



Himlen är full

Är det verkligen mer biodrivmedel vi behöver?

GREENPEACE



Foto: Wassim Chouak/Unsplash

För att minska biltrafikens klimatpåverkan blandas bensin och diesel ut med biobränslen. Men faktum är att det ökar utsläppen, åtminstone under de kommande och helt avgörande 10–30 åren.

Vår undersökning visar att över 80 procent av de biodrivmedel som användes år 2020 importerades och att inblandningen orsakade högre utsläpp av koldioxid än vad enbart fossila bränslen hade gjort.

Resultatet skiljer sig från den officiella bilden, vilket beror på att vi räknar med hela utsläppet från biodrivmedel, vilket inte myndigheter och industri gör. De använder en dubbel standard som gynnar biodrivmedel genom att räkna bort de biogena utsläppen.

Vår undersökning visar också att en övergång till biodrivmedel från den svenska skogen skulle ge ungefär samma klimatpåverkan som fossila bränslen – och dessutom hota den biologiska mångfalden.

Att byta bränsle från fossilt till bio är inte en lösning. Det finns inga "gröna kolatomer". Ett minskat och hållbart skogsbruk samt minskade transporter är människans bästa chans att begränsa temperaturökning och klimatförändring.

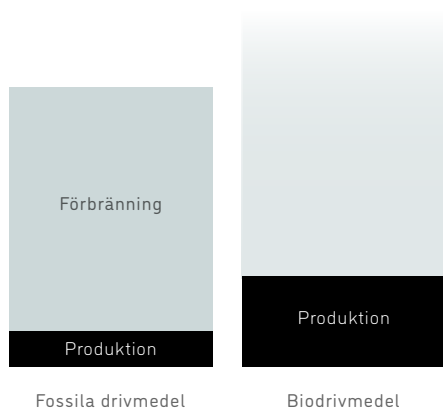
Sammanfattning

Sedan klimatpolitikens tidiga år på 1980-talet har Sveriges huvudstrategi varit att byta fossila bränslen mot bibränslen. Det underliggande skälet till detta är att bibränslenas utsläpp av växthusgaser anses ingå i den naturliga kolcykeln och därmed inte tillför koldioxid till atmosfären på hundra års sikt.

När vi läser att bibränslen minskar utsläppen med si eller så mycket jämfört med fossila bränslen är det därför bara storleken på bibränslenas utsläpp vid produktionen som räknas. Hela utsläppet av koldioxid vid förbränningen räknas bort och det är ofta minst lika stort som från förbränning av fossila bränslen, ibland betydligt större.

Stater, myndigheter och företag använder helt enkelt olika standard för att beräkna utsläpp beroende på råvara. När det gäller fossila bränslen räknas utsläppen från både produktion av bränslet och vid förbränning. Men för biodrivmedel räknas bara utsläppen från produktionen – inte från förbränning.

Figur 1. Dubbel standard. Principskiss över officiella koldioxidutsläpp från biodrivmedel och fossila drivmedel. För biodrivmedel räknas inte utsläpp från förbränning.



Det var möjligen ett rimligt sätt att räkna på 1980-talet, när halterna av växthusgaser var måttligt förhöjda och många forskare menade att mänskligheten hade gott om tid för en omställning. Men sedan dess har de fossila utsläppen i världen ökat så mycket att nivån av växthusgaser har nått det tak som inte bör överskridas för att begränsa temperaturökningen till 1,5° Celsius. Taket för 2°C ökning kan nås redan år 2030.

När även utsläppen från förbränning av biodrivmedlen tas med i kalkylen ger biobränslen oftast större utsläpp än fossila drivmedel och molekylerna har exakt samma konsekvenser för klimatet, åtminstone under de kommande, och kritiska 10–30 åren.

Bränslebytet har hittills varit en populär strategi hos både politiker och näringsliv eftersom det låter som en enkel utväg. Men det står nu klart att transporternas utsläpp av koldioxid, även de från biobränslen, behöver begränsas och upphöra. Det finns inga gröna kolatomer. All koldioxid är likadan och påverkar klimatet på samma sätt.

De svenska utsläppen av växthusgaser från fossila bränslen minskar mycket långsamt, under 2014 till 2019 med bara 1,2 procent per år. Dessutom leder politiska styrmedel till att de biogena utsläppen ökar i samma takt. När fossil och biogen koldioxid läggs ihop har utsläppen i princip varit oförändrade sedan 1990-talet.

Därför är det hög tid att tala om grundproblemet: konsumtion. Så länge politiker och näringsliv inte angriper den ständigt ökande användningen av energi och resurser kommer inte klimatkrisen att kunna lösas.

Denna rapport ifrågasätter biobränslenas klimatnytta men förminskar inte på något sätt vår kritik av fossila bränslen, de behöver avvecklas snabbast möjligt. Inget i denna rapport ska användas som ursäkt att fortsätta med fossila bränslen, vår avsikt är att problematisera en övergång till biodrivmedel. Greenpeace anser att det finns bättre sätt att minska transporternas fossila utsläpp än att elda upp vår natur och samtidigt öka de biogena utsläppen.

Jordens atmosfär är redan full. Vi har inte råd att släppa ut mer växthusgaser, oavsett ursprung. Att biogen koldioxid binds in igen om 50 eller 100 år hjälper oss inte.

Dagens biodrivmedel

Efter framgångar med ett byte till bioenergi inom uppvärmning och elproduktion är många politikers, skogsindustrins och petroleumbranschens sikte inställt på att ställa om även transportsektorn. För att påskynda utvecklingen bildade regeringen en myndighet som skulle se till att få med sig näringsliv, kommuner och organisationer på tåget, Fossilfritt Sverige. Samtidigt infördes ett krav på

”Jordens atmosfär är redan full. Vi har inte råd att släppa ut mer växthusgaser, oavsett ursprung.”

att flytande biobränslen, biodrivmedel, ska blandas in i vanlig bensin och diesel, den så kallade reduktionsplikten. Budskapet var – och är – att omställningen blir enkel om vi bara byter bränsle.

Genom en lång rad subventioner och andra politiska styrmedel har regeringar skapat efterfrågan på biodrivmedel ända sedan 1990-talet och det har gett resultat. Mellan 2011 och 2020 trefaldigades användningen, från 6 till 21 terawattimmar (TWh) per år. Kravet på ökad inblandning genom reduktionsplikten skulle säkerställa en fortsatt kraftig ökning, åtminstone fram till 2030, och har av många setts som det viktigaste styrmedlet för att genomföra transportsektorns bränslebyte.

För personbilar skulle andelen biodrivmedel i bensin öka från fyra procent år 2020 till 28 procent 2030 och andelen i diesel från 21 till 66 procent. För att nå detta skulle det krävas 49 TWh biodrivmedel, mer än dubbelt så mycket som används idag. Strategin har dock *”pausats”* av regeringen och det har sagts att nivån ska sänkas till *”EU:s miniminivå”*, men det är oklart vilken nivå det innebär.

Hittills har i stort sett alla biodrivmedel importerats från andra länder. Vilka råvaror som används varierar från år till år, men 2020 var nästan hälften slakterirester, en fjärdedel raps, tolv procent tallolja, tio procent palmoljeprodukter samt ett antal andra råvaror i mindre mängder.

Bränslena uppfyller EU:s hållbarhetskriterier men är ändå kraftigt ifrågasatta ur klimat- och hållbarhetssynpunkt eftersom regler, definitioner och beräkningar av deras klimatpåverkan har stora brister.

Det kan även ifrågasättas hur hållbart det är att Sverige är beroende av en mycket stor import och att hälften av biodrivmedlen kommer från köttproduktion. Likaså är det knappast hållbart att Sverige använder en oproportionerligt stor andel av de globala biobränslena.

Sverigemixen

I denna rapport redovisar vi utsläppen av antropogen (människoskapad) koldioxid från den svenska sammanställningen av biodrivmedel i vägtrafiken år 2020. Det görs genom att identifiera vilka bränslen som har använts och sedan summera de verkliga utsläppen från förbränning med de som uppstår vid produktion av drivmedlen.

Utsläppen från förbränning är i stort sett desamma för alla flytande drivmedel, men utsläppen från produktionen varierar kraftigt och kan vara svårare att bestämma eftersom det finns olika sätt att räkna.

Den officiella bilden är att bränslebytet ledde till 4,2 miljoner ton¹ minskade utsläpp av koldioxid år 2020, vilket är sant om vi bortser från biobränslenas utsläpp vid förbränning och bara räknar deras utsläpp från produktion. Men när även utsläpp från biodrivmedlens förbränning tas med i ekvationen blir resultatet ett helt annat.

Vi har valt att beräkna de sammanlagda utsläppen på två sätt: först i en modell som vi kallar Sverigemix 1 där vi använder de utsläppsvärden som anges i EU:s förnybartdirektiv, RED II, och av svenska myndigheter. I den andra modellen, Sverigemix 2, använder vi de högre värden som har angetts i EU-kommissionens Globiom-rapport samt av International Council on Clean Transportation (ICCT).

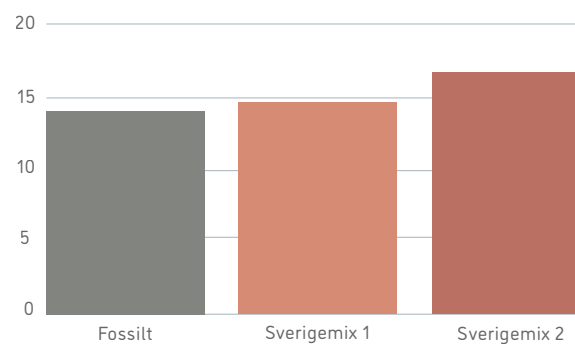
I båda modellerna visar beräkningarna att inblandning av biodrivmedel, tvärt emot officiella uppgifter, leder till ökade utsläpp av koldioxid jämfört med om biodrivmedel inte hade blandats in. En högre inblandning av samma biodrivmedel skulle öka utsläppen ytterligare.

I Sverigemix 1 leder inblandningen till ökade utsläpp med cirka 500 000 ton koldioxid per år. Det är illa nog, men i Sverigemix 2 blir utsläppen ännu större. Enligt denna modell ledde inblandningen till en ökning av utsläppen med över tre miljoner ton år 2020. Det motsvarar 21 procent av vägtrafikens utsläpp samma år, eller de årliga utsläppen från över två miljoner personbilar.

Drivmedel från skogen

Nu ser politiker och delar av näringslivet en stor potential för inhemsk produktion av biodrivmedel, dels för att upp-

Figur 2. Koldioxidutsläpp från svensk vägtrafik 2020 med och utan biodrivmedel, miljoner ton CO₂e.



fylla reduktionsplikten och dels för att ersätta importen. Denna strategi innebär en stor satsning på drivmedelsproduktion av "rester" från jord- och skogsbruket. Det kräver ett ökat uttag av skog men sägs skapa arbetstillfällen, eller i alla fall ekonomisk tillväxt för svensk industri som ser nya möjligheter och skogsägarna sägs bli den nya tidens oljeshejker.

Fram till år 2050 vill regeringens myndighet Fossilfritt Sverige att det ska byggas kapacitet att producera 50 TWh flytande biodrivmedel per år i Sverige. Det är 50 gånger mer än den inhemska produktionen idag och motsvarar lika mycket energi som elen från de svenska kärnkraftverken. Hälften av råvarorna ska komma från ett ökat uttag av biomassa från skogen medan slytäkt och jordbruk ska leverera resten.

Strategin är ett hot mot den biologiska mångfalden, som redan med dagens avverkningsnivåer är hårt pressad. Ur ett klimatperspektiv är den också poänglös, eller direkt kontraproduktiv. Vår kartläggning visar att utsläppen från användning av rester från skogsbruket blir lägre än från Sverigemixen, men ungefär i nivå med utsläpp från fossila drivmedel.

Produktionen kräver en kraftigt ökad avverkning, vilket leder till ökade utsläpp och minskad lagring av kol i skogen än om träden fick stå kvar. Ökad avverkning är alltid negativ ur klimatsynpunkt och för den biologiska mångfalden.

Låt skogen stå

Skogen utgör en av människans bästa chanser att mildra klimatkrisen. Men inte genom att göra biodrivmedel av den, utan att låta den stå kvar. Skogen gör störst klimatt nytta de kommande årtiondena om den får fortsätta att växa.

Potentialen att minska växthusgasutsläppen genom att enbart minska avverkningen är stor jämfört med alla andra möjliga klimatåtgärder, något som även IPCC konstaterade i sin rapport från april 2022.

Varje vuxet träd lagrar stora mängder kol som det har sugit upp i årtionden eller århundraden. Att avverka och bränna trädet för värme, el eller som drivmedel och papper, är detsamma som att skicka ut kolet i atmosfären igen och påskynda klimatförändringen.

Varje år avverkas 200 000 hektar skog i Sverige medan 300 000 hektar gallras. Av virket blir det huvudsakligen kortlivade produkter som förbränns inom de närmaste tio åren: papper, biobränslen och trävaror såsom lastpallar

och träemballage. Tillsammans orsakar de utsläpp på 82 miljoner ton koldioxid.

Efter avverkningen börjar marken där träden stod genast släppa ut koldioxid från ruttnande rötter, grenar och andra rester. Varje hektar ger under det första året utsläpp av 16 ton koldioxid, trots att nya träd planteras, och det tar tio till femton år innan trädens tillväxt har kompenserat för markens utsläpp.

Dessutom skapar avverkningen ett avbrott i skogens lagring av koldioxid på den yta som har avverkats. Träden i den svenska skogen lagrar netto cirka 25 miljoner ton koldioxid varje år, motsvarande cirka hälften av hela Sveriges utsläpp av fossil koldioxid. Men om den fick stå orörd skulle inlagringen öka med ungefär 1,6 miljoner ton per år.

Att låta skogen stå orörd skulle leda till minskade utsläpp och ökad inlagring av totalt omkring 100 miljoner ton koldioxid per år, dubbelt så mycket som de årliga fossila utsläppen i Sverige.

Istället för att planera för ökad skogsavverkning och produktion av biodrivmedel, bör näringen och politiker lägga upp en strategi för minskad avverkning och att styra produktionen mot långlivade träprodukter.

Minska transporterna

Rapportens resultat visar att varken importerade eller inhemska biodrivmedel är en lösning på transportsektorns klimatpåverkan. Istället krävs snabbt minskad användning av både fossila och biogena drivmedel genom minskade transporter och en större satsning på elektrifiering av de transporter som ändå behöver ske.

Allt fler politiker och andra aktörer i transportsektorn inser att biodrivmedel på sikt inte kommer att behövas till personbilarna eftersom elektrifieringen går snabbare än vad många trodde för bara några år sedan. Till år 2045 räknar exempelvis Fossilfritt Sverige med att i stort sett hela personbilsflottan kommer att vara elektrisk och att behovet av biodrivmedel är nära noll.

Därför talar allt fler, även Fossilfritt Sverige, om användningen av biodrivmedel i vägtransporter som en brygga till elektrifieringen. När produktionen i Sverige har byggts ut ska bränslet istället exporteras användas inom flyget där IATA förutser en våldsam ökning av behovet.

Men mycket tyder på att mer biodrivmedel inte behövs i vägtransporterna, inte ens som en brygga. Med en politik som angriper transportsektorns grundproblem, den ständigt ökande trafiken, blir behovet av biodrivmedel

begränsat. Minskad trafik och en offensiv satsning på elektrifiering kan sedan helt eliminera behovet av biodrivmedel och fossila drivmedel på ganska kort tid.

Rekommendationer

Det behövs en radikal kursändring av den svenska klimatpolitiken. Politiker och näringsliv behöver släppa biodrömmen och fokusera på att lösa grundproblemet till de pågående klimat- och miljökriserna, samhällets beroende av ekonomisk tillväxt och ständigt ökande konsumtion av naturresurser och energi.

På kort sikt är det bästa och snabbaste sättet att minska halten av koldioxid i atmosfären att minska avverkningen av skog och att minska transporternas utsläpp genom minskad väg- och flygtrafik, samt snabbare elektrifiering.

1. Angrip grundproblemet

Grundproblemet är en ekonomisk politik som är beroende av tillväxt och därmed ständigt ökande användning av energi och andra resurser. Det ekonomiska systemet behöver justeras till att fungera oberoende av ständig tillväxt, annars äts teknikutvecklingens landvinningar i effektivisering ständigt upp av ökad produktion. För att börja lösa det behövs åtgärder som minskar efterfrågan. Ekonomiska styrmedel är effektiva och ger tydliga signaler om vart vi är på väg – till både medborgare och företag.

Klimatstyr koldioxidskatten. Anpassa nivån på koldioxidskatten efter klimatmålen och reformera skatten så att även biogena utsläpp omfattas.

Inför materialskatt. Öka beskattningen av jungfruliga material.

Banta våra bilar. Uppdatera bonus-malus-systemet så att det gynnar energisnåla bilar, utöver elektriska.

Säg nej till bioflyg. Sverige behöver säga nej till planer om ökat uttag av biomassa för den globala och inhemska flygtrafiken.

2. Styr i rätt riktning

Politiska beslut och strategier där biobaserad råvara förväntas ersätta fossil råvara behöver granskas och i många fall omprövas. Fokus behöver ligga på att bibehålla och öka upptaget av kol så att halten av koldioxid i atmosfären kan stabiliseras och snarast minska. Samtidigt behövs även skarpa åtgärder som minskar användningen av energi och naturresurser här och nu.

Reformera stöd och subventioner. Se över och reformera statliga stöd och subventioner för klimatet utifrån att även utsläpp av biogen koldioxid påverkar klimatet.

Omprioritera användningen av biomassa. Prioritera biomassa till långlivade produkter istället för förbränning.

Sätt mål för minskad vägtrafik. Ett nationellt mål för minskad vägtrafik behöver tas fram och bli styrande för hela den nationella transportplaneringen

Stopp för fossilbilar. Inga personbilar och lätta lastbilar som säljs från 2028 bör få drivas av en förbränningsmotor.

Redovisa biogena utsläpp tydligt. Myndigheter och regeringen behöver tydligt redovisa alla de antropogena utsläpp - inklusive biogena - som Sverige orsakar på hemmaplan och utomlands.

Gör om Fossilfritt Sverige. Förflytta fokus till effektivisering och minskad användning av energi och resurser.

3. Värna skogens kollager

Inlagringen av kol i skog och mark behöver öka på både kort och lång sikt. Vid sidan av minskade utsläpp är detta centralt för att snabbt minska halterna av koldioxid i atmosfären.

Sätt mål för kollagring. Inför ett nytt klimatpolitiskt mål som även inkluderar klimateffekterna av biogena utsläpp.

Skydda 30 procent av skogen. Minst 30 procent av all natur måste ges långsiktigt och formellt bindande skydd, det gäller också våra skogliga ekosystem som är människans bästa chans att minska halten av växthusgaser i atmosfären genom ökat upptag och centralt för att bevara biologisk mångfald.

Klimatsäkra skogsbruket. Det behövs ett mer resilient och skonsamt skogsbruk, ett så kallat naturnära skogsbruk, som gynnar biologisk mångfald och klimatet.

Prissätt biogent kol. Konjunkturinstitutets förslag om att prissätta biogent kol behöver utredas och införas så snart som möjligt.

Inledning

Att byta bränsle, från fossilt till biologiskt, eller biogent, ingår flera länders klimatpolitik. Men i Sverige har det varit huvudstrategi sedan klimatpolitikens barndom på 1980-talet. Det är vi ganska ensamma om. Inom Europa är det annars bara i Österrike, Finland och Lettland som bioenergi är ryggraden i den nationella klimatpolitiken.

Det hänger naturligtvis ihop med att även dessa länder har skog som de kan använda som bränsle. EU har en mer restriktiv syn på bioenergi, främst på grund av hotet mot biologisk mångfald.

Tanken med det svenska bränslebytet går dock ännu längre tillbaka – den har sin början under den första oljekrisens dagar i början av 1970-talet. Då ville Sverige avveckla oljeberoendet av säkerhetspolitiska skäl och vi började använda avfall och biomassa istället för olja.

I decennier har biobränslen pekats ut som en lösning på klimatkrisen och vid första anblick är det lockande, inte minst för politiker. Det innebär ju att vad som upplevs som impopulära reformer för att ändra beteenden inte behövs, vi ersätter bara användningen av bensen och diesel med biobaserade drivmedel. På köpet blir Sverige som land mindre beroende av skurkstater och de svenska skogsbo-lagen blir den nya tidens oljemagnater.

Strategin har haft ett brett politiskt stöd i riksdagen, vilket har gjort det möjligt att anta mål om kraftigt höjda krav på inblandning av flytande biobränslen, biodrivmedel, i diesel och bensen.

Även näringsliv och industri är positiva till omställningen. År 2016 skapade regeringen en myndighet med syfte att få med sig kommuner, företag och andra aktörer på en omställning av Sverige till ett *"klimatneutralt"* land. Övertygade om att biobränslen är *"klimatneutrala"* beskrevs övergången till ett fossilfritt samhälle som förhållandevis enkel.

Inom ramen för Fossilfritt Sverige har 22 olika branscher med hundratals stora och små företag tagit fram färdplaner *"för att visa hur de kan stärka sin konkurrenskraft genom att bli fossilfria eller klimatneutrala"*.²

I huvudsak handlar alla planer om business-as-usual med nya råvaror. I utbyte mot att ställa om från fossila bränslen till biologiska begär många av företagen ekonomiskt stöd och politiska reformer för att underlätta produktion och användning av biobränslen.

Genom åren har biobränslen – och kanske i synnerhet drivmedel – gynnats politiskt. Stödet sker på många sätt, exempelvis genom skattebefrielse och ekonomiskt stöd genom program som Industrikivet och Klimatkivet.

Samtidigt arbetar regeringen med att ta fram en nationell bioekonomistrategi som *"kommer att bli ett viktigt verktyg för att växla upp bioekonomins roll i arbetet för att Sverige ska bli världens första fossilfria välfärdsland"*.³

Strategin att byta till biobränslen vilar på uppfattningen att den biogena koldioxid som släpps ut vid förbränning binds in i naturen och därför inte orsakar klimatförändring. Det framställs som ett nollsummespel.

Men den biogena koldioxidmolekylen är identisk med den fossila och det tar ofta många decennier för naturen att binda kolet i gasen när den väl har släppts ut. Under tiden är den kvar i atmosfären och skapar klimatförändring.

Dessutom bidrar alla biobränslen till utsläpp av fossil koldioxid i produktionsledet och utsläpp genom markanvändning. I slutänden har de flesta biodrivmedel större utsläpp av antropogen koldioxid än vad fossila bränslen har, vilket påverkar klimatet på kort sikt.

När bränslebytet successivt blev en huvudstrategi i klimatpolitiken trodde de flesta att klimatförändring var en avlägsen process och att mänskligheten hade 50–100 år på oss att ställa om. Mot den bakgrunden var det kanske en rimlig strategi.

Idag vet vi att hotet är mycket mer akut, vi vet att himlen redan är så mättad av koldioxid och andra växthusgas-er att klimatet inte tål mer. Istället för ett hundraårigt perspektiv på kolcykeln behöver vi ha ett perspektiv på tio år. Det har blivit allt mer uppenbart att Sveriges huvudstrategi i klimatarbetet är en återvändsgränd som vi behöver ta oss ur.



*"Can anyone still deny that we
are facing a dramatic urgency?
That is why I today call on all leaders
worldwide to declare a state of
climate emergency in their countries until
carbon neutrality is reached."*

*Citat av FN:s generalsekreterare António Guterres
Foto: Nazar Sharafutdinov/Unsplash*

Himlen är full

Jordens klimat har förändrats många gånger under planetens långa historia och temperaturen har varierat kraftigt. Flera naturliga processer kan påverka temperaturen, exempelvis solens aktivitet, jordens bana i förhållande till solen och vulkanutbrott. Den helt dominerande orsaken till den temperaturökning vi nu upplever är dock en ökad andel växthusgaser i atmosfären, framför allt koldioxid, som orsakats av människan.

När vi bränner kol, olja, fossilgas och biologiskt material som exempelvis olja och trä frigörs koltomerna (C) i bränslena och förenas med syre (O). Varje koltom binder till sig två syreatomer och bildar koldioxid, CO₂. En större andel koldioxid i atmosfären innebär att mer värme stannar kvar på jorden istället för att stråla ut i rymden.

Före den industriella revolutionen var andelen CO₂ i atmosfären ungefär 280 miljondelar. Sedan introduktionen av fossila bränslen har halten ökat allt snabbare, för närvarande med ungefär två miljondelar per år. Det är minst tio gånger så snabbt som någon naturlig variation under de senaste 800 000 åren.⁴

I maj 2013 översteg nivån 400 miljondelar för första gången på åtminstone tre miljoner år och idag ligger den kring 420 miljondelar.⁵ När vi lägger till övriga växthusgaser var den sammanlagda halten av koldioxidekvivalenter i atmosfären över 460 miljondelar år 2019.⁶

Detta är redan i nivå med det tak som enligt FN:s vetenskapliga klimatpanel IPCC inte bör överskridas för att begränsa temperaturökningen till 1,5° Celsius. Taket för 2° ökning kan nås redan år 2030.⁷

Atmosfären är redan full. Varje gram koldioxid som släpps ut i atmosfären för oss förbi 1,5°C uppvärmning. Om inget görs är prognosen att andelen koldioxidekvivalenter inom 30 år kommer att vara så hög att det kan leda till tre graders genomsnittlig temperaturökning.⁸

En ny planet, en ny atmosfär

Den ökade mängden kol i atmosfären har redan lett till en global uppvärmning på drygt en grad jämfört med vad temperaturen skulle ha varit utan människans påverkan. Skadorna och kostnaderna är redan enorma, betydligt större än vad en omställning kostar, och de ökar med varje dag som vi skjuter på den förändring som behövs för att bromsa utvecklingen.⁹

Den genomsnittliga temperaturen på jorden var cirka 13,7° Celsius under andra halvan av 1800-talet, vilket är utgångspunkten när FN:s vetenskapliga klimatpanel IPCC mäter temperaturförändring. Idag är den närmare 15°. Det är den högsta globala temperaturen på över två miljoner år, möjligen med undantag för tidsåldrarna pliocen och eem, för cirka tre miljoner respektive 100 000 år sedan.

Mänskligheten och jordens nuvarande ekosystem har aldrig varit i närheten av detta tidigare. Med hisnande hastighet håller vi på att skapa en ny atmosfär – och en ny planet. Forskare kallar denna nya tidsålder antropocen, den människoskapade tidsåldern.

Vad som väntar oss är oklart. Det finns inga säkra referenser och inget facit, bara forskarnas modeller. Vi är i ökända vatten och det enda vi vet är att våra samhällen och livet på jorden inte är anpassade till de förändringar som vi har framför oss. Vi är på väg till något annat.

Begränsa förändringen

De utsläpp av växthusgaser som har skett hittills kommer att förändra jordens klimat och ekosystem för alltid, vi kan aldrig få tillbaka det klimat vi hade under större delen av 1900-talet. Men genom att minimera mängden koldioxid som släpps ut och maximera den mängd som lagras i skogar och andra sankor, kan förändringen begränsas och risken för katastrofala konsekvenser minska.

Varje gram koldioxid som släpps ut räknas, oavsett varifrån det kommer: olja, bensin, diesel, gas, sopförbränning eller biomassa. För att begränsa skadan bör alla utsläpp av växthusgaser som orsakas av människan, så kallade antropogena utsläpp, minimeras.

Figur 3. Andel växthusgaser i atmosfären 1870–2019 samt tak för 1,5°C och 2°C (streckat) uppvärmning, miljondelar CO₂e.

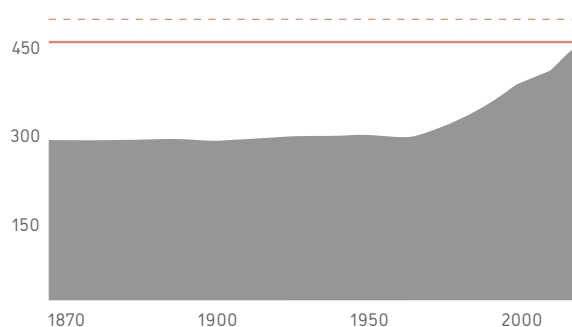




Foto: NASA

Detta står i stark kontrast till den svenska klimatpolitiken som går ut på att minska utsläppen av fossil koldioxid genom att öka utsläppen av koldioxid från biobränslen. Med ett hundraårigt perspektiv är det kanske en försvarbar strategi, men vi har inte den tiden, vi behöver hitta lösningar som fungerar nu och den kortsiktiga klimatnyttan av Sveriges strategi är liten, eller till och med negativ.

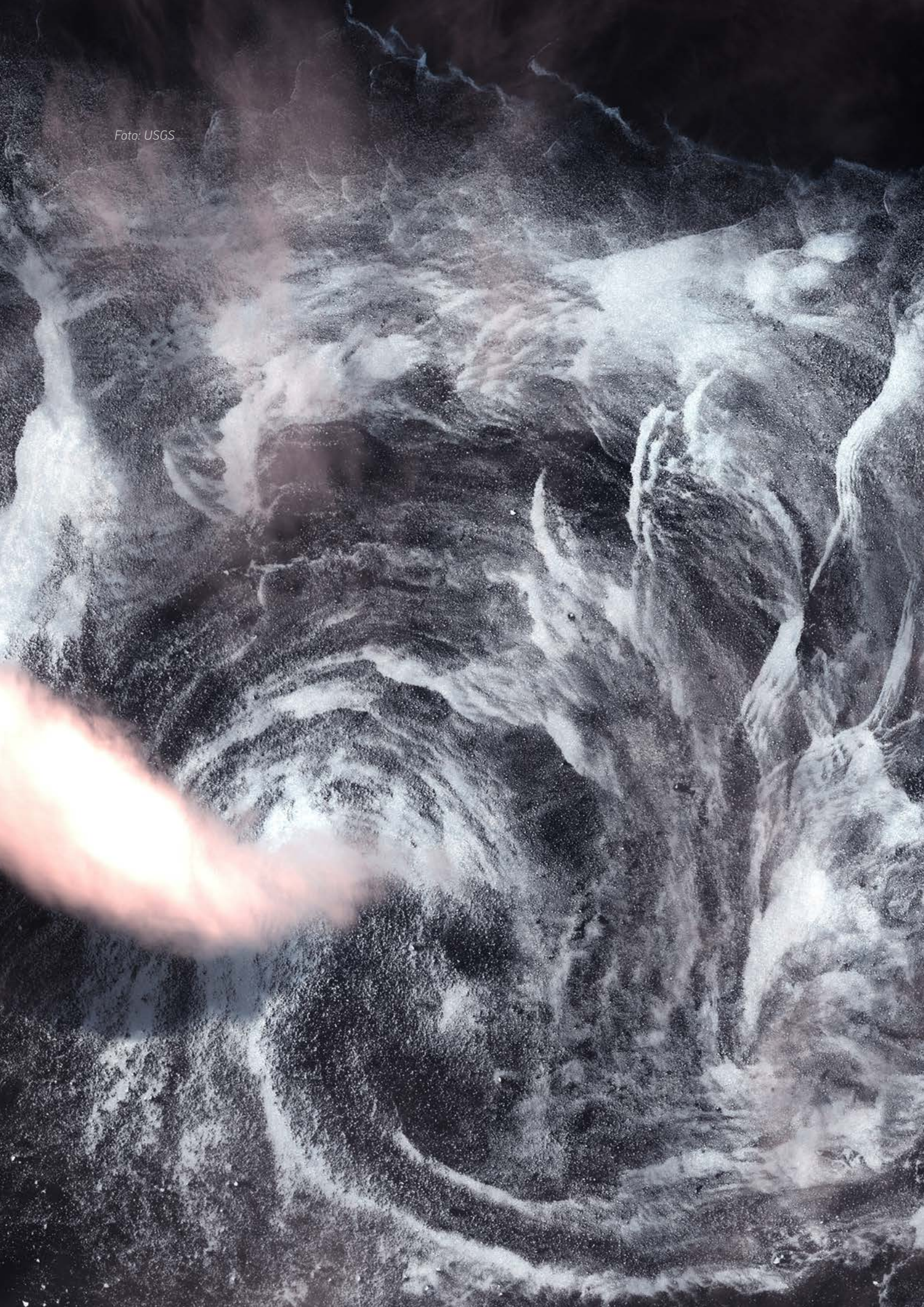
Biobränslen släpper ofta ut betydligt mer koldioxid per energienhet än vad fossila bränslen gör. Ändå står bioenergin fortfarande i centrum av den svenska klimatpolitiken och kring denna spinnas en väv av positivt laddade begrepp och idéer som leder oss allt längre in i återvändsgränderna. *Klimatneutral, netto noll, bioekonomi, gröna kolatomer...*

Bioekonomi

Ett av de begrepp som har förekommit flitigt det senaste decenniet är bioekonomi. Det används främst av näringsliv och politiker för att förmedla en diffus vision av ett samhälle som bygger upp en ekonomi kring ökad användning av biomassa. Någon mer preciserad och accepterad definition finns inte, men oftast ligger fokuset på en kraftigt ökad användning av råvaror från skog.

Ett exempel på detta är att regeringen har inrättat en egen myndighet, Fossilfritt Sverige, som strävar efter att minska användningen av fossila bränslen inom näringsliv och kommuner och uppmuntrar en övergång till biobränslen.

Foto: USGS



Ett annat exempel är att regeringen sedan ett par år arbetar med en bioekonomistrategi som ska bli *"en viktig del i Sveriges arbete med att nå klimatneutralitet år 2045"*.¹⁰

Visionen om en bioekonomi bygger på illusionen att det finns stora mängder biomassa i olika former som inte redan används eller inte behövs för att bevara ekosystemen. Det saknar all grund. Redan det uttag av biomassa som sker i Sverige idag är för stort och hotar den biologiska mångfalden, redan idag har skogsbruket stor negativ påverkan på 1400 arter, vilket bidrar starkt till att Sverige inte når miljömålet Levande skogar.

I den senaste utvärderingen¹¹ av utvecklingen för miljömålet skriver Naturvårdsverket att *"Utvecklingen i miljön är negativ"* samt att *"[d]en pågående avverkningen av kontinuitetsskogar ger en stor negativ påverkan på skogslandskapets hotade arter."* Att öka uttaget ytterligare skulle med all sannolikhet göra den ännu mer negativ.

Men visionen om en bioekonomi utgår dessutom – och återigen – från att utsläpp av koldioxid från biomassa inte påverkar klimatet, vilket helt enkelt är fel. All koldioxid som inte binds in lika snabbt som den släpps ut påverkar klimatet, vilket även IPCC anser.¹² Ingen energi som kräver förbränning är *"klimatneutral"*.

Som ett led i utvecklingen av bioekonomin har riksdagen infört krav på att fossila bränslen i transportsektorn ska blandas ut med biodrivmedel. I dagsläget består nästan en fjärdedel av landets drivmedel av biobränslen och andelen ska öka kraftigt fram till åtminstone år 2030.¹³

Idag är över 80 procent av drivmedlen importerade, men myndigheten Fossilfritt Sverige föreslår att Sverige ska producera egna drivmedel genom ett kraftigt ökat uttag av biomassa från skogen och successivt fasa ut importen.¹⁴

Cirkulär ekonomi

Cirkulär ekonomi är ett begrepp som ofta läggs in till bioekonomi och används i samma andetag, inte minst när det kommer till politiska visioner. I cirkulär ekonomi är syftet att minska resursanvändning och miljöpåverkan genom att exempelvis minska konsumtionen av nya saker, återanvända och återvinna mer.

I hög grad är det ett nytt namn på återanvändning och återvinning, som är väletablerade principer i Sverige och många andra länder sedan 1970-talet. Det har sitt ursprung inom EU:s direktiv om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor och visionen i den svenska strategin för cirkulär ekonomi är *"ett samhälle*

där resurser används effektivt i giftfria cirkulära flöden och ersätter jungfruliga material."

Det mest centrala är formuleringen om att ersätta jungfruliga material – det vill säga exempelvis ny skogsråvara eller nytvunna metaller med cirkulära flöden. Utvinning och bearbetning av naturresurser har ökat kraftigt under de senaste två decennierna. Den står för 90 procent av förlusten av biologiska mångfald och vattenbrist, och ungefär 50 procent av klimatpåverkan på global nivå.¹⁵

En cirkulär ekonomi behöver leda till minskad användning av resurser och energi i absoluta tal. Det räcker inte att göra effektiviseringar i produktionsledet. Då kan fortsatt ökning av konsumtionen leda till att det totala uttaget av resurser fortsätter att öka.

Det är också så att de restflöden från skogsindustrin som idag används till energiproduktion är beroende av ett aktivt skogsbruk med hög avverkning.¹⁶ Det som låter bra på papperet – restflöden, biprodukter och spill – är i själva verket beroende av stora avverkningar.

En princip som används just för biomassa är så kallad kaskadanvändning, där svinnet minskas och förbränning är sista steget i processen, när inga andra användningsområden finns. I EU:s direktiv om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor finns skrivningar om att medlemsstaterna i sin rapportering behöver ta hänsyn till *"kaskadanvändningen av biomassa"* och *"bibe hållandet av det nödvändiga kollagret i marken samt, markkvaliteten och ekosystemen"*.

Kaskadanvändning är en bra strategi och behöver bejaktas. Men samtidigt har EU:s formulering brister. Exempelvis saknas ambitioner att minska det totala uttaget av träråvara. Cirkularitet skulle kunna leda till minskad användning av bioråvara om biomassans fibrer används fler gånger och det säger sig självt att det är mer effektivt att använda dessa fibrer flera gånger istället för att använda dem direkt i förbränning. Det allra bästa är dock långlivade produkter, som trähus eller snickerier eller förädling av *"spillet"* till textilfibrer.

Grundproblemet

Eftersom människans utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser främst uppstår genom produktion och konsumtion av varor och tjänster, är en viktig utgångspunkt i klimatarbetet att minska konsumtionen, öka produkternas livslängd och se till att så mycket som möjligt återanvänds och återvinns.

Det finns nu dubbelt så mycket plast som det finns djur på jorden, inklusive människor och tamdjur. Det finns dessutom mer antropogen infrastruktur, det vill säga vägar, hus och annan byggd infrastruktur, än vad det finns biomassa. Varje vecka produceras det mer antropogen massa än vad mänskligheten väger tillsammans.¹⁷

"Ingen energi som kräver förbränning är 'klimatneutral'.

Redan 1972, för drygt 50 år sedan, publicerades Romklubbens rapport¹⁸ *"Limits to growth"*. Baserat på en enkel modell drog forskarna slutsatsen att de fysiska gränserna för jordens kapacitet att vidmakthålla ekosystem och människors konsumtion skulle börja märkas i början av 2000-talet.

Sedan dess har andra forskare utvecklat modellen, bland andra Johan Rockström och hans kollegor, som år 2009 föreslog ett system med nio planetära gränser som är viktiga för att jorden ska vara beboelig för människor.¹⁹ Uppdateringar av läget inom dessa områden visar att gränserna för säkerhet har nåtts – och överskridits – inom minst fem områden, bland andra klimatförändring, ändrad markanvändning och spridningen av kemikalier, exempelvis plast.²⁰

Effektivisering, mer ny teknik och cirkulär ekonomi ses som lösningen av många, som då blundar för det faktum att vi har försökt med detta i decennier men resursförbrukningen har bara ökat. En till synes omätlig aptit för konsumtion innebär ändå en ökad energianvändning och mer utsläpp. Ju mer energi vi har, desto mer använder vi, ju större vägar vi bygger, desto fler blir bilarna.

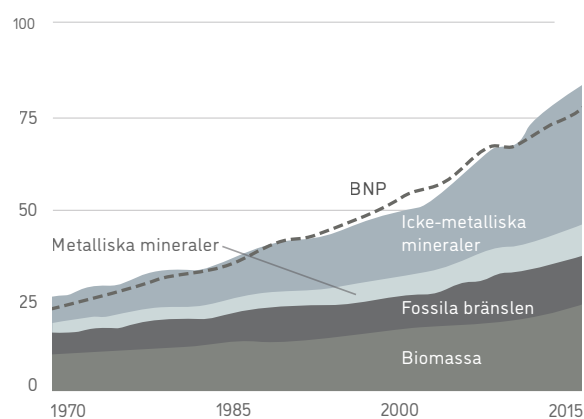
Av Fossilfritt Sveriges 22 färdplaner är det många branscher som strävar efter effektivisering, att få ut mer produkter och högre lönsamhet ut den energi som används. Men bara en pekar ut minskad energianvändning i absoluta tal som ett mål.

I samband med covid-19-pandemin fanns förhoppningar om att människor skulle börja ifrågasätta konsumtionsmönster och beteenden. Men hittills finns inga tecken på att pandemin har lett till minskad konsumtion av varor, tvärtom. I en ekonomisk analys konstaterar Bridgewater & Associates,²² en av världens ledande kapitalförvaltare, att konsumtionen av varor exploderade under pandemin och blev större än någonsin. Ökningen låg till och med över den trendkurva och de prognoser som gjordes före pandemin.

Ett internationellt forskarteam under ledning av Joel Millward-Hopkins vid University of Leeds undersökte vilken energianvändning som behövdes för att nå en *"anständig levnadsstandard"* för hela jordens befolkning.²³

I det begreppet ryms en fullvärdig social service med skolor och omsorg, fullvärdiga bostäder, transporter, infrastruktur, livsmedel, datorer och telefoner, allt som vi har idag. I ett sådant samhälle skulle vi använda lika mycket energi som hela världen använde år 1960 och många av våra kriser skulle avväjas.

Figur 4. Global utvinning av naturresurser och BNP 1970-2015. Materialutvinning, miljarder ton/år. UNEP.



I december 2019 presenterade regeringen den klimatpolitiska handlingsplanen för mandatperioden 2018–2022.²⁴ Där fanns 132 reformförslag varav en del kan antas påverka konsumtionen indirekt, men bara ett av dem handlade uttryckligen om minskad konsumtion: ett avdrag för hyr-, begagnat- och reparationstjänster.

Att ekonomisk tillväxt i Sverige anses överordnad minskade utsläpp och klimatet är också ett uttryckligt krav från riksdagen, som menar att *"[K]limatpolitiken ska sträva efter att nå minskade utsläpp med bibehållen god ekonomisk tillväxt."*²⁵

Den dåvarande regeringens svar var att *"Sverige hittills har lyckats kombinera minskade utsläpp med en stark ekonomisk utveckling de senaste tre decennierna."*²⁶ Påståendet om minskade utsläpp är bara sant för den som bortser från de utsläpp av koldioxid som orsakas av en ökad användning av bioenergi. När dessa räknas in har Sveriges kortsiktiga påverkan på klimatet varit i stort sett oförändrad de senaste 30 åren.



Klimatneutral

Allt fler verksamheter beskrivs som "*klimat-neutral*" eller "*netto-noll*". Lundin Energy sålde till och med "*klimatneutral*" fossil olja.⁶² Båda begreppen innebär oftast att utsläpp av koldioxid fortsätter, men på sikt ska kompenseras genom inlagring i växande organismer – en process som kan ta många decennier eller till och med århundraden.

Under tiden bidrar utsläppen, oavsett om de är fossila eller biogena, till ett förändrat klimat. Ingen förbränning är klimatneutral eftersom utsläppet går mycket fortare än återbindningen i naturen (se även IPCC:s definition av förnybar energi, sidan 33).

Biodrömmen

Det svåraste i miljöarbetet är kanske inte att få acceptans för nya idéer, utan att få människor att släppa de gamla. I ett ekonomiskt system som har hela sin värdegrund i konsumtion och ekonomisk tillväxt är det svårt för många att acceptera tanken på att dra bort eller minska något. Även när vi tydligt ser att vår konsumtion leder till problem så försöker vi lösa det genom att konsumera mer av något annat.

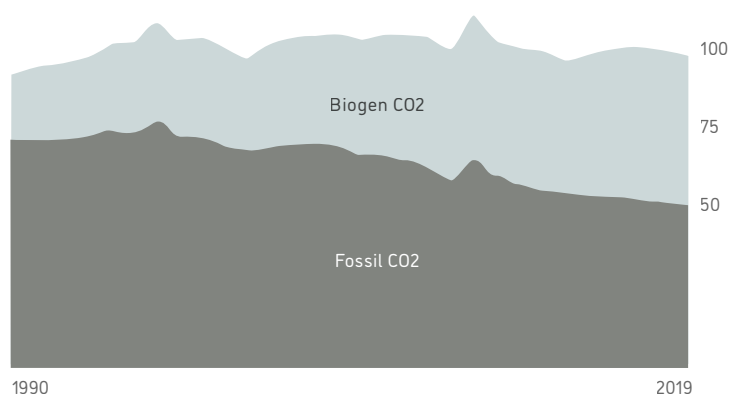
Det gäller i högsta grad för avvecklingen av fossila bränslen som olja, kol och gas. Vi byter helt enkelt bränsle och fortsätter som vanligt. Därför har användningen av biobränslen fördubblats sedan 1980 och 2019 användes cirka 90 terawattimmar (TWh) per år,²⁷ nästan dubbelt så mycket energi som alla landets kärnkraftverk levererade till elnätet.²⁸

Det mesta används för el och värme i industrin och kommer huvudsakligen från skogliga råvaror. År 2019 uppgick det till cirka 58 TWh medan bostäder och service använde 15 TWh. Dessutom användes 20 TWh för transporter, varav 17 i inrikestrafiken.²⁹ Cirka 80 procent av transporternas drivmedel importerades.

Förbränning av biobränslen orsakade år 2019 cirka 50 miljoner ton utsläpp av koldioxid som inte syns i den gängse nationella statistiken eftersom de redovisas på ett annat sätt; som ett minskat upptag av koldioxid från skog och mark. Ingen får se vad de verkliga utsläppen av biogen koldioxid är.

När fossil och biogen koldioxid räknas ihop innebär det att utsläppen inte har minskat utan istället har ökat något de senaste 30 åren. De var högre 2019 än för trettio år sedan.

Figur 5. Antropogena (människoskapade) utsläpp av fossil och biobaserad (biogen) koldioxid i Sverige 1990–2019, miljoner ton CO₂e per år. Källa: SCB.



Biodrömmen

Användningen av fossila bränslen har minskat kraftigt inom uppvärmning och elproduktion. Som en del av den svenska klimatpolitiken vill nu många politiker och delar av näringslivet att även transporterna ska gå över till biobränslen. Det är möjligt att tillverka bensin och diesel av biologiska råvaror och i vissa länder görs det redan i stor skala. Även bränslen till flygplan kan produceras av bioråvara, men tillverkningen är än så länge väldigt liten.

Avsikten är att vi ska kunna fortsätta att resa och frakta saker utan att påverka klimatet. Transporter på väg, vatten och i luften har konstant ökat i Sverige de senaste hundra åren och vi ska tydligen fortsätta så. Budskapet från politiker och skogsindustrin är tydligt: det går om vi bara byter bränsle.

Det är inget nytt budskap. Redan på 1990-talet lanserades etanol som ett grönt bränsle som kunde ersätta bensin. 1998 beslutade regeringen att alla biodrivmedel skulle undantas från koldioxidskatt samt att etanol även befriades från energiskatt. Fyra år senare befriade riksdagen alla biodrivmedel från energi- och koldioxidskatt "för att garantera tillräckligt konkurrenskraftiga villkor för biodrivmedel."³⁰

Omställningen började trevande men användningen av etanol ökade stadigt och var som störst år 2008. Då kom den snabbt av sig när media uppmärksammade att det mesta av den etanol som användes var importerad, främst från Brasilien, och förknippad med både miljömässiga och sociala problem.³¹ Användningen sjönk snabbt, liksom försäljningen av etanolbilar.

I början av 2010-talet slog biodiesel igenom och samtidigt började en strävan från de flesta politiska partierna att driva igenom en reform som skulle påskynda utvecklingen genom att tvinga oljebolag att blanda in stora mängder biodrivmedel i bensin och diesel: reduktionsplikten. Visionen var en kraftigt växande skogsindustri, oberoende från oljeproducerande länder och en fordonsflotta med kraftigt minskad klimatpåverkan. Bioekonomi blev ett ord på alla politikernas läppar.

Med ökade kunskaper om klimatiförändring har det blivit allt mer uppenbart att

logiken bakom det svenska bränslebytet inte håller. Även om andra perspektiv och strategier sakta etableras även i Sverige, är bränslebytet fortfarande i centrum för klimatpolitiken. Ett uttryck för detta är att det genomförs många politiska åtgärder för att öka användningen av biodrivmedel, men få reformer för att minska transporterna.

Kolets kretslopp

Den största boven i klimathotet är kol. När saker som innehåller grundämnet kol (C) bränns så förenas kolatomen med två syreatomer (O) och bildar koldioxid (CO₂) som orsakar en ökad växthuseffekt. Alla utsläpp av koldioxid, oavsett varifrån de kommer har, samma klimatpåverkan.

I decennier har myndigheter och många experter över hela världen ansett att det finns en avgörande skillnad mellan kol (C) i biobränslen – biogent kol – och kol i fossila bränslen. Kol från biobränslen sugas upp av naturen när djur och växter växer och det lagras naturligt i mark och hav. Det finns ett naturligt kretslopp som gör att det biogena kolet inte ökar mängden kol i atmosfären.

Det kallas kolcykeln eller kolets kretslopp och förespråkare för bioenergi brukar förklara det så här: Om vi bränner upp ett träd kommer ett nytt träd, så småningom, att växa upp och lagra den koldioxid som släpps ut. Därför påverkar det inte växthuseffekten eller klimatet. Eller för att möta argumentet att ett nytt träd tar tid att växa upp brukar de säga att andra träd växer, så det kompenserar. Men faktum kvarstår: trädet som huggs ned och eldas upp, direkt eller efter en kort tid som kartong eller lastpall, minskar kollagret och ökar koldioxidhalten. Först om 60–120 år kolet i bästa fall återbundet.

Fossilt kol är å andra sidan naturligt lagrat i marken där det inte gör någon skada. Men när det grävs upp av människan och förbränns i bilar, hus och industrier släpps koldioxiden ut och ökar mängden kol i det biogena kretsloppet eftersom den inte kan lagras tillbaka i mark och hav inom de närmaste miljonerna år.

Därför anses kolatomer från fossila bränslen vara onda medan en likadan kolatom från biobränslen är god, eller i alla fall ofarlig. Tanken är att vi kan använda hur mycket biobränslen som helst utan att påverka klimatet så länge vi har växtlighet som "kompenserar" för utsläppen, de kallas därför ibland "klimatneutrala".

Denna logik har antagits av Sverige och andra länder, som menar att biobränslen inte påverkar klimatet. Inom EU-kommissionen och EU-parlamentet är uppfattningen

mer avvaktande. De menar att det är en ytterst liten del av skogens och jordbrukets biobränslen som har en positiv klimateffekt på kort sikt utan att hota den biologiska mångfalden.³²

Ett annat sätt att beskriva kolcykeln är att ett träd som har vuxit i femtio eller hundra år har lagrat mycket kol som hålls undan från atmosfären och alltså inte orsakar klimätförändring. Om trädet fälls och bränns tar det några sekunder för kolet att frigöras till atmosfären och bidra till jordens uppvärmning. Där stannar det i decennier.

Kolcykeln



Kol cirkulerar mellan hav, mark och atmosfär.

Grundämnet kol (C) finns överallt och är basen för livet som vi känner det. Det är universums fjärde vanligaste grundämne och en viktig byggesten i allt omkring oss och även hos oss själva. Bortsett från vattnet i våra kroppar, består två tredjedelar av vår massa av kolatomer. Kol har ett naturligt kretslopp, ofta kallat kolcykeln. När växter och djur förmultnar avgår kolet till marken, havet eller luften. I samma takt binds kolet in i nya växter och djur, eller lagras ner i sediment och mark. Omloppstiden i detta kretslopp är ofta 60–120 år, i vissa fall 1000 år. På det sättet har naturen över tid upprätthållit en balans mellan utsläpp och bindning. Mängden kol i atmosfären har varit mer eller mindre oförändrad under tiotusentals år. Människan har stört denna naturliga kolcykel genom att utvinna och bränna enorma mängder fossila bränslen ur jordskorpan och öka andelen kol i atmosfären kraftigt. Balansen har blivit störd och som ett resultat stannar mer värme på jorden istället för att stråla ut i rymden, varpå jordens temperatur ökar.

Tänk på atmosfären som ett badkar eller en bassäng som fylls med vatten från två olika rör, vattnet i det ena är smutsigt och från det andra röret kommer rent vatten. Om vattnet är rent eller smutsigt påverkar inte hur snabbt badkaret fylls.

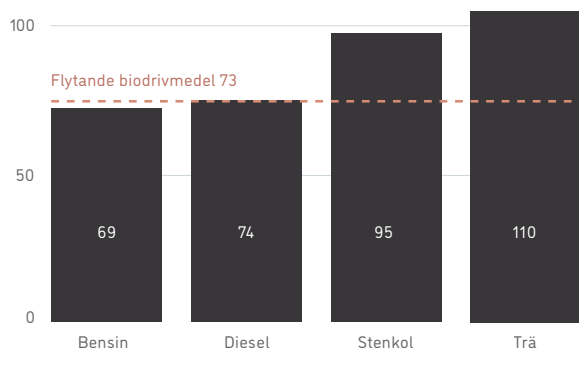
Biodrivmedlens klimatpåverkan

Haken med att byta ut fossila drivmedel mot biogena är att det bygger på ett ohållbart tidsperspektiv, där utsläppen av CO₂ från biogen råvara anses neutrala eftersom de sugs upp av naturen inom hundra år. Idag vet vi att atmosfären inte bryr sig om huruvida en koldioxidmolekyl kommer från fossila eller biogena bränslen. De orsakar på kort sikt samma problem: rubbningar i jordens känsliga och livsviktiga klimatsystem.

Utsläpp av CO₂ vid förbränning av olika bränslen

Biobränslen innehåller kol precis som fossila bränslen och ger utsläpp av koldioxid när de bränns, men storleken på utsläppen per energienhet varierar. Vid förbränning av trä sker större utsläpp än från stenkol per enhet eftersom energivärdet är lägre, medan flytande biodrivmedel ger ungefär lika stora utsläpp vid förbränning som bensen, 73 gram koldioxid per megajoule energi (figur 6).³³

Figur 6. Utsläpp av CO₂ vid förbränning av vissa bränslen, gCO₂e/MJ.



Utsläpp av fossil CO₂ från biobränslen

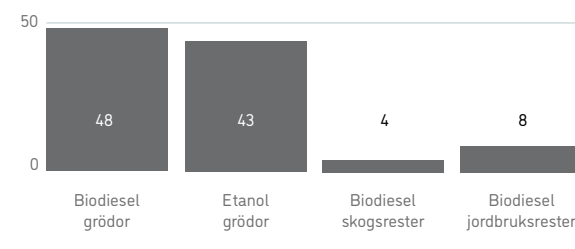
Strategin att byta bränsle bortser inte bara från det faktum att biodrivmedel släpper ut ungefär lika mycket CO₂ per energienhet som fossila bränslen vid förbränning. Den är även vilseledande eftersom den får allmänhet, politiker och näringsliv att tro att bioenergi är fossilfritt. Det är helt enkelt inte sant.

Utöver biobränslenas utsläpp av biogent kol, orsakar de utsläpp av fossil CO₂ vid produktionen. Storleken på utsläppen varierar mellan olika sorters biobränsle eftersom

produktionen är mer eller mindre beroende av fossila bränslen. Det gäller exempelvis användning av konstgödning, arbetsmaskiner, raffinering och transporter. Dessa fossila utsläpp måste läggas till de utsläpp av biogen koldioxid som sker genom biobränslenas innehåll av kol för att få en fullständig bild av biobränslenas klimatpåverkan.

De bränslen som orsakar störst utsläpp av fossil koldioxid i tillverkningen är flytande biodiesel från grödor i jordbruket: oljor från raps, palm, soja och solrosfrön. I genomsnitt är de fossila utsläppen från dessa oljor ungefär 50 procent av utsläppen från diesel och andra fossila bränslen.³⁴ Även etanol orsakar fossila utsläpp, ofta på samma nivå som grödobaserade vegetabiliska oljor, men storleken varierar kraftigt beroende på vilken gröda som används och hur den har producerats.

Figur 7. Genomsnittliga utsläpp av fossil CO₂ från produktion av vissa biodrivmedel, g CO₂e/MJ.³⁰



EU strävar nu bort från användning av biodrivmedel från grödor eftersom de orsakar stora fossila utsläpp, men även för att de, globalt, konkurrerar med livsmedelsproduktion. Istället uppmuntrar unionens politik en ökad användning av drivmedel från rester eller avfall.

Rester från skogsbruket anses ha minst fossila utsläpp, även om det varierar beroende på vilken sorts rester som används. Även restprodukter från jordbruket, till exempel halm, orsakar jämförelsevis små fossila utsläpp. Däremot finns problem även med avfall, se sidan 21.

Utsläpp av CO₂ från markanvändning

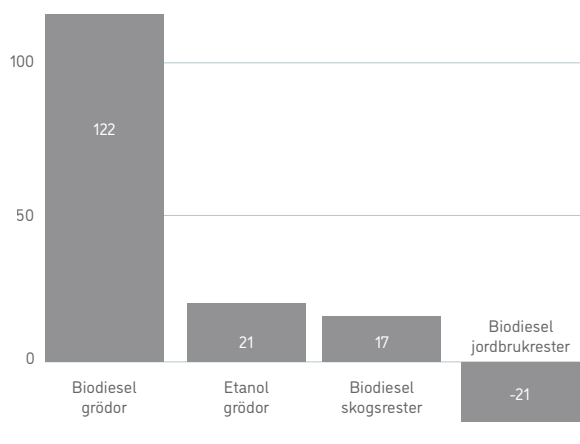
Utöver de biogena och fossila utsläppen av koldioxid har de flesta biodrivmedel även en negativ klimatpåverkan genom direkt eller indirekt ändrad markanvändning. Direkt ändrad markanvändning (Direct Land Use Change, DLUC) är exempelvis när skogsmark görs om till åker. Då förändras jordens egenskaper ur klimat- och näringssynpunkt, vilket måste tas med i beräkningen.

Om skog skövlas för att ge utrymme för odling av bioenergi påverkar det bränslets klimatprestanda. Det är

ganska lätt att mäta och att beräkna effekterna. Palmolja är förmodligen det värsta exemplet med i särklass störst klimatpåverkan från markanvändning. Men många andra biodrivmedel har en liknande problembild.

Indirekt förändring (Indirect Land Use Change, ILUC) är mer teoretiskt och grundas i ekonomiska resonemang. Om EU använder stora mängder biodrivmedel kan det påverka livsmedelspriserna globalt. Vår matproduktion kan då flyttas till andra länder eller andra delar av världen där maten är billigare att producera. Det kan i sin tur göra att mer odlingsmark tas upp på områden som tidigare kanske har varit skog, betesmark eller har legat i träda.

Fig 8. Biodrivmedlens utsläpp från markanvändning, g CO₂e/MJ.³⁰



Sammanlagda utsläpp av CO₂

Biobränslen anses ha flera stora fördelar, men då är det alltid vid en jämförelse med fossila bränslen. Den viktigaste är att kolen i bränslet på sikt binds tillbaka i den naturliga kolcykeln. Det är dock en process som kan ta hundratals år beroende på varifrån råvaran kommer och vad som odlas istället.

Under tiden finns koldioxiden i atmosfären och orsakar samma skada som koldioxid från fossila bränslen. Dessutom orsakar produktionen av biobränslen betydande fossila utsläpp som måste ingå i kalkylen, liksom utsläpp från markanvändning.

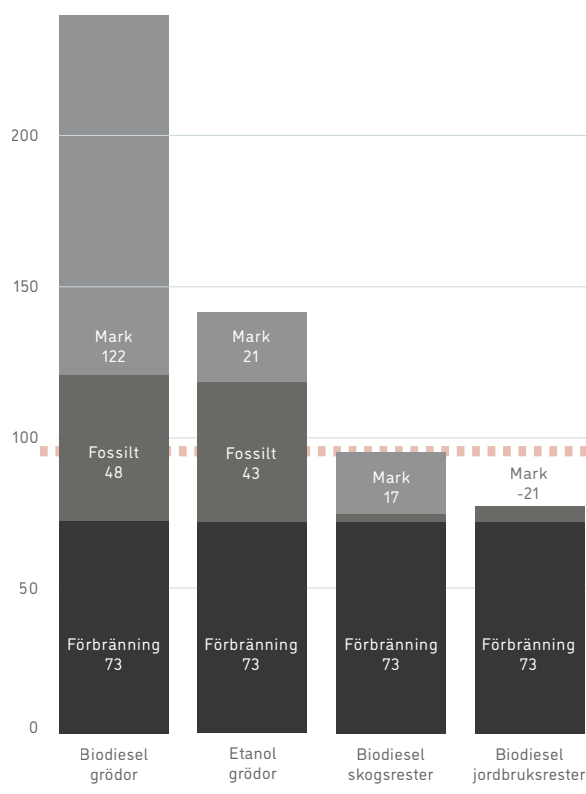
När dessa tre kategorier av utsläpp läggs ihop har biodrivmedel ofta större utsläpp av koldioxid till atmosfären än vad fossila bränslen har.

Även produktionen av bensin och diesel ger naturligtvis utsläpp av koldioxid. När dessa läggs samman med utsläppen från förbränning blir summan 93,3 gram koldioxid per megajoule för bensin och 95,1 gram för diesel, i samma storleksordning som biodiesel från skogsrester men

betydligt mindre än de utsläpp som orsakas av många andra biodrivmedel.³⁵

En annan viktig fördel med biobränslen anses vara att de är förnybara. Även i detta fall beror det på vilket tidsperspektiv som används. Enligt den definition som FN:s vetenskapliga klimatpanel IPCC använder är det inte sant.³⁶ Deras definition av förnybart är att bränslet ska återskapas lika fort som det konsumeras (se sidan 35). I princip är det bara sol, vind, våg och geotermisk energi som uppfyller detta.

Figur 9. Genomsnittliga utsläpp av CO₂ från förbränning, produktion och markanvändning av vissa biodrivmedel, g CO₂e/MJ. ■■■ = bensin och diesel.



Drivmedel från avfall

När EU omarbetade förnybartdirektivet³⁷ RED II infördes ett separat mål för användning av biodrivmedel i transportsektorn, år 2030 ska minst 14 procent av den energi som används i väg- och järnvägstransporter vara förnybar. Men risken för att en ökad användning av biodrivmedel från grödor skulle ha negativ påverkan på livsmedelsproduktionen och de stora utsläpp som orsakas av markanvändning för odling av grödor avsedda för biodiesel skapade stor debatt.

Därför infördes regler som begränsar hur mycket drivmedel som får komma från grödobaserade drivmedel samt starka incitament för användning av drivmedel som produceras av råvaror från "avfall". Främst handlar det om att energin kan räknas dubbelt mot målet om förnybar energi.³⁸ I bilaga IX till RED II finns en lista med råvaror som får räknas dubbelt, varav en stor del är avfall.

Definitionen av avfall anges i EU:s avfallsdirektiv³⁹ som ett "ämne eller föremål som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med". Det är en vag formulering som öppnar för många tolkningar. I praktiken klassificeras många restprodukter, även om de har en marknad och säljs till andra industrier för bearbetning, som avfall.⁴⁰

Tanken med att använda avfall är kanske bra, men naiv. Den bygger på att det så kallade avfallet verkligen är avfall som annars inte skulle användas. Så är det mycket sällan, nästan alla de råvaror som nämns i bilagan används redan till något annat än drivmedel. I dagens effektiva och konkurrensutsatta ekonomi finns i stort sett inget hållbart "avfall" som inte redan används till något.

Några exempel: slakteriavfall (huvudsakligen kategori 3, se nästa avsnitt) används redan i stor omfattning som ingrediens i livsmedel, kosmetika, foder till husdjur och boskap, mjölkersättning samt kemikalietillverkning. Tallolja har en utbredd användning inom kemi- och petrokemisk industri, mineralindustri samt till energi i pappersindustrin.

Det finns en begränsad mängd av alla dessa råvaror och om användningen för produktion av biodrivmedel ökar kommer de att ersättas av något annat i dagens till-

lämpningar. Det kan då bli större användning av fossila bränslen, skogsråvara eller olja från grödor

I kommissionens förslag⁴¹ till ändringar i RED II från juli 2021 föreslås att denna dubbelräkning tas bort. I direktivet finns även ett tak för inblandning av animaliska fetter och använd matolja, de får inte utgöra mer än 1,7 procent av transporterarnas energianvändning, men flyget är undantaget från denna begränsning.⁴²

En annan faktor som gynnar avfallsbaserade bränslen är att de inte anses orsaka klimatpåverkan genom fossila utsläpp eller markanvändning innan de används i en ny process. När exempelvis slakteriavfall köps in för att producera biodrivmedel anses råvaran ha noll klimatpåverkan. Att den kommer från exempelvis en ohållbar köttproduktion med höga utsläpp av växthusgaser avspeglas inte i EU:s regler.

Den ökade användningen av biodrivmedel producerade av "avfall" riskerar att leda till ett underskott av råvaror i andra sektorer och en ökad användning av vegetabiliska oljor. Hur detta påverkar utsläppen av koldioxid är ännu oklart, men risken är stor att även avfallsbränslen visar sig vara en återvändsgränd.

Att aktivt gynna användning av avfall för förbränning när materialet kan återvinnas strider även mot logiken i EU:s avfallsdirektiv som kräver att man först ska undvika uppkomst av avfall (design, affärsmodeller) sedan återanvända (pantsystem) och sedan materialåtervinna (returglas, PET-flaskor, pappersåtervinning). Om inget av detta är möjligt kan förbränning ske.

De restflöden från skogsindustrin som idag används till energiproduktion är beroende av ett fortsatt kalhyggesbruk, med täta nyplanteringar och påföljande gallringar, vilket skapar relativt låg andel värdefullt sågtimmer med lång livslängd och hög andel skogsrester som blir till kortlivade produkter som kartong och spillbränslen, som inom ett par år är tillbaka i atmosfären igen.

Det som låter bra på papperet – "avfall, restflöden, biprodukter och spill" – är i själva verket beroende av det intensiva kalhyggesbruket, vars avverkningar är det enskilt största hotet mot biologisk mångfald i skogen, och ger liten eller ingen klimatnytta.

Politiskt stöd

En ökad användning av biobränslen har uppmuntrats av politiker i Sverige sedan 1970-talet med olika incitament, främst på användarsidan. Vissa har bestått av ekonomiska

RED II

Produktion och användning av biobränslen styrs främst av EU:s så kallade förnybartdirektiv. Det infördes år 2009 men har omarbetats flera gånger, senast 2018, och kallas nu vanligen RED II. I direktivet anges bland annat miniminivåer för hur stor andel av energianvändningen som ska ske med förnybara bränslen, hållbarhetskriterier och regler för avräkning. I juli 2021 meddelade kommissionen en översyn av RED II mot bakgrund av EU:s skärpta klimatmål.

stöd medan andra handlar om direkta krav och regleringar eller mjuka styrmedel såsom informationsinsatser. Sedan 1990-talet har den svenska regleringen delvis styrts från EU genom direktiv och förordningar.

Vissa har tagits bort eller förändrats genom åren, medan nya har tillkommit. Nedan redogör vi för de viktigaste stöden idag enligt Energimyndigheten.⁴³

Reduktionsplikt

Krav på minskade utsläpp av fossil koldioxid i drivmedel till personbilar och flyg tvingar in biodrivmedel i bensen, diesel och flygbränsle.

Skattebefrielse

Outspädda och höginblandade biodrivmedel är befriade från energi- och koldioxidskatt vilket prismässigt gynnar användningen.

Biogasstöd

Statligt stöd till produktion av biogas som rötas från stallgödsel. Stödet utgår med upp till 40 öre per producerad kWh.

Klimatklivet

Biodrivmedelsanläggningar som inte ingår i EU:s handelssystem med utsläppsrätter kan få ekonomiskt stöd av staten genom Klimatklivet. Exempel är tankställen för biodiesel och småskalig biokolproduktion.

Forskning och utveckling

Staten kan ge stöd till FoU som kanaliseras huvudsakligen genom Energimyndigheten. Myndighetens allmänna energiforskningsanslag kan endast stödja nya tekniker till och med demonstrationsfasen, men däremot kan myndigheten genom Industriklivet och riktade regeringsuppdrag även stödja teknikutveckling i kommersiell skala.

Industriklivet

I syfte att finansiera tekniksprång och understödja industrins ambitioner att ställa om möjliggör Industriklivet stöd till såväl forskning, förstudier och demonstration som fullskaliga investeringar. 200 miljoner kronor är vikta för bio-CCS.

Kreditgarantier

År 2021 infördes statliga kreditgarantier som kan utfärdas för större gröna industriinvesteringar utifrån teknikneutrala kriterier. Investeringen i fråga måste väsentligt bidra till minst ett av målen i miljömålssystemet eller det klimatpolitiska ramverket och får inte väsentligt motverka något annat av dessa mål.

EU:s innovationsfond

Sedan 2020 har EU en innovationsfond som riktar sig till verksamheter inom EU ETS. Fonden fokuserar på innovativ förnybar energi, energilagring, koldioxidinfångning och användning (CCU) eller lagring (CCS) samt innovativa utsläppssnåla tekniker och processer i energiintensiva industrier, inklusive produkter som ersätter koldioxidintensiva produkter.

Förnybartdirektivet

EU sätter upp miniminivåer för användning av förnybara drivmedel och bränslen i unionen. Det sätter även upp hållbarhetskriterier som styr vilka förnybara energiformer och bränslen som kan användas för att uppfylla kvoten. För närvarande får vissa avfallsbränslen räknas dubbelt, men direktivet genomgår nu en översyn där den regeln antagligen försvinner.

Bränsledirektivet

EU:s bränslekvalitetsdirektiv fastställer tekniska specifikationer för bensen och diesel. Direktivet är införlivat i svensk lagstiftning genom drivmedelslagen (2011:319). Enligt direktivet är det tillåtet att blanda in upp till 10 volymprocent etanol i bensen och upp till 7 volymprocent FAME i diesel. Användningen av avfall som råvara gynnas genom att de fossila utsläppen vid produktion ofta sätts till noll.

Taxonomin

EU:s gröna taxonomi är ett gemensamt klassificeringssystem för miljömässigt hållbara ekonomiska verksamheter som syftar till att hjälpa investerare att identifiera och jämföra miljömässigt hållbara investeringar. Enligt akten krävs för att biodrivmedelsanläggningar ska kvalificera sig som hållbara att råvarorna uppfyller förnybartdirektivets hållbarhetskriterier och inte utgörs av livsmedels- eller fodergrödor samt att biodrivmedlet minskar växthusgasutsläppen genom produktionskedjan med minst 65 procent jämfört med fossila drivmedel.



Ungefär hälften av de biodrivmedel som användes i Sverige år 2020 bestod av "griesel", diesel som tillverkades av slakteriavfall.

Bild: André Bjorhaug, Unsplash

Dagens biodrivmedel

Genom politiska beslut har Sverige fått den i särklass största förbrukningen av flytande biodrivmedel i världen, räknat per capita: 1950 kilowattimmar (kWh) per år.⁴⁴ Tillsammans förbrukade vi cirka 20 terawattimmar (TWh) biodrivmedel för inrikes transporter år 2020.⁴⁵ De utgjorde därmed nästan en fjärdedel av de bränslen som såldes.

Biodrivmedel kan tillverkas genom flera olika processer och råvaror men hittills har produktionen i Sverige varit marginell, vilket har lett till en kraftig import av olika drivmedel. I figur 10 beskrivs flödet av svenska biodrivmedel 2020.

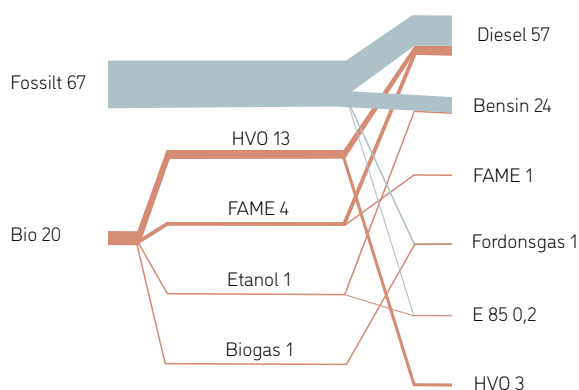
Den största användningen av biodrivmedel år 2020, 13 TWh, skedde genom inblandning i diesel. Den vanligaste mellanprodukten i biodieseln var HVO med 10 TWh medan FAME stod för 3 TWh. Av övriga drivmedel stod etanol för ungefär 1 TWh, främst genom inblandning i bensin, och användningen av biogas var ungefär lika stor. Användningen av ren HVO och FAME uppgick till cirka 4 TWh.

Därmed stod HVO för 65 procent av biodrivmedlen år 2020, medan 21 procent utgjordes av FAME. Återstoden bestod av biogas (7 procent) och etanol (5 procent).

Råvaror och ursprung

Biodrivmedel kan tillverkas av ett stort antal råvaror och varierar kraftigt från år till år, men det finns en tydlig trend, åtminstone inom Europa, att styra bort från grödor eftersom de har höga direkta och indirekta utsläpp och dessutom riskerar att konkurrera med livsmedelsproduktionen. Istället utgörs råvarorna allt mer av avfall och restprodukter.

Figur 10. Flöden av råvaror till svenska drivmedel 2020, TWh



HVO

Namnet är en förkortning för den tekniska beskrivningen av bränslet, hydrerade vegetabiliska oljor, trots att merparten av den HVO som används i Sverige inte är vegetabilisk, utan görs av slaktavfall. Bränslet används framför allt inblandat i fossil diesel, men kan även användas outspätt, HVO 100. HVO är kemiskt sett mycket likt fossil diesel och kan framställas av många olika råvaror.

Av de 13 TWh som användes i Sverige 2020 var 93 procent importerad, huvudsakligen från EU, men även från Indonesien, USA och Australien. Råvarorna bestod till 72 procent av slakteriavfall, 12 procent råttoljor, 10 procent palmolja och 6 procent rapsolja. De senaste åren har användningen av slakteriavfall ökat kraftigt.

FAME

Även fettsyrametylater, FAME, används för inblandning i fossil diesel men är mindre lik diesel än HVO vilket gör att fordon oftast behöver anpassas för att kunna nyttja drivmedlet, som även finns outspätt. Lagringstid och tillåtna arbetstemperaturer varierar stort.

År 2020 användes 4 TWh FAME i Sverige, varav 93 procent importerades. Drygt hälften av importen kom från andra EU-länder, men även från Australien och Ryssland. I Sverige bestod FAME till 90 procent av rapsolja (RME) år 2020, men kan även tillverkas av använd matolja.

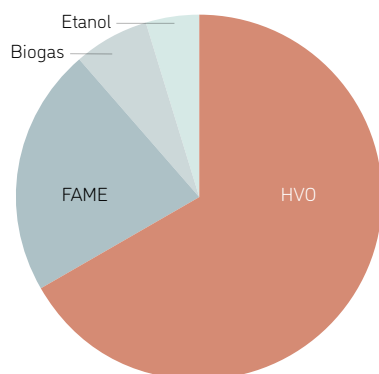
Biogas

Biogas är en process där biologiskt material röts för att utvinna gas som sedan kan användas i gasdrivna fordon, ofta inblandad med fossilgas i så kallad stadsgas.

Av de 1,3 TWh som användes i Sverige 2020 var huvuddelen producerad i landet (76 procent) medan återstoden importerades från Danmark, Nederländerna och Norge. Cirka 40 procent av biogasen producerades av rester från slakterier, livsmedelsindustrin och hushållens matavfall. Gödsel från jordbruket och slam från kommunala reningsverk stod för ungefär lika mycket.

Biogas från rötning av avloppsslam är ett restflöde som under överskådlig tid har en klimatnytta då torrhalten ökar i det rötade materialet och en mindre mängd behöver transporteras bort. Biogas från processer som annars skulle läcka den kraftfulla växthusgasen metan till atmosfären har ofta en klimatnytta, men gör ofta större nytta i industrin än som biodrivmedel.

Figur 11. Svenska biodrivmedel 2020, Energimyndigheten



Etanol

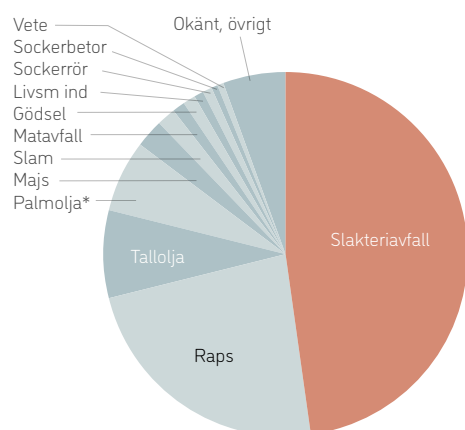
Etanol tillverkas av grödor och den etanol som användes i Sverige 2020 blandades in i bensin, vanligen i låga mängder, men det finns även E85 som till 85 procent består av etanol.

Drygt hälften av den etanol som såldes kom från majs, 16 procent från sockerrör, 13 procent från vete och 10 procent från sockerbetor. Cirka 90 procent av etanolen importerades, främst från EU-länder som tillsammans med Sverige stod för hälften av produktionen. Ukraina var den enskilt största exportören till Sverige med 30 procent, medan 14 procent kom från Peru.

Övrigt

År 2020 såldes även mindre mängder så kallad biobensin och ETBE. Volymerna var dock så små att de inte tas upp i detta sammanhang.

Figur 12. Råvaror i svenska biodrivmedel 2020, energi

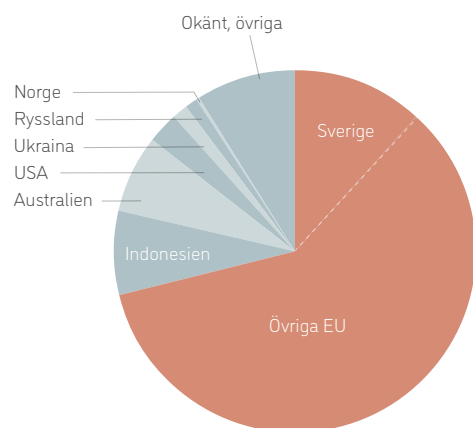


Sammanfattningsvis bestod råvarorna till de biodrivmedel som användes i Sverige år 2020 till nästan hälften av slakteriavfall, en fjärdedel raps, 12 procent tallolja, 10 procent palmoljeprodukter samt ett antal andra råvaror i mindre mängder. Huvudsakligen användes de till biodiesel. Användningen av etanol och biogas var mycket begränsad.

Av de 20 TWh biodrivmedel som användes i Sverige 2020 kom 2,3 TWh från svenska råvaror. Det motsvarar en självförsörjningsgrad på 11,4 procent. Nästan hälften av detta, 1 TWh, bestod av biogas och resterande användes till flytande drivmedel.

Mest råvara, 2,6 TWh, kom från Tyskland, men andra stora leverantörer var Frankrike, Indonesien, Australien, Nederländerna och Spanien.

Figur 13. Ursprungsländer för svenska biodrivmedel 2020, energi



Klimatpåverkan

I föregående avsnitt anges de genomsnittliga koldioxidutsläppen från olika kategorier av biodrivmedel baserat på beräkningar i EU-kommissionens så kallade Globiom-rapport⁴⁶. För att uppskatta vilken klimatpåverkan som uppstår av de biodrivmedel som används i Sverige idag behöver vi dock precisera dem mer noggrant. För de flesta råvaror anges utsläppen från produktion och markanvändning i EU:s förnybartdirektiv (RED II) och i Energimyndighetens föreskrifter.

Nedan redovisas utsläppen från de fyra vanligaste biodrivmedlen i Sverige: slakteriavfall, raps, tallolja samt palmolja och palmoljeprodukten PFAD. Tillsammans stod de för 86 procent av den energi som användes från biodrivmedel i Sverige 2019. Eftersom förnybartdirektivet

saknar uppgifter om utsläpp från råvaror som produceras av "avfall" har vi i denna rapport använt beräkningar från International Council on Clean Transportation, ICCT.⁴⁷

Summan visar utsläpp från förbränningen samt de normalvärden för fossila utsläpp och markanvändning som anges av Energimyndigheten. Enskilda drivmedelsleverantörer kan dock använda andra värden baserade på egna beräkningar.

Det bör påpekas att i arbetet med denna rapport har det varit svårt att hitta uppgifter om utsläpp från förbränning av biodrivmedel eftersom de i allmänhet inte redovisas. Den angivna nivån, 73 gram per MJ, kan variera något men det är i så fall marginella skillnader.

Slakteriavfall

Baserat på energiinnehåll bestod ungefär 70 procent av den biodiesel som användes i Sverige 2020 av "griesel", diesel som produceras av slakteriavfall. Av Energimyndighetens data framgår inte tydligt hur stor del som kom från länder inom EU. Avfallet importerades till Sverige som råvara eller färdig olja och blandades in i den diesel som säljs på bensinmackar.

Varje år slaktas 328 miljoner grisar, nötkreatur, getter och får inom EU, tillsammans med sex miljarder kycklingar, kalkoner och andra fjäderfä. Totalt uppgår vikten till 17 miljoner ton, varav ungefär en tredjedel inte kan användas till livsmedel.⁴⁸ Det handlar dels om sjuka och skadade djur, men framför allt om späck och inälvor från friska, slaktade djur.

Slakteriavfall förekommer i tre kategorier. Den första, kategori 1, består av djurkadaver som har avlidit på grund av smittsamma sjukdomar såsom mul- och klövsjuka, liksom vissa riskmaterial som hjärna, ögon och benmärg.⁴⁹

Kategori 2 består av rester från djur som har avlivats men inte anses lämpade för livsmedelsproduktion, till exempel på grund av medicinrester. Kategori 3 utgör den största delen och består av delar från friska djur som har slaktats för livsmedelsproduktion. Det är slakteriavfall från denna kategori som används i svensk biodiesel.

Fetter i dessa rester kan omvandlas till animaliska oljor som både är energirika och billiga i diesel som används i våra bilar. De anses ha mycket liten klimatpåverkan eftersom det inneboende kolet inte räknas som klimatskadligt utsläpp. Råvarorna är dessutom klassade som avfall – de stora utsläpp som sker i uppfödningen av djuren bokförs på livsmedlen.

Därför beräknar myndigheter att klimatpåverkande utsläpp endast sker från de fossila bränslen som används i produktion och distribution av oljan. Dessa beräknas till 21 gram koldioxid per megajoule (MJ), i samma storleksordning som avfall från skogsbruk.⁵⁰

Att oljan klassificeras som avfall är inte okontroversiellt men beror på att slakterierna betraktar det ett som avfall, oavsett om det är en viktig resurs för andra verksamheter, vilket är i enlighet med EU:s regler. Olja från slakterirester har länge använts som råvara i andra sammanhang, exempelvis i foder till jordbruk och husdjur samt i kosmetika.⁵¹ Om den istället hade klassats som råvara från jordbruket hade den ansetts ge utsläpp även från djurproduktion och ändrad markanvändning.

Förbränning: 73 gram CO₂e/MJ

Övrigt: 21 gram CO₂e/MJ

Summa: 94 gram CO₂e/MJ

Biodrivmedlens klimatpåverkan

Koldioxidutsläpp från biodrivmedel beräknas enligt följande:

- + Utsläpp vid utvinning och odling
- + Utsläpp vid (ändrad) markanvändning
- + Utsläpp från bearbetningsprocesser
- + Utsläpp från transport och distribution
- + Utsläpp vid användning
- Kolinlagring i mark
- Avskiljning och lagring av CO₂
- Avskiljning och återanvändning av CO₂

Summa utsläpp

Nivån på beräknade utsläpp i varje led och för olika bränslen anges i Energimyndighetens författningssamling STEMFS 2021:7.

För samtliga rena biodrivmedel betraktas utsläppen vid användning vara noll, trots höga nivåer av kol (C) i bränslena. Men variationen är stor mellan olika bränslens beräknade utsläpp för odling, markanvändning, bearbetning och distribution. Avfallsprodukter anses i allmänhet inte ge utsläpp vid utvinning eller odling eftersom dessa har bokförts under ursprungsprodukten.

Raps

Produktionen av oljeväxter har stadigt ökat på grund av ökad användning i livsmedel, foder, bränsle och industri. Den globala rapsproduktionen har ökat med cirka 3,3 gånger mellan 1994 och 2018, medan odlade arealer nästan har fördubblats. År 2014 var Europa den största producenten av raps med 28,7 miljoner ton, vilket motsvarade 39 procent av den globala produktionen.⁵²

Drivmedel tillverkade av raps svarade för ungefär 20 procent av den bioenergi som användes i den svenska transportsektorn år 2020. Cirka 70 procent av råvarorna kom från EU-länder, varav Sverige stod för sju procentenheter.⁵³ Australien var den största icke-europeiska leverantören med tio procent av användningen.

Inom EU fanns höga förhoppningar om rapsolja som fossilfritt bränsle i början av 2000-talet och det har länge varit en viktig komponent i HVO. År 2020 var rapsolja det vanligaste biodrivmedlet inom EU och stod för 36 procent av totalen.⁵⁴

I början av 2010-talet stod det dock klart att produktionen orsakar stora utsläpp av fossil koldioxid, nästan hälften av dem från att använda bensin eller diesel. Men även markanvändningen innebär utsläpp och i slutändan ger rapsolja större utsläpp än fossila drivmedel, även när utsläpp från förbränningen av rapsen räknas bort.⁵⁵ Dessutom anses den ökade användningen ha bidragit till att driva upp de internationella priserna på livsmedel.

År 2015 införde EU det så kallade ILUC-direktivet⁵⁶ som sätter ett tak för användningen av raps och andra drivmedel baserade på grödor. Direktivet anger att högst sju procent av drivmedelsanvändningen får bestå av grödobaserade bränslen. Detta kommer troligen att innebära en minskad användning, eller åtminstone att användningen inte ökar.

Förbränning: 73 gram CO₂e/MJ
Övrigt: 111 gram CO₂e/MJ
Summa: 184 gram CO₂e/MJ

Palmolja och PFAD

Palmolja är en av världens mest populära vegetabiliska oljor. Den förekommer överallt: i glass, stearinljus, läppstift, choklad, buljongtärningar, margarin, schampo, tvål och tusentals andra produkter i vår vardag, eftersom oljan i sig har många goda egenskaper. Palmolja är också

vanligt i biodrivmedel, det var den näst vanligaste råvaran inom EU år 2020 och stod för 30 procent av totalen.

De goda egenskaperna är även ett problem. Den ökande efterfrågan leder till att stora regnskogsområden dikas, bränns och skövlas för att ge plats åt fler och större oljepalmsplantager.

Detta har katastrofala effekter på den biologiska mångfalden i länder som Indonesien och Malaysia, där det mesta av palmoljan produceras. Skövlingen av skogen är dessutom en stor källa till utsläpp av växthusgaser och driver på klimatförändring. Levande skogar tar upp och binder kol i växter och i marken. När skogen sedan avverkas läcker kolet i marken ut i form av koldioxid.

Avskogningen orsakar enorma utsläpp och placerar Indonesien bland världens största utsläppsländer. Varje år släpper landet ut två miljarder ton koldioxid, dubbelt så mycket som Tyskland och 40 gånger mer än Sverige. Två tredjedelar kommer från avskogning och skogsbränder.

Särskilt illa är det när så kallade peatlands – torvliknande sumpmarker – skövlas och sätts i brand. Torven kan vara tjugo meter djup och innehåller mycket stora mängder kol som har bundits under århundraden. Torvmarken lagrar mer kol per enhet än något annat ekosystem på jorden och sammanlagt beräknas de innehålla 57 miljarder ton kol, motsvarande sex års globala utsläpp av koldioxid.

När skogen har avverkats och omvandlats till plantager kan torvmarken släppa ut 6 000 ton koldioxid per hektar. Varje år skövlas 200 000 hektar peatlands, en yta som motsvarar 2/3 av Gotland, i Indonesien och Malaysia.

Det senaste decenniet har drivmedel tillverkade av palmolja varit kontroversiella, både i opinionen och bland politiker. EU:s välgrundade skepsis mot grödobaserade bränslen har också begränsat försäljningen genom att införa ett tak för sådana bränslen och en utfasning fram till 2030.

Ett sätt för tillverkarna att komma runt detta har varit att klassa en av palmoljetillverkningens biprodukter, palmfatty acid distillates, PFAD, som avfall. Därmed får palmolja produkten ett betydligt lägre klimatavtryck enligt EU:s regelverk, även om produktionen i realiteten är en del av hela palmoljaeproblematiken

Förbränning: 73 gram CO₂e/MJ
Palmolja övrigt: 51–75 gram CO₂e/MJ (PFAD 22)
Summa: 124–148 gram CO₂e/MJ

I början av 1900-talet fanns cirka 230 000 orang-
utanger i vilt tillstånd. Idag finns det bara 50 000
individer kvar i världen, på Borneo och Sumatra,
öar som tillhör Malaysia och Indonesien. Odling av
oljepalmer är det främsta hotet mot deras överlev-
nad som art.

Bild: Dimity B/Unsplash



Tallolja

Tallolja, eller råttallolja som det även kallas, är en restprodukt från massaindustrin och utvinns ur svartlut. För varje ton pappersmassa genereras mellan 20 och 50 kg tallolja. Produktionen av tallolja är därmed beroende av storleken på massaproduktionen. Men det finns en viss elasticitet i produktionen eftersom vissa massaproducenter, främst utanför Europa, inte utvinner talloljan ur svartluten, utan istället använder luten som bränsle i anläggningen.

Idag produceras mellan 1,6 och 2 miljoner ton tallolja, varav ungefär en tredjedel i Europa, där det finns ett underskott. På senare år har det importerats betydande mängder från andra delar av världen.

Troligen används nästan hela den globala produktionen till olika ändamål och det finns i huvudsak fyra användningsområden. Det främsta, åtminstone inom EU, är att destillera talloljan och utvinna kemikalier som används inom skogsindustrin. Dessutom kan det användas som bränsle i anläggningen, där det ersätter fossila bränslen eller andra biobränslen, som ingrediens i oljor inom mineral-, kemi- och petrokemisk industri eller, slutligen, som biodrivmedel.

Tallolja är främst en råvara som används i Sverige och Finland eftersom båda är skogsproducerande länder med stor massaindustri. I Finland tillverkas cirka 130 000 ton biodrivmedel per år av tallolja vid UPM:s anläggning i Lappeenranta. I Piteå producerar Sunpine, som ägs av Preem, Sveaskog, Södra och Lawter, ungefär lika mycket, 150 miljoner liter, råttalldiesel som sedan fraktas till Preems raffinaderi i Göteborg.

Liksom slakteriavfall är tallolja klassificerat av EU som avfall, trots att det finns en stabil och fungerande marknad för råvaran. Det innebär att den anses ha noll klimatpå-

verkan i tidigare led. Enligt Globiom-rapporten och ICCT är dock utsläppen betydande på grund av markanvändning och ersättningsprodukter.

När utsläppen från förbränning läggs ihop med dem från produktionens fossila utsläpp och markanvändning är det få biodrivmedel som visar en positiv klimateffekt jämfört med fossila drivmedel på kort sikt (tabell 1).

Två undantag kan vara mindre mängder tillverkade av rester från skogsbruket och vissa grödor med kort omloppstid på mark som ligger i träda. Å andra sidan skulle en storskalig användning av dessa kunna få allvariga konsekvenser för den biologiska mångfalden om uttaget blir stort. Dessa "rester" har också andra potentiella användningsområden som då måste ersättas. Det finns helt enkelt inga gratisluncher.

Förbränning: 73 gram CO₂e/MJ

Övrigt: 8 gram CO₂e/MJ

Summa: 81 gram CO₂e/MJ

Bensin och diesel

De svenska vägtransporterna använde totalt 87 TWh drivmedel år 2020, varav 67 TWh var fossila bränslen.⁵⁷ Dessa orsakade officiellt utsläpp av 14,2 miljoner ton CO₂.⁵⁸ Men utsläppssiffran exkluderar de biogena utsläppen och omfattar inte heller alla utsläpp som skedde i bränslets produktionskedja. De officiella utsläppen⁵⁹ var därför betydligt lägre än de verkliga.

När Sverige rapporterar utsläpp från vägtransporter till FN:s klimatkonvention UNFCCC anses bensin och diesel orsaka 68,8 respektive 58,5 gram CO₂ per MJ, medan de verkliga utsläppen⁶⁰ är 93,3 respektive 95,1 gram.

Tabell 1. Utsläpp från vissa drivmedel när biogena och fossila utsläpp summeras, gram CO₂e per megajoule

Drivmedel, råvara	RED II/EU	Globiom	ICCT
Diesel av skogsrester	80–81	90	
Diesel av slakteriavfall	94		100*
Diesel av raps	123	184	
Diesel av tallolja	81		139
Diesel av palmolja	124–148	304	
Diesel av PFAD	95		294
Etanol av grödor	95–145	94	
Bensin	93,3		
Diesel	95,1		* FAME

Sverigemixen

Med ledning av Energimyndighetens statistik över använda biodrivmedel år 2020 och de utsläppsvärden som redovisas i tabell 1 är det möjligt att beräkna de totala antropogena utsläppen av växthusgaser från de drivmedel som användes detta år.

Det görs genom att summera utsläppen från förbränning med dem som uppstår vid produktion. När det gäller biodrivmedel har vi endast tillgång till uppgifter för de fyra vanligaste drivmedlen, som står för 86 procent av den totala användningen. De återstående 14 procentenheterna antar vi har samma genomsnittliga utsläpp.

För många av bränslena är utsläppen från produktionen svåra att fastställa eftersom det finns olika sätt att räkna. Vi har därför valt att redovisa dem på två sätt: först i en modell som benämns Sverigemix 1, där vi använder de nivåer som anges i EU:s förnybartdirektiv, RED II, och av svenska myndigheter. I den andra modellen, Sverigemix 2, använder vi de nivåer som har angetts i EU-kommissionens Globiom-rapport samt av International Council on Clean Transportation, när sådana finns.

Användningen av de fem vanligaste biodrivmedlen (tabell 2) uppgick till 17,2 TWh. Om denna energi hade utvunnits ur fossila bränslen skulle det ha orsakat utsläpp av cirka 5,9 miljoner ton koldioxid. Båda modellerna visar att inblandning av biodrivmedel ledde till ökade utsläpp av koldioxid jämfört med om biodrivmedel inte hade blandats in.

Med den beräkningsmodell som används i Sverigemix 1 innebar det ökade utsläpp med cirka 550 000 ton CO₂, till 6,4 miljoner ton, under året (tabell 2). I Sverigemix 2 blir utsläppsökningen betydligt större. Användningen av biodrivmedel ledde enligt denna modell till utsläpp av

cirka 8,9 miljoner ton koldioxid, tre miljoner ton mer än om fossila bränslen hade använts istället. Det motsvarar 21 procent av vägtrafikens officiella utsläpp, eller de årliga utsläppen från över två miljoner personbilar.

Den vedertagna bilden är att bränslebytet år 2020 ledde till 4,2 miljoner ton⁶¹ minskade utsläpp av koldioxid, vilket är sant om det bara är utsläpp från produktion och markanvändning som ska räknas. Men när biogena utsläpp från förbränningen tas med i ekvationen har bytet lett till ökade utsläpp av koldioxid till atmosfären, mellan 0,6 och 3 miljoner ton under år 2020.

Detta betyder givetvis inte att vi ska tumma på kraven på en snabb utfasning av fossila bränslen, utan snarare att vi behöver en snabbare utfasning av förbränning för transportbehov.

Framför allt visar det att biodrivmedel inte är en lösning på transportsektorns klimatpåverkan. Istället krävs snabbt minskad användning av både fossila och biogena drivmedel genom minskade transporter och en större satsning på elektrifiering av de transporter som ändå behöver ske.

Om alla de drivmedel som såldes till vägtransporter år 2020, 87 TWh, hade utgjorts av bensin och diesel skulle de verkliga utsläppen ha varit cirka 25 miljoner ton CO₂.

Detta kan jämföras med summan av de verkliga utsläppen från bensin och diesel (19 miljoner ton) och utsläppen från de biodrivmedel som användes, 7,3 miljoner ton (Sverigemix 1) och 10,1 miljoner ton (Sverigemix 2). Användningen av biodrivmedel ledde alltså till ökade utsläpp med 1–4 miljoner ton beroende på vilken beräkningsmodell som används.

De verkliga utsläppen från bensin och diesel år 2020 bör alltså ha varit 30–35 procent högre än den officiella siffran, det vill säga ungefär 18–19 miljoner ton CO₂.

Tabell 2. Sverigemix 1 och 2: Utsläpp av CO₂e från biodrivmedel i Sverige 2020 (86% av total användning) enligt 1) normalvärden i RED II och andra regelverk samt 2) enligt beräkningar i Globiom-rapporten och av ICCT.

Drivmedel, råvara	Användning TWh	Sverigemix 1, ton CO ₂ e	Sverigemix 2, ton CO ₂ e
Diesel av slakteriavfall	9,43	3 191 112	3 394 800
Diesel av raps	4,66	2 063 448	3 086 784
Diesel av tallolja	1,57	457 812	785 628
Diesel av palmolja	1,0	489 600	1 094 400
Diesel av PFAD	0,5	171 000	529 200
Summa	17,16	6 372 972	8 890 812
Total (100% av användning)	19,57	7 265 188	10 135 526



Skogen som bränsle

Sveriges stora användning av biodrivmedel styrs av politiska beslut. Skattelättnader, subventioner och reduktionsplikt har använts för att öka andelen, med målet att minska transporternas klimatpåverkan. Men en nästan obefintlig inhemsk produktionskapacitet har lett till en omfattande import, troligen den största i världen räknat per capita.

Importen i sig är problematisk av flera skäl. Dels innebär den att Sverige dammsuger världsmarknaden efter biodrivmedel och köper upp begränsade resurser som ofta hade behövts i ursprungslandet. Vi konsumerar långt över vår rättvisa andel.

Dessutom har EU:s regelverk brister som gör att importen kan orsaka stora konsekvenser för biologisk mångfald och negativa socioekonomiska effekter i ursprungsländerna.

I denna rapport fokuserar vi dock på biodrivmedlens klimateffekter. I det förra avsnittet konstaterades att de biodrivmedel som importeras har en negativ effekt på kort sikt för atmosfären, eftersom utsläppen av växthusgaser var större än för motsvarande mängd fossila bränslen.

Fossilfritt Sverige

Sedan ett knappt årtionde strävar alla riksdagspartier och stora delar av den svenska industrin, framför allt skogsindustrin och den petrokemiska industrin, efter att byta från importerade drivmedel till inhemska. Sverige ska bli en bioekonomi, där en allt större del av tillväxten kommer från användning av biologiska resurser, framför allt skog. Det presenteras som en win-win-situation där fossila bränslen kan fasas ut och ersättas av inhemska råvaror.

Uppfyllda av detta bildade regeringen en ny myndighet 2016, Fossilfritt Sverige. Uppdraget var – och är fortfarande – att samverka och föra dialog om klimatomställningen med näringsliv, kommuner och andra aktörer. Målet är att avveckla behovet av fossila bränslen senast 2045.⁶³

De bakomliggande drivkrafterna är emellertid även ekonomiska och industripolitiska: för politiker är det en möjlighet att skapa arbetstillfällen och ekonomisk tillväxt i Sverige. För skogsindustrin är det en chans att öka produktionen och för den petrokemiska industrin innebär det att deras verksamhet kan fortsätta, trots att de fossila bränslena fasas ut.

Redan inför klimatmötet i Paris 2015 tog regeringen initiativ⁶⁴ till ett sådant samarbete och när myndigheten bildades i juli 2016 hade 170 aktörer anslutit sig till samarbetet.⁶⁵ Myndigheten fick tydliga direktiv som bland annat innebar att ta hänsyn till andra processer och strategier. I många av dessa nämns ett byte från fossila bränslen till bioenergi som en central del.

Sedan dess har samarbetet vuxit till att omfatta stora delar av det svenska näringslivet. Inom ramarna för Fossilfritt Sverige har 22 branscher med över 500 aktörer tagit fram egna *"färdplaner för fossilfri konkurrenskraft"* och utfasning av fossila bränslen och råvaror senast år 2045.⁶⁶

Tillsammans täcker de 22 färdplanerna över 70 procent av utsläppen inom Sverige. I 20 av dem är ett byte till biobränslen huvudstrategi eller en viktig del av ett bredare angreppssätt. Flera av dem nämner effektivisering som en viktig utveckling, men endast en av planerna, från *"digitaliseringskonsultbranschen"*, har som mål att minska sin energianvändning.

Många av färdplanerna karaktäriseras av uppfattningen att allt kan fortsätta som vanligt, bara vi byter bränsle. Det är ingen slump att orden *"fossilfri konkurrenskraft"* förekommer i titeln på samtliga planer. Nästan ingen av dem nämner ens tanken på minskad konsumtion eller ändrade beteenden. Sverige ska gasa sig ur klimatkrisen – med skogen som bränsle.

Färdplaner

Inom Fossilfritt Sverige har 22 branscher tagit fram *"färdplaner för fossilfri konkurrenskraft"*:

Bergmaterialindustrin, betongbranschen, bygg- och anläggningssektorn, cementbranschen, dagligvaruhandeln, dagligvaruindustrin, digitaliseringskonsultbranschen, elbranschen, flygbranschen, lätta fordonsindustrin, tunga fordonsindustrin, gasbranschen, gruv- och mineralbranschen, lantbruksbranschen, petroleum- och biodrivmedelsbranschen, sjöfartsnäringen, skidanläggningsbranschen, skogsnäringen, stålindustrin, uppvärmningsbranschen, åkerinäringen samt återvinningsindustrin.

Skogen räcker inte

I en sammanfattning av de 21 färdplaner som hade publicerats 2021 konstaterade samordnaren Svante Axelsson själv att planernas omfattande behov av biobränslen överstiger vad som är realistiskt att producera. På uppdrag av Svenskt näringsliv gjorde Sweco en analys⁶⁷ av de nio första färdplanerna⁶⁸ och drog slutsatsen att enbart dessa skulle kräva ytterligare 75 TWh högkvalitativ bioenergi utöver de 87 TWh som används inom industrin idag.⁶⁹ Det innebär en kraftig ökning av bioenergianvändningen i Sverige. Sweco understryker dessutom att studien baseras på industrins produktionsnivåer 2019 och att efterfrågan kan antas öka fram till 2045.

Sedan analysen gjordes har ytterligare 13 färdplaner tillkommit, varav flera har uttryckt stort behov av biobränslen, exempelvis sjöfarten. Samtidigt efterlyser näringslivet i andra sammanhang mer bioråvara att använda i textiltillverkning, färger, förpackningar etc.

Planerna skrivs ned

Inför dessa fakta publicerade Fossilfritt Sverige en "strategi för bioenergi och gröna kolatomer" 2021.⁷⁰ Syftet var att reda ut pusslet med hur bioenergin skulle kunna räcka till alla. Det gjorde det inte. Behovet av bioenergi och bioråvara som uttrycks i färdplanerna skulle, förutom ett kraftigt ökat uttag av svensk skogsråvara, enligt samordnaren även "kräva en kraftigt ökad import av biobränsle".

Här kan det vara på sin plats att vara tydlig: planerna skulle alltså dels kräva ett ökat uttag ur den svenska skogen (som redan är överexploaterad), fortsatt import av biodrivmedel till fordon – samt en kraftigt ökad import av biobränslen.

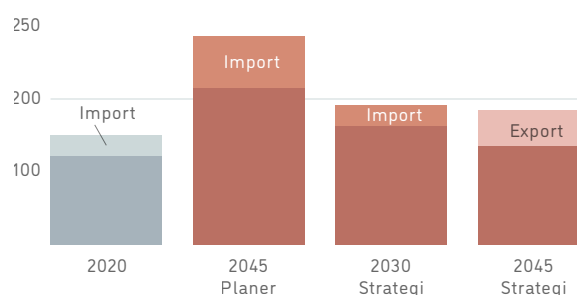
Enligt myndighetens beräkningar skulle färdplanernas behov av bioenergi uppgå till 241 TWh medan potentialen för inhemsk produktion ansågs vara 198 TWh år 2030 och 211 TWh år 2045. Det förutsätter ett kraftigt ökat uttag av bioråvara från skogen och jordbruket, och/eller en kraftigt ökad import. Pusslet går inte ihop.

Dessutom ställer EU nu krav på ökad kolinlagringstakt i skogen via LULUCF-förordningen eftersom det är ett av de mest kostnadseffektiva sätten att få ned halten av koldioxid i atmosfären, och antar på goda grunder en politik för bojkott av ryska och belarusiska råvaror samtidigt som produktionen av råvaror i Ukraina är osäker.

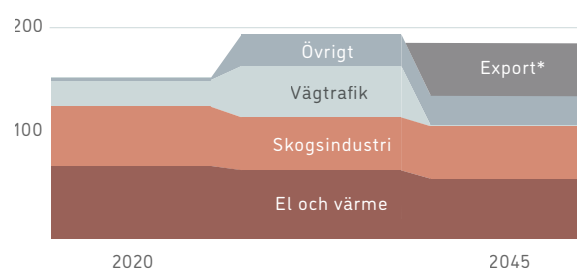
I Fossilfritt Sveriges strategi gör myndigheten en rad egna antaganden som avviker från, eller åtminstone inte förekommer i, branschernas planer. En stor del av industrin

antas bli fossilfri genom elektrifiering och vätgas, höga priser på bioråvara väntas leda till mindre efterfrågan än vad som antogs i planerna och en ökad effektivisering i bostäder kommer, enligt samordnaren, att minska värmebehovet. Samtidigt går elektrifiering av personbilarna snabbare än vad som tidigare har antagits, vilket minskar behovet av biodrivmedel.

Figur 14. Användning av biobränslen år 2020 samt enligt Fossilfritt Sveriges färdplaner och strategi, TWh. Källa: FFS

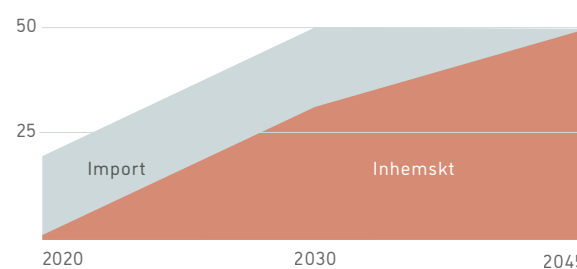


Figur 15. Användning av biobränslen år 2020 samt enligt Fossilfritt Sveriges strategi, inkl import 2020 och 2030, TWh. Källa: FFS



*Export omfattar främst bränsle till utrikes flyg och sjöfart. Kategorin Övrigt omfattar arbetsmaskiner, inrikes flyg och sjöfart, kemiindustri, järn- och stålindustri, metall, cementindustri samt gruv- och mineralindustri.

Figur 16. Utvecklingen för import och inhemsk produktion av biodrivmedel 2020–2045 enligt Fossilfritt Sveriges strategi, TWh.



På detta sätt skriver Fossilfritt Sverige ner behovet av biobränslen år 2045, från 241 till 135 TWh – en minskning med nästan 100 TWh jämfört med planerna och även en minskning jämfört med dagens användning, 158 TWh (inklusive import). Men ändå föreslås en produktion av biobränslen på 185 TWh, varav 50 TWh kan exporteras eller användas till utrikes flyg och sjöfart.

I detta scenario har importen av biodrivmedel upphört till 2045. På kortare sikt, till 2030, väntas däremot importen av drivmedel vara lika stor som idag och det totala behovet av biobränslen är högre än idag och även högre än 2045: 193 TWh.

I oktober 2022 presenterade Fossilfritt Sverige sin årliga uppföljningsrapport med uppdaterade färdplaner från industrin.⁷¹ Retoriken kring bioekonomins och skogens roll har tonats ned, men rapporten innehåller inga nya prognoser. Istället framträder "fossilfri" elektrifiering av industrin allt mer som huvudstrategi, kompletterat med Carbon Capture and Storage (CCS).

I rapporten nämns knappt minskad energianvändning som ett möjligt sätt att minska utsläpp. Återigen är det bara digitaliseringsbranschens färdplan som lyfter ett sådant angreppssätt, men branschen konstaterar lakoniskt att "i dagens berättelser saknas denna bild av vad som är möjligt."

Med de nedskrivningar som gjordes 2021 i Fossilfritt Sveriges strategi är det behov av mer biobränslen som presenteras i branschernas färdplaner uttraderat till 2045. Istället för en kraftig ökning landar myndigheten i ett minskat behov i alla sektorer utom en: utrikes transporter, det vill säga utrikes flyg och sjöfart, där behovet anses bli hela 49 TWh.

Även till 2030 är transporternas användning av biodrivmedel den huvudsakliga orsaken till den ökade förbrukningen av biobränslen. Detta år förutspår Fossilfritt Sverige att det behövs 49 TWh biodrivmedel till vägtransporterna, huvudsakligen personbilar, en ökning med nästan 30 TWh jämfört med användningen 2020.

Reduktionsplikten

Den ökade användningen av biodrivmedel i transportsektorn har inte drivits av en spontan efterfrågan hos bilister, utan av politiska beslut i Sverige och EU. För att främja användningen av biodrivmedel införde Sverige en så kallad reduktionsplikt för diesel och bensin den 1 juli 2018. Den innebär att alla leverantörer av drivmedel till vägtransporter

ter måste minska växthusgasutsläppen från drivmedlen med en viss procentsats.

Idag är den lagstadgade reduktionen 7,8 procent för bensin och 30,5 procent för diesel. Nivåerna var tänkta att höjas årligen till 2030, då reduktionsplikten för bensin skulle vara 28 procent och för diesel 66 procent. Uppskattningar från regeringen visar att vägtransporterna i så fall kommer att behöva 32–42 TWh biodrivmedel. Dessutom förväntas behovet för arbetsmaskiner bli tio TWh.

Parallellt med detta infördes även en reduktionsplikt för flyget från och med 2021. År 2022 är nivån 1,7 procent inblandning av biodrivmedel, men detta ska öka till 27 procent 2030.

Reduktionsplikten anses vara det viktigaste styrmedlet för att Sverige ska nå det nationella målet om 70 procent minskade fossila växthusgasutsläpp från inrikes transporter till 2030 – och den faktor som driver på för ökad import och inhemsk produktion av biodrivmedel.

Föråldrad vision

Idag finns mycket liten kapacitet i Sverige för produktion av flytande biodrivmedel, år 2020 tillverkades 1,2 TWh biodrivmedel av svenska råvaror medan resten, 19 TWh, importerades (se tidigare avsnitt). Det finns dock en bred enighet bland de politiska partierna om att bygga upp en stor inhemsk produktionskapacitet, så kallade bioraffinaderier, som ska tillverka biodrivmedel av råvaror från det svenska skogs- och jordbruket.

Denna ambition är helt i linje med den inriktning som skogsindustrin, jordbruket och oljebolagen vill se. Även

Förnybar energi

IPCC definierar förnybar energi som *"alla former av energi, från solen, geotermiska eller biologiska källor, som återskapas av naturliga processer i samma takt som de används, eller snabbare."*³²

Men bioenergi är en kolintensiv energiresurs som kan samlas in och förbrännas i en takt som är många gånger högre än tillväxten. Därför är den med IPCC:s definition oftast inte förnybar.

EU betraktar bioenergi som koldioxidneutral per definition. Det innebär att bioenergi likställs med andra förnybara energiformer som solenergi eller vindkraft, som mer eller mindre saknar utsläpp av koldioxid.

politiskt är det en lockande vision eftersom det skapar arbetstillfällen, tillväxt och oberoende från länder som producerar fossila drivmedel.

Men visionen är lite daterad. På senare tid har den allt snabbare elektrifieringen av personbilar och tyngre fordon inneburit att efterfrågan på biodrivmedel blir mindre viktig för de som vill minska sin klimatpåverkan. Dessutom är det mycket få arbetstillfällen per använd naturresurs i bränsleproduktion, i princip samtliga alternativa användningar skulle ge fler jobb. (källa)

År 2045 beräknar Fossilfritt Sverige och flera andra bedömare att hela fordonsflottan drivs av el. Övergången till eldrift bekräftades i slutet av oktober 2022 då EU beslutade att förbjuda försäljning av nya bilar med förbränningsmotor.⁷² Den svenska satsningen på biodrivmedel till personbilar var än en gång en återvändsgränd och på längre sikt i praktiken död.

Därmed blir det ökade behovet av biodrivmedel till 2030 endast en tillfällig puckel som styrs av politik som för tankarna till planeekonomi. Med en annan politisk inriktning skulle transporternas utsläpp kunna minskas genom en snabbare elektrifiering och åtgärder som tränger undan onödiga transporter.

År 2021 var nästan 65 procent av de nya bilarna i Norge elektriska och målet är att alla nya bilar ska vara helt eldrivna om fyra år. Biltillverkaren Volkswagen siktar på att hela bolagets försäljning i Norge ska utgöras av elbilar 2024, ett beslut som är helt baserat på den politiska inriktningen i landet, där det saknas politiskt stöd för biodrivmedel.⁷³

Avståndet mellan Oslo och Stockholm är 42 mil som fågeln flyger, men ljusår när det gäller transportpolitik. I Sverige finns inget mål för elbilar och inget förbud mot bilar som drivs av förbränningsmotorer.

Vad den stora skillnaden beror på kan diskuteras. Kanske har det med den långa och omvitnat goda relationen mellan regeringen och den svenska fordons- och skogsindustrin att göra. Och kanske har det också att göra med politikernas långa fixering vid biodrömmen.

Plikten pausas

I december 2021 beslutade riksdagen att höjningen av nivån i reduktionsplikten skulle "pausas" under 2022 för att bränslepriserna skulle minska. Enligt den nuvarande regeringens överenskommelse, Tidöavtalet, ska bränslepriserna minska och regeringen har vid flera tillfällen klargjort att avsikten är att sänka reduktionsplikten till

EU:s miniminivå, för närvarande sex procent, från 2024 fram till 2027.⁷⁴

Naturvårdsverket anser att sänkningen till EU:s miniminivå kommer att innebära cirka fem miljoner ton ökade utsläpp av koldioxid per år från transportsektorn under de första åren.⁷⁵ Men då bortser myndigheten från utsläppen av biogen koldioxid eftersom dessa enligt gängse beräkningsmodell inte tas med. När även biogena utsläpp räknas in kommer utsläppen att minska något.

Regeringen har satsat miljarder på att sänka skatten på drivmedel, men Konjunkturinstitutet menar att det inte kom konsumenterna till gagn fullt ut eftersom drivmedelsbolagen höjde priset både innan skattesänkningen och efteråt.⁷⁶

Hur en sänkt reduktionsplikt påverkar bränslepriserna är också osäkert. Under 2023 förhandlas ett förslag inom EU om en höjd miniminivå på runt tio procents inblandning 2024⁷⁷ och minst 14 procent år 2030.⁷⁸ Den sänkning av inblandningen som regeringen har lovat kan alltså bli omöjlig att genomföra eller åtminstone kortvarig.

Naturvårdsverket menar dessutom att nya regler för utsläppshandeln inom EU kan leda till att sänkt reduktionsplikt ger högre drivmedelspriser. Från 2027 kommer systemet att omfatta även transporter vilket innebär att kostnaden för fossila utsläpp kommer att öka.

Det är tydligt att det enda sättet att gardera sig mot höga drivmedelspriser är att minska efterfrågan genom minskade transporter och effektiviseringar. Varken biobränslen eller fossiler ger stabila förutsättningar.

Det svarta biohålet: flyg

I takt med att visionen om en svensk bilflotta som till stor del drivs av biodrivmedel har visat sig vara en återvändsgränd, ställer nu skogsindustrin och oljebolagen sitt hopp till flygets och sjöfartens omställning, i synnerhet den internationella trafiken.

I Fossilfritt Sveriges strategi för produktion av biodrivmedel föreslår myndigheten att 40–50 TWh drivmedel produceras för användning hos utrikes flyg- och sjöfart år 2045. På så vis flyttas "behovet" av mer biodrivmedel från vägtransporter till sjöfart och flyg, eller export, när bilarna elektrifieras.

År 2019 förbrukade fartyg och flygplan som tankas i Sverige tillsammans 34 TWh fossila drivmedel, motsvarande nästan hälften av vad hela den inhemska transportsektorn

använde. Av dessa stod bunkring av fartyg i internationell trafik för 24 TWh medan utrikesflygningar tankade 10 TWh flygbränsle.⁷⁹

Inom EU föreslås nu förordningar som styr både sjöfarten och flyget mot ökad användning av hållbara bränslen, ReFuel EU Aviation och FuelEU Maritime. I båda fallen ställs krav på operatören om ett successivt utbyte av fossila drivmedel mot andra energikällor, likt den svenska reduktionsplikten, men det finns avgörande skillnader.⁸⁰

Enligt förslagen i FuelEU Maritime ska det införas en reduktionsplikt som ställer teknikneutrala krav om att den fossila andelen av den energi som förbrukas ombord måste minskas. Andelen icke-fossil energi ska uppgå till minst 2 procent år 2025, 13 procent 2035 och 75 procent år 2050. Förslaget ger ägaren stor valfrihet över hur det ska ske, exempelvis genom eldrift, vätgas, ammoniak, grön metanol, biodrivmedel, segel etc.

Inom sjöfarten är osäkerheten stor kring framtidens bränsle. En rad möjliga energikällor diskuteras inom branschen, där det mesta nu pekar mot ammoniak, grön metanol och vätgas. Även eldrift är aktuellt, men främst på korta sträckor. Biodrivmedel verkar inte vara ett högaktuellt alternativ då tillgången är väldigt begränsad och det finns bättre och billigare alternativ.

Ett sällan diskuterat alternativ, men som redan används är hastighetssänkning, ett RORO-fartyg som sänker farten från 22-23 knop till 17-18 knop kan ofta halvera sin bränsleförbrukning.⁸¹ Det kan alltså vara enklare att justera just-in-time-ekonomin än att bygga om hela fartygsflotten.

Samma tekniska valfrihet finns inte i ReFuelEU Aviation. Där föreslås en kvotplikt som anger att det fossila flygbränslet successivt ska blandas ut med en ökande andel biodrivmedel och (en lägre andel) syntetiska flygbränslen, även kallade elektrobränslen eller e-bränslen. Nivåerna är satta till två procent 2025, 20 procent år 2035 och 63 procent år 2050, varav andelen elektrobränslen är fem procent år 2035 och 28 procent 2050. I denna reglering finns inget tak för användning av avfallsbränslen, som det gör i RED II.

EU:s förslag är helt i linje med den globala flygindustrins strategi. Av praktiska skäl har flyget inte samma möjligheter som sjöfarten att välja bland lösningar. Flygindustrins branschorganisation International Air Transport Association (IATA) har antagit ett mål om att den globala luftfarten ska ha noll nettoutsläpp av (fossil) koldioxid 2050.⁸²

Målet bortser från att utsläpp av koldioxid bara utgör hälften av luftfartens klimatpåverkan. Så kallade höghöjd-

seffekter och andra utsläpp har lika stora effekter, men omfattas inte av målet. Samtidigt räknar IATA med att flyget kommer att fördubblas till år 2050.

Tillsammans med bland andra tankesmedjan Air Transport Action Group (ATAG) har IATA utvecklat en plan för flygets omställning fram till år 2050, Fly Net Zero.⁸³

Planens tyngdpunkt vilar på offsets, dvs klimatkompensation och användning av utsläppskrediter, fram till 2035 då det är tänkt att biodrivmedel ska spela en allt viktigare roll för att helt dominera år 2050. I planen spelar eldrift, vätgas och e-bränslen endast marginella roller och då inom vissa nischer, exempelvis korta fligheter med få passagerare.⁸⁴

Dubbelt hot utan fördelar

För att uttrycka sig försiktigt kräver IATA:s plan en hel del biodrivmedel: förbrukningen uppskattas till 499 miljarder liter drivmedel år 2050. Siffran kan vara svår att förstå, men det är tre gånger mer än alla biodrivmedel som produceras idag i hela världen och mer än alla fossila och biogena drivmedel som används i hela Europa.

Det är också 4 490 gånger mer än dagens globala produktion av biodrivmedel till flyget. Ett annat sätt att beskriva planen är att den skulle innebära att flyget ensamt förbrukar 15 procent av den globala koldioxidbudgeten för detta århundrade – även om biogena utsläpp, felaktigt, räknas som koldioxidneutrala.

IATA är tydliga med att det är *”en oerhörd utmaning”* att producera så mycket biodrivmedel och uppmanar därför världens ledare att påskynda produktionen genom olika stöd och initiativ.

Planen saknar all trovärdighet och är antagligen främst avsedd som ett alibi för flygbranschen att få fortsätta med business-as-usual och stark tillväxt. Men att ens försöka få fram dessa mängder biodrivmedel utgör ett globalt hot mot biologisk mångfald utan att bidra till att nå Parisavtalets 1,5-gradersmål

Eftersom IATA:s plan bygger på fördubblad flygtrafik kommer klimatpåverkan från höghöjdseffekterna att fördubblas och enbart dessa kan bli lika stora som flygets klimatpåverkan är idag, inklusive utsläpp av koldioxid. När sedan utsläpp av biogen koldioxid inkluderas blir påverkan dubbelt så stor som idag.

Även den europeiska flygindustrin har utvecklat en plan för *”netto noll”* år 2050, presenterad i rapporten Destination 2050.⁸⁵ Förslagen i den är något mer modesta än i IATA:s plan, men innebär fortfarande en mycket stor

användning av biodrivmedel. Att döma av den föreslagna kvotplikten i ReFuelEU Aviation har IATA och den europeiska flygindustrin åtminstone lyckats övertyga EU.

För att förankra sin plan hos regeringar, industri och flygbolag ville IATA att FN:s luftfartsorgan International Civil Aviation Organization (ICAO) skulle behandla mål och förslag vid generalförsamlingen i september 2022. Vid mötet ställde sig världens länder bakom målet och ICAO uppmanar nu världens ledare att se till att det finns tillräckligt mycket biodrivmedel för att flyget ska kunna fördubblas.⁸⁶

Skogen som bränsle

Det finns allvarliga problem för den biologiska mångfalden med riksdagens fixering vid biodrivmedel och en framtida svensk storproduktion. Skogens miljömål uppnås inte med den avverkning och det uttag av biomassa som sker idag och forskare varnar för att den ökning av skogliga biobränslen som planeras från olika håll leder till ett ännu större tryck på den biologiska mångfalden.

Enligt en rapport från Statens lantbruksuniversitet (SLU) innebär Fossilfritt Sveriges ursprungliga planer *"att skogens tillväxt på virkesproduktionsmarken måste öka med 30-90 % beroende på vilken kombination av antaganden som görs."*⁸⁷

SLU understryker konflikten mellan att utvinna mer råvara till biobränslen och att bevara biologisk mångfald. Rapporten avslutas: *"Förhoppningen är att denna rapport ska förtydliga att skogen inte räcker till alla dagens mål och att det nu är dags för politiken att på allvar hantera den situationen."*

I Fossilfritt Sveriges *"strategi för bioenergi och gröna koltomer"* från 2021 har behovet av ett ökat uttag av biomassa från skogen minskat jämfört med i de första planerna. Likaså föreslår strategin att en del av bränslet ska komma från jordbruk och slytäkt, men uttaget från skogen är fortfarande stor: en ökning med 18 procent jämfört med idag, upp till 29 TWh till 2045. Nästan hela den ökningen skulle ske fram till år 2030.

Tabell 3. Ökat uttag av skoglig råvara till 2030 och 2045, TWh/år⁸⁸

Fraktion	2030	2045
Grenar och toppar	16–18	18–21
Skadad rundved	3–4	3–4
Klen rundved (röjning mm)	2–3	3–4
Summa	21–25	24–29

Biobränslen är inte klimatneutrala

Uppfattningen att biobränslen från skogen är *"klimatneutrala"* utgår från ett hundraårigt perspektiv då växande träd hinner suga upp den koldioxid som släpps ut vid förbränning av biomassa. Efter Parisavtalets mål om att begränsa jordens uppvärmning till 1,5° Celsius, samt IPCC:s rapport om hur detta mål kan nås, är den teorin stendöd. IPCC:s rapport rekommenderar att nettotillförseln av antropogen koldioxid halveras inom tio år. Med ett sådant perspektiv blir kalkylen helt annorlunda.

"Träd är värda mer levande än döda, både för klimatet och för den biologiska mångfalden. För att uppfylla framtida nettonollutsläppsmål bör era regeringar arbeta för att bevara och återställa skogar och inte för att bränna dem."

Så skrev 500 forskare⁸⁹ till världens ledare i februari 2021. Skälen till detta är, enligt forskarna, enkla och grundläggande. Träd och skogar lagrar kol – ungefär hälften av vikten av torrt trä är kol. När träd avverkas och bränns förloras vanligtvis mycket, och ofta mer än hälften, av biomassan vid skörd och bearbetning innan det kan omvandlas till energi. Det tillför kol till atmosfären utan att ersätta fossila bränslen.

Att elda med biobränslen är också kolineffektivt, menar forskarna, eftersom trädbränslen som eldas för energi släpper ut mer kol än att använda fossila bränslen. Sammantaget, för varje producerad kilowattimme värme eller elektricitet, kommer användningen av trä initialt att tillföra två till tre gånger så mycket kol till luften som att använda fossila bränslen.

"Resultatet är en stor initial ökning av koldioxidutsläppen, vilket skapar en 'kolskuld', som ökar över tid när fler träd skördas för fortsatt bioenergianvändning. Återväxt av träd och undanträngning av fossila bränslen kan så småningom betala av denna koldioxidskuld, men återväxt tar tid som världen inte har för att lösa klimatförändringarna. Som många studier har visat kommer denna förbränning av trä att öka uppvärmningen i årtionden till århundraden. Detta gäller även när veden ersätter kol, olja eller naturgas."

Klimatpåverkan

Om vi – helt felaktigt – förutsätter att skogen kan brukas lika intensivt och hårt som idag, eller hårdare, finns det en mindre mängd rester från skogsbruket som kan omvandlas till biodrivmedel utan att ytterligare hota den biologiska mångfalden, främst grenar och toppar från barrträd (se figur 17).

Moomaws elva punkter

De klimatomfattiga problemen med skogliga biobränslen har sammanfattats i elva punkter av professor William Moomaw, som verkar inom klimatomforskning, bland annat som en av huvudförfattarna till IPCC:s rapporter.¹²²

Moomaws punkter, som ligger i linje med IPCC:s regelverk, syftar främst på skoglig råvara i ett globalt sammanhang. Många av invändningarna är ändå relevanta för svensk produktion av bioenergi. Sverige har dessutom en betydande import av skogsbränslen och en mycket stor import av biodrivmedel. Till viss del kan dessa komma från skogliga råvaror i andra länder.

1. Utsläppen av koldioxid är högre än från kol

Den mängd koldioxid som släpps ut när biobränslen används för att producera el, värme eller drivmedel är större än vad som hade släppts ut om kol hade använts. Det beror på att biobränslen – precis som fossila bränslen – innehåller kol som frigörs vid förbränning. Men effektiviteten i biobränslen är lägre, vilket gör att utsläppen av koldioxid per energienhet är 1,5 gånger större vid användning av biobränslen än vid användningen av kol.

2. Förbränningen går fortare än bindningen

Förbränning av biomassa tar bara några sekunder medan upptaget tar decennier. Därför finns alltid mer koldioxid i atmosfären när biomassa bränns än om den hade fått vara kvar. Bara om växter växer tillbaka på lika kort tid som det tar att bränna dem skulle de vara klimatneutrala.

3. Nyttan av reduktionen minskar över tid

Eventuella framtida vinster med skogens koldioxidupptag måste diskonteras i förhållande till det omedelbara utsläppet av koldioxid vid förbränning. Att använda en årlig diskonteringsränta på fem procent för återväxten är bara värd ungefär hälften av det kompenserade värdet av tillväxten år fjorton som det var år ett.

4. Inga krav på återplantering

Det finns inga internationella krav på att växter återplanteras i sådan utsträckning att de absorberar den mängd koldioxid som släpps ut vid förbränning. Detta gäller framför allt i utomeuropeiska länder där återplantering inte alltid sker.

5. Förluster räknas inte

Det finns inga regler för hur man hanterar att tillväxten av biomassa bromsas av bränder, torka, översvämningar, insektsangrepp eller förtida användning. Massiva förluster sker nu i många länder, även i Sverige, på grund av ovan nämnda orsaker.

6. Större klimatomnytta av att lämna växterna

Det sägs ofta att om skogen sköts på ett hållbart sätt, så att lagret av kol är konstant, är utsläppen klimatneutrala. Det är möjligt att uppnå ett konstant kollager genom att ersätta växter i samma takt som de bränns, men det kommer alltid att orsaka mer koldioxid i atmosfären än om de hade lämnats kvar.

7. Inte bara avfall

En av de få skogliga råvaror som anses ha kortsiktig klimatomnytta är grenar och toppar (grot). Det hävdas ofta att den skogliga biomassan består av avfallsprodukter som grot samt stubbar som inte lämpar sig för andra ändamål. Sanningen är att det finns förvånansvärt lite sådan biomassa och att den är både svår och dyr att samla in och frakta. I verkligheten består skoglig biomassa ofta av hela träd för att producera pellets.

8. Förmultning tar längre tid

Ett vanligt argument är att grot och stubbar ändå förmultnar och avger koldioxid. Men den processen är mycket långsammare än förbränning och förmultnande biomassa avger delar av kolet till marken, inte bara till atmosfären.

9. Indirekta utsläpp

Hanteringen av biomassa – från avverkning till transporter – är förenat med stora utsläpp av fossila bränslen som motsvarar 15–20 procent av energiinnehållet. Det måste räknas in.

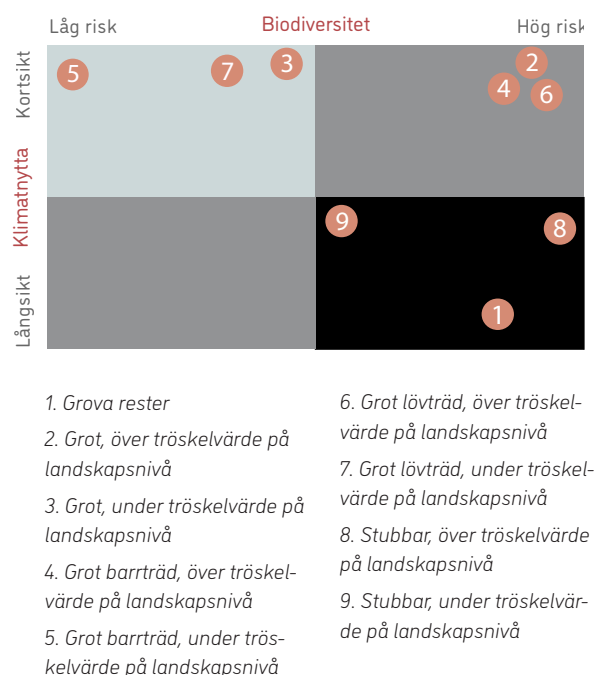
10. Kolbalansen rubbas

Den mängd kol som finns i växter och jord, men som rubbas av produktionen av bioenergi, framförallt vid avverkning av skog, kan ta decennier till århundraden att återställa.

11. Låg effektivitet

Det är också intressant att studera effektiviteten hos biobränslen och jämföra den med andra förnybara energiformer, till exempel solceller. Trädets tillväxt är beroende av fotosyntesen, som är en ganska ineffektiv process där ungefär en procent av solenergin används till att få trädet att växa. När trädet sedan används till energiproduktion är effektiviteten ungefär 25 procent. Detta innebär att nettoeffektiviteten hos trädbränslen är ungefär 0,25 procent, vilket kan ställas mot solceller som idag ofta har en effektivitet på 20 procent eller mer.

Figur 17. Klimatnytta och risk för biologisk mångfald genom uttag av fraktioner för energiproduktion.



Näringsämnen i grenar och toppar blir tillgängliga för växter när de bryts ned och även för djur som livnär sig på löv, knoppar och kvistar. Ett stort uttag kan ge konsekvenser för både näringsbalansen i skogsmarken och den biologiska mångfalden. Potentialen för ett hållbart och samtidigt ekonomiskt lönsamt uttag av grenar och toppar är därför inte stor.

Fossilfritt Sveriges strategi bygger i hög grad på ett stort uttag av sådana rester, men även på ett ökat uttag av skadad rundved, det vill säga skadade hela träd, samt klenare stammar från gallring och röjning (se tabell 4). Sådan ved är viktig för den biologiska mångfalden och bör få ligga kvar i skogen.

Klimatnyttan av att använda skogsrester till produktion av biodrivmedel är, på kort sikt, obefintlig när vi räknar in utsläpp av biogen koldioxid från förbränning. Per energienhet ger det förvisso lägre utsläpp av växthusgaser än de biodrivmedel som importeras idag, Sverigemixen (se sidan 30–31), men ungefär samma utsläpp av koldioxid som fossil diesel och bensen.

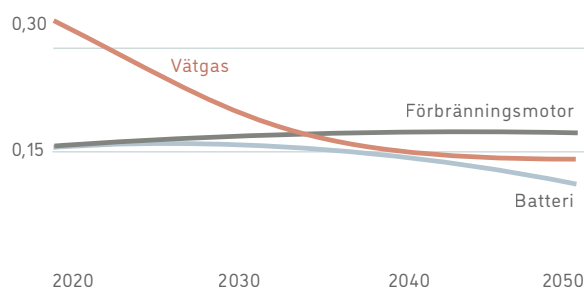
Det bästa för klimatet och den biologiska mångfalden är att i större utsträckning låta träden och skogen stå. I realiteten kommer dock ett visst skogsbruk att behövas och då behöver det ske på ett naturnära sätt som ger färre rester. Men att använda denna begränsade resurs till biodrivmedel är ofta det sämsta alternativet.

Mycket pekar istället på att biomassa har störst potential att göra nytta som material i andra användningsområden som behöver minska sin klimatpåverkan, exempelvis tillverkning av textilier, bioplast och färger. Biomassans struktur med fibrer har stort användningsområde i sig och är svår att ersätta med något annat.

Det beror dels på att biomassa som används i långlivade produkter fungerar som ett fortsatt kollager när biogent kol bäddas in i produkter och material. För det andra är det ekonomiska värdet av biomassan högre när den används som material jämfört med om den används som drivmedel. Sannolikt kommer detta värde att öka ytterligare när andra material blir dyrare i samband med omställningen mot nollutsläpp (t.ex. cement och plast).

Däremot ser vi fallande priser på eldrift. På sikt är det alltså ineffektivt att använda biomassa till drivmedel även ur ett ekonomiskt perspektiv. Figur 18 visar den beräknade kostnadsutvecklingen fram till 2050 för förbränningsmotor i relation till batteridrift och bränsleceller. Den visar tydligt att kostnaderna för eldrift beräknas sjunka, medan förbränningsmotorns prisutveckling håller sig på ungefär dagens nivå, eller något högre. En liknande utveckling förutspås för tunga lastbilar.

Figur 18. Förväntad kostnadsutveckling för personbilar med olika drivsystem, €/km. Källa: Material Economics (2021).



CCS: en del av bioekonomins alibi

En del i biodrömmen handlar om att på olika sätt fånga in och lagra biogen koldioxid, sk bio-CCS.

CCS, Carbon Capture and Storage, har länge använts av kolindustrin som alibi för att fortsätta bryta och bränna kol, med förklaringen att nya kraftverk ska vara "CCS-ready", alltså vara förberedda för att i framtiden koppla på CCS. Nu används det som ursäkt för fortsatt biogen förbränning.

Det är onekligen en talande ironi att samma aktörer som hävdar att biogen koldioxid är "klimatneutral" i samband

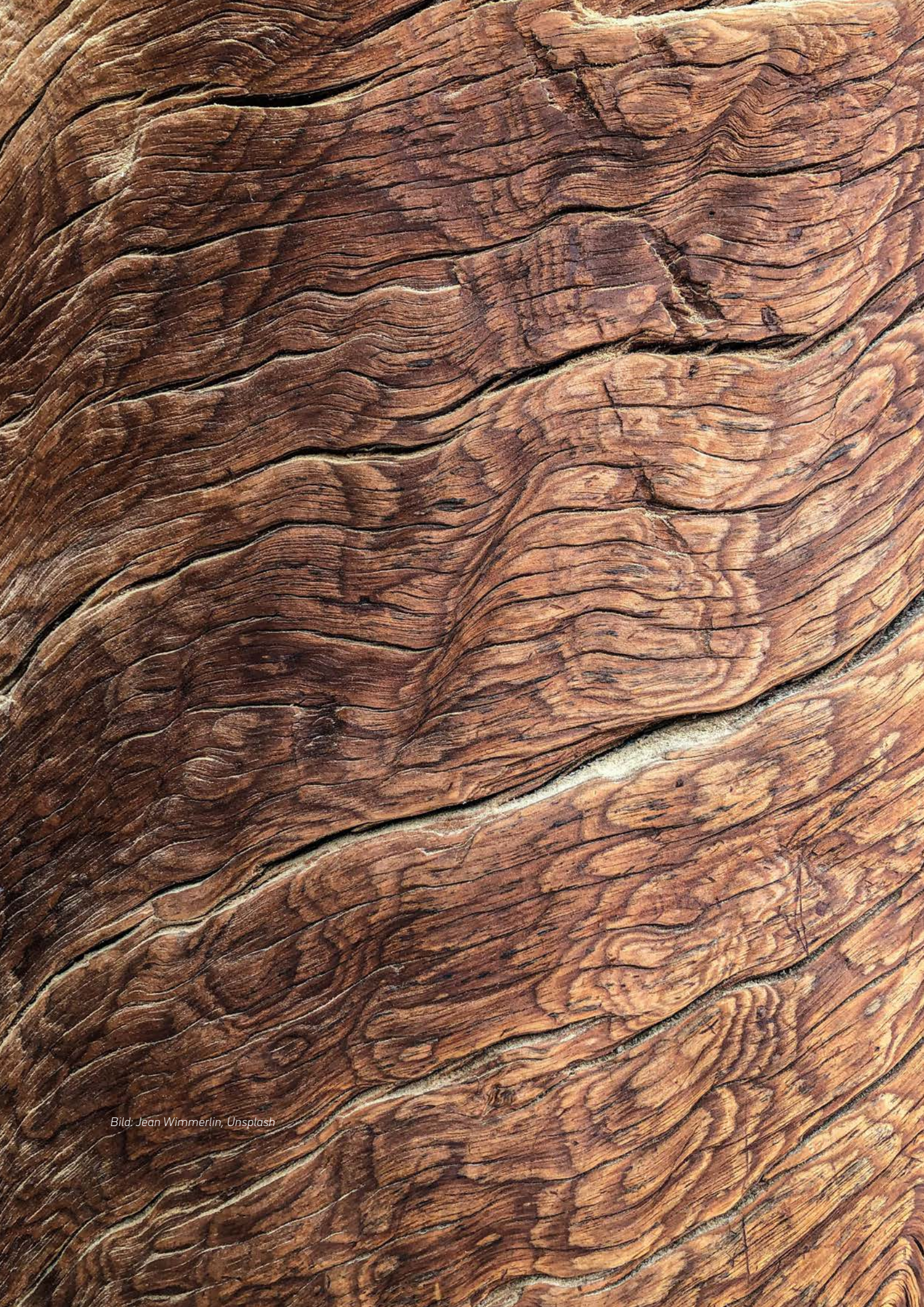


Bild: Jean Wimmerlin, Unsplash

med CCS anser att den inte är det utan hävdar att infångning och lagring av biogen koldioxid innebär negativa utsläpp.⁹⁰ Ändamålet helgar medlen.

EU har flera gånger försökt satsa på CCS-tekniken men har misslyckats varje gång.⁹¹ På senare tid har regeringen annonserat ett stöd på hela 36 miljarder kronor (i samma storleksordning som hela det årliga biståndet) för utveckling av bio-CCS. Förslaget är tänkt att genomföras som omvänd auktionering av utsläpp, dvs de som kan lagra 1000 ton kol (C) till lägst pris får stödet.⁹² Detta är en åtgärd som riskerar att ta både fokus och resurser från de verkliga lösningarna: att minska resurs- och energiförbrukningen och öka inlagringen av kol i skogsmark.

CCS är fortfarande en oprövad teknik med enorma energibehov och stora begränsningar:

- Att samla in koldioxid minskar effektiviteten i anläggningen som därmed kommer att behöva använda mer energi i form av ånga och el.
- Resursförbrukningen skulle öka i flera led då koldioxiden sedan ska pumpas in i transportfartyg. Därför skulle Sveriges energiförbrukning öka och det enda som produceras är utsläpp i fast form, ett oönskat avfall.
- CCS bygger nästan helt på statsbidrag då koldioxid lagrad i mark eller under hav inte efterfrågas av någon konsument.
- Kostnaderna för avskiljning varierar men i det största försöket hittills, i norsk cementindustri, var kostnaden för enbart avskiljningen €104 per ton koldioxid. Det är högre än EU:s utsläppshandelspris, vilket betyder att det är billigare att minska användningen än att lagra kolet.

Låt skogen stå

År 2020 avverkades cirka 200 000 hektar skog i Sverige,⁹³ huvudsakligen genom kalhyggen. Det motsvarar en yta som är 15 gånger större än vad som förstördes i skogsbranden i Västmanland 2014, eller en procent av den svenska skogsarealen. Jämfört med 1950-talet har avverkningen nästan fördubblats.

Skogen ger många arbetstillfällen och en stor del av Sveriges exportinkomster. Men samtidigt utgör den en av människans bästa chanser att mildra klimatkrisen – inte genom att använda den som bränsle, vilket skogsindustrin ofta säger, utan genom att låta den stå kvar och växa. Potentialen att minska växthusgasutsläppen genom

att minska avverkningen är stor jämfört med alla andra möjliga klimatåtgärder, vilket även IPCC konstaterade i sin rapport från april 2022.⁹⁴

Varje vuxet träd lagrar stora mängder kol som det har sugit upp i årtionden eller århundraden och gör störst klimatnytta om det får stå kvar och fortsätta att växa, vilket även gynnar den biologiska mångfalden. (Se kolcykeln.)

När träden avverkas och slutar lagra kol blir de istället produkter och – förr eller senare – utsläpp. Om träet används som råvara till långlivade träprodukter lagras kolet in i byggnader med mera, den så kallade samhällspoolen, och har marginell klimatpåverkan så länge det inte rivs, kasseras eller av andra skäl förmultnar eller förbränns.

Enligt den tidigare landsbygdsministern Jennie Nilsson (S) är syftet med svenskt skogsbruk just att få fram virke till långlivade produkter.⁹⁵ Men det är bara en mindre del av de avverkade träden som används till produkter med en livslängd över tio år, cirka 15–20 procent (figur 19).⁹⁶

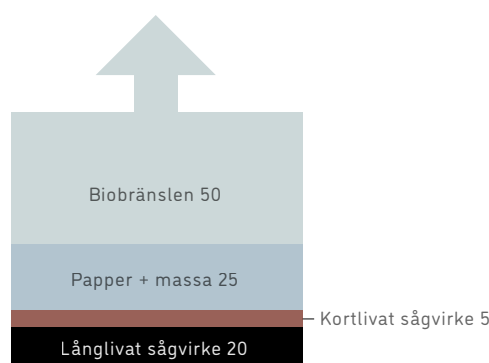
Det mesta används istället till produkter med kort livslängd, såsom pappersmassa, biobränsle eller virke som snabbt blir flis och eldas upp, exempelvis lastpallar och träförpackningar.

Att avverka och bränna träd, för värme, el eller drivmedel, är detsamma som att skicka ut trädens lagrade kol i atmosfären och påskynda klimatförändringen. Likaså att använda råvaran till att producera papper, kartong, pallvirke eller andra träbaserade produkter med kort livslängd.⁹⁷

Av kollagret i de träd som avverkas under ett år kommer 80 procent att avgå till atmosfären inom tio år. Omräknat till utsläpp av koldioxid motsvarar det 82 miljoner ton.⁹⁸

Till detta kommer de utsläpp av koldioxid som sker från den avverkade marken (figur 20). Forskare vid Lunds universitet beräknar läckaget till cirka 16 ton per hektar

Figur 19. Ungefärlig andel av avverkade träd som används till olika produkter, procent.

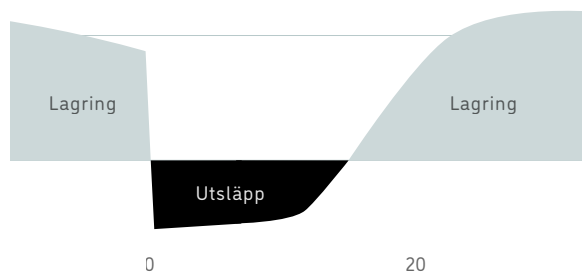


under kalhyggets första år.⁹⁹ Efter tio år beräknas varje hektar ha läckt ut 90 ton koldioxid.¹⁰⁰ Först tio till femton år senare har de planterade trädens tillväxt kompenserat för markens utsläpp efter avverkningen.

När träden avverkas blir det dessutom ett avbrott i lagringen av koldioxid, även om det planteras nya träd. Det tar lång tid för plantorna att växa och lagra några stora mängder koldioxid. Se figur 20.

I Sveriges rapportering av utsläpp till klimatkonventionen (UNFCCC) uppskattades lagringen i skog till 35 miljoner ton koldioxid under 2021, varav knappt 25 miljoner ton i levande biomassa.¹⁰¹ Om skogen istället hade fått stå orörd skulle den lagra ytterligare cirka 1,6 miljoner ton redan första året, 3,2 miljoner ton året därpå, 4,8 miljoner ton år tre och så vidare.¹⁰² Efter tio år skulle den årliga lagringen i den svenska skogens träd ha ökat med 16 miljoner ton koldioxid. Till detta kommer förlust av inlagring i annan levande biomassa som försvinner eller minskar vid kalavverkning.

Figur 20. Principskiss över den avbrutna lagringen av CO₂e vid avverkning, samt följande läckage. År.



Sammanfattningsvis skapar de träd som avverkas i Sverige under ett år utsläpp av ungefär 82 miljoner ton koldioxid och marken där de stod släpper ut ytterligare cirka 15 miljoner ton. Dessutom minskar inlagringen av kol med cirka 1,6 miljoner ton. Tillsammans orsakar avverkningarna under ett år utsläpp av närmare 100 miljoner ton koldioxid, dubbelt så mycket som Sveriges fossila utsläpp av koldioxid.

Flera vetenskapliga rapporter har visat att det ur klimatsynpunkt är bättre att låta skogen vara orörd eller åtminstone mindre utnyttjad än idag. I en studie som publicerades 2021 beräknade exempelvis forskare klimatnyttan av att låta skogen stå kvar jämfört med fortsatt utnyttjande.¹⁰³ De undersökte skogsbestånden i fem svenska län: Norrbotten, Jämtland, Gävleborg, Västra Götaland och Skåne. Resultaten var entydiga.

- Minskad avverkning leder alltid till klimatnytta, åtminstone på 50 års sikt.
- Ökad avverkning är kontraproduktivt ur klimatsynpunkt på både kort och lång sikt.
- Klimatnyttan av att inte avverka skogen är 1,1–16 gånger större än alla antropogena utsläpp i samma län fram till 2045.
- Nyttans storlek beror delvis på antaganden om hur biomassan annars hade använts och vad den skulle ha ersatt, men de modeller som används för beräkning har stora brister.

Ett hållbart skogsbruk

Ur miljösynpunkt är det en dubbel vinst att begränsa skogsbruket och att den avverkning som sker använder naturnära metoder utan kalhyggen, med minskade rester som följd. Förutom ökad lagring av koldioxid och minskade utsläpp är det positivt för den biologiska mångfalden.

Med naturnära och hyggesfria metoder kommer volymen avverkade träd minska, men en större andel får högre förädlingsvärde än för biobränslen och massaved. Dessutom får skogsägarna bättre betalt per kubikmeter, en välkommen förändring då de idag betalas sämst i EU. (källa)

Att minska avverkningstakten och byta avverkningsmetoder är alltså en av de största klimatnyttorna Sverige som enskild nation kan göra. En konsekvens av denna förändring är att konsumtionen av kartong och engångsartiklar av papper och trä behöver minska och att skogsindustrins affärsmodeller behöver ändras.

En annan konsekvens är att användningen av biobränslen i uppvärmning och kraftproduktion behöver minska och ersättas av effektivisering, elektrifiering, solenergi och vindkraft.

Slutligen innebär det att drömmen om en bilflotta som fortsätter att växa och drivs av en stor andel biodrivmedel måste överges och ersättas av en snabbare elektrifiering och minskade transporter. Biodrivmedel från skogen är en falsk lösning som leder försöken att ställa om allt längre in i en återvändsgränd.

Minska transporterna

Lite förenklat finns det tre sätt att nå transportsektorns klimatmål: att öka andelen biodrivmedel, att påskynda elektrifieringen och att minska trafiken. Men för att minska transporternas klimatpåverkan på riktigt är det bara en snabbare elektrifiering och minskad trafik som hjälper.

Att återställa och höja reduktionsplikten kan leda till att riksdagens klimatmål nås, eftersom målet bortser från biogena utsläpp av koldioxid, men när dessa utsläpp räknas in kan det i verkligheten leda till ökade utsläpp. Det är bara en liten del av biodrivmedlen som ger lägre utsläpp av koldioxid totalt sett jämfört med fossila drivmedel.

Förespråkarna för en höjd reduktionsplikt betonar ofta att biodrivmedel är en brygga, en övergångslösning, i väntan på elektrifieringen. Bortsett från alla andra faktorer är det inte effektivt och ändamålsenligt att göra två omställningar ganska tätt inpå varandra. Särskilt eftersom den ena sannolikt kommer att vara ganska kortvarig. Det kan leda till dubbla kostnader och dubbla investeringar.¹⁰⁴ Det kan också leda till tröghet och inlåsnings som försenar den nödvändiga omställningen till lägre energi- och resursanvändning, i kombination med elektrifiering.

Elektrifiering

Elbilar har två stora fördelar jämfört med bensin- och dieselbilar: de släpper inte ut avgaser vid körning och de är mycket mer energieffektiva. Elbilens stora fördel, frånvaron av utsläpp, hänger ihop med att den drivs av el som lagras i fordonets batterier. Elektrifiering av fordonsparken är därför viktigt för att minska utsläpp av både fossil och biogen koldioxid.

Utvecklingen i Norge visar att elektrifieringen kan gå mycket fortare än vad svenska politiker föreställer sig. Under 2021 bestod över 64 procent av de nyregistrerade bilarna i Norge av elbilar och andelen ökar snabbt. I november 2021 var den 74 procent¹⁰⁵ och målet är 100 procent av nybilsförsäljningen år 2025.

I den svenska fordonsindustrins färdplan är målet att 80 procent av försäljningen 2030 ska bestå av "laddbara" bilar, inklusive laddhybrider med förbränningsmotor. Något mål för elbilar finns inte i fordonsindustrins färdplan och har heller inte antagits av riksdagen.

Men inte ens en mycket hög takt på elektrifiering, likt den norska, räcker för att minska utsläppen tillräckligt snabbt

för att nå klimatmålet eller för att begränsa utsläppen av koldioxid tillräckligt snabbt. Om alla nya bilar som säljs från 2025 är elbilar skulle utsläppen år 2030 ändå vara för stora eftersom bilar har en livslängd på cirka 17 år. Större delen av bilparken år 2030 skulle därför ändå bestå av fossildrivna fordon.

Elbilar är inte heller problemfria ur miljösynpunkt. En del av problemen är desamma som för andra bilar medan andra är unika för just elbilar. Ett ensidigt fokus på elektrifiering riskerar att skapa nya problem, inte minst kopplade till resurs- och energianvändning.

- Tillverkningen av fordonens batterier kräver ytterligare energi och råmaterial som delvis är problematiska ur miljömässig och etisk synpunkt, exempelvis litium och kobolt.
- Det krävs energi för att tillverka elbilar, precis som alla andra bilar och mängden energi som behövs står i direkt proportion till bilens vikt. Att tillverka en bil som väger två ton, till exempel en Tesla model 3 eller en Volvo V60, kräver lika mycket energi som att värma upp en normalstor villa i ett år.¹⁰⁶
- Om energin kommer från kol, olja eller gas har det skett stora utsläpp redan vid tillverkningen. Men även om bilen tillverkas med hållbar förnybar energi innebär produktionen att elen inte kan användas till andra saker som kan ha större klimatnytta eller samhällsvärde än att tillverka ytterligare en bil.
- Ett annat problem som elbilar har gemensamt med andra bilar, och som likaså hänger ihop med bilens vikt, är användningen av råvaror som metaller, plast, glas etc. Tillverkningen förbrukar drygt fem kilo råmaterial per kilo bil. En Tesla kräver alltså ungefär tio ton råmaterial.¹⁰⁷
- Elbilar löser heller inte särskilt många av de andra problem som bilismen orsakar, såsom hälsofarliga partiklar från däckslitage eller den stora ytan biltrafiken kräver, vilket är särskilt problematiskt i städer. Även problem med barriäreffekter från vägtrafiken kvarstår.

Det är också värt att påminna om att det finns ett transportmedel som redan är elektrifierat och som systematiskt tycks glömmas bort i allt prat om elektrifiering – järnvägen och annan spårburen kollektivtrafik. Det är

ingen nyhet att det är mer energieffektivt att transporteras tillsammans på spår med låg friktion jämfört med att åka en och en i en bil, oavsett drivmedel.

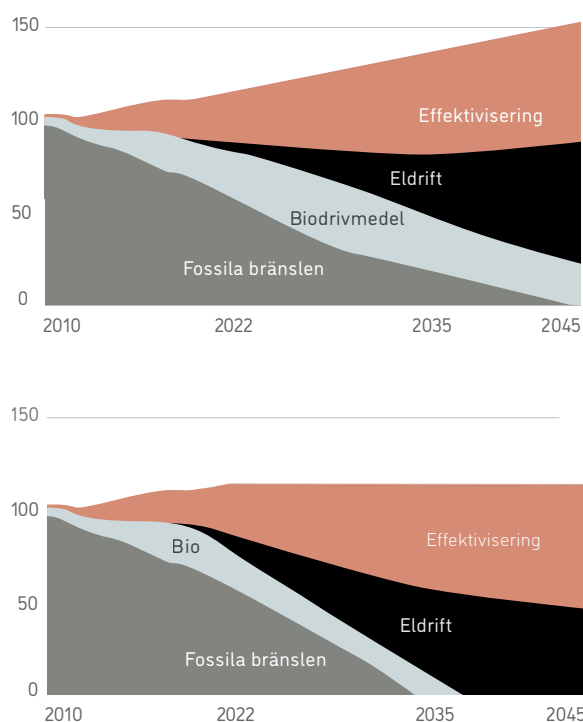
Regeringen arbetar på många plan för att en ökad elektrifiering. Allt som oftast lyser spårtrafiken med sin frånvaro. För att på allvar adressera miljöproblemen behövs tydliga förslag och satsningar som ökar andelen resande på spår, både för personer och för gods.

Minska trafiken

Grundproblemet är transporternas omfattning och ständiga ökning. År 2019, före pandemin, reste varje svensk i genomsnitt 1500 mil per år, fyra mil om dagen. Av dessa resor gjordes hälften med bil medan övriga färdstätt – kollektivtrafik, cykel och gång – tillsammans stod för resten.¹⁰⁸ Även om fordonen blir allt mer effektiva äts vinsten upp av att allt fler reser allt oftare och allt längre.

Trafikverkets prognoser visar alltid att personbilstransporterna kommer att bli fler och längre. Prognosen styrs av att myndigheten, när den ska förutsäga framtiden, blickar bakåt och antar att framtiden blir som historien.

Figur 21. Två scenarier som visar hur transportsektorns klimatmål kan nås. Det övre visar Trafikverkets scenario med ökad trafik och stort behov av biodrivmedel, det undre visar ett alternativ med samma effektivisering och elektrifiering, men utan trafikökning. Procent.



Det är som att någon skulle säga om sin tonåriga dotter att hon kommer att bli femton meter lång, baserat på hur mycket hon har vuxit hittills.

Framtiden behöver inte bli som historien. Med en politik som minskar transporterna, eller åtminstone begränsar tillväxten, minskar behovet av biodrivmedel jämfört med exempelvis Trafikverkets prognos. Se figur 21. Notera att i det alternativa scenariot är trafikmängden oförändrad och ändå nås klimatmålet utan ökad användning av biodrivmedel eller snabbare elektrifiering. Om trafiken istället skulle minska i reella tal och elektrifieringen påskyndas skulle behovet av biodrivmedel vara mindre än idag.

Trafikverket räknar i nuläget med att persontransporterna med bil ökar med 27 procent till 2040, jämfört med 2017.¹⁰⁹ Men myndigheten har även tagit fram ett alternativt scenario som visar att det är möjligt att minska biltrafiken med 18 procent och lastbilstrafiken med 12 procent till 2030¹¹⁰. Minskningar av vägtrafiken leder också till andra vinster såsom renare luft och minskat buller.

I en annan rapport från 2016 har Trafikverket gjort uppskattningar som visar på en potential för minskad biltrafik i storleksordningen 10-20 procent till 2030 genom bättre stadsplanering, mer kollektivtrafik och andra insatser (se tabell 4).

I den visade myndigheten att tillgängligheten kunde bibehållas med en minskad personbilstrafik genom satsningar på gång-, cykel- och kollektivtrafik. "Eftersom fler får tillgång till dessa transportmedel är det troligt att tillgängligheten till och med ökar. Det är också ekonomiskt fördelaktigt i och med att priset på drivmedel förväntas öka i framtiden."

Tabell 4. Potential för minskning av trafiktillväxten för personbil, %

Åtgärd	2030	2050
Hållbar stadsplanering	-10	-20
Förbättrad kollektivtrafik	-8	-12
Trafikledning och trafikinformation	-0,3	-0,3
Bilpooler och biluthyrning	-3	-5
E-handel	-3	-5
Resfritt	-4	-6
Trängselskatt	-3	-6
Lägre skyltad hastighet	-3	-3
Totalt minskad trafiktillväxt	-30	-45

Källa: Trafikverket 2016

ALL
YOU

NEED
IS LESS

Även OECD pekar på behoven av att ställa om transporter-
na i städerna och att det finns många exempel på snabba
och framgångsrika förändringar som bär frukt på kort sikt.
Organisationen menar att *"omvandlingen av stora stads-
utor kan genomföras inom de närmsta tio åren, och att
fördelarna från en sådan omvandling skulle bli kännbara
i närtid (sannolikt tidigare än fördelarna från en utbredd
elektrifiering av fordonsparken)."*¹¹¹

Internationellt finns många exempel på städer som arbe-
tar i den här riktningen. Paris har jobbat systematiskt med
att minska biltrafiken sedan 1990-talet, med goda resultat.
Biltrafiken i innerstaden har minskat med 60 procent på
knappt trettio år. Samtidigt har kollektivtrafikresandet och
cyklingen ökat. Andra städer som går före är exempelvis
Gent, Barcelona och Vancouver - som alla på olika sätt
arbetar för att minska biltrafiken. Gent har idag en nästan
bilfri stadskärna. Barcelona ska omvandla en tredjedel av
centrala gator till bilfria områden. Vancouver har lyckats
med att minska biltrafiken och antalet bilar i staden samti-
digt som befolkningen och det totala resandet ökat.¹¹²

Även i Sverige finns städer som arbetar för att minska
biltrafiken. En kartläggning av New Weather Sverige visar
att alla de 24 största städerna i Sverige har någon form av
målsättning eller ambition för minskad eller begränsad
biltrafik.¹¹³ Exempelvis har Göteborg som mål att bilresor-
na ska minska med en fjärdedel till 2035¹¹⁴ och Stockholm
har ett nytt mål om att minska biltrafiken med 30 procent
fram till 2030.¹¹⁵ Även många mindre och mellanstora
städer har ambitiösa mål om att minska biltrafiken.

Tabell 5. Potential för minskning av transporter-
nas utsläpp inom EU med olika åtgärder, miljoner ton CO₂ per år.

Åtgärd	Reduktion	Andel
Lägre taxor i kollektivtrafiken	-25	15
Förbud mot kortväga flygtrafik	-23	8
Minskat affärsflyg	-28	10
Förbud mot privatjet	-2	1
Distansarbete	-16	10
Samåkning	-25	14
Lägre skyltad hastighet	-16	10
Effektivare körsätt	-27	17
Överflyttning från lasbil till järnväg	-12	8
Ökad cykel och gång	-11	7
Totalt	-179	100

Källa: Greenpeace

Två tredjedelar av all olja som används inom EU går till
transporter. Åtgärder som minskar energiförbrukningen
i transportsektorn – såsom minskad bil- och flygtra-
fik – skulle kunna leda till minskad efterfrågan med 50
miljoner ton per år och samtidigt minska utsläppen av
växthusgaser med 179 miljoner ton per år. Detta visar en
färsk rapport från Greenpeace Central & Eastern Europe
(CEE).¹¹⁶ Minskningen kan ske med kortsiktiga reformer
såsom billigare biljetter till kollektivtrafik och tåg, genom
att minska flygresandet och effektivisera bilanvändningen,
där den största potentialen ligger (tabell 5).

Andra vinster med minskad trafik

Förutom minskade utsläpp av koldioxid finns andra stora
vinster av att begränsa trafiken, framför allt i städer. Unge-
fär hälften av allt trafikarbete med personbilar äger rum i
kommuner med cirka 100 000 invånare eller mer. I de tre
storstadsregionerna görs 35 procent av biltrafikarbetet. Att
minska bilismen är väsentligt för att skapa mer mänskliga
och hälsosamma städer. I rapporten Älskade bilism redo-
gör New Weather Sverige för bilismens baksidor.

Livsmiljö. En stad som prioriterar de som går, cyklar och
åker kollektivt framför biltrafiken blir en mänskligare och
mer levande stad. Det kan till exempel handla om att
skapa större sammanhängande bilfria ytor, att göra om
p-platser till trottoar/cykelbana/grönyta eller sänkta hastig-
heter för biltrafiken.

Luftkvalitet. Vägtrafiken genererar hälsofarliga utsläpp.
I Sverige dör cirka 3 000 personer i förtid på grund av
luftföroreningar från trafiken. Det är tio gånger fler än de
som dör i bilolyckor. WHO har uppdaterat sina riktlinjer för
luftkvalitet eftersom forskning de senaste decennierna
visat att dålig luft påverkar nästan alla organ i kroppen
allvarligt.¹¹⁷

Resursanvändning. Oavsett drivmedel kräver bilen som
transportmedel stora resurser. Att åka en och en i varsitt
fordon som väger cirka 1,5 ton är inte effektivt. Omställ-
ning till eldrift och nollutsläppsfordon är en viktig och nöd-
vändig teknikutveckling, men det löser inte alla bilismens
grundläggande problem. Exempelvis förbrukar tillverk-
ningen av en bil drygt fem kilo råmaterial per kilo bil. En
Tesla kräver ungefär tio ton råmaterial och lika mycket
energi som en normalstor villa förbrukar under ett år.

Yta. Ytan i en stad är begränsad. En bil kräver större
utrymme jämfört med gång, cykel och kollektivtrafik.
Exempelvis har ett körfält för spårvagn kapacitet för mer
än tio gånger så många personer per timme jämfört med

motsvarande för bil.¹¹⁸ Minskad bilism är därför en möjlighet att använda stadens utrymme till annat som grönyta, lekplatser, uteserveringar, kultur etc.

Trafiksäkerhet. Oskyddade trafikanter är mer sårbara i trafiken och ett transportsystem som anpassas efter fotgängare och cyklister leder till färre skadade och döda. Det är belagt att ju fler cyklister som rör sig på gatorna, desto säkrare bli det att cykla. Både för att cyklisterna blir mer synliga i trafiken och för att anpassningar i trafiken görs för fler cyklister.

Buller och barriäreffekter. Vägtrafiken leder till buller som är störande och som har negativa konsekvenser för hälsan. Årligen är det minst 300 personer som dör i förtid av trafikbuller i Sverige, vilket är ungefär lika många som de som dör i trafikolyckor.¹¹⁹ Vägar skapar också barriäreffekter som påverkar både människors och djurs möjligheter att röra sig.

Barnperspektivet. Billsamhällets framväxt har ökat de vuxnas rörelsefrihet – men barnens möjlighet att röra sig på egen hand har begränsats. I Sverige har cyklingen bland barn minskat med mer än 40 procent under perioden 1995-2014.¹²⁰ Det finns också studier som visar att andelen barn som blir skjutsade till skolan har ökat de senaste decennierna. Det kan leda till en ond spiral där ännu fler föräldrar skjutsar sina barn eftersom fler bilar kring skolan ökar osäkerheten i trafiken. För att bryta denna trend krävs ett annat sätt att planera våra samhällen, där barnens perspektiv och behov av rörelse på egen hand går före biltrafikens behov. Barn är också särskilt känsliga för luftföroreningar, exponering tidigt i livet riskerar att ge livslånga konsekvenser.¹²¹

Folkhälsa. I vårt stillasittande samhälle finns det stora vinster både för den enskilda individen och för folkhälsan att börja cykla eller gå i stället för att ta bilen. Även den som åker kollektivt rör sig mer än den som åker bil.

Slutsatser och förslag

Strategin att ersätta fossila drivmedel med biobaserade har hittills lett till ökade utsläpp av antropogen koldioxid. När utsläppen från biodrivmedlens förbränning läggs ihop med dem från produktionens ledde bränslebytet år 2020 till mellan 0,5 och 3 miljoner ton mer utsläpp av koldioxid än ett scenario utan inblandning av biokomponenter. Det motsvarar upp till 30 procent av personbilar-
nas officiella utsläpp.

Sverige är världens i särklass största användare av biodrivmedel per capita och cirka 80 procent importeras. År 2020 användes ett stort antal råvaror, men de helt dominerande var slakteriavfall, raps, tallolja och palm-
oljeprodukter. Tillsammans stod dessa för 86 procent av drivmedlen och nästan hälften utgjordes av slaktrester, ofta från utsläppstung animalieproduktion i EU och andra delar av världen.

För att möta de krav på inblandning av biodrivmedel som ställs genom Sveriges och EU:s regelverk vill många politiker och delar av näringslivet kraftigt öka produktionen av inhemska drivmedel genom ett ökat uttag av skogliga råvaror. På sikt ska det leda till en minskad import.

En sådan utveckling skulle innebära fortsatta utsläpp av koldioxid på samma nivå som idag eller högre, ytterligare påfrestning på den biologiska mångfalden samt förlust av markkol till atmosfären, under just de årtionden när det är som viktigast att få bort koldioxid från atmosfären.

Biodrivmedel från svensk skog är ingen mirakellösning. De enda sätten att minska transporternas utsläpp av koldioxid är genom ett minskat transportarbete generellt och

minskad väg- och flygtrafik i synnerhet, tillsammans med en snabbare elektrifiering.

I stället för att planera en ökad produktion av biodrivmedel från svensk skog behöver näringen och politiker utveckla en strategi för en minskad avverkning och omställning till ett hållbart naturnära skogsbruk där träden blir grövre, kolinlagringen ökar och en större del av uttaget blir hög-
värdigt sågtimmer till långlivade produkter.

Träden i den svenska skogen nettolagrar cirka 25 miljoner ton koldioxid varje år, ungefär hälften av hela Sveriges utsläpp av fossil koldioxid. Men om skogen får stå orörd skulle inlagringen under de närmaste decennierna kunna öka snabbt, medan utsläppen av biogen koldioxid från användningen av träråvara till bioenergi och andra kortlivade produkter skulle minska kraftigt, liksom läckaget från den marken där träden stod.

Vi menar att potentialen för ökad kolinlagring, även av en ganska blygsamt minskad avverkning, är en kraftigt underutnyttjad och underskattad del av klimatlösningen, som dessutom inte kräver stora investeringar i teknik, energi eller innebär extrahering av naturresurser. Men viktigt att poängtera är att detta är inte ett alternativ till att minska utsläppen i andra sektorer. Precis som IPCC påpekar i sin senaste rapport kan åtgärder inom jord-, skogsbruk och annan markanvändning inte kompensera för försenade utsläppsminskningar i andra sektorer.¹²³

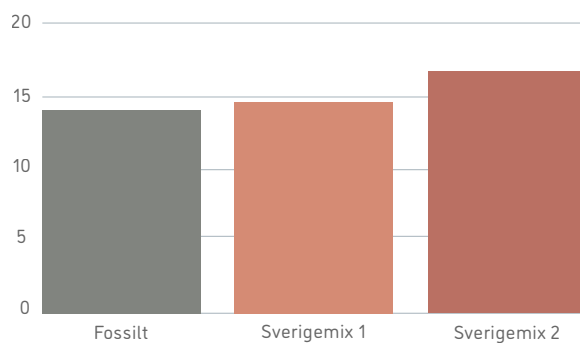
Politiska förslag

Det behövs en radikal kursändring av den svenska klimatpolitiken. Politiker och näringsliv behöver släppa biodrömmen och fokusera på hur vi kan lösa grundproblemet till de pågående klimat- och miljökriserna.

I stället för att jämföra biobränslen med fossila bränslen behövs ett större grepp. Myndigheter, kommuner, företag och riksdag behöver blicka framåt istället för bakåt. Vart ska vi, vart vill vi? En vision för en svensk bioekonomistategi skulle med fördel kunna formuleras så här:

De biologiska systemen har en helt avgörande roll i att lagra och binda kol i den akuta klimatkris vi befinner oss i. Avverkningen av skog behöver därför minska och användning av biomassa minimeras. Skogsbruket behö-

Figur 22. Koldioxidutsläpp från svensk vägtrafik 2020 med och utan biodrivmedel, miljoner ton CO₂e.



ver moderniseras samt klimat- och artsäkras genom ett naturnära skogsbruk som mer efterliknar ekosystemens egna processer, där kalhyggen förbjuds och medför ett ökat inslag av lövträd och större biologisk mångfald.

Biomassa är en högvärdig och begränsad resurs som då den används i första hand ska användas för resurseffektiva och cirkulära materialflöden, med lång omloppstid som innebär att den kan fungera som kollager. EU:s avfallshierarki, som syftar till att minska de totala mängderna avfall, är helt central vid eventuell användning av rest- eller biflöden från biomassa.

Användning av dessa ska ske enbart efter andra åtgärder för att minimera svinn och totala produktionsvolymen, för att inte driva på ett ökat uttag. Biodrivmedel som substitut för fossila drivmedel har sällan klimatnytta på kort sikt, skogsbaserade biobränslen bygger på långa tidscykler, tid vi inte har för omställningen.

1. Angrip grundproblemet

För att lösa grundproblemet med ohållbar konsumtion av energi och resurser behövs åtgärder som minskar efterfrågan. Vårt ekonomiska system är utformat för att ständigt expandera genom tillväxtkrav och finansiell expansion.

Det kom till i en tid när vår välfärd begränsades av vår förmåga att omvandla naturen till produkter. Idag är det klimatet och den biologiska mångfalden som måste sätta gränserna för ekonomin, inte vår produktionsförmåga. Denna större ekonomiska omställning glöms helt bort i drömmen om bioenergi som lösning på klimatkrisen.

Klimatstyrd koldioxidskatt

Minskade transporter krävs om utsläppen ska minska i den takt som krävs utan att förvärpa andra miljöproblem. Minskade transporter har också andra fördelar genom att bidra till mer mänskliga städer, levande lokalsamhällen och renare luft. Minskat beroende av energi för transporter ger även minskad sårbarhet - beroendet av olja eller andra energibärare från tvivelaktiga regimer minskar.

För att Sverige ska kunna nå sina åtaganden enligt Parisavtalet behöver de svenska utsläppen av fossil koldioxid minska väldigt snabbt, enligt beräkningar av WWF med drygt 20 procent per år. Därutöver visar aktuell forskning att inte bara fossila bränslen driver på klimatkrisen, utan även biobränslen. Samtidigt påverkar stigande priser många i deras vardag, särskilt de med små marginaler. Det behövs en omfördelning av ekonomiska resurser, som inte minst handlar om att de som inte har tillgång till bil eller bor i eluppvärmd villa behöver större ekonomiskt utrymme.

Mot bakgrund av detta föreslår vi en reformering av koldioxidsbeskattningen i tre delar:

- En årlig justering av nivån som gör att den styr mot klimatmålen
- Inkludera biogena utsläpp
- Utred en fördelningsmekanism för intäkterna samt gelsbyggsbonus

En koldioxidskatt som justeras utifrån att nå klimatmålen skulle både leda till minskade utsläpp på kort och lång sikt. Högre priser på flytande drivmedel skulle innebära stärkt konkurrenskraft för kollektivtrafiken och ett incitament för cykling, samåkning, elektrifiering och andra former av effektivisering. På längre sikt innebär högre bränslepriser ett annat sätt att planera och forma våra samhällen. Det blir till exempel mer lönsamt för lokal service, både i städernas ytterområden och i glesbygd. Och mindre lönsamt att bygga glesa villaområden med stort bilberoende.

Minska trafikarbetet

Den nationella infrastrukturplaneringen utgår från att vägtrafiken ska fortsätta öka fram till 2040 med ungefär en procent per år. Detta är helt ohållbart. Istället behöver utgångspunkten för planeringen vara minskad vägtrafik. Sverige behöver därför revidera den nationella infrastrukturplaneringen så att den bidrar till att minska vägtrafikarbetet.

För att minska biltrafiken krävs att vi börjar planera våra samhällen så att beroendet av bilen minskar. Det behöver bli lättare att leva utan bil, både i stad och på landsbygd, genom bättre lokal och mobil service. Minskat behov av resande är bra både för miljö och livskvalitet. Även flygtrafiken behöver minska, därför behövs politiska beslut som underlättar för detta, till exempel höjd flygskatt och stopp för ytterligare kapacitet på Arlanda och andra flygplatser.

Materials katt

I regeringens strategi för en cirkulär ekonomi anges att uttaget av jungfruliga material behöver minska – oavsett om det handlar om biomassa eller metaller. Men utvecklingen verkar gå åt motsatt håll. Vi föreslår därför att öka beskattningen av utvinning av jungfruligt material för att motverka utvinningen som sådan och istället stimulera – och slutligen övergå till – användning av sekundära råvaror. Det handlar både om biologiska resurser, sten och metaller där nivån på återvinningen är alldeles för låg idag. Om en omställning av samhället ska kunna genomföras på ett hållbart sätt är detta helt centralt.

Gör om Fossilfritt Sverige

Fossilfritt Sverige bygger i grunden på en bra tanke – industrin och det offentliga behöver samverka för att hitta och genomföra lösningar på klimatkrisen. I den aspekten har också Fossilfritt Sverige lyckats. Men myndighetens fokus på biodrivmedel som storskalig lösning behöver uppdateras utifrån den klimatkris vi befinner oss i nu och utifrån den forskning som tydligt visar att bioenergi och biogena utsläpp på kort sikt har en klimatpåverkan – ofta till och med större än de fossila bränslena.

Fossilfritt Sverige behöver utvecklas med främsta fokus på effektivisering och andra strategier som kan leda till minskad användning av energi och resurser.

Banta våra bilar

I Sverige väger personbilar i snitt cirka 200 kg mer än i övriga EU och bonus ges även till väldigt tunga och motorstarka bilar. För bilar med förbränningsmotor finns det ett tydligt samband mellan vikt, motorstyrka och bränsleförbrukning. För elbilar är sambandet svagare, men med svagare motorer och lättare bilar räcker sällsynta metaller till fler bilar vilket i sig ökar omställningshastigheten. Bonus malus bör uppdateras till att gynna energisnåla bilar, utöver elektriska.

Fasa ut förbränningsmotorn

Elektrifieringen har gått fortare än de flesta bedömare tidigare antagit och det är rimligt att tro att detta kommer att fortsätta. Sverige borde därför sätta ett mål om utfasning av förbränningsmotorn som ligger tidigare än projektionen för att gå i bränschen för ett framtidssäkrat modernt vägtransportnät. Vi förslår 2028 vad gäller nybilsförsäljning. Det skulle innebära en tydlig signal till kommuner, regioner och näringsliv om framtida riktning och innebära en rejäla satsningar på att uppdatera infrastrukturen.

2. Styr i rätt riktning

Politiska beslut och strategier där biobaserad råvara förväntas ersätta fossil råvara behöver granskas och i många fall omprövas. Fokus behöver ligga på att bibehålla och öka upptaget av kol så att halten av koldioxid i atmosfären kan stabiliseras och snarast minska. Samtidigt behövs skarpa åtgärder som minskar användningen av energi och resurser här och nu.

Se över biostödet

En riktlinje för politiska beslut bör vara att användningen av biomassa enbart kan få stöd om den har en påvisad positiv klimat- och miljöeffekt även på kort sikt, för att kunna

uppnå Parisavtalets 1,5-gradersmål. Varje stöd måste även följa avfallshierarkins principer, så att biomassa som skulle kunna användas till annat inte går till förbränning.

De stöd som getts hittills till energikonvertering inom ramen för Klimatklivet ligger på närmare två miljarder kronor. Pengarna har delvis gått till effektivisering, biokol och tillvaratagande av spillvärme, men även till omställning från fossila bränslen till bio. Industriklivet å sin sida har möjlighet att finansiera innovativa och strategiska viktiga lösningar inom biodrivmedel. I dagsläget har dock inte denna möjlighet använts, vilket kan vara ett tecken på att investerare inte anser att det är där framtiden ligger.

Givet det akuta läge vi befinner oss i behöver dessa stödformer ses över utifrån att biogena utsläpp också har en klimatpåverkan. Stöden bör satsas på att minska vårt beroende av energi och resurser – i absoluta tal.

Slopa subventioner

Subventioner till biodrivmedel behöver justeras utifrån principen att biogent kol också har en klimatpåverkan. Ett exempel är avsaknaden av koldioxidskatt på höginblandade biodrivmedel eller biokraftvärmeverk som är undantagna från EU:s handelssystem med utsläppsrätter.

Skattebefrielsen av enbart energiskatten för höginblandade biodrivmedel beräknas uppgå till 1,9 miljarder kronor under 2022, vilket är mer än budgetens samlade kostnader för skydd av natur, kostnaden för att bygga 400–500 vindkraftverk eller 37 000 laddstolpar.

Prioritera material framför drivmedel

Att använda den begränsade resursen biomassa framförallt till biodrivmedel är inte effektivt, vare sig miljömässigt eller ekonomiskt. I stället behöver biomassan prioriteras till i första hand långlivade produkter som snickerier och textilier, dels för att de fungerar som kollager och dels för att biomassan är svår att ersätta med något annat i dessa produkter i omställningen till nollutsläpp.

Sätt relevanta och tydliga mål

För att politiken ska leda rätt krävs det tydliga målsättningar som blir styrande för investeringar och planering. Idag finns ett nationellt mål för ökad andel persontransporter med kollektivtrafik, cykel och gång till 2025, men som det ser ut nu kommer målet inte att nås trots att det inte ens är särskilt ambitiöst.

I dagsläget planerar Trafikverket istället för en ökning av biltrafiken till 2037. Regering och riksdag behöver tydliggöra att minskade transportbehov är första prioritet, inte det motsatta. Ett nationellt mål för minskad vägtrafik

behöver tas fram och bli styrande för hela den nationella transportplaneringen.

Sverige behöver även ett mål som påskyndar elektrifieringen inom transportsektorn. I Norge har Stortinget beslutet att alla nya personbilar och lätta lastbilar som säljs från 2025 ska drivas av el eller vätgas och Storbritannien har ett förbud mot försäljning av bilar med förbränningsmotorer från 2030. Sverige behöver sätta ett tydligt mål om att inga personbilar och lätta lastbilar som säljs från 2028 får drivas av en förbränningsmotor.

Redovisa alla utsläpp tydligt

Idag är det svårt för allmänhet, media och organisationer att överblicka Sveriges samlade antropogena utsläpp. De siffror som brukar redovisas av Naturvårdsverket och diskuteras i media gäller enbart fossila utsläpp inom landets gränser. Nu finns även ett förslag från Miljömålsberedningen att börja redovisa de fossila utsläpp som orsakas av Sverige i andra länder, genom import av produkter och utrikes resor. Biogena utsläpp som orsakas i Sverige syns inte heller i statistiken utan räknas som förändringar i kollager i skog och mark och diskuteras sällan i media eller av politiker.

Myndigheter och regeringen behöver göra all information lättillgänglig genom att tydligt redovisa alla de antropogena utsläpp som Sverige orsakar på hemmaplan och utomlands. Det inkluderar koldioxidutsläpp från biogena källor, konsumtionsbaserade utsläpp och utsläpp från utrikes transporter. Alla utsläpp ska redovisas och mål för minskningar av dem formuleras i absoluta tal.

Cirkulära och lokala materialflöden för energi

Sverige har som mål att bygga cirkulära materialflöden. Här har bioenergi en väldigt liten roll att spela. Det är bara när andra användningsområden uttömts och vi har ett hållbart skogs- och jordbruk som "rester" och "avfall" kan komma att bli aktuella som energi.

Sverige bör därför satsa på att sluta materialkretslopp och minska avfallet på lokal nivå, både vad gäller näringsverksamheter (exempelvis skogsbruk och jordbruk) och inom offentligheten samt utveckla importen av biodrivmedel och råvaror till biodrivmedel för att leva upp till visionerna om ett cirkulärt samhälle.

Räkna inte med CCS

CCS innebär att industriella processer kommer att behöva ännu mer energi i form av ånga vilket ytterligare ökar både kraven och incitamenten för förbränning av biomassa. Det är en dyr teknik som minskar samhällets resurseffektivitet.

De miljarder som satsas på CCS skulle göra större nytta om de gick till skydd av skog och andra lösningar för att öka naturens egen möjlighet att lagra koldioxid.

Nej till IATA:s (och EU:s) bioplan

Flyget har särskilt stora problem när det gäller klimatpåverkan eftersom det dels använder fossila bränslen och dessutom orsakar så kallade höghöjdseffekter med lika stor klimatpåverkan som utsläppen av koldioxid. Samtidigt planerar den globala flygindustrin för en fördubbling av flygandet.

IATA planerar därför en enorm ökning av användningen av biodrivmedel inom flyget, ungefär 4 500 gånger mer än vad som används nu och tre gånger så mycket som hela den globala tillverkningen av alla flytande biodrivmedel. Inom EU finns liknande planer.

Ett ökat flygande är inte hållbart oavsett drivmedel och en övergång till biodrivmedel hotar att ödelägga den biologiska mångfalden samt leda till användning av bränslen som har större kortsiktig klimatpåverkan än flygfotogen. Sverige måste rösta nej till alla planer som innebär kraftigt ökat uttag av biomassa till produktion av biobränslen om och när sådana planer läggs fram av FN-organet ICAO. Flygandet behöver minska och anpassas till en nivå som är möjlig med el och vätgas.

3. Värna skogens kollager

Sveriges klimatmål bortser från att biogena utsläpp har en klimatpåverkan och att ökade kollager i skog och mark behövs för att minska mängden kol i atmosfären. Skogens och markens klimatpolitiska roll idag syftar framförallt till att vara en leverantör av biobränslen vilket leder till minskat kollager samt oförändrade eller större utsläpp.

Klimatmål för skogens och markens kollagring

Ett helt grundläggande steg är därför att på nationell nivå formulera ett nytt klimatpolitiskt mål för skogens och markens inlagring av kol och som även inkluderar klimateffekterna av biogena utsläpp. Ett sådant mål bör också formuleras så att det ger synergieffekter med andra relevanta miljö kvalitetsmål, såsom Levande skogar. De biogena utsläppen av koldioxid behöver också redovisas tillsammans med övriga utsläpp, som en del av den nationella statistiken över Sveriges klimatpåverkan.

Skydda 30 procent av skogen

För att öka kolinlagringen i skog och mark behöver fler skogar skyddas från avverkning, företrädesvis skogar med höga naturvärden. Större arealer skyddad natur ger

positiva effekter både för biologisk mångfald och för klimat, förutsatt att den skyddade skogen leder till minskade avverkningsvolym. Minst 30 procent av all natur måste ges långsiktigt bindande formellt skydd, det gäller också våra skogliga ekosystem. Dessa skyddade områden måste vara representativa och funktionella. All avverkning av gamla naturskogar och andra träd- och skogsmiljöer med höga naturvärden måste upphöra.

Klimatsäkra skogsbruket

Ett skogsbruk med större mångfald och inslag av lövträd, och framförallt utan kalavverkningar, leder till större förmåga att lagra kol och reflektion av värme från solens strålar (vilket mildrar växthuseffekten). Det behövs ett mer skonsamt och resilient skogsbruk, ett så kallat naturnära skogsbruk, som gynnar både biologisk mångfald och klimatet och dessutom ger produkter med ett högre förädlingsvärde.

Vi föreslår därför i första hand ett förbud mot kalavverkningar men ett steg dit är ett bonus malus system för markanvändning som också ger markägaren frihet att välja förvaltningsmetod för sin mark.

Systemet innebär en avgift (malus) för kalavverkningar eller andra verksamheter som sänker naturvärden, med högre malus för större ingrepp och i värdefull natur. Samt ett omedelbart stopp för all kalavverkning i naturskogar eller skogar med lång kontinuitet. Samtidigt ges bonus för att låta skogen stå (dvs inte avverka) under en viss period och extra bonus för markägare som genom skogsvårdsåtgärder som förbättrar naturvärdesklassificeringen.

Sverige behöver också ta fram en definition av vad hållbart skogsbruk innebär. I dagens läge saknas detta, vilket också Klimatpolitiska rådet konstaterar i sin senaste rapport.

Prissättning av biogent kol

För att värna skogens förmåga att lagra kol och samtidigt minska användningen av biomassa behövs ekonomiska incitament som uppmuntrar till detta. Konjunkturinstitutet (KI) har lyft fram ett antal olika möjligheter för prissättning, till exempel genom att lägga en skatt på användning av skogsråvara och biobränslen, eller på förbränning av biobränslen. Samtidigt skulle en subvention som uppmuntrar till inlagring av kol kunna införas, menar myndigheten. KI drar också slutsatsen att det är kostnadseffektivt att styra mot ökad inlagring av kol i skog och mark.

Ett system med åtgärder som leder till minskad avverkning och ökad kollagring har också positiva effekter för biologisk mångfald. KI:s förslag behöver utredas och

införas så snart som möjligt. Det kan kombineras med en reformering av koldioxidskatten som vi föreslagit ovan. Helt centralt är att en subvention som ges för lagring av kol behöver kopplas till att lagringen görs över en viss tidsperiod, för att säkerställa en positiv klimateffekt.

Källor

- 1 Energimyndigheten, personlig kommunikation april 2022. Avser reduktion beräknad med livscykelperspektiv.
- 2 Fossilfritt Sverige. www.fossilfritt Sverige.se/fardplaner, hämtad 2022-02-10.
- 3 Regeringskansliet (2021). Arbetet med Sveriges första bioekonomistrategi fortsätter, pressmeddelande 5 maj 2021.
- 4 IPCC (2018). Global warming of 1.5° – Special report, An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty, WG1.
- 5 NOAA. Carbon dioxide peaks near 420 parts per million at Mauna Loa observatory. Pressmeddelande juni 2021.
- 6 European Environment Agency. Atmospheric greenhouse gas concentrations, hämtad 2022-02-15 från <https://www.eea.europa.eu/ims/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations>
- 7 Ibid
- 8 IPCC (2018). Summary for Policymakers. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.
- 9 Sanderson, B.M., O'Neill, B.C. Assessing the costs of historical inaction on climate change. Sci Rep 10, 9173 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66275-4>
- 10 Regeringskansliet (2021). Pressmeddelande, Sveriges första bioekonomistrategi – dialogprocessen fortsätter, 11 maj 2021.
- 11 Naturvårdsverket (2021). Miljömålen, årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2021, rapport 6968.
- 12 Se Förnybar energi, sidan 33.
- 13 Regeringskansliet (2020). Promemoria, reduktionsplikt för bensin och diesel – kontrollstation, 2020.
- 14 Fossilfritt Sverige (2021). Strategi för fossilfri konkurrenskraft – bioenergi och bioråvara i industrins omställning.
- 15 Regeringskansliet (2020). Cirkulär ekonomi – strategi för omställningen i Sverige.
- 16 Konjunkturinstitutet (2021), Miljö, ekonomi och politik 2021 - Skogen, klimatet och politiken, s36.
- 17 Elhacham, E., et al (2020). Global human-made mass exceeds all living biomass, Nature vol. 588.
- 18 Meadows, D.H., et al, Club of Rome (1972). The Limits to growth.
- 19 Rockström, J., et al (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity, Ecology and Society 14(2):32.
- 20 Stockholm Resilience Centre, Stockholms universitet. Hämtad 2022-03-07 från <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>
- 21 Holm, S-O., Englund, G. 2009. Increased ecoefficiency and gross rebound effect: Evidence from USA and six European countries 1960-2002. Ecological Economics 68: 878-887.
- 22 Bridgewater (2021). It's Mostly a Demand Shock, Not a Supply Shock, and It's Everywhere. Hämtad 2022-03-02 från <https://www.bridgewater.com/its-mostly-a-demand-shock-not-a-supply-shock-and-its-everywhere>
- 23 Millward-Hopkins, J., et al (2020). Providing decent living with minimum energy: A global scenario. Global Environmental Change 65 (2020), 102168.
- 24 Regeringskansliet (2019). Klimatpolitiska handlingsplanen – Fakta-PM
- 25 Riksdagen (2018). Miljö- och jordbruksutskottets betänkande 2017/18: MJU22.
- 26 Regeringskansliet (2019). En samlad politik för klimatet – klimatpolitisk handlingsplan, prop 2019/20:65.
- 27 Avser slutlig energianvändning 2019. Tillförseln var cirka 140 TWh primärenergi.
- 28 Energimyndigheten (2022). Energiläget i siffror 2021.
- 29 Ibid.
- 30 Riksr Revisionen (2011). Biodrivmedel för bättre klimat. Hur används skattebefrielsen?
- 31 Aftonbladet (2007). Billig etanol – dyrare bröd. Hämtad 2022-01-27 från <https://www.aftonbladet.se/nyheter/a/vmrpk5/billig-etanol--dyrare-bröd>
- 32 Joint Research Centre (2021). Production in the EU and impacts on forests: The use of woody biomass for energy production in the EU.
- 33 Quaschnig, V. (2021). Fachbuch regenerative energiesysteme och Umweltbundesamt UBA..
- 34 Transport & Environment (2016). Globiom: The basis for biofuel policy post-2020, 2016.
- 35 Statens energimyndighet (2021). Statens energimyndighets föreskrifter om rapportering och beräkning enligt drivmedelslagen, informationsmaterial.
- 36 IPCC (2012). Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation, Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, sidan 958: "Renewable energy (RE) is any form of energy from solar, geophysical or biological sources that is replenished by natural processes at a rate that equals or exceeds its rate of use."
- 37 Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001.
- 38 Bidraget från biodrivmedel som framställs av avfall och restprodukter, samt cellulosa från icke-livsmedel, räknas som två gånger så stort som deras energiinnehåll till uppfyllande av målet för andelen energi från förnybara källor inom alla former av transporter. Se t.ex. Särskild rapport: EU:s system för certifiering av hållbara biodrivmedel, Europeiska revisionsrätten, nr 18, 2016.
- 39 Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2008/98.
- 40 International Council on Clean Transportation, ICCT, och Cerulogy (2017). Waste not want not – Understanding the greenhouse gas implications of diverting waste and residual materials to biofuel production.
- 41 Proposal for a directive of the European parliament and of the Council amending Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council, Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council and Directive 98/70/EC of the European Parliament and of the Council as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652

- 42 International Council on Clean Transportation, ICCT (2021). Alternative transport fuels elements of the European Union's "Fit for 55" package. Policy update, September 2021.
- 43 Energimyndigheten (2021). Rapport ER 2021:22, Styrmedel för nya biodrivmedel Behov och utformning av styrmedel för att främja produktion av biodrivmedel med nya tekniker.
- 44 International Energy Agency (2021). Bioenergy Countries' Report – update 2021.
- 45 Energimyndigheten (2021). Drivmedel.
- 46 Ecofys, IASA, E4Tech (2015). Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel Policies, Final Report
- 47 International Council on Clean Transportation, ICCT, och Cerulogy (2017). Waste not want not – Understanding the greenhouse gas implications of diverting waste and residual materials to biofuel production.
- 48 Applied sciences, (2020). Trends in Biodiesel Production from Animal Fat Waste.
- 49 Avfall Sverige. Animaliska biprodukter (ABP). Hämtad 2022-02-19 från <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/avfallsbehandling/biologisk-atervinning/abp-lagstiftning/>
- 50 Energimyndigheten (2021). Statens energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen. STEMFS 2021:7.
- 51 The American Oil Chemists' Society. AOCS lipid library, Animal fats. Hämtad 2022-02-16 från <https://lipidlibrary.aocs.org/edible-oil-processing/animal-fats>
- 52 Fridrihsone, A., et al (2020). Environmental Life Cycle Assessment of Rapeseed and Rapeseed Oil Produced in Northern Europe: A Latvian Case Study, Sustainability 2020, 12, 5699; doi:10.3390/su12145699
- 53 Transport & Environment (2016). Globiom: the basis for biofuel policy post-2020.
- 54 Transport & Environment (2021). 10 years of EU fuels policy increased EU's reliance on unsustainable biofuels.
- 55 Transport & Environment (2016). Globiom: the basis for biofuel policy post-2020.
- 56 Europaparlamentets och rådet direktiv (EU) 2015/1513 av den 9 september 2015.
- 57 Energimyndigheten (2021). Drivmedel.
- 58 Naturvårdsverket, Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser. Hämtad 17 oktober 2022 från <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>
- 59 Naturvårdsverket, Emissionsfaktorer och värmevärden, submission 2022. Underlag till Sveriges växthusgasinventering för utsläppsåren 1990–2020 till INFCCC.
- 60 Energimyndigheten (2021). Statens energimyndighets föreskrifter om rapportering och beräkning enligt drivmedelslagen, informationsmaterial.
- 61 Energimyndigheten, personlig kommunikation april 2022. Avser reduktion beräknad med livscykelperspektiv.
- 62 Reuters. Lundin sells its first 'carbon neutral' oil as climate activism grows. 2021.
- 63 Regeringskansliet (2016). Kommittédirektiv Initiativet Fossilfritt Sverige, Dir 2016:66 samt tilläggsdirektiv 2018 och 2020 (M2016:05).
- 64 Regeringskansliet (2015). Pressmeddelande: Regeringen samlar företag, kommuner och organisationer för ett Fossilfritt Sverige. Hämtad 2022-02-22 från <https://mb.cision.com/Main/4172/9861132/440207.pdf>
- 65 Regeringskansliet (2016). Pressmeddelande: Initiativet Fossilfritt Sverige. Hämtat 2022-02-22 från <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/kommittédirektiv/2016/07/dir.-201666/>
- 66 Fossilfritt Sverige (2021). Färdplan för fossilfri konkurrenskraft, sammanfattning 2019–2020.
- 67 Sweco (2019). Klimatneutral konkurrenskraft, kvantifiering av åtgärder i klimatfärdplaner.
- 68 Betongbranschen, bygg- och anläggningssektorn, cementbranschen, dagligvaruhandeln, flygbranschen, gruv- och mineralbranschen, skogsnäringsbranschen, stålindustrin samt åkerinäringsbranschen.
- 69 I rapporten redovisar Sweco den utnyttjade energin, inte den råvara som krävs för produktionen. Därför avviker siffran från exempelvis Energimyndighetens uppgifter om användning av bioenergi i Sverige, 130 TWh.
- 70 Fossilfritt Sverige (2021). Strategi för fossilfri konkurrenskraft. Bioenergi och bioråvara i industrins omställning.
- 71 Fossilfritt Sverige (2022). Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft – uppföljning 2022.
- 72 Europaparlamentet, EU:s förbud mot försäljning av nya bensin- och dieslbilar från 2035 förklarat. Hämtad 2022-11-03 från <https://www.europarl.europa.eu/news/sv/headlines/economy/20221019STO44572/eu-s-forbud-mot-forsaljning-av-nya-bensin-och-dieslbilar>
- 73 The Driven, Volkswagen will sell only EVs in Norway from 2024. Hämtad 2023-01-15 från <https://thedriven.io/2022/08/23/volkswagen-will-only-sell-evs-in-norway-from-2024/>
- 74 Regeringskansliet (2022), Regeringsförklaring.
- 75 SVT Nyheter. Naturvårdsverkets kritik: Missar troligen klimatmålen. Hämtad 2022-11-15 från <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/sankt-reduktion-splikt-okar-utslappen-med-tio-procent-ar-du-saker-pa-det>
- 76 Konjunkturinstitutet (2022). Effekt på pumppriser av sänkt drivmedelsskatt.
- 77 Dagens industri, 16 december 2022. Regeringen står fast: Sänker bensinpriset oavsett kostnad. Hämtad 2023-01-28 från <https://www.di.se/bil/regeringen-star-fast-sanker-bensinpriset-oavsett-kostnad/>
- 78 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel, f3 (2021). EU:s hållbarhetskriterier för biodrivmedel.
- 79 Energimyndighetens statistikdatabas. Hämtad 2022-03-18 från <https://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/>
- 80 International Council on Clean Transportation (2021). Alternative transport fuels elements of the European Union's "Fit for 55" package, policy update September 2021.
- 81 The Geography of Transport Systems (2022). Fuel Consumption by Containership Size and Speed. Hämtad 2022-04-26 från <https://transport-geography.org/contents/chapter4/transportation-and-energy/fuel-consumption-containerships/>
- 82 International Air Transport Association (IATA), 2021. Our Commitment to Fly Net Zero by 2050. Hämtad 2022-03-22 från <https://www.iata.org/en/programs/environment/flynetzero/>
- 83 Air Transport Action Group (2021). Waypoint 2050.

- 84 New Weather Institute Sverige (2022). Pie in the Sky – How IATA's Fly Net Zero 2050 does nothing to save the climate.
- 85 Airlines for Europe, Canso, ERA, ACI och ASD (2021). Destination 2050, A Route To Net Zero European Aviation.
- 86 International Civil Aviation Organization (ICAO) (2022) States adopt net-zero 2050 global aspirational goal for international flight operations, hämtad 2022-11-15 från <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/States-adopts-netzero-2050-aspirational-goal-for-international-flight-operations.aspx>
- 87 Statens lantbruksuniversitet, SLU (2020). Skogen räcker inte, hur ska vi prioritera? Future Forests rapportserie, 2020:4.
- 88 Fossilfritt Sverige (2021). Strategi för fossilfri konkurrenskraft. Bioenergi och bioråvara i industrins omställning.
- 89 Letter Regarding Use of Forests for Bioenergy. Hämtad 2022-02-01 från <https://www.dropbox.com/s/hdmmcn0d1d2lq5/Scientist%20Letter%20to%20Biden%2C%20von%20der%20Leyen%2C%20Michel%2C%20Suga%20%26%20Moon%20%20Re.%20Forest%20Biomass%20%28February%2011%2C%202021%29.pdf?dl=0>
- 90 Skogsindustrierna. Skogsindustrierna ser stor potential för infångning av koldioxid med bio-CCS. Hämtad 2023-02-01 från <https://www.skogsindustrierna.se/aktuellt/nyheter/2022/12/skogsindustrierna-ser-stor-potential-for-infangning-av-koldioxid-med-bio-ccs/>
- 91 European Court of Auditors. Demonstrating carbon capture and storage and innovative renewables at commercial scale in the EU: intended progress not achieved in the past decade, 2018.
- 92 Energimyndigheten. Första, andra, tredje... Förslag på utformning av ett stödsystem för bio-CCS, 2022.
- 93 Skogsindustrierna (2022). Fakta och nyckeltal. Medelbonitet beräknas vara cirka 5 skogskubikmeter per hektar.
- 94 Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2022). Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- 95 Dagens Nyheter (2021). Landsbygdsministern: "Skogsbruket är hållbart" Hämtad 2022-09-21 från: <https://www.dn.se/sverige/landsbygdsministern-skogsbruket-ar-hallbart/?fbclid=IwAR3bmn7DELBUEYXXTN7KW07vRjC3zAGMDxvGi2areBXV2lwqkr7yTp9Ds>
- 96 Ibid samt kompletterande underlag från Stig-Olof Holm, lektor vid Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap, Umeå universitet.
- 97 Eftersom en stor del av de produkter som kommer från träden exporteras sker motsvarande del av utsläppen utanför Sveriges gränser.
- 98 Beräknat av Stig-Olof Holm, lektor vid Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap, Umeå universitet.
- 99 Altinget, debattartikel. Professor: Det går inte att trola bort utsläppen från kalhyggen, hämtad 2023-02-01 från <https://www.altinget.se/artikel/professor-det-gaar-inte-att-trola-bort-utslappen-fraan-kalhyggen>
- 100 Dagens Nyheter, DN Debatt. "Landsbygdsministern har fel – kalhyggen inte klimatsmarta". Hämtad 2023-02-01 från <https://www.dn.se/debatt/landsbygdsministern-har-fel-kalhyggen-inte-klimatsmarta/>
- 101 Naturvårdsverket (2022). Utsläpp och upptag från LULUCF-sektorn i Sverige 1990–2021, rapportering till UNFCCC
- 102 Uppskattning som baseras på att 200 000 hektar undantas från kalavverkning och att 300 000 hektar gallring uteblir per år. Att avstå gallringen uppskattas minska lagringen med cirka 10 procent. Dvs $230\,000\text{ ha} \times 9 = 2\,070\,000\text{ kubikmeters}$ ökad tillväxt per år, omräknat till koldioxid blir det $2\,070\,000 \times 0,42 \times 0,5 \times 3,67 = \text{cirka } 1,6\text{ miljoner ton per år}$.
- 103 Skytt, T., et al 2021 Environ. Res. Lett. 16 114037, Climate mitigation forestry—temporal trade-offs. <https://www.altinget.se/artikel/professor-det-gaar-inte-att-trola-bort-utslappen-fraan-kalhyggen>
- 104 Material Economics (2021). EU biomass use in a net-zero economy.
- 105 Electrec (2022). Norway again shows the all-electric car future is closer than people think. Hämtad 2022-03-18 från <https://electrek.co/2021/12/03/norway-again-shows-all-electric-car-future-closer-than-people-think/>
- 106 Fernando Enzo Kenta Sato, Toshihiko Nakata, Energy Consumption Analysis for Vehicle Production through a Material Flow Approach, Energies, maj 2020.
- 107 Ibid
- 108 Trafikanalys (2022). Resvanor i Sverige 2021.
- 109 Trafikverket (2020). Inriktningsunderlag inför transportinfrastrukturplaneringen för perioden 2022–2033 och 2022–2037.
- 110 Trafikverket (2020). Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter.
- 111 OECD (2021), Transport Strategies for Net-Zero Systems by Design, OECD Publishing.
- 112 New Weather Sverige (2022). Älskade Bilism.
- 113 Ibid
- 114 Göteborg 2035, Trafikstrategi för en nära storstad.
- 115 Dagens Nyheter. S, V och MP tar över styret i Stockholm – lovar kraftigt minskad biltrafik, 2022-10-13
- 116 Greenpeace (2022). Transport Sector Solutions.
- 117 Karolinska Institutets hemsida, "Nya luftkvalitetsriktlinjer från WHO - en milstolpe i arbetet för förbättrad luftkvalitet", publicerad 2021-09-22, hämtad 2022-05-10 från <https://nyheter.ki.se/nya-luftkvalitetsriktlinjer-fran-who-en-milstolpe-i-arbetet-for-forbatttrad-luftkvalitet>
- 118 Region Skåne (2017), Strategi för ett hållbart transportsystem i Skåne 2050, s 22.
- 119 Trafikverkets hemsida, Hälsopåverkan av buller. Hämtad 2022-05-10 från <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/buller-och-vibrationer---for-dig-i-branschen/Halsopaverkan/>
- 120 VTI (2017), Cykling bland barn och unga - en kunskapssammanställning, rapport 958.
- 121 Naturvårdsverkets hemsida, Barns hälsa och luftföroreningar. Hämtad 2022-05-10 från <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/luft/barns-halsa-och-luftforeoreningar/>
- 122 EU Bioenergy. Hämtad 2022-03-04 från <https://www.eubioenergy.com/2015/11/20/bioenergy-is-not-carbon-neutral-says-ipcc-author-william-moomaw/>
- 123 IPCC (2022), Mitigation of climate change, Summary for policymakers, C.9.1.

Förkortningar

1,5°C	Parisavtalets mål om att begränsa jordens uppvärmning till 1,5 grader Celsius
C	Grundämnet kol
CCS	Carbon Capture and Storage
CO ₂	Koldioxid
CO ₂ e	Koldioxidekvivalenter
CO ₂ e/MJ	Koldioxidekvivalenter per megajoule
DLUC	Direct Land Use Change
EU ETS	European Union Emission Trading System
FAME	Fatty acid methyl ester
FFS	Fossilfritt Sverige
Grot	Grenar och toppar
HVO	Hydrogenated Vegetable Oil
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICCT	International Council on Clean Transportation
ILUC	Indirect Land Use Change
IPCC	Intergovernmental Panel On Climate Change
JRC	Joint Research Centre
KI	Konjunkturinstitutet
kWh	Kilowattimmar
MJ	Megajoule
O	Syre
PFAD	Palm Fatty Acid Distillates
REDII	Renewable Energy Directive II – EU:s förnybartdirektiv
RME	Rapsmetylester
RoRo	Roll-on/roll-off
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
STEMFS	Energimyndighetens författningssamling
SOU	Statens offentliga utredningar
TWh	Terawattimmar



Himlen är full

Om vi hade hundra år på oss att minska mängden kol i atmosfären kunde biobränslen vara relevanta, men vi har högst något årtionde. Utsläppen av all koldioxid till atmosfären måste bromsas, oavsett varifrån molekylerna kommer. Det finns inga "gröna kolatomer".

Att byta bränsle från fossilt till bio är inte en lösning.

Ett minskat skogsbruk och minskade transporter är människans bästa chans att begränsa temperaturökning och klimatförändring.

GREENPEACE