studie ganska nyligen som visar på fall där de producerade biodrivmedlen har fyra gånger så stora utsläpp av klimatgaser som fossila bränslen. I det fallet hjälper vi inte klimatet. Det spelar ingen roll var utsläppen äger rum utan det är koncentrationerna i atmosfären som är avgörande för klimatets väl och ve.

I ingressen säger jag att stat, industri och akademi måste tillsammans satsa i ett kraftfullt innovationsprogram som syftar på att tillvarata vedens värdefulla komponenter. Här föreligger ett dilemma. De flesta av våra skogs- och skogsindustriföretag är välskötta med skickliga ledare för konventionell marknad och produktion. Företagsledningarna är duktiga på att underhålla teknologier och affärsmodeller för en konventionell marknad, lyssna på kunderna, att göra investeringar som ger kunderna vad de säger de vill ha, att förbättra marginalerna genom rationaliseringar, att finna större marknader och att göra bättre versioner av existerande produkter.

Dilemmat och ironiskt nog är att dessa goda egenskaper kommer att fälla företagen på sikt i en omvärld med snabba omstörtande teknologier och affärsmodeller. ***De goda företagsledningarna har inte kapaciteten att utveckla eller ta till sig omstörtande teknologier och affärsmodeller. Går man in i den nya värld vi lever i med ett konventionellt koncept är det som att backa in i framtiden.***

Omvärlden med snabba omstörtande teknologier och affärsmodeller är vitt skild från det konventionella konceptet. De förändringar som sker genom dessa teknologier och affärsmodeller förändrar komplett värdesammansättningen i marknaden. Den förändrade värdesammansättningen i marknaden skapas genom att produkterna tillför nya värden för konsumenten, har bättre kvalitet, är billigare, snyggare, mer lättanvända, ecetera. Det föreslagna programmet måste ha omstörtande teknologier och förändrade värdesammansättning i marknaden som utgångspunkt.

Ministrar, politiker av olika schatteringar, delar av skogsindustrin, skogsägare, miljöadvokater och andra jämställer vår skogliga biomassa med normmännens olja. Man har stora förväntningar på och utlovar en fossilfri framtid med hjälp av förnybara bränslen producerad från skoglig biomassa. Man hävdar att de förnybara bränslena kommer att medverka till en hållbar ekonomisk tillväxt i landet, stärka skogsnäringens konkurrenskraft, och att få ned koldioxidutsläppen från transportsektorn. Alla dessa utmaningar är riktiga. Riket behöver finna långsiktiga optioner på ekonomisk hållbar utveckling (speciellt i en tid då politiken generellt är koncentrerad på kortsiktiga lösningar), den traditionella skogssektorn

kommer att utsättas för stark konkurrens framöver, skogsbruket uppvisar en skrämmande låg lönsamhet och fordonstransporterna utgör ca 33 procent av de svenska koldioxidutsläppen.

**Kommer skogsbaserade drivmedel att utgöra denna magiska trollstav? Knappast.** Det är andra skogligt biobaserade produkter med avsevärt högre värden som kan göra detta.

*Sten B. Nilsson (professor vid internationella institutet för tillämpad systemanalys (IIASA) i Österrike).*