



Diskussionsunderlag

Regionala förutsättningar för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel – i Västernorrland

Juni 2019



Länsstyrelsen
Västernorrland

Sammanfattning

Länsstyrelsen har fått i uppdrag av regeringen att ta fram regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. Denna rapport har tagits fram av BioFuel Region i syfte att fungera som ett underlag för diskussion och förankring av dessa planer i samverkan med kommuner och näringsliv i Västernorrland. Planen fokuserar på, i dagsläget, kommersiella biodrivmedel och laddinfrastruktur med tidshorisonten fram till år 2030. Förutom byte av bränsle behöver samhället arbeta för att effektivisera transporterna för att nå målen. Detta ingår dock inte i denna rapport.

Möjligheter för Västernorrland

De biodrivmedel som ingår i rapporten är biogas (komprimerad och flytande), el, etanol (E85 och ED95), FAME/biodiesel, HVO och vätgas. Västernorrland har en unik position i Sverige genom de möjligheter som finns för produktion av biodrivmedel från skogen - HVO, etanol, biobensin och biogas. Volymerna är stora och ger länet möjlighet att sälja såväl internationellt som nationellt utanför länets gränser.

I rapporten ställs ett antal frågor som med fördel diskuteras med relevanta parter i länet inför beslut om infrastrukturplanen.

Regelverk

Parisavtalet har målet att klimatförändringen ska hållas under två grader (+2° Celsius), men med försök att begränsa den till 1,5°. Sveriges mål är att minska utsläppen av koldioxid från inrikes transporter (exklusive inrikes flyg) med 70 procent från 2010 till 2030. Koldioxidutsläppen från transportsektorn i Västernorrland uppgick 2010 till 557 100 ton och 2016 till 461 500 ton. Med en 70 procentig minskning från 2010 blir målvärdet 2030 för Västernorrland 167 100 ton/år. Personbilarna står för 61 procent av koldioxidutsläppen, tunga lastbilar för 24 procent, lätta lastbilar för 8 procent, bussar för 5 procent och inrikes sjöfart för 2 procent.

Utöver klimatfrågan påverkar regelverk kring luftkvalitet vilka bränslen som förs fram inom EU. EUs politik och därmed regelverk har inriktning mot skollemissionsfordon, el och vätgas, samt naturgas/biogas. I Sverige är den nya lagen om reduktionsplikt avgörande för branschen och tvingar in biodrivmedel i vanlig bensin och diesel med ökande andel i syfte att minska utsläppen av koldioxid från transportsektorn. Dessa båda inriktningar går inte helt i linje med varandra vilket kommer bli en utmaning.

Scenario 2030

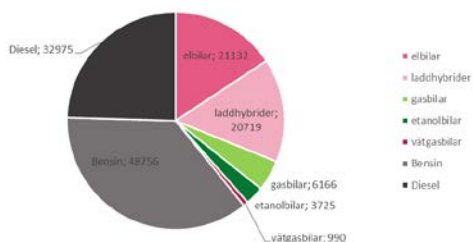
Det är omöjligt att göra en bra prognos på hur fordonsflottan ser ut 2030 eftersom det är för många osäkra faktorer som påverkar utfallet. Det är därför viktigt att följa utvecklingen kontinuerligt och uppdatera planen en gång per år. Två scenarier görs i denna rapport, *Best Case* och *Business as usual*, och dessa ska ses som ytterlighetslägen. I *Best Case* scenariot består fordonsflottan fortfarande av samma antal fordon som år 2017 och 60 procent är bensin och dieselfordon 2030. En allt högre andel av biodrivmedel i bensin och diesel kommer därför vara avgörande för att lyckas sänka koldioxidutsläppen i tillräckligt hög grad. El- och biogas antas öka bland personbilar, och främst ED95 och biogas bland tyngre fordon. För vissa tyngre fordon och bussar som har en väl definierad och begränsad körsträcka antas el få en viktig roll, särskilt i

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

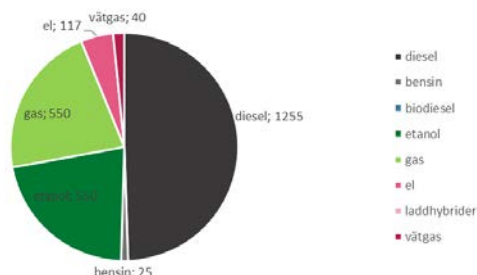
stadskärnor där det finns en luftproblematik. Utsläppen 2030 enligt *Best Case*-scenariot blir ca 225 000 ton, dvs en reduktion på 60 procent.

Behovet av tank- och laddstationer 2030 har beräknats utifrån antagen fordonsflotta i *Best Case* scenariot med nyckeltal och geografisk spridning. I rapporten finns motsvarande bedömning för scenariot *Business as usual*. Att planera utbyggnad efter detta scenario skulle dock helt omöjliggöra måluppfyllelsen.

Personbilar i Västernorrland, scenario Best Case 2030



Tunga lastbilar i Västernorrland, Scenario Best Case 2030



Antal fordon per bränsle och infrastrukturbehov 2030, *Best Case* scenario

Batterielbilar:	21 100	295	snabbladdare á 50 kW
Laddbara fordon:	42 900	4 200	publika laddpunkter totalt
Laddbara tunga fordon (lastbilar och bussar)	174	5	publika laddstationer för tung trafik
Gasfordon (komprimerad):	9 800	8	tankstationer för komprimerad biogas (CNG)
Gasfordon (flytande):	650	3	tankstationer för flytande biogas (LNG)
Etanolfordon, lätta:	3 700	30	etanolpumpar
Etanolfordon, tunga:	690	5	ED95-stationer
Vätgasfordon:	1 080	2	vätgasstationer
Dieselfordon:	41 000	74	diesel MK1, HVO100 eller B100 stationer
Bensinfordon:	49 300	50	mackar med cisterner för MK1

Rekommendationer

Givet det antal fordon som drivs av alternativa drivmedel idag så finns tillräckligt antal tank- och laddstationer utifrån aktuella nyckeltal. Däremot är den geografiska spridningen dålig vilket begränsar användandet. Rekommendationen blir därför att arbeta i två steg.

Steg 1 – direkt. Bygg ut laddinfrastruktur, gastankstationer samt ED95 och HVO100 så att dessa drivmedel finns tillgängliga i hela länet.

Säkra att alla bensincisterner klarar nya bensinstandarder och stötta underhåll/om målning ekonomiskt, för att inte mackarna ska läggas ned i glesbygd. Utbyggnaden av infrastrukturen bör samplaneras med intilliggande regioner och län.

Steg 2. Bygg ut infrastrukturen så att inte antalet tankstationer och laddpunkter blir en begränsande faktor för försäljningsutvecklingen av fordon som drivs av alternativa drivmedel.

Utbyggnaden av infrastrukturen krävs för att ha någon möjlighet att klara de nationella mål som antagits för att reducera utsläppen av koldioxid. Utbyggnaden kommer sannolikt inte att ske enbart med marknadens drivkrafter, den behöver stöttas av offentliga medel. Behoven av stöd är också större i gles befolkade områden.

Innehållsförteckning

Inledning.....	5
Bakgrund.....	5
Syfte med planen	5
Avgränsningar	6
Regelverk – aktuella mål, planer och styrmedel	7
Europa.....	7
Sverige.....	8
Västernorrland	10
Nuläget för transportsektorn i Sverige och Västernorrland.....	11
Transportarbete och prioriterade vägar	11
Fordon i trafik och bränsleslag	11
Nyregistrering av fordon	14
Koldioxidutsläpp.....	14
Översikt av aktuella alternativa bränslen	15
För- och nackdelar med respektive bränsle	19
Möjligheter för Västernorrland.....	23
Råvara och produktion	23
Distribution	24
Fordon.....	25
Lyft blicken	25
Regional plan för infrastruktur för el och förnybara drivmedel	27
Antaganden.....	27
Nuläge.....	28
Scenarier	29
Utbyggnad i två steg.....	32
Bilaga 1 Regelverk.....	36
Bilaga 2 Status på aktuella bränslen	43
Biogas.....	43
El	49
Etanol	54
FAME/biodiesel	60
HVO	63
Vätgas.....	67
Övriga bränslen: metanol, SNG, biobensin, DME och elektrobränslen	71
Begrepp och ordlista.....	73

Inledning

Denna rapport har sammanställts av BioFuel Region AB på uppdrag av Länsstyrelsen i Västernorrland. Uppdraget bestod i att ta fram en rapport som ska ligga till grund för en regional plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel, med en kartläggning av nuläge och utvecklingspotential.

De aktuella drivmedlen som ingår i utredningen är el, biogas, biodiesel, etanolbränslen, HVO och vätgas. Utredningen ska behandla råvara, produktion, distribution, fordon och regelverk.

Bakgrund

I utredningen *Strategisk plan för transportsektorns omställning till fossilfrihet (ER 2017:07)* har sex nationella myndigheter lagt fram ett antal förslag kring insatser som behövs för transportsektorns omställning. Däribland ingår ett förslag om upprättandet av regionala planer till stöd för infrastruktur för förnybara drivmedel (förslag och åtaganden 2.1.10). Länsstyrelserna har därefter, i sitt regleringsbrev för 2018, fått uppdraget att upprätta regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel (uppdrag 3.19)

” Länsstyrelserna ska med ett långsiktigt perspektiv främja, samordna och leda det regionala arbetet med att förverkliga regeringens politik avseende energiomställning och minskad klimatpåverkan. Inom ramen för uppdraget ska länsstyrelserna:

...samordna åtgärder för fossilfria transporter och inom ramen för arbetet med de regionala energi- och klimatstrategierna, i dialog med Energimyndigheten, ta fram regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. ”

Länsstyrelsernas regleringsbrev 2018, uppdrag 3.19

Syfte med planen

Den regionala planen för infrastruktur för förnybara drivmedel ska vara ett stöd och en vägledning vid kommunal planering av drivmedelsinfrastruktur, inklusive laddinfrastruktur, och bör även vara styrande i Länsstyrelsens bedömningar av transportåtgärder i länet.¹

Planen ska ingå som en del av den uppdaterade klimat- och energistrategin och på så sätt vara ett styrande dokument för tjänstemän på Länsstyrelsen, Region Västernorrland, kommuner samt andra myndigheter och aktörer inom transportområdet. Utöver detta ska planen harmonisera med andra relevanta planer, program och strategier på regional och lokal nivå. Planen ska även ligga till grund för planeringen och genomförandet av ett mer omfattande arbete med omställningen till fossilfria transporter i länet.

Huvudsyftet med denna regionala plan är alltså att den ska fungera som vägledning i arbetet med att bygga ut infrastruktur i form av tankstationer för förnybara drivmedel och laddstationer för elfordon. Vägledningen ska peka ut vilken etablering som behövs för att tillgängliggöra förnybara drivmedel på en tillfredsställande nivå över hela Västernorrlands län. Den ska ange vilka etableringssinsatser som är prioriterade på kort sikt (kommande fem–sex år), men även visa på behov av att planera för på längre sikt (fem–tio år). Planen ska ge vägledning om såväl behov av antal tank- och laddstationer för olika förnybara drivmedel som lämplig lokalisering av dessa (på översiktlig nivå).

¹ Energimyndigheten 2018

Tanken är att kommuner ska kunna ha stöd av planen i det löpande fysiska planeringsarbetet med översiktsplaner, detaljplaner och områdesbestämmelser. Eftersom det händer mycket vad gäller utveckling av fordon och drivmedel samt att en stor del av utvecklingen ligger utanför länsstyrelsens, Region Västernorrlands och länets kommuners rådighet, bör planen revideras med jämna mellanrum.

Planen bör följas upp och uppdateras regelbundet med gap-analyser som visar på utbud och efterfrågan av biodrivmedel, inklusive laddinfrastruktur, lämpligen i samband med aktualitetsöversyner av klimat- och energistrategin vart tredje år. Planen har därför utformats så att den enkelt ska kunna uppdateras och revideras.

Avgränsningar

Planen utgår ifrån en nulägesbild samt scenarier för framtida utveckling och behov av biodrivmedel och laddinfrastruktur för vägtrafik. Planen täcker in all vägtrafik, både privat och offentlig, samt omfattar såväl person- som godstrafik. Förnybara drivmedel till sjöfart och flyg kommer dock inte att behandlas i planen, eftersom dessa ligger utanför uppdraget. Sjöfart och flyg på regional nivå använder avsevärt mindre volymer drivmedel än vägtransporter och har färre användare.

Planen omfattar framförallt de förnybara drivmedel som finns kommersiellt tillgängliga på marknaden idag, vilket är biodiesel, HVO, etanol, biogas, el och vätgas.

I flera större nationella utredningar² som behandlar frågan om hur utsläppen av växthusgaser från Sveriges transporter ska kunna minska kraftigt, har det konstaterats att det behövs insatser inom tre olika åtgärdsområden: transporteffektivt samhälle, energieffektivare fordon och förnybara drivmedel. Det har också konstaterats att det inte kommer att vara tillräckligt att vidta åtgärder inom ett eller två av dessa områden för att nå de klimatmål som riksdagen beslutat om – utsläppsminskningar måste ske på samtliga tre åtgärdsområden för att målen ska nås. Fokus i denna regionala plan är infrastruktur för förnybara drivmedel och laddinfrastruktur, därmed inte sagt att övriga områden inte är minst lika viktiga.

Det kommer att behövas såväl publik infrastruktur som särskild infrastruktur för dedikerade flottor. Det som har ansetts som rimligt att kartlägga i denna plan är den publikt dedikerade infrastrukturen för förnybara drivmedel respektive snabbbladdare för elfordon.

Tidshorisonten i planen är från idag, fram till 2030. Den snabba tekniska och politiska utvecklingen gör att det inte är relevant att planera längre än så. Trots osäkerheter och en snabb teknikutveckling är det dock viktigt att ta i beaktande att det behövs mycket kraftfulla insatser i närtid för att målen inom det nya Klimatramverket ska kunna nås.

² Bl.a. SOU 2013:84 - Fossilfrihet på väg, SOU 2016:47 - En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige och Energimyndigheten m fl, ER2017:07 - Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet

Regelverk – aktuella mål, planer och styrmedel

Utbyggnaden av infrastruktur för alternativa bränslen påverkas i hög utsträckning av aktuellt regelverk, både svenskt och europeiskt. Här följer en kort sammanfattning. En mer detaljerad beskrivning av regelverken finns i bilaga 1.

Grunden är satt av Parisavtalet där målet är att klimatförändringen ska hållas under två grader (+2° Celsius), men med försök att begränsa den till 1,5°. Utöver klimatfrågan påverkar regelverk kring luftkvalitet vilka bränslen som förs fram inom EU.

Europa

I juni 2018 beslutade EU om en uppdatering av *Renewable Energy Directive* (REDII) där ambitionen för andelen förnybar energi höjdes och samtidigt specificerades vilka råvaror som anses hållbara. För transportsektorn ska andelen förnybar energi vara 14 procent till år 2030 för EU som helhet. I bilagan till direktivet specificeras också att restprodukter från skogen är att betrakta som hållbar bioenergi, vilket gör det möjligt att satsa på biodrivmedelsproduktion med skog som råvara. Dessutom har EU har satt ett tak på sju procent grödobaserade biodrivmedel, för att undvika att skog omvandlas till åker där grödor till biodrivmedel odlas, exempelvis att regnskog skövlas för palmodling.

Parallellt med REDII finns *Clean Mobility Package*, paketet för hållbar mobilitet. Paketet består av åtta delar, varav *Directive on Alternative Fuels Infrastructure (DAFI)* och *Clean Vehicle Directive (CVD)* mest påverkar utbyggnaden av infrastruktur.

DAFI ålägger varje medlemsstat att lämna in en handlingsplan för att säkra en tillräcklig täthet av laddinfrastruktur för elfordon och naturgas/biogastankstationer. Även vätgas inkluderas om landet har valt detta. Det anges inga exakta nyckeltal eller avstånd i direktivet, men rekommendationerna är en publik laddpunkt för tio laddbara bilar samt att avstånden mellan gastankstation ska möjliggöra transport med gasdrivna fordon över hela EU:s stomnät. Tidigare avstånd har angetts till tio mil mellan CNG-stationer och fyrtio mil mellan LNG-stationer. Sveriges handlingsplan inkluderar inga mål, utan fokuserar istället på förväntad marknadsutveckling. Detta har föranlett hård kritik från EU.

CVD kompletterar EU:s övergripande lagstiftning om offentlig upphandling. En förändring och skärpning av direktivet beslutas våren 2019:

- Obligatoriskt att beakta energi- och miljöpåverkan under hela livscykeln vid offentlig upphandling av vägtransportfordon
- Ska stimulera marknaden för rena, energieffektiva fordon
- Bidra till minskade utsläpp av koldioxid och luftföroreningar
- Öka energieffektiviteten

För varje medlemsland ställs krav på att el, naturgas/biogas eller vätgas ska upphandlas för såväl egna fordon som inköpta transporttjänster. Även andra förnybara drivmedel kan ingå om dessa

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

specificeras tydligt i avtalet. För Sverige som helhet gäller den andel som redovisas i tabell 1 vid offentliga upphandlingar. Fördelas över landet kan se annorlunda ut.

	År 2021-2025	År 2026 och framåt	Kommentar
Personbilar och lätta lastbilar/ minibussar samt transporttjänster av personer, brev och paket	38,5%	38,5%	Andel rena eller utsläppsfria. *
Bussar i kollektivtrafik och offentligt arrangerad persontrafik/ persontransport	45%	65%	Andel rena eller utsläppsfria, varav minst hälften utsläppsfria. * För bussar (M3) gäller detta endast klass I och A, dvs stadstrafik
Tunga lastbilar och avfallstransporter	10%	15%	Andel rena eller utsläppsfria*

**Rena fordon <50 g/km OCH 80% av minimikrav på emissioner. Rena fordon inkluderar dem som går på alternativa drivmedel enligt EUs definition (ex biogas, biodiesel, etanol som inte är grödobaserade). Utsläppsfria inkluderar batterielbilar (BEV) och vätgas.*

Tabell 1. Andel rena fordon vid offentliga upphandlingar i Sverige, enligt kommande direktiv i *Clean Vehicle Directive*

Sverige

Sommaren 2017 tog riksdagen beslut om att Sverige senast 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Samtidigt beslutades ett etappmål för växthusgasutsläppen från inrikes transporter (väg och sjöfart, exklusive flyg), där målet är att utsläppen ska minska med 70 procent till 2030, jämfört med 2010.

Det finns flera politiska styrmedel på nationell nivå som styr utvecklingen i riktning mot målen, t ex koldioxid- och energiskatt på drivmedel, pumplagen, Klimatklivet, stadsmiljöavtal, biogasstöd, elbusspremie, innovationskluster för flytande biogas respektive etanol, elcykelpremie, miljöbilsdefinition, förmånsbeskattning av fordon samt miljözonsbestämmelser. Efter valet 2018 har det varit oklart vilka av dessa stöd som kommer att finnas kvar.

Den sk pumplagen vann laga kraft 2005 och innebär att stationer som säljer över 1 000 m³ bensin och diesel per år är skyldiga att även sälja förnybart drivmedel, exempelvis E85, biogas, HVO100 och B100. Laddinfrastruktur kan inte ersätta kravet på att sälja förnybart drivmedel, däremot kan HVO100 ersätta etanol eller B100.

Tre nya styrmedel som nyligen trätt i kraft, vilka förmodas ha stor styrkraft vad gäller användning av förnybara drivmedel och elfordon, är reduktionsplikt för drivmedel, bonus-malus-system för fordonsskatt samt ändring av förordningen (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen.

Reduktionsplikt/Bränslebytet

Den 1 juli 2018 infördes ett reduktionspliktssystem som ersätter den tidigare stödordningen med nedsatt skatt för låginblandade biodrivmedel – *Lag (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen* (Reduktionsplikten eller Bränslebytet).

Lagen innebär att drivmedelsbolagen sedan dess är skyldiga att minska utsläppen av växthusgaser från bensin och diesel genom att blanda i en stigande andel biodrivmedel, se tabell 2. Alla drivmedel beskattas lika.

Det är bara biodrivmedel som uppfyller hållbarhetskriterierna i EU:s förnybarhetsdirektiv som får användas för att uppfylla reduktionsplikten. Utsläppsminskningen relateras till standardvärden för bensin respektive diesel, där 40 procent minskning motsvarar ungefär 50 procent inblandning av biodrivmedel.

	1 juli 2018	1 januari 2020	1 januari 2030
Bensin	- 2,6 %	- 4,2 %	- 27,6 % föreslaget
Diesel	- 19,3 %	- 21,0 %	- 60 % föreslaget

Tabell 2. Krav på minskade koldioxidutsläpp från bensin- och dieselbränslen jämfört med 100 % fossil motsvarighet. Energimyndigheten föreslår linjära utveckling från år 2021 till år 2030.³

Om leverantörerna inte lyckas uppfylla reduktionen får de betala en hög avgift. Reduktionsplikten innebär i praktiken ett tak, eftersom bränsleföretagen kommer att vilja landa så exakt som möjligt utifrån den procent som gäller.

Kunder som vill köra på 100 procent biodrivmedel kan antingen kräva fysisk leverans av detta till en specifik plats eller köpa gröna certifikat för att en högre andel än reduktionspliktens tak ska blandas in. Det senare blir i praktiken effektivare då ett raffinerat bränsle kan användas utan att transporteras långa sträckor. För climateffekten spelar det ingen roll var bränslet används.

Rena och höginblandade biodrivmedel (Biogas, E85, ED95, HVO100 och B100) har fortsatt skattenedsättning. EU-kommissionen har godkänt detta t o m 31 december 2020.⁴ Vad som händer efter det är i dagsläget oklart. En utredning pågår om styrmedel för biogas⁵ men inte för övriga höginblandade biodrivmedel. Energimyndigheten föreslår att rena och höginblandade flytande biodrivmedel även fortsättningsvis ska stödjas med skattebefrielse.⁶

Bonus-malus-system för fordonsskatt

Ett bonus-malus-system för fordonsskatt började gälla 1 juli 2018. Systemet läggs ovanpå befintlig fordonsskatt och gäller bara nya fordon som säljs fr o m 1 juli 2018. Systemet omfattar personbilar samt lätta lastbilar och bussar upp till 3,5 ton.

För rena elbilar och vätgasbilar utan lokala utsläpp fås den högsta möjliga bonusen, 60 000 kr. Bonusen minskar sedan för varje gram koldioxid som bilen släpper ut, upp till 60 gram /km. Samtliga gasbilar får en fast bonus på 10 000 kr. Bilar med utsläpp på 60–95 gram koldioxid/km får varken bonus eller malus och i detta segment hamnar samtliga etanolbilar. Bilar som har utsläpp på över 96 gram/km får en höjd fordonsskatt i tre år, ju mer utsläpp desto högre skatt.

³ <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/reduktionsplikt/kontrollstation-2019.pdf>

⁴ EU-kommissionen - Statligt stöd SA.48069 (2017/N) – Sverige. Skattelättnader för rena och höginblandade flytande biodrivmedel & Statligt stöd SA. 43302 (2015/N) – Sverige. Skattebefrielser för biogas som används som motorbränsle

⁵ Regeringsutredning om långsiktiga förutsättningar för biogasproduktion i Sverige

⁶ <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/reduktionsplikt/kontrollstation-2019.pdf>

Förordningen (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen

En ändring av hållbarhetskriterierna träder i kraft 1 juli 2019 och innebär ökade hållbarhetskrav för vissa råvaror.

I EU:s förnybartsdirektiv samt i lagen om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen, finns bestämmelser om att biodrivmedel och flytande biobränslen måste vara hållbara enligt vissa fastställda kriterier, för att få säljas på marknaden. Det finns bl a krav på att ämnen som inte anses vara restprodukter ska kunna spåras tillbaka till odlingsmark och krav på bränslets växthusgasprestanda. I förordningen ändras klassningen av PFAD från avfallsprodukt till samprodukt, vilket gör att den belastas med mer koldioxidutsläpp i hållbarhetsberäkningen än tidigare.⁷

Västernorrland

De regionala strategierna i Västernorrland pekar ut skogen och vattenkraften som bärande förutsättningar för utveckling – och då även för att utveckla produktion och användning av biodrivmedel och el inom transportsektorn. Det pågår ett arbete med att uppdatera klimat- och energistrategin, där *Transporteffektivt samhälle och fossilfria transporter* förväntas vara ett av fokusområdena i denna strategi.

Härnösands kommun har tagit fram en klimatplan där hållbara transporter är ett av fem insatsområden. Kommunen vill verka för en mer energieffektiv fordonspark samt främja användning av drivmedel med låg klimatpåverkan.⁸

Länsstyrelsen och Region Västernorrland har 2015 gemensamt tagit fram en handlingsplan för energi och klimat, där ett antal prioriterade insatsområden lyfts för att minska klimatpåverkan och öka energieffektiviseringen. Produktion av biodiesel lyfts särskilt, liksom ökad användning av icke-fossila drivmedel.⁹

De utmaningar som lyfts regionalt handlar mycket om hur länet ska kunna utvecklas i en hållbar inriktning och samtidigt behålla den exportintensiva industrin samt om hur råvaror hanteras utifrån eventuella målkonflikter och råvarubrister. Det konstateras att personbilsflottan och de tunga fordonen står för de största utsläppen av koldioxid från transportsektorn samt att fokus behöver sättas på hur utsläppen ska kunna minskas från dessa transportslag. Utveckling av kollektivtrafiken anges som viktig, liksom att hitta innovativa transportlösningar på landsbygden.

10 11

⁷ <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/11/okade-hallbarhetskrav-for-biodrivmedel-och-flytande-biobranslen/>

⁸ Härnösands kommuns klimatlöfte:

<https://www.harnosand.se/download/18.73c313b7166741d202743f7a/1539597291282/Härnösands%20klimatlöfte.pdf>

⁹ Västernorrland Handlingsplan Energi och klimat

¹⁰ Västernorrlands klimat och energistrategi, 2008

¹¹ Regional utvecklingsstrategi för Västernorrlands län 2011-2020

Nuläget för transportsektorn i Sverige och Västernorrland

Transportarbete och prioriterade vägar

Transporterna är viktiga för att samhällsfunktionerna i Västernorrland ska fungera. Det handlar om såväl transport av gods och livsmedel som människors upplevda tillgänglighet.

Inrikes transporter 2017 uppgick till 83 896 miljoner fordonskilometer och personbilarna står för 81 procent av detta. Lätta lastbilar står för 11 procent, tunga lastbilar 6 procent, bussar 1 procent och MC 1 procent.¹² För Västernorrland är motsvarande siffra 1 910 miljoner fordonskilometer, med motsvarande fördelningen mellan fordonsslagen.¹³

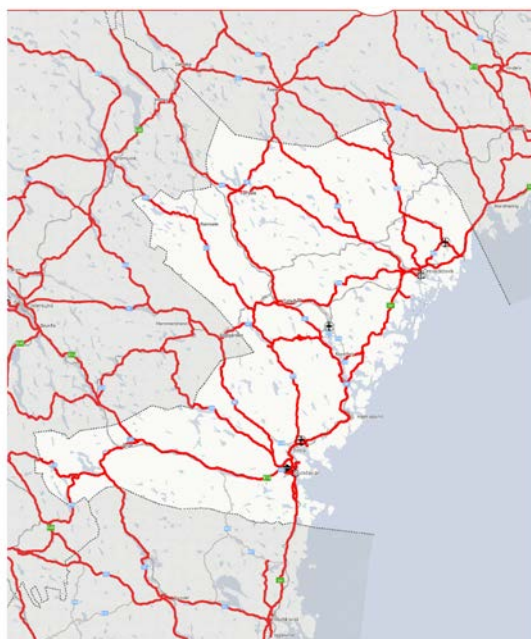
Trafikverket har pekat ut de vägar som är viktigast för nationell och regional tillgänglighet, vilket kallas för funktionellt prioriterat vägnät. Arbetet har gjorts tillsammans med berörda aktörer, främst länsplaneupprättare. I kartan (Figur 1) visas de nationellt, regionalt och kompletterande regionalt viktiga vägarna för Västernorrland. Dessa inkluderar fyra funktioner;

- Dagliga personresor med bil
- Godstransporter
- Kollektivtrafik med buss
- Långväga personresor med bil

Vid upprättandet av en regional infrastrukturplan för alternativa bränslen är det viktigt att ta hänsyn till dessa vägar, liksom trafikvolym på respektive väg.

Fordon i trafik och bränsleslag

Den svenska fordonsflottan som körs på väg består av 5,8 miljoner motorfordon, där drygt 4,8 miljoner (83 %) är personbilar. År 2017 var det totala antalet registrerade bilar i Västernorrland 134 469, vilket är en ökning med ca 9 000 sedan 2010.



Figur 1. Karta över de nationellt, regionalt och kompletterande regionalt viktiga vägarna för Västernorrland

¹² https://www.trafa.se/globalassets/statistik/trafikarbete/2018/trafikarbete-pa-svenska-vagar-1990-2017_okt.pdf?

¹³ Beräknat från Trafa 2018:1 Körsträckor 2017 och 2018:3 Fordon i län och kommuner

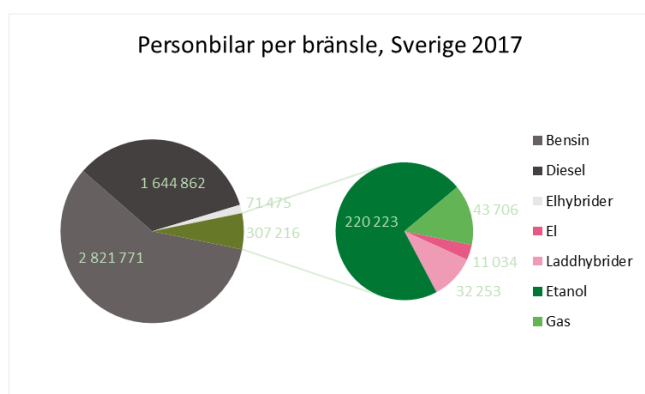
INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

	Personbilar	Lätta lastbilar	Tunga lastbilar	Bussar	Motorcyklar	Totalt
Sverige	4 845 609	555 262	83 026	14 421	299 595	5 797 913
Västernorrland	134 469	14 837	2 537	393	8 644	160 880
Västernorrlands andel	2,8 %	2,7 %	3,1 %	2,7 %	2,9 %	2,8 %

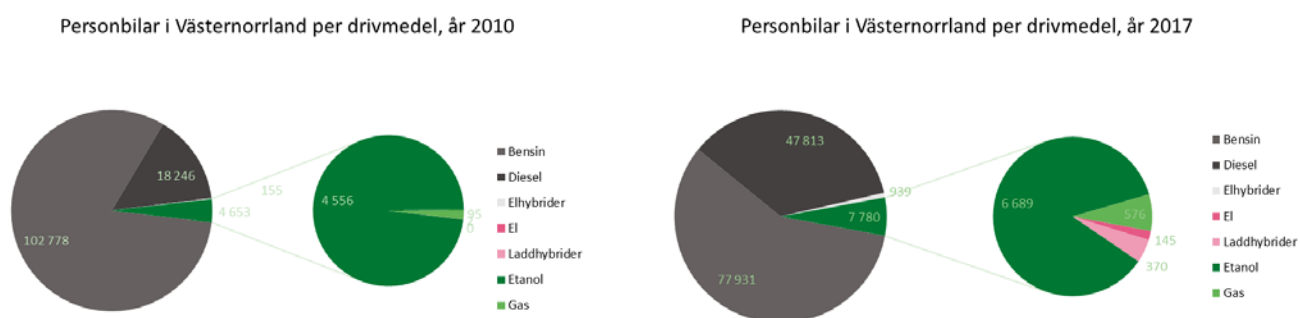
Tabell 3. Fordon i trafik efter fordonsslag 2017¹⁴

De fossila drivmedlen, bensin och diesel, dominerar det svenska fordonsbeståndet och utgör 92 procent. I Västernorrland är andelen något högre, 93,5 procent. I länet har antalet bensinbilar minskat och antalet dieselbilar mer än fördubblats sedan 2010. Etanolbilarna har ökat i antal sedan samma år. Inom kollektivtrafiken i Västernorrland drivs samtliga bussar med HVO100 sedan 2014, förutom några bussar i Härnösand som drivs med el.¹⁵

I figurerna 2–7 nedan, redovisas olika bränslen för Sverige och Västernorrland.



Figur 2. Personbilar per drivmedel i Sverige 2017.

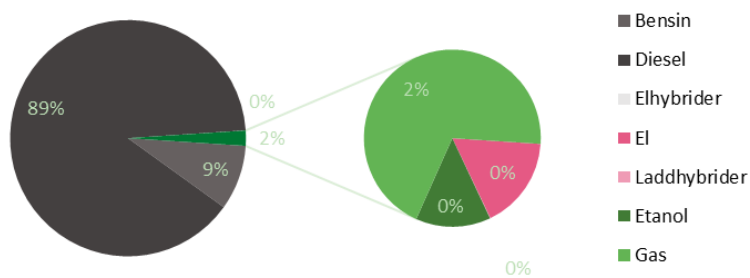


Figurerna 3 och 4. Personbilar per drivmedel Västernorrland 2010 respektive 2017.

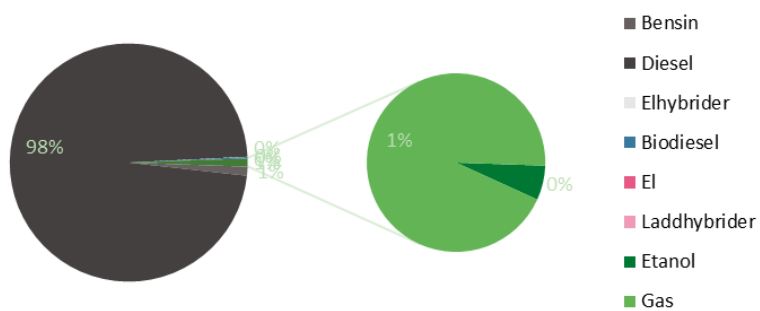
¹⁴ Trafa 2018:3 Fordon i län och kommuner

¹⁵ Samtal med Mathias Sundin Region Västernorrland 2019-02-11

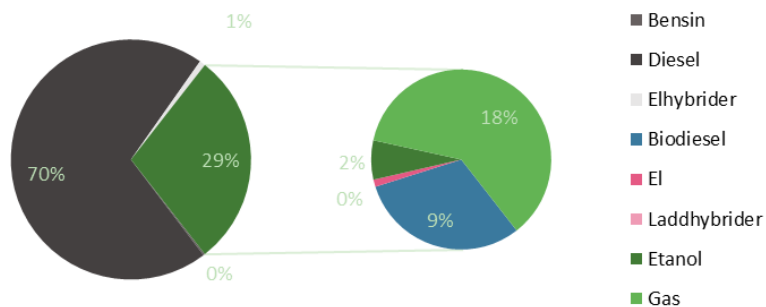
Lätta lastbilar per bränsle, Sverige 2017



Tunga lastbilar per bränsle, Sverige 2017



Bussar per bränsle, Sverige 2017



Figurerna 5–7. Lätta respektive tunga lastbilar samt bussar per drivmedel i Sverige 2017.

Nyregistrering av fordon

I Västernorrland nyregistrerades 7 980 personbilar, 1 282 lätta lastbilar, 186 tunga lastbilar och 18 bussar år 2017. Av personbilarna stod bensin- eller dieslbilar för 92 procent, i Sverige var motsvarande siffra 89 procent. Nyregistreringarna motsvarar sex procent av Västernorrlands personbilsflotta. Av de bilar som köps idag kommer merparten fortfarande vara i drift efter år 2030.¹⁶

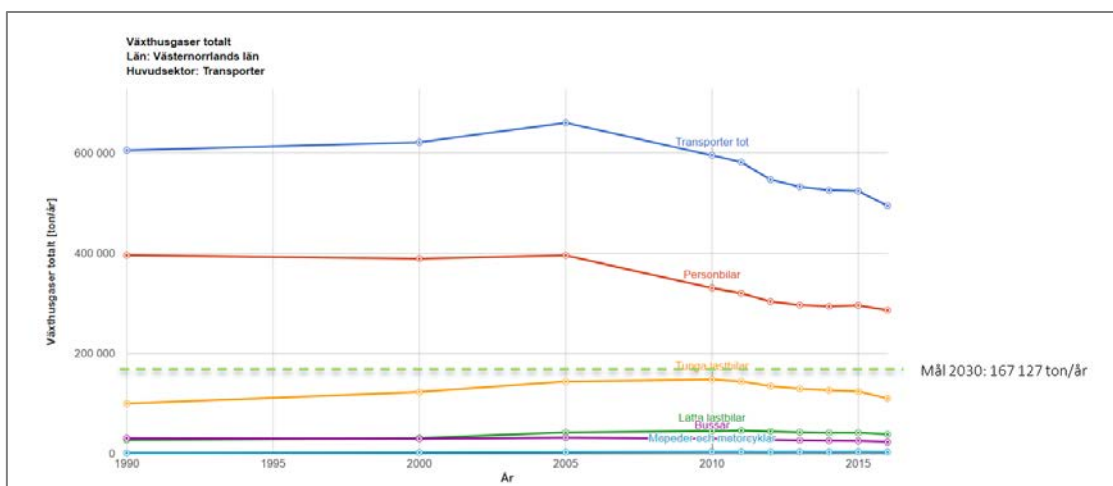
Västernorrlands kollektivtrafik ska göra en upphandling för nästa period, med start tidigast juni 2022. Befintlig period (2014–2022) har option på två år och kan alltså skjutas fram till juni 2024. Antalet bussar som ska upphandlas avgörs av omfattningen på trafiken, storleken på fordon etc. Idag går det inte att säga hur många bussar som kommer att trafikera det nya avtalet.¹⁷

Koldioxidutsläpp

Inrikes transporter står för ungefär en tredjedel av de svenska växthusgasutsläppen. År 2016 hade utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter (exkl flyg) minskat med 18 procent jämfört med 2010. Den största delen kommer från personbilarna.¹⁸

Koldioxidutsläppen från transportsektorn (personbilar, tunga lastbilar, lätta lastbilar, bussar, MC och mopeder) i Västernorrland uppgick 2010 till 557 091 ton och 2016 till 461 492 ton.¹⁹

Västernorrlands befolkning uppgår till 2,5 procent av Sveriges, och utsläppen av koldioxid till 2,8 procent.²⁰ Koldioxidutsläppen i länet är alltså ungefär samma som i Sverige som helhet. Personbilarna står för 61 procent av koldioxidutsläppen, tunga lastbilar för 24 procent, lätta lastbilar för 8 procent, bussar för 5 procent och inrikes sjöfart för 2 procent. Med en 70 procentig minskning från 2010 blir målvärdet 2030 för Västernorrland 167 127 ton/år.



Figur 8. Växthusgasutsläpp från Västernorrlands vägtransporter²¹

¹⁶ Trafä 2018:3 Fordon i län och kommuner

¹⁷ Samtal med Mathias Sundin 2019-02-11

¹⁸ <http://www.airviro.smhi.se/RUS/emistrend.htm>

¹⁹ <http://www.airviro.smhi.se/RUS/emistrend.htm>

²⁰ <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/>

²¹ <http://www.airviro.smhi.se/RUS/emistrend.htm>

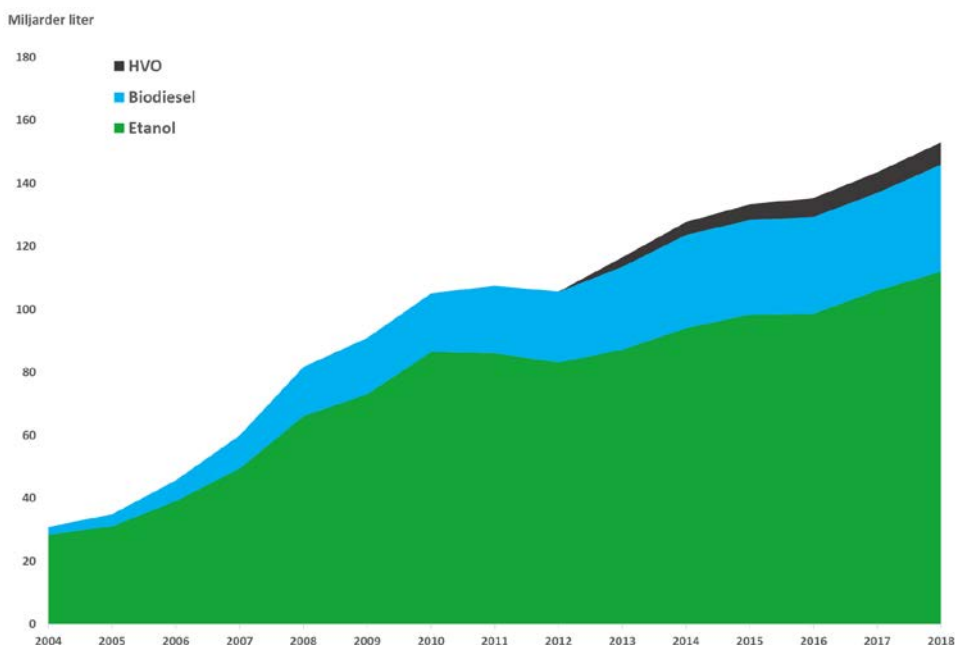
Översikt av aktuella alternativa bränslen

Den regionala planen omfattar framför allt de förnybara drivmedel som finns kommersiellt tillgängliga på marknaden idag, dvs biogas, el, etanol, FAME/biodiesel, HVO och vätgas. I det här avsnittet redovisas en kort sammanfattning av förutsättningar för dessa. I bilaga 2 ges en mer detaljerad bild, och där görs också en utblick mot andra möjliga förnybara drivmedel som t ex biobensin, metanol, DME och elektrobränslen.

Drivmedels- och fordonstillverkning sker på en global marknad och Sverige har begränsade möjligheter att påverka vilka drivmedel och fordon som produceras globalt. På global nivå sätter FN vissa ramar för fordonstillverkning och i Europa har EU möjlighet att styra inriktningen på fordonstillverkning och drivmedelsproduktion. Den svenska staten har möjlighet att via politiska styrmedel styra vilka fordon och drivmedel som säljs på den svenska marknaden, men möjligheten att påverka t ex fordonstillverkare att sälja fler bilar som går på ett visst drivmedel är liten.

Internationellt pågår en diskussion om användningen av grödobaserade biodrivmedel kontra avfallsbaserade och avancerade biodrivmedel. De regelverk som tas fram i Europa är tänkt att främja avfallsbaserade och avancerade biodrivmedel, t ex från skogen.

De största flytande biodrivmedlen i världen är etanol, FAME och HVO, se diagrammet nedan. Dessa motsvarar ca 1 000 terawattimmar (TWh). Naturgas är ett stort alternativt bränsle i världen, framdrivet av luftkvalitetsproblem i de stora städerna, och totalt används 1 320 TWh gas för transportändamål. Biogas till transporter i Europa uppgår till 20 TWh²², information saknas dock på världsbasis.



Figur 9. Produktion av flytande biodrivmedel i världen, 2004 till 2017.²³

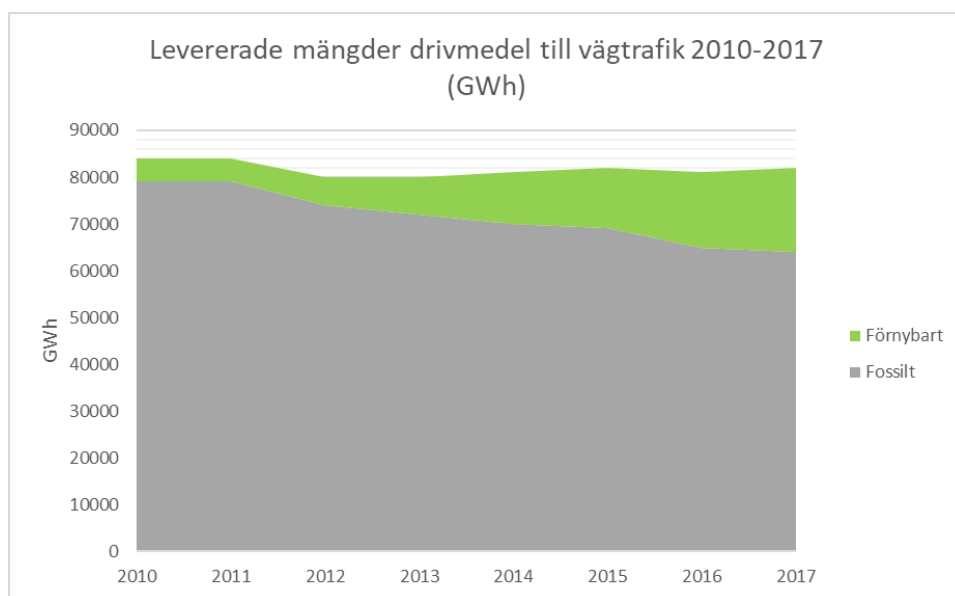
²² Linus Klackenborg, Energigas Sverige

²³ REN21 Renewables 2017 Global Status Report

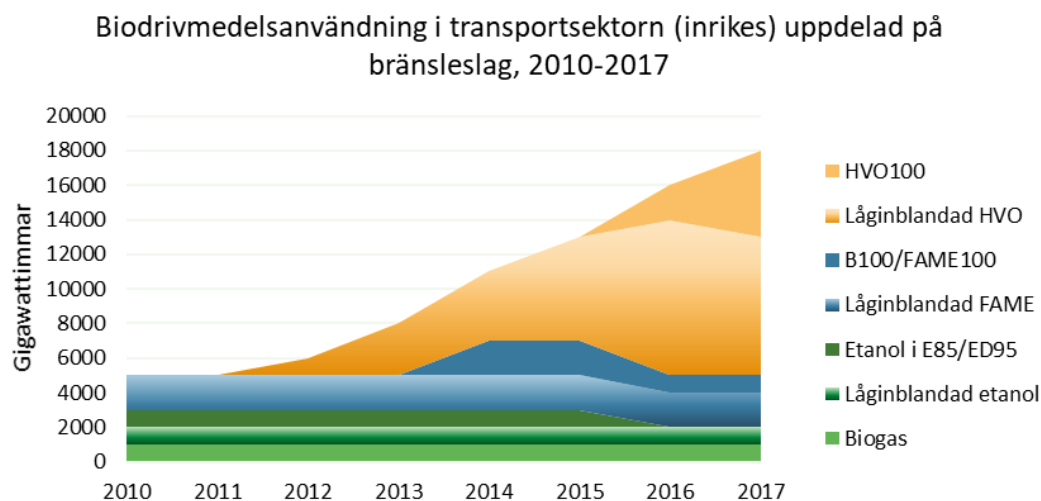
INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Elektrifieringen av personbilar tros fortsätta och fordonsindustrin investerar stort i eldrift. Totalt uppskattas att 300 miljarder euro satsas på utveckling av elbilar och batterier till 2030.²⁴ En ny prognos för de stora tillverkarna visar att de själva tror att marknaden för laddbara fordon är över 20 procent redan 2025.²⁵

Den totala förbrukningen av energi i vägtrafiken i Sverige uppgick 2017 till 83 TWh, varav 18 TWh förnybara drivmedel.²⁶ Elanvändningen tillkommer och bedöms till 0,12 TWh²⁷. Importerad HVO står för den stora ökningen de senaste åren.



Figur 10. Levererade mängder drivmedel och biodrivmedel i GWh, 2010 - 2017.



Figur 11. En uppförstoring av de förnybara drivmedlen i figur 10.

Bränsleleveranserna, dvs såld volym, i Västernorrland uppgick 2010 till 3,3 TWh. År 2017 var motsvarande siffra 3,1 TWh.²⁸ Övervägande del är bensin och diesel, men de senaste sju åren

²⁴ A Reuters analysis of 29 global automakers found that they are investing at least \$300 billion. Reuters.

²⁵ Nyhetsbrevet OmEV, 5 februari 2019, länk

²⁶ Energimyndigheten statistikdatabas, 2018

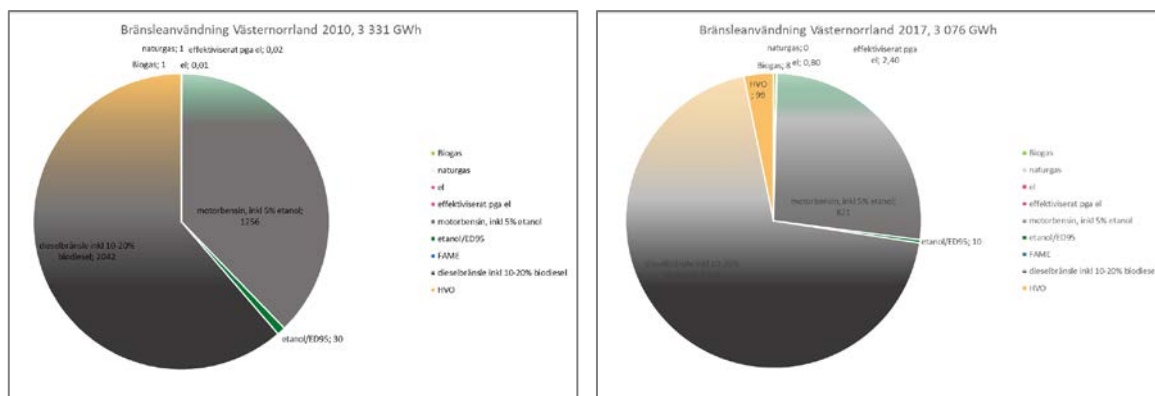
²⁷ 50 000 elbilar, 1200 mil, 2 kWh/mil

²⁸ SCB Oljeleveranser – Kommunvis redovisning 2017, STEM ES 2015:01 Transportsektorns energianvändning 2014

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

har HVO100 ökat och står nu för tre procent. Den lilla del etanol som såldes 2010 har gått ned, medan biogas och el har ökat. Dessa andelar är dock fortfarande försumbart små.

Fördelningen mellan bensin och diesel har förändrats, där diesel har ökat och bensin minskat. Andelen låginblandad biodiesel har ökat från tio till drygt tjugo procent.



Figur 12 och 13. Bränsleanvändning inom transportsektorn i Västernorrland, 2010 och 2017

Biogas

Biogas tillverkas genom rötning eller förgasning av organiskt material, såväl avfall som kommunalt och industriellt avloppsvatten som skogs- eller grödobaserade råvaror. Biogasen kan användas för att producera el, värme eller fordonsgas och ersätta gasol i industriella processer.

För att biogasen ska kunna användas till fordon krävs ett extra reningssteg, s k uppgradering. Biogasen kan distribueras och användas som antingen komprimerad gas (CNG/CBG) eller nedkyld (-163°C) flytande gas (LNG/LBG). Gasfordon har en särskild trycksatt tank för gasen och personbilar har dessutom en reservtank för bensin.

Naturgas är ett stort drivmedel i världen – och biogas och naturgas är fullt blandbara med varandra. Intresset för att blanda in biogas i naturgasen ökar runt om i världen. I Sverige finns 55 000 gasfordon och 170 publika tankstationer och andelen biogas i fordonsgasen är ca 90 procent.

El

El tillverkas av både förnybara och fossila råvaror samt kärnkraft. Elen distribueras i elnätet och för att användas till fordonsdrift rekommenderas särskilda laddboxar och laddstationer.

En särskild förutsättning för laddbara personbilar är att 80–90 procent av drivmedelsbehovet kan skötas där bilen parkeras över natten, oftast vid hemmet och/eller vid arbetsplatsen. Det betyder att infrastrukturen för publik laddning bara behöver ha kapacitet att överföra ca 10–20 procent av den privata fordonsflottans drivmedelsbehov. År 2018 bestod den publika delen av Sveriges laddinfrastruktur av 4 500 normal-/destinationsladdare och 650 snabbladdare.

En laddbar bil kan laddas med el från elnätet via en sladd/kabel. En elmotor i ett fordon är tre–fyra gånger så effektiv som en bensin-/dieselmotor och släpper inte ut koldioxid, kväveoxid eller partiklar vid körning.

Laddbara elbilar finns i två varianter: batterielbilar, där bilen drivs enbart av batteridrift, och laddhybridbilar, där ett laddbart batteri kombineras med en förbränningsmotor och kan därmed

fortsätta att köras när batteriet är tomt. Det finns även hybridbilar där ett litet batteri laddas vid bränsledrift och elen kommer därmed från fossilt drivmedel – dessa räknas därför inte in bland laddbara bilar.

I hela världen fanns det 2017 drygt tre miljoner elfordon i drift. I slutet av 2018 fanns 69 000 laddbara bilar i Sverige, varav ca 27 procent batterielbilar och 73 procent laddhybrider.

Etanol

Etanol är världens vanligaste biodrivmedel och tillverkas genom jäsning av organiskt material. Råvaran är grödor, avfall eller cellulosa. Etanolen kan användas som drivmedel, men även för produktion av andra högvärdiga kemikalier.

Etanolen säljs som låginblandad i bensin (E5), höginblandad (E85) eller som ett dieselbränsle (ED95). Etanolfordon bygger på Otto-motorn och är materialanpassade eftersom etanolen är torrare än bensin. Fordonen behöver servas oftare än ett diesel/bensinfordon. I Sverige finns 220 000 etanolbilar och 1 723 tankstationer för E85.

FAME (biodiesel)

Fatty Acid Methyl Ester (FAME), eller biodiesel, tillverkas genom förestring av vegetabiliska oljor. Den dominerande råvaran är raps och kallas därför ofta för RME (rapsmetylester).

FAME används både som 100 procent förnybart bränsle (B100) och som låginblandning i dieselmiljöfordon klass 1 (MK1). RME-fordon anpassas för bränslet och de vanligaste fordonen är bussar i kollektivtrafik samt på senare år även lastbilar. Bränslet är köldkänsligt och fordonen behöver servas oftare än en vanlig dieselbil.

År 2017 fanns 1 276 bussar som drevs av biodiesel i Sverige.²⁹

HVO

Hydrerad vegetabilisk olja (HVO) tillverkas genom hydrogenering av vegetabiliska eller animaliska oljor och blir därmed identisk med fossil diesel, men utan föroreningar. Råvaran kommer från palm, palmoljerester, använd matolja, tall, raps, slaktavfall och andra grödobaserade restprodukter.

HVO säljs som låginblandad i diesel MK1 och som höginblandat bränsle under namnet HVO100. HVO kan användas i dieselmotorer utan anpassning, men fordonstillverkaren måste godkänna fordonet för HVO-drift.

HVO har ökat i användning i Sverige de senaste åren och var år 2017 det vanligaste biodrivmedlet i Sverige.

Vätgas

Vätgas tillverkas genom reformering av metan, kol eller olja – eller genom elektrolys. Hela 96 procent tillverkas med fossila råvaror och 4 procent genom elektrolys. Inom elektrolysen används både fossil och förnybar el.

I Sverige används elektrolys till 100 procent för fordonstillämpningar och i växande andel även inom industrin. Vätgas används mest inom industriella processer, men det pågår en

²⁹ <https://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>

marknadsintroduktion för både fordonsapplikationer och energilagring. Vätgasen kan produceras på plats via elektrolys och distribueras som gas eller i flytande form.

Ett vätgasfordon omvandlar vätgas till el via en bränslecell. Fordonen är anpassade för vätgasdrift och har en särskild trycksatt gastank.

År 2018 fanns det ca 42 gasfordon i Sverige och ca 8 000 i hela världen.

För- och nackdelar med respektive bränsle

Nedanstående slutsatser baseras på BioFuel Regions kunskap och långa erfarenhet av att arbeta med alternativa drivmedel i norra Sverige. Detta är ett försök att ge en snabb översiktsbild av respektive bränsles för och nackdelar. Självklart kommer denna sammanfattning att innehålla en del värderingar och bör därför ses som ett diskussionsunderlag inför beslut som rör den regionala infrastrukturplanen för alternativa drivmedel. För mer detaljerad information om varje bränsle, se bilaga 2.

Biogas

Plus

- + Lokal råvara, försörjningstrygghet
- + Avfallsbaserat, mycket bra klimatreduktion
- + Bra räckvidd för tung trafik, särskilt med LBG
- + Låga utsläpp av kväveoxid (NOx) och partiklar
- + Bonusbil, sänkt förmånsvärde
- + Starkt teknikutveckling globalt (naturgas)

Minus

- Begränsad råvara, särskilt i norra Sverige
- Kräver särskild och relativt dyr infrastruktur
- Kräver anpassade fordon
- Brist på tankstationer i norr

Vanliga påståenden

- Explosivt
- Bättre göra el av biogasen och köra elbil
- Finns inga mackar

= Delvis sant. Det finns risker med alla bränslen, men biogas är mindre explosivt än bensin. Alla bränslen ska hanteras enligt instruktion för att vara säkert.

= Falskt. Alla bränslen behövs och biogasen används med fördel i tung trafik där förbränningsmotorer fortfarande behövs

= Sant i Västernorrland. I södra Sverige och Europa finns det däremot gott om mackar

Framtid/Vad är unikt?

- EU krav på infrastrukturutbyggnad
- EU krav på offentlig upphandling av fordon och transporttjänster
- Biogas berör många ämnesområden, vilket ger en bra samhällsnytta, men det är också svårt att greppa helheten

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

EI

Plus

- + Lokal elproduktion, försörjningstrygghet
- + Nollemissionsfordon, tysta
- + Kan laddas hemma
- + Billigt att köra
- + Energieffektiv motor, hög verkningsgrad
- + Bonusbil, sänkt förmånsvärde
- + Stark teknikutveckling globalt

Vanliga påståenden

- Elen räcker inte om alla ska ladda sin elbil
- Sämre att köra elbil än dieselbil
- Krångligt att ladda, olika betalsystem
- Batterimetaller bryts av barnarbete

Framtid/Vad är unikt?

- EU krav på infrastrukturutbyggnad
- EU krav på offentlig upphandling av fordon och transporttjänster
- Elfordon växer stort i hela världen, delvis som effekt av de problem med partiklar i luften som finns i stora städer. Fordonstillverkarna satsar därför hårt på utveckling av elfordon
- Marknaden växer fortare än produktionskapaciteten av fordon och batterier

Minus

- Begränsad räckvidd, särskilt när det är kallt
- Batteritillverkning är resurs- och energikrävande
- Dyra fordon, omogen andrahandsmarknad
- Brist på snabbaddare, särskilt i norr
- Långa leveranstider på fordon

Kommentar

- = Falskt. Elen räcker till, men det kan råda brist på tillgänglig kapacitet och behövas lokal laststyrning.
- = Falskt. En missuppfattad forskningsrapport har fått stor spridning. Forskarna själva har dementerat medias tolkning.
- = Sant, främst en utmaning för långresor.
- = Delvis sant. Det förekommer främst i Kongo. Arbete pågår för att minska mängden kobolt i batterier samt att säkra arbetsvillkor vid gruvor.

Etanol

Plus

- + Drop in-bränsle – billigt att få ut stora volymer
- + Välutbyggd infrastruktur
- + Stora mängder billig och hållbart producerad etanol är tillgängligt globalt
- + Produktion av etanol med mycket hög klimatnytta sker i Sverige
- + Många etanolbilar (flexifuel) i Sverige
- + Relativt enkelt att konvertera befintliga bensinfordon

Vanliga påståenden

- Folk svälter i Afrika, dåliga arbetsförhållanden
- Går åt mer fossil energi än den förnybara som produceras
- Motorn går sönder

- Dyr

Framtid/Vad är unikt?

- Etanol är det största biodrivmedlet globalt och produktionen ökar.
- Stora produktionsvolymer av skogsbaserad etanol är möjligt i Västernorrland.
- Utsläppen av koldioxid skulle sjunka snabbt om befintliga etanolbilar tankades med etanol

Minus

- Finns få fordon att köpa i Sverige
- Tätare service
- Misstro till etanol som bränsle är utbrett i Sverige
- Lågt energiinnehåll, tankning krävs oftare

- = Falskt. All svensksåld etanol klarar hållbarhetskriterierna.
- = Falskt. All svensk etanol sänker utsläppen av koldioxid med 60 procent eller mer.
- = Falskt. Däremot kan etanol som omsätts långsamt vid en tankstation hinna dra till sig vatten och då går motorn sämre. Dessutom, vid ett tillfälle användes ED95-tankbilar att leverera E85 i Stockholmsområdet av misstag. Dieseltillsatsen i ED95 är ett problem för E85 bilar, och detta är bakgrunden till ryktet.
- = Falskt. Etanolpriset varierar, men ligger oftast ett par kronor under bensin, vilket kompenserar för ökad förbrukning pga lägre energiinnehåll.

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

FAME/biodiesel

Plus

- + Drop in-bränsle – billigt att få ut stora volymer
- + Kan produceras av svenskodlad raps
- + Kan användas i befintliga dieselfordon, med endast små justeringar

Vanliga påståenden

- Filter sätter igen
- Går inte att använda när det är kallt

Framtid/Vad är unikt?

- Främst som drop in i MK1 i norra Sverige pga köldegenskaperna.
- Grödobaserade drivmedel såsom RME missgynnas av EUs regelverk

Minus

- Vissa kvaliteter är inte köldtåliga
- Teknisk begränsning för drop in-volymer
- Tätare service
- Utsläpp av NOx och partiklar

= Sant. Rengöring av motorn innan byte till B100 och tätare filterbyte behövs

= Delvis sant. Det beror på vilken kvalitet som används.

HVO

Plus

- + Drop in-bränsle – billigt att få ut stora volymer
- + Kan produceras av avfallsråvara
- + HVO100 kan användas i befintliga dieselfordon utan anpassning
- + Befintlig inhemsk produktion från tallolja (Sunpine i Piteå)

Vanliga påståenden

- Filter sätter igen
- Regnskog skövlas för att producera HVO

Minus

- Begränsad mängd, hållbar råvara i närtid
- Utsläpp av NOx och partiklar
- Kräver stora produktionsanläggningar för att vara lönsamma
- Osäker framtid för HVO100 i närtid pga reduktionsplikten och tillgång på hållbar råvara.

= Falskt. HVO är identiskt med fossil diesel

= Delvis sant. Palmolja och PFAD är en stor och växande del av råvaran i svensk HVO. Ökad användning av palmolja driver utökning av palmoljeplantager och det görs ofta på bekostnad av regnskog.

Framtid/Vad är unikt?

- HVO är identiskt med fossil diesel och kan användas på samma sätt.
- Stora produktionsvolymer av skogsbaserad HVO är möjligt i Västernorrland.

Vätgas

Plus

- + Lokal produktion, försörjningstrygghet
- + Nollemissionsfordon, tysta
- + Bra räckvidd

Vanliga påståenden

- Vätgasen löser alla problem i transportsektorn
- Explosivt

Minus

- Mycket få tankstationer
- Dyr fordon och dyr infrastruktur
- Starkt begränsat utbud av fordon
- Elektrolysbaserad vätgas dyrare än sådan som är producerad av naturgas.

= Falskt. Tekniken är omogen och därmed för dyr för att få genomslag så snabbt som krävs för att hantera klimatkrisen

= Delvis sant. Det finns risker med alla bränslen, men vätgas är mindre explosivt än bensin. Alla bränslen ska hanteras enligt instruktion för att vara säkert.

Framtid/Vad är unikt?

- EU-krav på infrastrukturutbyggnad (dock valfritt för respektive medlemsland)
- En del i EUs krav på offentlig upphandling av fordon och transporttjänster
- Vätgas finns som restprodukt vid en industri i Sundsvall, som kan förädlas för användning i transportsektorn

Vilket bränsle passar för vilket fordon?

De icke-fossila drivmedel som finns tillgängliga är begränsade i volym. De bör därför användas i rätt fordon och på rätt plats för att systemet ska vara så effektivt som möjligt.

Eldrift passar bra i stadskärnor, eftersom de inte släpper ut några lokala emissioner alls. Eldrift har också stora fördelar för landsbygd, med god ekonomi vid lång pendling och minskat beroende av närliggande drivmedelsstationer. Inom överskådlig framtid gör sig eldrift bäst i personbilar och lättare transportfordon samt för bussar och tung trafik med en begränsad, väl definierad, körsträcka. Vi kan dock förvänta oss långa leveranstider av dessa fordon.

Det är viktigt att fortsätta bygga ut publik laddinfrastruktur för att möta framtida behov från en växande laddbilsflotta och ökande krav på elektrifierade transporter i offentliga upphandlingar.

Biogas släpper ut låga mängder lokala emissioner jämfört med diesel och kompletterar fordonsflottan i stadskärnor där eldrivna fordon inte är aktuellt, t ex tung trafik som kör längre och mer flexibla sträckor.

Biogasen kräver utbyggnad av särskild infrastruktur som behöver något större volymer för att bli lönsam. En fördel är om utbyggnaden av publik infrastruktur kan göras tillsammans med utbyggnad av tankstationer för kollektivtrafik.

Etanol i form av E85 skulle behöva en marknadsföringsinsats så att befintliga etanolfordon också tankas med etanol. ED95 släpper också ut låga mängder lokala emissioner och passar för tung trafik som kör långa sträckor, t ex timmertransporter. Det är enkelt att sätta upp kundanpassade tankstationer där behovet finns.

Av de globala biobränslena står etanol för de största hållbara volymerna. Produktionsvolymen styrs av efterfrågan och kan därför öka utan större problem med bibehållen hållbarhet. Samtidigt är etanolanvändningen liten i Sverige jämfört med HVO.

HVO100 och B100 släpper i princip ut lika stora mängder lokala emissioner som fossil diesel och passar därför bäst utanför stadskärnor. Bränslena passar bra för tung trafik som kör långa sträckor, t ex timmertransporter. Det är enkelt att sätta upp kundanpassade tankstationer där behovet finns.

Av den globala HVO-tillverkningen använder Sverige i dag ca 30 procent, trots att vi bara är 0,1 procent av jordens befolkning.

Vätgas är för närvarande en dyr lösning per mängd reducerad koldioxid. Likväl kan det vara intressant att satsa på förädling av befintlig vätgas och några tankstationer i länet, i demonstrationssyfte.

Möjligheter för Västernorrland

Västernorrland är ett relativt glest befolkat skogslän och i länet används mer drivmedel per person än Sverige som i helhet. Den totala energianvändningen inom transporter år 2010 var 3 339 GWh medan det 2016 hade minskat till 3 036 GWh³⁰. Västernorrlands koldioxidutsläpp från transportsektorn (personbilar, tunga lastbilar, lätta lastbilar, bussar och mopeder) uppgick 2010 till 557 091 ton och 2016 till 461 492 ton.³¹ Detta är en minskning på 17 procent.

För att nå målet om 70 procents minskning av koldioxidutsläpp från transportsektorn till 2030 ska utsläppen ned till 167 127 ton.

Råvara och produktion

Den stora råvarupotentialen för biodrivmedel i Västernorrland kommer från skogens restprodukter. Det finns restströmmar från skogsindustrin som idag bränns direkt, men som istället skulle kunna förädlas till drivmedel eller andra produkter med ett högre värde. Detsamma gäller avfall från industrier, jordbruk, reningsverk m m. Från dessa material kan HVO, etanol, biogas, metanol och biobensin produceras. Den realistiska potentialen för förnybara drivmedel uppgår för år 2030 till drygt 6 000 GWh/år. Det är två anläggningar som står för de största potentialerna, SCA Östrand (3 000 GWh HVO) och Domsjö Fabriker (300 GWh biogas, 1 100 GWh etanol och 1 600 GWh biobensin). Stora delar av dessa volymer planeras att säljas utanför länet.

Redan idag produceras 590 GWh etanol i Domsjö, varav 180 GWh blir drivmedel. Ca 200 GWh av råvaran kommer från en restström i fabriken. Det produceras också 93 GWh biogas i länet varav HEMAB förädlar 1,6 GWh till fordonsgas. Vid Nouryon i Sundsvall produceras vätgas som en restprodukt, 89 GWh, men inget förädlas vidare för fordonsdrift.

Fyra stora älvar rinner ut i Västernorrland och i dessa produceras stora mängder el från vattenkraft, 19,7 TWh 2016³² varav 10 i Västernorrland³³. Även vindkraft och kraftvärmeverk producerar en del el, 1,5 TWh respektive 1,1 TWh under 2016. Länet förbrukade 9,3 TWh 2016.³⁴ Elbilar är energieffektiva och om 30 procent av personbilsflottan i länet var laddbara bilar skulle det krävas max 0,1 TWh extra/år.

Frågeställningar:

1. Kan länet arbeta för att bidra till storskalig produktion av avancerade biodrivmedel till nytta för Västernorrland och Sverige? Vilka exportmöjligheter finns?
2. Kan länet påverka efterfrågan av regionalt producerade biodrivmedel?
3. Hur kan länet påverka försörjningstryggheten av biodrivmedel regionalt – till jordbruk, mattransporter, sjukvård och brandförsvaret respektive beredskapsbränslen?

³⁰ Beräknat från:

http://www.scb.se/contentassets/f6e76e8be1894c9180a97ecae3026b32/en0109_2017a01_sm_en13sm1801.pdf

http://www.scb.se/statistik/EN/EN0109/2010A01/EN0109_2010A01_SM_EN13SM1101.pdf

<http://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/leveranser-av-fordonsgas/pong/tabell-och-diagram/leveranser-av-fordonsgas-lansvis-ar-2010/>

Energimyndigheten, Transportsektorns energianvändning 2014, maj 2015

³¹ <http://www.airviro.smhi.se/RUS/emistrend.htm>

³² https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/statistik/energiare/energiare2016_elproduktion_19-mars-2018.pdf?v=luM_jHmMkGP-Ac09E6nOogQLDRs

³³ [energiare2017_elproduktion_vers180704.pdf](https://www.energiare2017_elproduktion_vers180704.pdf), sidan 5

³⁴ https://www.scb.se/contentassets/132bf4c8144049919a3973bdf689ce8/en0105_2017a01_sm_en11sm1801.pdf, sidan 39

4. Hur nyttjar vi de outnyttjade lokala råvaror för drivmedel på bästa sätt?
5. Hur nyttjar vi på bästa sätt länets elproduktion i transportsektorn? Vilka förstärkningar av elnätet behövs för att möta transporternas effektbehov?

Distribution

Distribution av förnybara drivmedel görs som såväl låginblandade i bensin och diesel som höginblandade "rena" biodrivmedel.

Reduktionsplikten kommer höja användningen av förnybart bränsle då kraven på koldioxidreduktion successivt kommer att höjas. Stegen är inte beslutade, men Energimyndigheten rekommenderar 27,6 procent för bensin år 2030 och 60 procent för diesel. Det innebär att en stor del av målet om 70 procents reduktion inom transportsektorn kommer att ske genom reduktionsplikten. Detta kan till stor del ske i befintlig infrastruktur, men vissa drivmedelscisterner på mackarna kan behöva bytas ut, eftersom de äldre modellerna inte klarar högre etanolinblandning än fem procent.

För både laddinfrastruktur och såväl komprimerad som flytande fordonsgas, ställer EU krav på att fordonen ska kunna köras i hela EU. Därmed behöver vissa regioner bygga infrastruktur även om lönsamheten inte finns – samtidigt som EU anser att utbyggnaden ska ske på affärsmässiga grunder.

För andra höginblandade drivmedel, som HVO100, B100, E85 och ED95, är det oklart hur 2030-målet styr. Dessa är skattebefriande fram till 2020, men efter det vet vi inte hur det blir. De kan i dagsläget heller inte användas för att uppfylla reduktionsplikten för bensin och diesel.

Grödobaserade drivmedel begränsas av EU, max 7 procent får användas för att uppfylla målet om 14 procent i transportsektorn. Avancerade och avfallsbaserade biodrivmedel får å andra sidan räknas flera gånger, vilket gör att den faktiska förändringen blir lägre.

Det finns skäl att tro att efterfrågan på skogsbaserade biodrivmedel för låginblandning kommer att öka, både i Sverige och Europa – samtidigt som nya krav på råvaror gör att kostnaderna för drivmedlet höjs. Reduktionsplikten gör också att distributörerna i första hand fördelar biodrivmedel till de bränslen som omfattas av reduktionsplikten. Detta för att distributörerna ska slippa en straffavgift om de inte klarar nivåerna. Detta kommer troligen att öka priset och/eller minska utbudet på höginblandade flytande biodrivmedel. Utbyggnaden av tankstationer för höginblandade biodrivmedel kommer vara beroende av respektive regions ambitionsnivå.

Den snabbaste lösningen att sänka koldioxidutsläppen är att de etanolbilar som idag finns på vägarna faktiskt tankas med etanol från befintliga tankstationer. Här hindras många av den mediabild och de myter som florerar kring etanol, liksom att kostnaden för etanol varierar från att vara dyrare än bensin till några kronor lägre per mil.

Frågeställningar:

1. Hur många drivmedelscisterner är kvar att byta ut till ny standard i länet, dvs har en invändig beläggning som klarar E10?
2. Hur säkrar vi att laddinfrastruktur och fordonsgasinfrastruktur byggs ut även vid lokaliseringar som inte är affärsmässiga?
3. Hur kan placeringen av laddinfrastruktur optimeras utifrån såväl kundperspektiv som elnätsperspektiv och övrig samhällsplanering?

4. Hur ska Västernorrland planera för utbyggnad av HVO100, B100, E85 och/eller ED95?
5. Hur kan vi få ägare till befintliga etanolbilar att börja tanka etanol?
6. Ska vissa drivmedel avsättas för särskilda ändamål?

Fordon

Region- och kommunpolitiken i Västernorrlands län har ingen rådighet över utbudet av fordon som går på alternativa drivmedel, men däremot vilka fordon som de själva upphandlar.

Personbilarna står för 61 procent av koldioxidutsläppen från transportsektorn i Västernorrland. Av länets drygt 134 000 personbilar drivs 93 procent av bensin eller diesel. Av de 7400 fordon som nyregistrerades år 2017 gick 360 på gas, etanol eller el/laddhybrid.³⁵ Med befintlig utbytestakt och med samma antal fordon år 2030 kommer fordonsflottan bestå av tio procent miljöbilar. Med en genomsnittlig livslängd på 17 år kommer de allra flesta bilar som säljs idag vara i drift år 2030.

37 procent av koldioxidutsläppen i Västernorrland kommer från tunga och lätta lastbilar samt bussar. I princip 100 procent är idag dieseldrivna.

Inom kollektivtrafiken används HVO100 och el.

Frågeställningar:

1. Hur kan vi öka andelen miljöfordon i fordonsflottan till 2030?
2. Kan vissa befintliga fordon justeras så att de kan köras på B100 eller ED95?
3. Kan vi underlätta för befintliga dieselfordon att köra på HVO100?
4. Vilka flottor är mest effektiva att köra på biogas?
5. Vilka flottor är mest effektiva att elektrifiera?

Lyft blicken

Samhället är beroende av transporter och att människor har tillgänglighet till både service och sociala aktiviteter. Förbrukningen av fossila råvaror i transportsektorn är stor i världen, Sverige och Västernorrland. Utbyggnaden av infrastruktur för alternativa bränslen kan möjliggöra en fortsatt god tillgänglighet och servicenivå, även i de fall importen av fossila drivmedel begränsas eller kraftigt ökar i pris.

Det kommer dock att bli svårt – för att inte säga omöjligt – att ersätta all dagens användning av bensin och diesel med förnybara råvaror och samtidigt behålla den tillgänglighet vi har vant oss vid. Men Sverige är ett land som har bland de bästa förutsättningarna i världen att ställa om med inhemska resurser, och därmed inte använda resurser som behövs i andra länder.

Målet bör vara att den mängd bränsle som används i Sverige ska produceras i Sverige. Vi kan ändå vara en del av en global handel.

Varken befintlig biodrivmedelsproduktion eller den realistiska inhemska produktionspotential som förutses till 2030, kommer att räcka för att sänka koldioxidutsläppen med 70 procent i befintlig transportvolym. Transportarbetet behöver effektiviseras för att nå målet, om vi inte ska importera biodrivmedel från andra länder. Om import blir en del av strategin behöver

³⁵ Trafa 2018:3 Fordon i län och kommuner

hållbarhetskriterierna följas noga, där etanol och EU-producerad raps kan vara alternativ till palmolja och PFAD.

Frågeställningar:

1. Hur kan vi minska behovet av fossila bränslen i transportsektorn till år 2030, men ändå behålla service och tillgänglighet?
2. Vad blir kollektivtrafikens roll? Behöver vi tänka nytt?
3. Hur kan vi ändra samhällsplaneringen så att den görs utifrån ett lågemissionssamhälle – med noll nettoutsläpp till år 2045?
4. Hur kan vi stötta regional produktion av biodrivmedel?

Regional plan för infrastruktur för el och förnybara drivmedel

Antaganden

För att kunna göra en någorlunda relevant uppskattning av infrastrukturbehovet 2030 behövs en uppskattning av hur fordonsflottan ser ut det året. Detta är i sig en omöjlig uppgift då utvecklingen sker snabbt, med nya tekniker och nya rön kontinuerligt. Vi behöver därför göra ett antal förenklingar i antagandena om fordonsflottans utveckling.

Följande antaganden rekommenderas för att förenkla uppskattat behov av infrastruktur:

- All vägtrafik ingår – såväl privat som offentlig, för personer och gods
- Samma antal fordon 2030 som 2017
- Samma genomsnittliga körsträckor och samma befolkning
- Producerad mängd HVO och etanol säljs, främst som låginblandning, samt ED95
- Bilar som registreras i länet antas stanna i länet
- Nyckeltal för lämpligt antal tankstationer/laddpunkter per fordon sätts enligt tabell nedan
- Geografisk fördelning över hela länet tillämpas

	Tankstationer eller laddpunkter	Antal fordon	Tankstationer per fordon
Nuläge Sverige			
Diesel	2 956	1 644 862	0,0018
Bensin	2 922	2 821 771	0,0010
Etanol (E85)	1 822	220 223	0,0083
Elfordon (ej PHEV)	1 096	21 120	0,052
Fordonsgas	184	43 706	0,0042
Vätgas	4	36	0,1111
Nuläge andra länder fordonsgas			
Italien	1 050	888 000	0,0012
Tyskland	868	95 708	0,0091
Bulgarien	115	61 000	0,0019
Nuläge andra länder batterielbilar (ej PHEV)			
Norge 2018	2 607	178 868	0,0146
Holland 2018	946	30 200	0,0313
Lämpliga nyckeltal för laddpunkter per elbil³⁶			
50 kW			0,014
150 kW			0,0022

Tabell 4. Nyckeltal för infrastruktur³⁷

³⁶ Fast charging infrastructure for electric vehicles: Today's situation and future needs, Gnann m fl (2018).

³⁷ BioDriv Öst, 2018

Nuläge

I dagsläget är antalet laddpunkter och tankstationer för förnybart väl utbyggt i Västernorrland, sett till antalet fordon, vilket ses i tabellen nedan. Däremot är dessa, med undantag för E85, inte fördelade geografiskt över länet och det finns områden som enbart har tillgång till bensin och diesel, se karta nedan.

	Tankstationer/ Publika laddpunkter	Antal fordon	Tankstationer per fordon
Diesel	69	47 813	0,0014
Bensin	69	77 931	0,0009
E85	53	6 689	0,0079
Etanoldiesel (ED95)	1	0	-
Fordonsgas	3	576	0,005
HVO100	2	47 813*	0,00004
Elfordon (ej PHEV)	19 (50kW)	145	0,13
Laddbara bilar (alla)	220 (alla publika laddpunkter)	515	0,43

Tabell 5. Nuläget för alternativ infrastruktur i Västernorrland 2017/2018

* Alla dieselfordon kan i praktiken tanka HVO100



Figur 13. Orter i Västernorrland med alternativa drivmedel 2018. El står för 50 kW eller mer.

Scenarier

När antalet fordon som drivs av alternativa drivmedel ökar behöver infrastrukturen byggas ut allt eftersom, så att inte avsaknad av infrastruktur blir ett hinder för utvecklingen. För att kunna göra en bedömning av infrastrukturbehovet 2030 har en prognos av fordonsflottan gjorts för två olika scenarier, *Best Case* och *Business as usual*, där nyckeltalen ovan har använts.

Best case

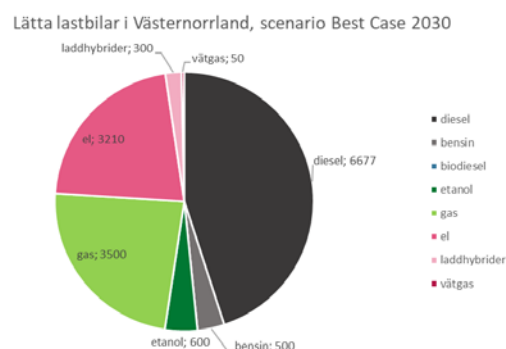
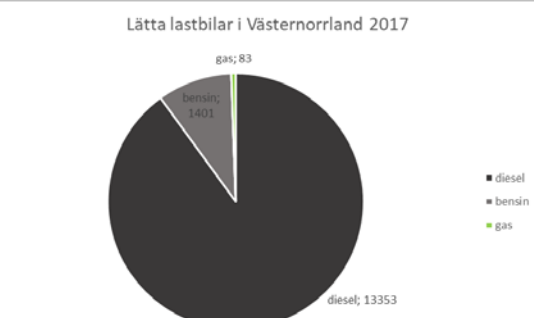
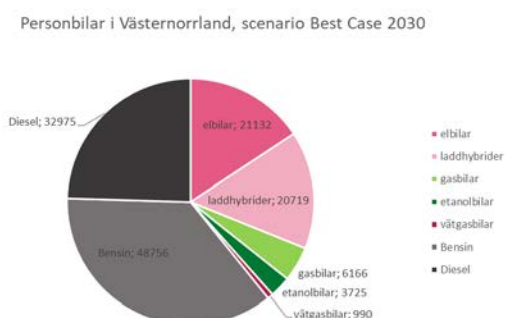
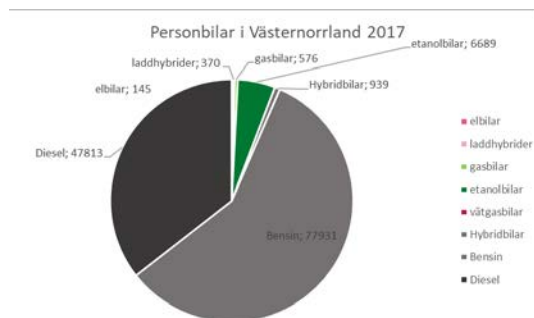
I scenariot *Best Case* så ökar biodrivmedelsproduktionen kraftfullt och lokalproducerad HVO och etanol säljs främst till låginblandning samt ED95. Ungefär hälften av potentiell biogas används i transportsektorn inom länet, resten säljs till angränsande län. Inblandningen av förnybart i MK1-bränsle ökar till 50 procent (MK1-50) pga reduktionsplikten och, i detta scenario, med svenska råvaror.

Andelen elfordon, och på sikt även vätgas, ökar snabbt. Elbilsförsäljningen tar fart och följer en halverad Power Circle-prognos³⁸ för batterielbilar och enligt prognos för laddhybrider. Gasdrivna personbilar antas öka, men i begränsad omfattning.

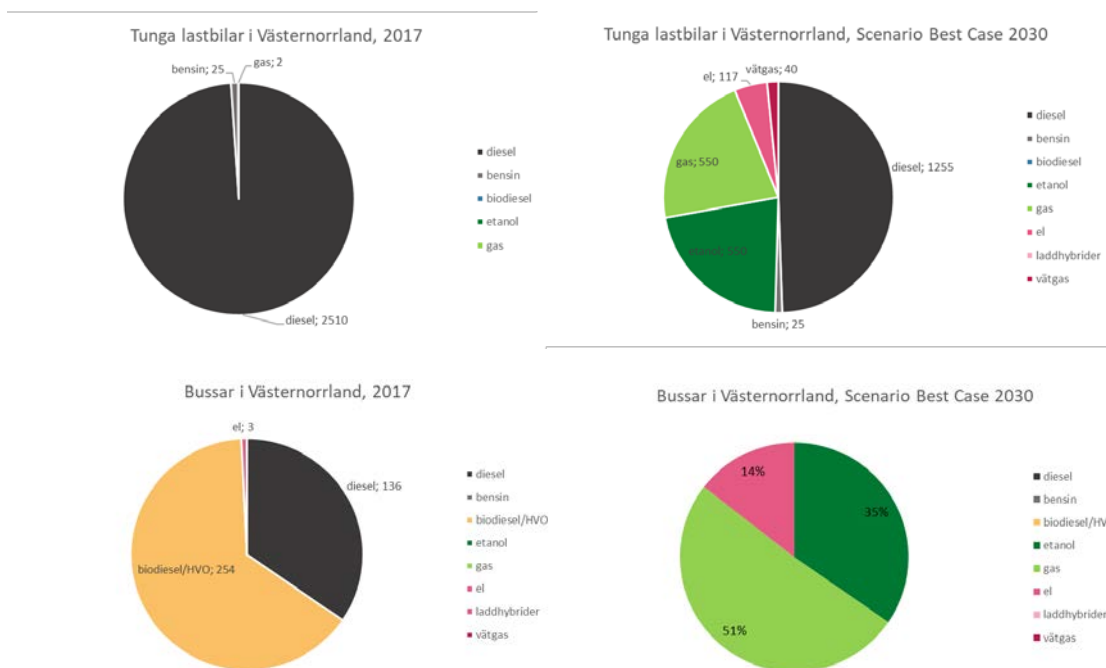
För tung trafik antas hälften av flottan bytts ut till 2030, för både lätta och tunga lastbilar. Biogas och laddbara fordon växer kraftigt bland lätta lastbilar och för tunga fordon antas laddbara fordon, biogas och ED95 vara de viktigaste nya bränslena.

Kollektivtrafiken är redan idag fossiloberoende och detta antas gälla även fortsättningsvis. Dock byts HVO100 mot el, biogas och ED95, eftersom tillgången på dessa antas vara bättre.

Bensin, diesel och etanolfordon fasas ut med samma antal som säljs. En högre utfasningsandel har angetts för bensinbilar jämfört med diesel, eftersom dessa antas hålla längre.



³⁸ <https://infogram.com/elbilslaget-2018-1h1749rjvkrq4zj?live>



Figur 14, 15, 16 och 17. *Best Case* fordonsflotta 2030 jämfört med 2017 för personbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar och bussar.

Fordon per bränsle och infrastrukturbehov 2030, Best Case

Batterielbilar:	21 100	295	snabbladdare á 50 kW
Laddbara fordon:	42 900	4 200	publika laddpunkter totalt
Laddbara tunga fordon (lastbilar och bussar)	174	5	publika laddstationer för tung trafik
Gasfordon (CNG):	9 800	8	gastankstationer för CNG
Gasfordon (LNG):	650	3	gastankstationer för LNG
Etanolfordon, lätta:	3 700	30	etanolpumpar
Etanolfordon, tunga:	690	5	ED95-stationer
Vätgasfordon:	1 080	2	vätgasstationer
Dieselfordon:	41 000	74	diesel MK1-50, HV0100 eller B100 stationer
Bensinfordon:	49 300	50	mackar med cisterner för MK1-50

Fordonsflottan enligt *Best Case* skulle ge ett ungefärligt utsläpp om 225 000 ton CO₂/år - en reduktion på 60 procent - från inrikes vägtransporter i Västernorrland, antaget att alla dieselfordon kör på Diesel- MK150.³⁹ Inte ens med enligt *Best Case* scenariot nås alltså målet om att minska utsläppen till 167 000 ton. Trögheten i systemet gör att bytet av fordon inte går fortare eftersom personbilarna används i snitt 17 år. De bilar som säljs idag kommer att vara i drift 2030. I scenariot antas också att transportarbetet är samma 2030 som 2017. Trenden för närvarande är dock att transportarbetet ökar, vilket gör det än svårare att nå målet.

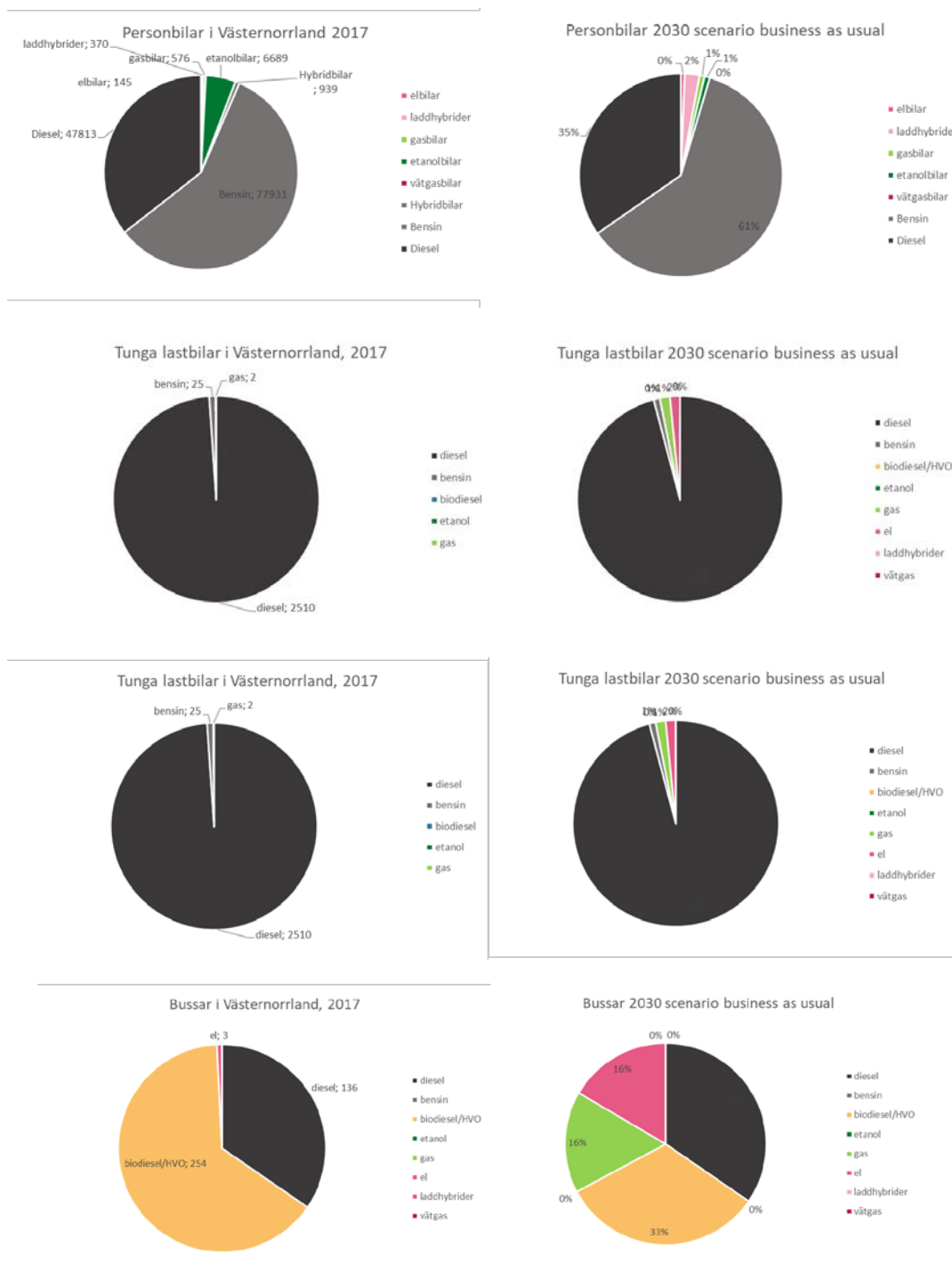
Business as usual

I scenariot *Business as usual* antas nyregistreringen av miljöfordon fortsätta med samma andel som idag. Inblandningen av förnybart i MK1-bränsle ökar till 50 procent med hjälp av importerat

³⁹ Beräkningsmodell för utsläpp av CO₂ bygger på Energimyndighetens emissionsvärden och TRAFAS genomsnittliga körsträckor. Bränsleförbrukningen är antagen efter nuvarande fordonstyper

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

bränsle. Biogas och el används till viss del inom kollektivtrafiken och ytterligare ett antal tunga fordon går på biogas. *DAFI* och *Clean Vehicle Directive* gör att el- och biogasfordon kommer att öka inom offentligt upphandlade fordon och transporttjänster.



Figur 18, 19, 20 och 21 *Business as usual* fordonsflotta 2030 jämfört med 2017 för personbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar och bussar.

Fordon per bränsle och infrastrukturbehov 2030, Business as usual

Batterielbilar:	821	12	snabbladdare á 50 kW
Laddbara fordon:	4 400	440	publika laddpunkter totalt
Gasfordon:	1 534	2	gastankstationer
Etanolfordon, lätta:	1 185	10	etanolpumpar

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Etanolfordon, tunga:	0	0	ED95-stationer
Vätgasfordon:	0	0	vätgasstation
Dieselfordon:	61 724	111	diesel MK1-50, HVO100 eller B100 stationer
Bensinfordon:	81 629	82	mackar med cisterner för bensin MK1-50

Fordonsflottan enligt *Business as usual* skulle ge ett ungefärligt utsläpp på 310 000 ton CO₂/år – en reduktion på 45 procent - från inrikes vägtransporter, antaget att alla fossildrivna fordon kör på låginblandad bensin och diesel MK1-50.

Rekommendation - utbyggnad i två steg

Givet det antal fordon som drivs av alternativa drivmedel idag så finns tillräckligt antal tank- och laddstationer utifrån aktuella nyckeltal. Däremot är den geografiska spridningen dålig vilket begränsar användandet. Rekommendationen blir därför att arbeta i två steg.

Steg 1 – direkt. Bygg ut laddinfrastruktur, gastankstationer samt ED95 och HVO100 så att dessa drivmedel finns tillgängliga i hela länet, se nedanstående kartor för respektive bränsle.

Säkra att alla bensincisterner klarar nya bensinstandarder och stötta utbytet ekonomiskt, för att inte mackarna ska läggas ned i glesbygd. Utbyggnaden av infrastrukturen bör samplaneras med intilliggande regioner och län.

Steg 2. Bygg ut infrastrukturen så att inte antalet tankstationer och laddpunkter blir en begränsande faktor för försäljningsutvecklingen av fordon som drivs av alternativa drivmedel.

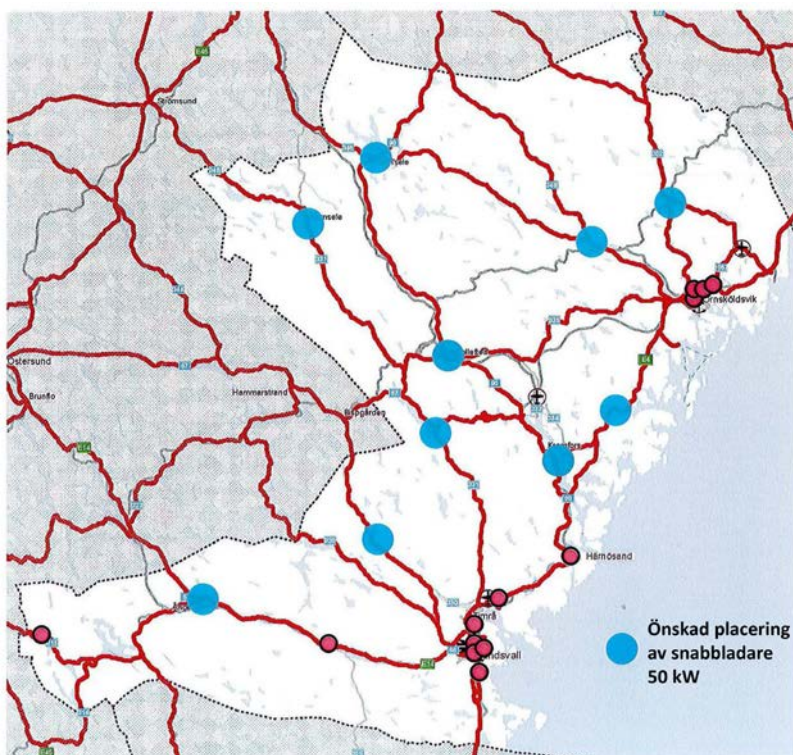
Utbyggnaden av infrastrukturen krävs för att ha någon som helst möjlighet att klara de nationella mål som antagits för att reducera utsläppen av koldioxid. Utbyggnaden kommer sannolikt inte att ske enbart med marknadens drivkrafter, den behöver stöttas av offentliga medel. Behoven av stöd är också större i glest befolkade områden.



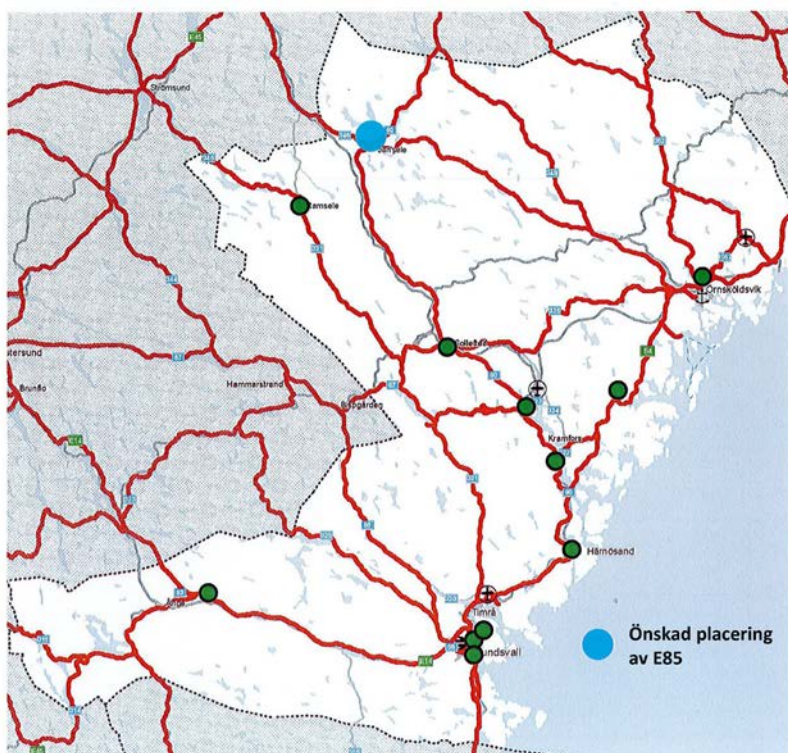
Figur 22. Förslag på utbyggnad av biogastankstationer i steg 1, blåmarkerat. Befintliga grönmärkade



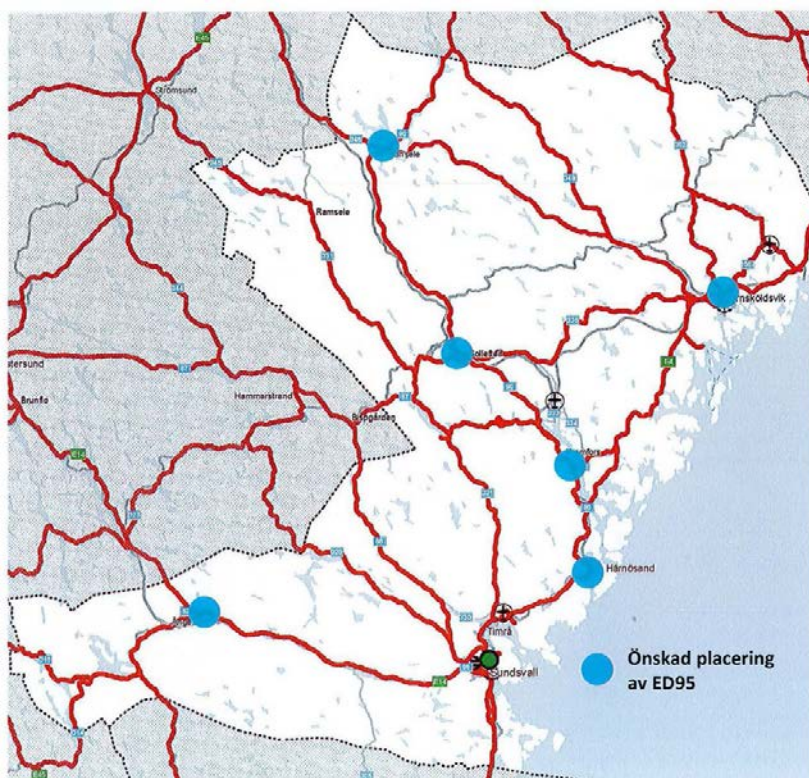
Figur 23. Förslag på utbyggnad av tankstationer för flytande biogas i steg 1, blåmarkerat. Befintliga saknas



Figur 24. Förslag på utbyggnad av snabbladdare, 50 kW, steg 1, blåmarkerat. Befintliga är rosamarkerade.



Figur 25. Förslag på utbyggnad av E85 steg 1, blåmarkerat. Befintliga är grönmarkerade.



Figur 26. Förslag på utbyggnad av ED95, steg 1, blåmarkerat. Befintlig är grönmarkerad.



Figur 27. Förslag på utbyggnad av HVO100, steg 1, blåmarkerat. Befintliga är gulmarkerade.

Bilaga 1 Regelverk

Internationell policykontext

I december 2015 enades världens länder i FN:s klimatkonvention (UNFCCC) om det s.k. Parisavtalet som innebär att den globala temperaturökningen ska hållas under två (2) grader Celsius.

Arbete för att minska utsläpp av växthusgaser från transporter till fossilfria alternativ är centralt då transportsektorn är en av de största källorna till utsläpp av koldioxid. Förnybara drivmedel (inklusive förnybar el) är i det sammanhanget en mycket viktig del som krävs för att uppnå tvågradersmålet.

EU har, som en part till FN:s klimatkonvention, antagit klimatmål som innebär att EU som helhet ska minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent till 2020 och med 40 procent till 2030, jämfört med 1990 års nivå. Det finns ett flertal förordningar och direktiv på EU-nivå som är avsedda att styra i riktning mot EU:s utsläppsmål. De viktigaste är *Renewable Energy Directive (REDII)* och *Clean Mobility Package (CMP)*. CMP består i sin tur av flera delar där *Directive on Alternative Fuels Infrastructure (DAFI)*, *Clean Vehicle Directive (CVD)* och *CO₂ emission targets for cars and vans* är viktigast för denna sammanställning.

Renewable Energy Directive (REDII) - Förnybarhetsdirektivet

Förnybarhetsdirektivet antogs i sin första version 2009. Syftet är att generellt öka användningen av förnybar energi inom EU dels som ett bidrag till klimatpolitiken, dels för att minska energiimporten och skapa nya marknader för europeiska jordbruksprodukter. Reglerna i förnybarhetsdirektivet är avgörande för biodrivmedlens möjligheter i Sverige eftersom de avgör vilka biodrivmedel som klassificeras som hållbara och som staten därmed kan gynna genom t.ex. skatteförmåner eller reduktionsplikt.

I juni 2018 togs beslut om ett antal förändringar av förnybarhetsdirektivet som tar sikte på 2030. Det övergripande målet är att till 2030 öka andelen förnybar energi inom EU till minst 32 procent. Efter 2020 innehåller direktivet inte längre några detaljerade siffrsatta krav på respektive medlemsland. Istället ska styrningen för att nå det övergripande målet ske via ”integrerade nationella energi- och klimatplaner”, som regleras i en annan lagstiftning, den s.k. styrningsförordningen. Det separata målet för andel förnybar energi inom transportsektorn finns dock kvar och skruvas upp.

	2020	2030
Förnybar energi inom EU	20 %	32 %
Förnybart inom transportsektorn	10 %	14 %

Tabell 6. EU:s mål om andel förnybar energi, totalt och inom transportsektorn

Länderna måste successivt öka andelen ”avancerade biodrivmedel”, dvs biodrivmedel som tillverkas av de råvaror som anges i direktivets bilaga IX⁴⁰. År 2030 ska andelen vara minst 3,5 procent. Eftersom dessa biodrivmedel vid redovisningen får dubbelräknas (=bokföras som

⁴⁰ Råvaror del A, REDII bilaga IX

2x3,5=7 procent), kommer halva kravet i direktivet automatiskt att uppfyllas av den obligatoriska andelen "avancerade" biodrivmedel.

Vid redovisningen till EU får högst sju procentenheter av den förnybara energin till transportsektorn vara framställd av jordbruksråvaror. Drivmedel som är framställda av palmolja får 2030 inte utnyttjas för att uppfylla 14-procents-kravet. Det pågår ett arbete för att skilja ut grödobaserade råvaror som har låg påverkan på indirekt markanvändning, särskilt de som odlas i Europa⁴¹.

Clean Mobility Package (CMP) II – paketet för hållbar mobilitet

Kommissionens utgångspunkter för paketet för hållbar mobilitet har varit att medlemsländerna ska nå sina klimatmål, att konsumenterna ska gagnas ekonomiskt och att EU:s arbetsmarknad ska gynnas.

Flera justeringar/skärpningar har föreslagits och dessa har varit på remiss under 2018. Förändringarna ska förhandlas med ministerrådet och EU-parlamentet. Ett slutligt beslut förväntas under våren 2019.

EU:s infrastrukturdirektiv (2014/94/EU)

EU:s infrastrukturdirektiv⁴² fastställer en gemensam åtgärdsram för utbyggnaden av infrastrukturen för alternativa drivmedel inom EU i syfte att minimera transporternas oljeberoende och minska deras inverkan på miljön. I direktivet anges att alternativa drivmedel avser el, vätgas, biodrivmedel, fordonsgas (i både gas- och flytande form), gasol samt syntet- och paraffinbränslen. Krav på utbyggnad för infrastrukturen i direktivet omfattar dock endast el och fordonsgas.

I direktivet fastslås att varje medlemsland i sina nationella handlingsprogram ska ange lämpligt antal publika laddstationer för elfordon och tankstationer för fordonsgas som ska vara installerade senast 31 december 2020. Detta ska säkerställa att elfordon och gasfordon kan köras åtminstone i stadsbebyggelse/förortsbebyggelse och andra tätbefolkade områden och, där så är lämpligt, inom vägnät som fastställts av medlemsland. För gastankstationer anges även att ett lämpligt antal ska finnas tillgängliga längs med TEN-T-stomnätet senast 31 december 2025.

För LNG-stationer är motsvarande krav att ett lämpligt antal publika LNG-tankstationer ska installeras senast 31 december 2025, åtminstone längs med det befintliga TEN-T-stomnätet, för att säkerställa att tunga motorfordon som drivs med LNG kan köras i hela EU.

För infrastruktur för vätgas får medlemsländerna själva bestämma om det ska ingå i de nationella handlingsprogrammen eller inte. Om det ingår ska medlemsländerna se till att ett lämpligt antal vätgasstationer finns i de vägnät som medlemsländerna fastställer.

Kravet på information innebär att medlemsländerna bl a ska säkerställa att uppgifter som anger geografisk placering av publika ladd- och tankstationer för alternativa drivmedel som omfattas av detta direktiv är tillgängliga på ett öppet och icke-diskriminerande sätt.

⁴¹ Samtal med Lars Lind, Adesso Bioproducts AB

⁴² Direktiv 2014/94/EU om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen

Sveriges handlingsplan inkluderar inga mål, utan fokuserar istället på förväntad marknadsutveckling. Detta har föranlett hård kritik från EU.

Clean Vehicle Directive (CVD) - direktiv om främjande av rena och energieffektiva vägfordon (2009/33/EU)

Direktiv om främjande av rena och energieffektiva vägfordon kompletterar EU:s övergripande lagstiftning om offentlig upphandling. En förändring och skärpning av direktivet beslutas våren 2019:

- Obligatoriskt att beakta energi- och miljöpåverkan under hela livscykeln i samband med offentlig upphandling av vägtransportfordon
- Stimulera marknaden för rena, energieffektiva fordon
- Bidra till minskade utsläpp av koldioxid och luftföroreningar
- Öka energieffektiviteten

Direktivet ger den offentliga sektorn bättre möjligheter att upphandla rena och utsläppsfria fordon. Siffrorna skiljer sig mellan länderna, siffrorna i Tabell 7 avser Sveriges åtaganden i enlighet med *Clean Vehicle Directive*

	År 2021-2025	År 2026 och framåt	Kommentar
Personbilar och lätta lastbilar/ minibussar samt transporttjänster av personer, brev och paket	38,5%	38,5%	Andel rena eller utsläppsfria. *
Bussar i kollektivtrafik och offentligt arrangerad persontrafik/ persontransport	45%	65%	Andel rena eller utsläppsfria, varav minst hälften utsläppsfria. * För bussar (M3) gäller detta endast klass I och A, dvs stadstrafik
Tunga lastbilar och avfallstransporter	10%	15%	Andel rena eller utsläppsfria*

*Rena fordon <50 g/km OCH 80% av minimikrav på emissioner. Rena fordon inkluderar dem som går på alternativa drivmedel enligt EUs definition (ex biogas, biodiesel, etanol som inte är gräddobaserade). Utsläppsfria inkluderar batterielbilar (BEV) och vätgas.

Tabell 7. Andel rena fordon vid offentliga upphandlingar i Sverige, enligt kommande direktiv i *Clean Vehicle Directive*

CO₂ emission targets for cars and vans

Beslutet i EU-kommissionen togs 17 december 2018, med slutgiltigt beslut under våren 2019.

Utsläppen från nya bilar och skåpbilar måste i genomsnitt vara 15 procent lägre år 2025 och 37,5, respektive 31 procent lägre år 2030, jämfört med den beslutade nivån för år 2021. Värdena är liksom idag viktbaserade, dvs tyngre fordon får släppa ut mer än lättare.

	2021	2025	2030
Personbilar	95 g CO ₂ /km	-15 %	-37,5 %
Lätta Lastbilar	147 g CO ₂ /km	-15 %	-31 %

Tabell 8. Troliga kommande krav på nyttillverkade bilar och lätta lastbilar enligt förslag
CO₂ emission targets for cars and vans

Koldioxidkrav på tunga fordon - förslag

Nya fordon ska ha 15 procent lägre koldioxidutsläpp 2025 jämfört med 2019 och 30 procent lägre år 2030. Kontroller kommer göras mellan verklig körning och typgodkännande. Detta gäller fordonstyperna:

- Påbyggnadsbilar och dragbilar m axelkonfiguration 4x2 >16 ton
- Påbyggnadsbilar och dragbilar m axelkonfiguration 6x2 oavsett vikt

Dessa fordon står för 65-70 procent av alla koldioxidutsläpp från tunga fordon inom EU. Därför ställs krav på utsläppsminskningar även på tunga fordon och det är tillverkarna som måste uppfylla dessa krav.

Europeiska rådet, Kommissionen och EU-parlamentet har kommit överens om dessa sänkningar vilket är betydligt högre än vad branschen önskat. Europeiska rådet och parlamentet måste godkänna överenskommelsen innan den börjar gälla. Det kommer troligtvis ske inom de närmaste månaderna.

Nationell policykontext

Övergripande mål på nationell nivå

Sommaren 2017 tog riksdagen beslut om att Sverige senast 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Samtidigt beslutades ett etappmål för växthusgasutsläppen från inrikes transporter (väg och båt, men exklusive flyg), där målet är att utsläppen ska minska med 70 procent till 2030, jämfört med 2010. Sverige har också ett energipolitiskt mål om att Sverige år 2040 ska ha en 100 procent förnybar elproduktion. År 2017 var ungefär 60 procent av Sveriges elproduktion förnybar (40 procent vattenkraft, 11 procent vindkraft och 9 procent biobränslebaserad värmekraft) och resterande 40 procent består av kärnkraft.

Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Därutöver finns ett funktionsmål om tillgänglighet, samt ett hänsynsmål om säkerhet, miljö och hälsa som sinsemellan är jämbördiga. Hänsynsmålet om miljö- och hälsa innebär att transportsektorn ska bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljö kvalitetsmålen nås – att de även bidrar till förbättrad hälsa.

Det finns flera politiska styrmedel på nationell nivå som styr utvecklingen i riktning mot målen, t ex koldioxid- och energiskatt på drivmedel, Klimatklivet (investerstöd till åtgärder som minskar växthusgasutsläpp), stadsmiljöavtal, biogasstöd, elbusspremie, innovationskluster för flytande biogas och etanol, elcykelpremie, miljöbilsdefinition, förmånsbeskattning av fordon samt miljözonsbestämmelser. Tre styrmedel som nyligen trätt i kraft eller ska träda i kraft, och förmodas ha stor styrkraft för användning av förnybara drivmedel och elfordon, är reduktionsplikten för drivmedel, bonus-malus-systemet för fordonsskatt samt en ändring av hållbarhetskriterierna. Den s k pumplagen har också betydelse för utbyggnad och drift av tankmöjligheter för förnybart.

Lag (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel - Pumplagen

Den s k pumplagen vann laga kraft 2005 och innebär att stationer som säljer bensin och diesel

över 1000 m³/år är skyldiga att även sälja förnyelsebart drivmedel. Till förnybara drivmedel räknas bl a E85, biogas, HVO100 och B100. Laddinfrastruktur kan inte ersätta kravet på att sälja förnybart drivmedel.

När skatten höjdes på etanol och de sålda volymerna minskade 2017 så har flera tankstationer bytt ut en del av E85 till förmån för HVO100. Efter införandet av reduktionsplikten 2018 så har mängderna HVO100 minskat och utbytet har avstannat.

Reduktionsplikt/Bränslebytet

Nedsättningen av koldioxid- och energiskatten på biodrivmedel har varit avgörande för att andelen biodrivmedel i vägtrafiken har ökat i Sverige.

En baksida är att sådana skattenedsättningar omfattas av EU:s regler för statsstöd, som bl a innebär att biodrivmedlet inte får överkompenseras i förhållande till det fossila drivmedel det ersätter, liksom att EU-kommissionen endast godkännt att skattenedsättningar får göras tre - fyra år i taget.

För att få en mer långsiktig stödordning för främjande av biodrivmedel infördes 1 juli 2018 ett reduktionspliktssystem, som ersätter den tidigare stödordningen med nedsatt skatt för låginblandade biodrivmedel.

Reduktionsplikten/Bränslebytet, dvs Lag (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen innebär att drivmedelsbolagen sedan 1 juli 2018 är skyldiga att minska utsläppen av växthusgaser från bensin och diesel genom att blanda in en stigande andel biodrivmedel. Bensin och diesel hanteras i var sitt system, dvs ett företag kan inte kompensera "underprestation" för det ena bränslet med "överprestation" för den andra.

Jämfört med koncentrerad fossil bensin/diesel ska koldioxidutsläppen per energienhet minska, tack vare biodrivmedelsinblandningen, se tabellen nedan. För biodrivmedlen används livscykelutsläpp, dvs de beräknade utsläppen från odling och skörd fram till drivmedelsproduktion och distribution. Utsläppsminskningen relateras till standardvärden för bensin respektive diesel, där 40 procents minskning motsvarar ungefär 50 procents inblandning av biodrivmedel.

	1 juli 2018	1 januari 2020	1 januari 2030
Bensin	- 2,6 %	- 4,2 %	- 27,6 % föreslaget
Diesel	- 19,3 %	- 21,0 %	- 60 % föreslaget

Tabell 9. Krav på minskade koldioxidutsläpp från bensin- och dieselbränslen jämfört med 100 % fossil motsvarighet. Energimyndigheten föreslår linjära utveckling från år 2021 till år 2030.⁴³

Endast biodrivmedel som uppfyller hållbarhetskriterierna i EU:s förnybarhetsdirektiv får utnyttjas för att uppfylla reduktionsplikten. Begränsningar för t ex palmolja och grödobaserade biodrivmedel, som gäller när medlemsstaterna ska uppfylla förnybarhetsdirektivets krav, gäller inte när reduktionsplikten ska uppfyllas. Då godkänns alla biodrivmedel som uppfyller direktivets hållbarhetskrav.

⁴³ <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/reduktionsplikt/kontrollstation-2019.pdf>

Drivmedelsbeskattningen lades (i huvudsak) om samtidigt som reduktionsplikten infördes. I reduktions-pliktiga drivmedel (låginblandning av biodrivmedel) beskattas de fossila och förnybara delarna hädanefter med en enhetlig skatt för bensin respektive diesel, oavsett andel förnybart – istället för som tidigare, med separata skattesatser för den fossila respektive förnybara delen.

Höginblandade biodrivmedel, som E85, ED95, HVO100 och B100 är fortsatt helt eller nästan helt skattebefriade. För dessa gäller fortsatt skattenedsättning som stödordning och EU-kommissionen har godkänt att Sverige har en sådan nedsättning för höginblandade biodrivmedel t o m 31 december 2020.⁴⁴ Vad som händer efter 2020 är i dagsläget oklart. En utredning pågår om styrmedel för biogas⁴⁵, men inte för övriga höginblandade biodrivmedel. Energimyndigheten föreslår att rena och höginblandade flytande biodrivmedel även fortsättningsvis ska stödjas med skattebefrielse.⁴⁶

Bonus-malus-system för fordonsskatt

Bonus-malus-systemet för fordonsskatt började gälla 1 juli 2018. Systemet läggs ovanpå befintlig fordonsskatt och gäller bara nya fordon som säljs från detta datum.

Bonus-malus-systemet innebär att nya fordon med relativt låga utsläpp av koldioxid premieras med en bonus/rabatt, medan nya fordon med relativt höga utsläpp av koldioxid belastas med högre skatt i tre år. Systemet omfattar personbilar samt lätta lastbilar och bussar upp till 3,5 ton.

För att få bonus ska bilen ha ett utsläpp som är lägre än 60 gram koldioxid/km. Batterielbilar och vätgasbilar utan lokala utsläpp har högsta möjliga bonus, 60 000 kr. Bonusen minskar sedan för varje gram koldioxid som bilen släpper ut, upp till 60 gram. Bonus till laddhybrider hamnar i spannet 20 000-30 000 kr. Samtliga gasbilar får en fast bonus på 10 000 kr. Bilar som har utsläpp mellan 60 och 95 gram koldioxid/km får varken bonus eller malus och samtliga etanolbilar hamnar i detta segment. Bilar som har utsläpp på över 96 gram/km får en höjd fordonsskatt i tre år. Ju mer utsläpp desto högre skatt. En bensindriven bil som släpper ut 200 gram/km får en förhöjd årsskatt på 10 000 kr de första tre åren. Därefter återgår årsskatten till 2300 kr.

Förordningen (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen

En ändring av hållbarhetskriterierna träder i kraft 1 juli 2019 och ändringen innebär ökade hållbarhetskrav för vissa råvaror. I EU:s förnybartsdirektiv samt i lagen om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen finns bestämmelser om att biodrivmedel och flytande biobränslen måste vara hållbara enligt vissa fastställda kriterier för att få sättas på marknaden. Det finns bl a krav på att ämnen som inte anses vara restprodukter ska kunna spåras tillbaka till odlingsmark och krav på bränslets växthusgasprestanda.

⁴⁴ EU-kommissionen - Statligt stöd SA.48069 (2017/N) – Sverige. Skattelättnader för rena och höginblandade flytande biodrivmedel & Statligt stöd SA. 43302 (2015/N) – Sverige. Skattebefrielser för biogas som används som motorbränsle

⁴⁵ Regeringsutredning om långsiktiga förutsättningar för biogasproduktion i Sverige

⁴⁶ <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/reduktionsplikt/kontrollstation-2019.pdf>

I förordningen ändras klassningen av PFAD från avfallsprodukt till samprodukt, vilket gör att den belastas med mer koldioxidutsläpp i hållbarhetsberäkningen än tidigare.⁴⁷

Sveriges handlingsprogram för infrastrukturen för alternativa drivmedel

Sverige har i enlighet med EU:s infrastrukturdirektiv tagit fram ett handlingsprogram för infrastruktur för alternativa drivmedel.⁴⁸ Handlingsprogrammet antogs av regeringen i november 2016 och saknar specifika mål för ladd- och tankinfrastruktur. Istället beskrivs vilka styrmedel och initiativ som regeringen hittills tagit och fortsatt kommer att driva för att främja förnybara drivmedel samt vilka resultat som initiativen gett.

Detta har lett till kritik från ett flertal nationella aktörer som arbetar för att främja utbyggnaden av förnybara drivmedel och EU-kommissionen meddelade även en formell underrättelse till regeringen i juli 2017 eftersom det svenska handlingsprogrammet inte uppfyller de krav som anges i direktivet. Efter denna underrättelse tog regeringen i augusti 2018 beslut om mål för utbyggnad av infrastruktur för el, gas (i gas- och flytande form) samt vätgas.⁴⁹ Detta är dock fortfarande endast baserat på trolig utbyggnad på marknadsmässiga grunder.

Trafikverkets utredning om snabbbladdning längs större vägar

Trafikverket redovisade i juni 2018 en rapport med bedömningar om hur behovet av snabbbladdning längs de större vägarna förväntas utvecklas, med förslag på hur bristen på laddinfrastruktur kan avhjälpas. Rapporten är den första delen av ett treårigt regeringsuppdrag till Trafikverket att utreda hur bristerna i infrastrukturen för snabbbladdning längs de stora vägarna ska avhjälpas.⁵⁰

Utredningens kartanalys visar att utifrån Trafikverkets funktionellt prioriterade vägnät för långväga personresor, och med antagandet om max 100 km mellan varje snabbbladdningsstation, saknas snabbbladdning i framförallt Norrlands inland men även i Småland, Värmland och Gävleborg. Nätet av snabbbladdare är bäst utbyggt i de tre storstadsområdena, men det finns även ett relativt stort utbud i exempelvis Jämtlands län.

Trafikverket rekommenderar framför allt tre möjligheter för staten att främja utbyggnaden av infrastruktur för snabbbladdning:

- Staten ger uppdrag till marknaden genom upphandling eller s k omvänd auktion⁵¹ för utpekade vägsträckor. Upphandlingen hålls separat från det befintliga investeringsstödet Klimatklivet, som förutsätts fungera på samma sätt som i dag.
- Staten erbjuder riktat investeringsstöd till utpekade geografiska områden
- Staten erbjuder riktat driftbidrag till utpekade geografiska områden, vilket sannolikt behöver kombineras med fortsatt investeringsstöd.

⁴⁷ <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/11/okade-hallbarhetskrav-for-biodrivmedel-och-flytande-biobranslen/>

⁴⁸ Regeringen (2016). Sveriges handlingsprogram för infrastrukturen för alternativa drivmedel i enlighet med direktiv 2014/94/EU. Bilaga till Protokoll II 8 vid regeringssammanträde den 17 november 2016, N2016/07176/MRT m.fl.

⁴⁹ Komplettering av handlingsprogrammet för infrastrukturen för alternativa drivmedel i enlighet med direktiv 2014/94/EU. Bilaga till Protokoll II 20 vid regeringssammanträde den 30 augusti 2018. N2018/04594/MRT m.fl.

⁵⁰ Trafikverket (2018) - Infrastruktur för snabbbladdning längs större vägar - ett regeringsuppdrag
⁵¹ Vägsträckor pekas ut och aktörer får bjuda på utbyggnad till lägst andel statligt stöd.

Bilaga 2 Status på aktuella bränslen

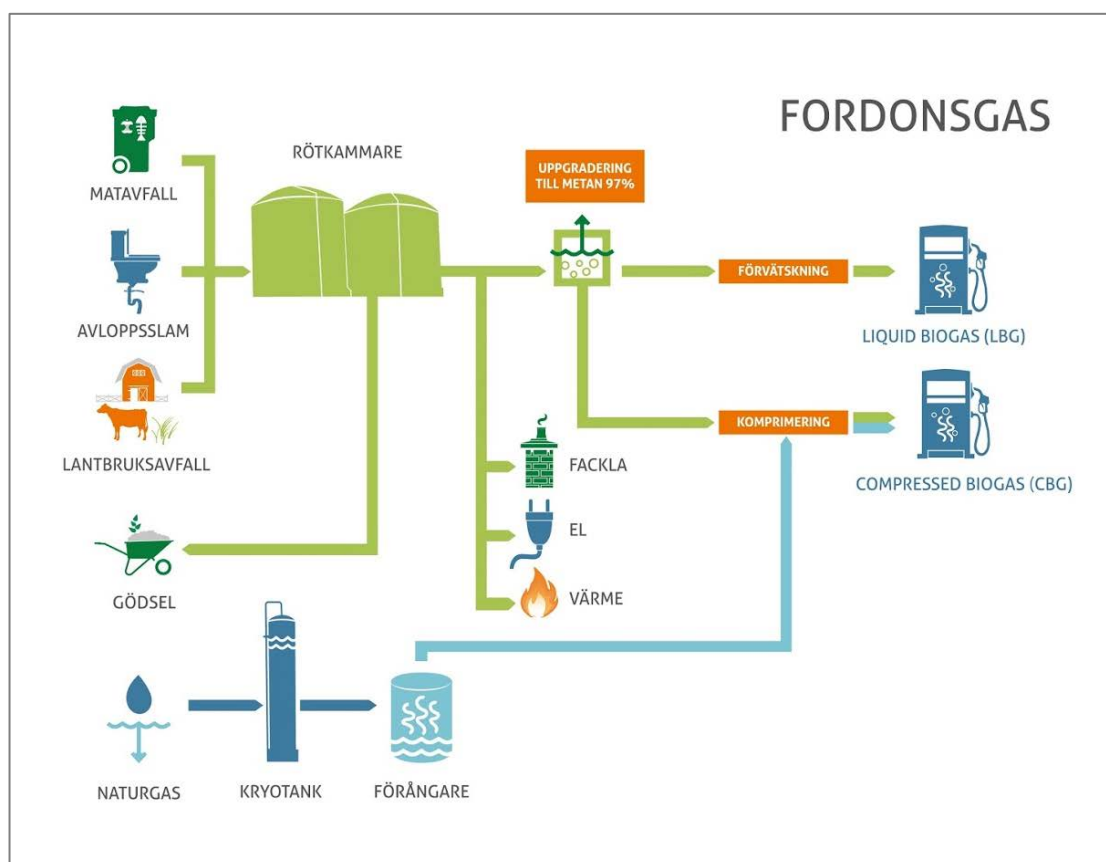
Här följer nu en beskrivning av förutsättningar och nuläge för aktuella bränslen, dvs biogas, el, etanol, FAME (biodiesel), HVO, vätgas utifrån råvara, produktion, distribution, fordon och körekonomi. Under varje bränsle beskrivs även den aktuella situationen i Västernorrland.

Biogas

Biogas tillverkas genom rötning eller förgasning av organiskt material, såväl avfall som kommunalt och industriellt avloppsvatten som skogs- eller grödobaserade råvaror. Biogasen kan användas för att producera el, värme eller fordonsgas och ersätta gasol i industriella processer.

För att biogasen ska kunna användas till fordon krävs ett extra reningssteg, s k uppgradering. Biogasen kan distribueras och användas som antingen komprimerad gas (CNG/CBG) eller nedkyld (-163°C) flytande gas (LNG/LBG). Gasfordon har en särskild trycksatt tank för gasen och personbilar har dessutom en reservtank för bensin.

Naturgas är ett stort drivmedel i världen – och biogas och naturgas är fullt blandbara med varandra. Intresset för att blanda in biogas i naturgasen ökar runt om i världen. I Sverige finns 55 000 gasfordon och 170 publika tankstationer och andelen biogas i fordonsgasen är ca 90 procent.



Figur 28. Principiell skiss över biogasens värdekedja

Råvaror

Biogas tillverkas genom rötning eller förgasning av organiskt material eller samlas upp från avfallsdeponier. De huvudsakliga råvarorna för Sveriges biogasproduktion från rötning var avloppsslam, gödsel, matavfall samt avfall från livsmedelsindustri och slakterier. Dessa råvaror står för ca 98 procent, medan två procent kommer från energigrödor. Den biogas som säljs inom transportsektorn kommer till 82 procent från svenska råvaror.

Utöver röttningsanläggningar och deponigasanläggningar fanns även en demonstrationsanläggning för förgasning i Sverige som 2017 producerade åtta gigawattimmar (GWh) biogas, men produktionen har lagts ner under 2018.

Beroende på vilka råvaror som används ger biogasen olika klimatavtryck, från 70 - 120 procent sänkning av koldioxidutsläpp jämfört med bensin. Lägst reduktion gör biogas från vall och spannmål. Gödsel ger högst reduktion och vara över 100 procent eftersom omhändertagande av gödsel minskar metanutsläpp från gödselhögar – som är en stark växthusgas.

Västernorrland

I projektet Biogas Bothnia gjordes 2013 en kartläggning av bl a Västernorrlands biogaspotential. Den totala biogaspotentialen i länet uppskattades till 347 GWh varav 213 GWh baserat på avfall. I tabellen nedan ses råvaran per kommun och per råvaruslag. Efter att denna utredning har gjorts har Domsjö Fabriks planerade satsning tillkommit, och de anger en ytterligare potential på 300 GWh biogas/år.

På norska sidan finns stora mängder fiskrens som används för LBG-produktion.

Kommun	Gödsel	Skörderester	Energigröda	Matavfall	Avloppsslam	Industri	Totalt
Ånge	3,3	0,0	9,4	0,7	0,7		14,2
Timrå	2,4	0,1	6,1	1,3	1,4		11,2
Härnösand	3,1	0,0	10,2	1,7	1,9		16,9
Sundsvall	10,9	0,6	26,6	6,8	7,5	40	92,8
Kramfors	9,9	0,0	20,7	1,3	1,4		36,4
Sollefteå	5,9	0,2	20,6	1,4	1,5		30,4
Örnsköldsvik	16,6	0,2	40,2	3,9	4,3	80	145,1
Totalt	52	1	134	17	19	120	347

Tabell 10. Biogaspotential i GWh från olika råvaror i Västernorrland⁵²

Västernorrland sticker ut i mängden då den största biogasproducenten använder cellulosarikt avloppsvatten från pappersbruket Domsjö Fabriker AB. Av de 93 GWh/år kommer ca 10 GWh från avloppsrening och samrötning, ca 10 GWh från deponi och resterande dryga 70 GWh från Domsjöfabriker. Vid Domsjö skulle förädling till flytande biogas kunna vara aktuellt.

I Härnösand rötades 2800 ton matavfall år 2017 vilket resulterade i 1,5 GWh biogas för fordon. Produktionen ska kunna uppgå till 2,8 GWh/år efter intrimning. Nuvarande anläggning kan röta ca 6000 ton beroende på substratmix och producera 6 GWh. Anläggningen kan byggas ut och då ta emot ca 20 000 ton matavfall per år och producera 20 GWh. Denna mängd motsvarar den

⁵² Biogas Bothnia rapport 2013

lättillgängliga potential som finns på rimligt avstånd till Härnösand. Det är dock inte självklart att HEMAB tar beslut om utbyggnad.

Avloppsslam rötas i fyra av länets sju kommuner, vilket motsvarar ca 50 procent av bedömd potential. Biogasen används främst för värmeproduktion. Samtliga anläggningar är små och det är svårt att få lönsamhet i att bygga en uppgraderingsanläggning. Möjligen skulle detta kunna vara aktuellt i Sundsvall.

Energigröda har potential att växa, men detta är dagsläget inte i linje med EU:s regelverk. Det finns också en del potential i gödsel, men denna är utspridd i länet. Störst potential finns i Örnsköldsvik, Sundsvall och Kramfors. Volymerna är dock så små att en ren gödselbaserad anläggning blir svår att få ihop ekonomiskt. Om gödsel kan användas i samrötningsanläggningar finns möjlighet att använda den.

Produktion

Biogas produceras genom rötning eller förgasning av organiskt material, där rötning är den kommersiellt använda tekniken. Globalt produceras ca 352 Terawattimmar (TWh)/år, varav 60 TWh i EU⁵³. Potentialen är dock mycket större, eftersom tekniken fortfarande inte är spridd och använd som en lösning på det avfallsproblem som många länder har. Av den europeiska biogasen används knappt 20 TWh, dvs ca 30 procent, i transportsektorn.

I Sverige producerades knappt 2,1 TWh biogas under 2017. Merparten av biogasen, 65 procent, förädlas (uppgraderas) främst för användning som fordonsgas. Vid uppgradering till fordonsgas renas gasen från koldioxid, vatten och andra föroreningar och halten metan ökas därmed från ca 65 procent till över 97 procent.

Mängden biogas från svenska biogasanläggningar som uppgraderas har ökat kraftigt sedan 2005, medan värmeproduktionen har minskat. Samtidigt producerades också 2,7 miljoner ton näringsrik rötrest där 83 procent användes som biogödsel i jordbruket.

Biogas är ett bränsle som med fördel produceras och används lokalt. Av ekonomiska skäl bör dock en produktionsanläggning vara relativt stor, och placeras så att råvarorna inte behöver transporteras i onödan. Rötning av kommunalt eller industriellt avloppsvatten är mest kostnadseffektivt eftersom råvaran då inte behöver samlas ihop. Därefter följer fast avfall som redan idag samlas ihop och fast avfall som samlas ihop enbart för att rötas medan det är dyrast är att odla gröda specifikt för att röta till biogas.

Västernorrland

I Västernorrland producerades totalt 93 GWh 2017. Av detta var 10 procent är sk deponigas och har för dålig kvalitet för att användas till fordon. Resterande 83 GWh skulle kunna uppgraderas (från 65 till 97 % metanhalt) för att användas som fordonsgas. År 2017 uppgraderade endast 1,6 GWh till fordonsgas, dvs 1,9 procent. Samma år uppgick dock marknaden till 8,1 GWh och därför har resterande fordonsgas har köpts in från andra län.

⁵³http://www.globalbioenergy.org/fileadmin/user_upload/gbep/docs/2017_events/9_GBEP_WGCB_30_November_2017/GBEP_CESC_biogas_report.pdf

Det finns en planerad biogasproduktionsanläggning i Sundsvall med potential på ca 30 GWh. Initiativet röstades ned i kommunfullmäktige under 2018 så i dagsläget händer inget då finansiering saknas.

I Skogn utanför Trondheim finns en nyöppnad LBG-produktionsanläggning som i ett inledningsskede ska producera 125 GWh/år. Det finns kapacitet att öka till 250 GWh/år. Gasvolymen är såld i sin helhet till norska AGA och det är oklart om denna volym kan komma att säljas även i norra Sverige.

Naturgas är en stor energiråvara i världen, 18 600 TWh användes år 2016. 7,1 procent av detta används för transporter, ca 1 300 TWh.⁵⁴

Distribution

Uppgraderad biogas distribueras och används antingen som komprimerad gas (CNG/CBG) eller nedkyld (-163°C) flytande gas (LNG/LBG). Fordonsgasen kan innehålla både naturgas och biogas, och dessa är fullt blandbara med varandra. Transport av komprimerad gas är relativt dyrt per energienhet. En ungefärlig begränsning ur ekonomisk synvinkel är 20 mil. Flytande gas kan transporteras längre sträckor med bibehållen ekonomi. En (från gasnät) fristående tankstation för komprimerad gas, inklusive tre gasflak, kostar ca sju miljoner kronor och en tankstation för flytande gas kostar 10-15 miljoner kronor.

Västernorrland

Idag finns tre tankstationer för komprimerad fordonsgas i Västernorrland, två i Sundsvall och en i Härnösand.

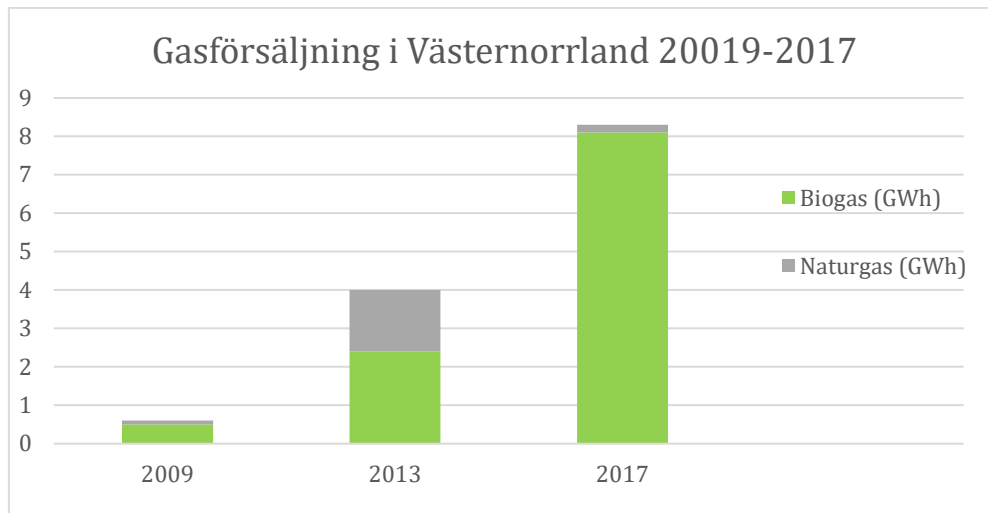
Vid Preems station i södra Sundsvall finns en depå av flytande fordonsgas, som 2017 bestod av "Sverigemix", dvs 90 procent biogas och 10 procent naturgas, och körs in med lastbil. Stationen har en flakfyllningsfunktion och kan därför tjäna som backup för övriga stationer i Sundsvall och Härnösand.

Biogas som produceras av HEMAB säljs i komprimerad form, dels vid HEMABs tankstation i Härnösand, dels vid AGAs stationer i Sundsvall. I angränsande län finns biogastankstationer i Östersund, Gävle och Skellefteå.

Det finns inga tankstationer där fordon kan tanka flytande fordonsgas, eftersom en dispenser för detta saknas vid LNG-depån i södra Sundsvall. GASUM har sökt och beviljats medel från Klimatklivet för 19 LNG/LBG-stationer i Sverige, och i norra Sverige planeras för Sundsvall, Östersund, Umeå, Luleå och Kiruna. Intransporterna kommer att ske med lastbil och eventuellt från Domsjö om den anläggningen startas.

Försäljningen av biogas och naturgas i Västernorrland har ökat från en halv GWh 2009 till drygt åtta 2017, se diagram nedan.

⁵⁴<https://www.iea.org/statistics/?country=WORLD&year=2016&category=Natural%20gas&indicator=NatGasCons&mode=chart&dataTable=GAS>



Figur 29. Fordonsgasförsäljning i Västernorrland 2009 till 2017, inklusive fördelning biogas/natargas



Figur 30. Tankstationer för komprimerad fordonsgas 2018.

Fordon

Antalet gasfordon i Sverige 2017 var ca 55 000 st, vilket är en stor ökning sedan år 2000 då antalet var ca 1000. Antalet gasfordon i världen uppgår till mer än 26 miljoner och i Europa 1,4 miljoner.

Idag finns det många gasbilsmodeller, inom alla segment – personbilar, transportbilar, lätta lastbilar, tunga lastbilar och bussar.⁵⁵ I princip alla biltillverkare har en gasbilsvariant, och gasdrivna lastbilar finns hos Scania, Volvo, IVECO, Mercedes m fl samt i flera olika utföranden.

Västernorrland

I Västernorrland fanns år 2017 661 gasfordon varav 576 personbilar, 83 lätta lastbilar och 2 tunga fordon. Inga bussar körs på fordonsgas i länet.

Sundfrakt har en egen gasdriven sopbil som fungerar bra och de följer utvecklingen inom biogas med intresse. De har dock inga egna planer på tankstationer pga investeringens storlek.

Körekonomi

Gasmotorerna baseras vanligtvis på ottomotorn och har utvecklats under åren och har nu närmat sig dieselmotorn i effektivitet. En personbil drar, beroende på modell och körstil, ungefär 0,4 kg/mil och fordonsgas kostar 17 - 20 kr/kg (jan 2018), beroende på leverantör och ort.

En gaslastbil kan också drivas med en kombinerad gas- och dieselmotor, och kallas då metandiesel.

De flesta fordonstillverkare satsar mycket på gasdrift, eftersom naturgas är ett av de stora alternativa bränslena globalt.

⁵⁵ https://biodrivost.se/Portals/0/Publikationer/Trycksaker/2018_Gasfordon_2018.pdf

El

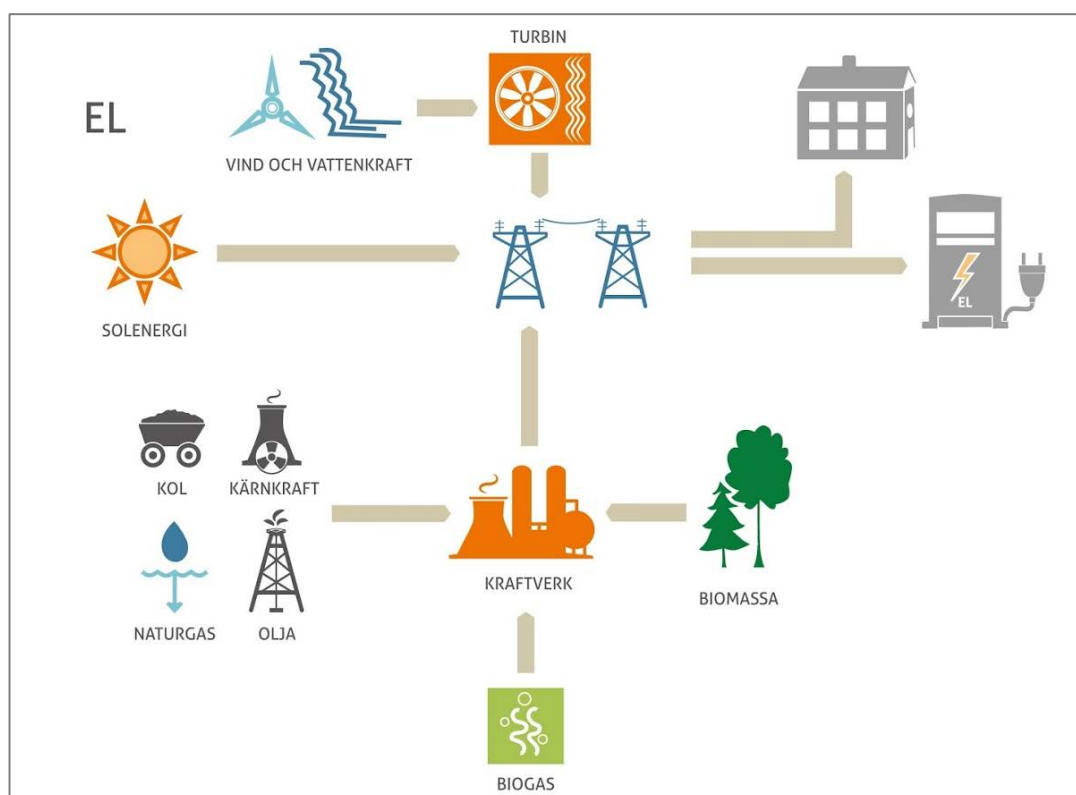
El tillverkas av både förnybara och fossila råvaror samt kärnkraft. Elen distribueras i elnätet och för att användas till fordonsdrift rekommenderas särskilda laddboxar och laddstationer.

En laddbar bil kan laddas med el från elnätet via en sladd/kabel. En särskild förutsättning för laddbara personbilar är att 80–90 procent av drivmedelsbehovet kan skötas där bilen parkeras över natten, oftast vid hemmet, och vid arbetsplatsen. Det betyder att infrastrukturen för publik laddning bara behöver ha kapacitet att överföra ca 10–20 procent av den privata fordonsflottans drivmedelsbehov. År 2018 bestod den publika delen av Sveriges laddinfrastruktur av 4 500 normal-/destinationsladdare och 650 snabbladdare.

. En elmotor i ett fordon är tre–fyra gånger så effektiv som en bensen-/dieselmotor och släpper inte ut koldioxid, kväveoxid eller partiklar vid körning.

Laddbara elbilar finns i två varianter: batterielbilar, där bilen drivs enbart av batteridrift, och laddhybridbilar, där ett laddbart batteri kombineras med en förbränningsmotor och kan därmed fortsätta att köras när batteriet är tomt. Det finns även hybridbilar där ett litet batteri laddas vid bränsledrift och elen kommer därmed från fossilt drivmedel – dessa räknas därför inte in bland laddbara bilar.

I hela världen fanns det 2017 drygt tre miljoner elfordon i drift. I slutet av 2018 fanns 69 000 laddbara bilar i Sverige, varav ca 27 procent batterielbilar och 73 procent laddhybrider.



Figur 31. Värdekedja för eldrift/laddinfrastruktur

Råvaror

El produceras på olika sätt runt om i världen, totalt produceras 25 procent av världens el från förnybara källor och 75 procent från fossila. År 2017 var ungefär 60 procent av Sveriges

elproduktion förnybar (40 procent vattenkraft, 11 procent vindkraft och 9 procent biobränslebaserad värmekraft) och resterande 40 procent består av kärnkraft.

Den begränsande råvaran för elektrifiering av fordonsflottan bedöms vara batteritillgången, både i form av batteriproduktionskapacitet och tillgång på batterimetaller. 60 procent av dagens koboltproduktion sker i Demokratiska Republiken Kongo och 90 procent av världens batteriproduktion finns i Kina. Brytningen av kobolt i Kongo har kantats av skandaler, och landet är instabilt. Dessutom förekommer barnarbete inom gruvnäringen, oklart hur mycket. Flera batteriproducenter har redan lyckats minska andelen kobolt betydligt.

Kina har idag hälften av elbilsmarknaden. Eftersom de också kontrollerar batteriproduktionen är det osäkert hur mycket batterier de kommer att vara villiga att exportera framöver, när de ökar sin egen eldrivna fordonsflotta.

Northvolt planerar för en batterifabrik i Skellefteå. Det är ett av ett 10-tal större initiativ som pågår runt om i världen och som kommer att bli oerhört viktig för att säkra batteritillgången i Europa.

Produktion

Under 2017 uppgick elproduktionen i Sverige till 160 TWh⁵⁶. Sverige exporterar 10 - 20 TWh varje år. Om hela Sveriges personbilsflotta var eldriven skulle det krävas 10 - 15 TWh el/år, dvs ungefär motsvarande mängden som exporteras.

Produktionen av batterier bedöms öka med drygt 20% per år och 2025 tros världsproduktionen av Li-batterier vara 1000 GWh. Andelen till elfordon tros utgöra 75%, en ökning från 57% år 2017.⁵⁷

Västernorrland

Fyra stora älvar rinner ut i Västernorrland och i dessa produceras stora mängder el från vattenkraft, 19,7 TWh 2016⁵⁸ varav 10 i Västernorrland⁵⁹. Även vindkraft och kraftvärmeverk producerar en del el, 1,5 TWh respektive 1,1 TWh under 2016. Länet förbrukade 9,3 TWh 2016.

⁶⁰ Elbilar är energieffektiva och om 30 procent av personbilsflottan i länet var laddbara bilar skulle det krävas max 0,1 TWh extra/år.⁶¹

Distribution

El som drivmedel för transporter är unikt eftersom det redan är distribuerat hela vägen till (i stort sett) alla hem och fastigheter i Sverige. En elbil får 80-90 % av sitt drivmedelsbehov via normalladdning (2-7 kW växelström) där bilen parkeras över natten, vid hemmet eller arbetsplatsen.

För en villaägare är det enkelt att sätta upp en hemmaladdare för 10 000-15 000 kronor. Boende i hyresrätter eller bostadsrätter är beroende av att fastighetsägaren eller föreningen

⁵⁶ www.scb.se

⁵⁷ C. Pillot, Presentation vid Advanced Battery Power, Münster 2018.

⁵⁸ https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/statistik/energiaret/energiaret2016_elproduktion_19-mars-2018.pdf?v=luM_jHmMkGP-Ac09E6nOogQLDRs

⁵⁹ energiaret2017_elproduktion_vers180704.pdf, sidan 5

⁶⁰ <http://www.regionfakta.com/Vasterbottens-lan/Energi/Elforbrukning-per-lan/>

⁶¹ Antaganden: 1 personbil kör 1200 mil per år och en elbil drar i snitt 2 kWh/mil

sätter upp laddboxar eller tillåter uppkoppling mot föreningen/företagets elnät. Kapaciteten i det interna elnätet behöver kontrolleras för att avgöra behovet av laststyrning.

För resterande laddningsbehov, 10-20%, behövs publika snabb- och destinationsladdare. En snabbbladdare brukar leverera likström 50 kW eller mer. En destinationsladdare levererar växelström på mellan 11-22 kW. Hur mycket laddning som fordonet kan emot styrs av bilens laddutrustning. En snabbbladdare kostar ca 400 000 SEK och en destinationsladdare ca 40 000 SEK.

Elnätet är väl utbyggt i norra Sverige, men det kan finnas kapacitetsbrister lokalt. Det finns idag en oro från elnätsbolagen att det kan bli effektbrist i nätet vissa delar av dygnet, t ex kl 17-18 när många personer kommer hem och startar hushållsmaskiner samtidigt som de laddar bilen. Planering och utbyggnad av laddinfrastruktur bör göras i nära samverkan med elnätsbolaget för att undvika onödiga kostnadsökningar. Det är dock svårt att få en helhetsbild av elnäts kapacitet eftersom detta är en viktig samhällsfunktion som rör rikets säkerhet, informationen får därför inte sammanställas och spridas.

Utbyggnad av laddinfrastruktur med än högre laddeffekter pågår, s k *High Power Chargers* (HPC). Med större batterikapacitet kommer efterfrågan på snabbare laddtider med högre effekter att öka, främst från premiumbilar med stora batterier. För HPC är effektbehovet en stor utmaning och tillgänglig näteffekt kommer på många ställen att behöva förstärkas med batterilagring och/eller lokal förnybar elproduktion. En stor del av denna utbyggnad förväntas marknaden själv finansiera för bilproducenternas premiummodeller.

Västernorrland

Snabbbladdare och destinationsladdare finns utbyggt längs E14 och E4, men såväl antalet som tätheten är i dagsläget begränsat, se nedanstående bild.

Vid årsskiftet 2018/2019 fanns det totalt 220 publika laddpunkter i Västernorrland och 700 laddbara bilar – vilket ger en laddpunktstäthet (CPEV) på 0,3 laddpunkter/bil. Av dessa var 19 stycken 50kW, vilket ger 0,13 snabbbladdare per batterielbil. De publika laddplatserna i länet inventeras och kvalitetssäkras under våren 2019 inom ramen för ett EU-projekt som Länsstyrelsen i Västernorrland medfinansierar.

Ett antal aktörer har beviljats stöd för att bygga snabbbladdare i Västernorrland. Utöver dessa behövs minst en snabbbladdare på 50 kW inom en tio mils avstånd längs det prioriterade vägnätet för att etablera ett väl sammanhållet snabbbladdarnät.⁶²⁶³

⁶² Länsstyrelsen i Uppsala Län, Strategi för laddinfrautbyggnad 2017

⁶³ Länsstyrelsen Västra Götaland, Infrastruktur för snabbladdning av elfordon 2014



Figur 32: 50 kW snabbaddare 2018

Fordon

Antalet laddbara bilar har ökat snabbt i Sverige och var 2018 över 69 000, motsvarande en procent av den totala fordonsflottan. En laddbar bil kan laddas med el från elnätet via en kabel. Det finns även hybridbilar där ett litet batteri laddas vid drift och elen kommer därmed från fossilt drivmedel. Laddbara elbilar finns som batterielbilar där bilen drivs enbart av batteridrift och laddhybridbilar. I en laddhybrid är ett laddbart batteri kombinerat med en förbränningsmotor som gör att bilen kan fortsätta köras när batteriet är tomt. En elmotor i ett fordon är tre-fyra gånger så effektiv som en bensin-/dieselmotor och släpper inte ut koldioxid, kväveoxid eller partiklar vid körning. Andelen batterielbilar i Sverige är 27 procent och laddhybrider 73 procent.

År 2017 fanns det drygt tre miljoner laddbara bilar i världen. Antalet laddbara bilar i Europa passerade en miljon under 2018.

International Energy Agency (IEA) "new policy" scenario bedömer att antalet laddbara bilar i världen kan uppgå till 125 miljoner år 2030 medan andra scenarier säger 220 miljoner. Ökningen kan komma att begränsas av produktionstakten på laddbara fordon, batteriproduktions-kapacitet samt tillgång på kobolt och litium.

I en batterielbil avgör storleken på batteriet bilens räckvidd, som idag är mellan 10 och 50 mil beroende på modell. Av de batterielbilarna som säljs idag är det en handfull som kan ha dragkrok.

En laddhybrid har en kombination av batteridrift och förbränningsmotor. Räckvidden på el ligger på två - fem mil, och bilen kan direkt köras på bensin/diesel när elen tagit slut. Nya modeller är på väg, med räckvidder på upp till tio mil. Laddhybrider kan oftast utrustas med dragkrok.

De flesta fordonstillverkare erbjuder någon form av laddbar bil, men räckvidd och utförande skiljer sig.⁶⁴ Det finns även flera modeller av eldrivna transportfordon och lastbilar.⁶⁵

Västernorrland

I september 2018 fanns totalt 671 laddbara personbilar i Västernorrland. I Härnösand finns några eldrivna bussar.

Körekonomi

Normalt drar en elbil drar 1,5 - 2,5 kWh/mil. Kostnad för hemmaladdning är ca 1 kr/kWh. Vid snabb- och destinationsladdning varierar priserna mellan olika aktörer, från 2,5 till 6 kr/kWh för. Vissa bolag tillämpar minut eller enhetstaxa. På några platser i Västernorrland är det fortfarande gratis att ladda, men fler och fler tar betalt för laddning.

⁶⁴ www.miljofordon.se

⁶⁵ www.miljofordon.se

Etanol

Etanol är världens vanligaste biodrivmedel och tillverkas genom jäsning av organiskt material. Råvaran är grödor, avfall eller cellulosa. Etanolen kan användas som drivmedel, men även för produktion av andra högvärdiga kemikalier.

Etanolen säljs som låginblandad i bensin (E5, vanligen kallad MK1), höginblandad (E85) eller som ett dieselbränsle (ED95). Etanolfordon bygger på Otto-motorn och är materialanpassade eftersom etanolen är torrare än bensin. I Sverige finns 220 000 etanolbilar och 1 723 tankstationer för E85.

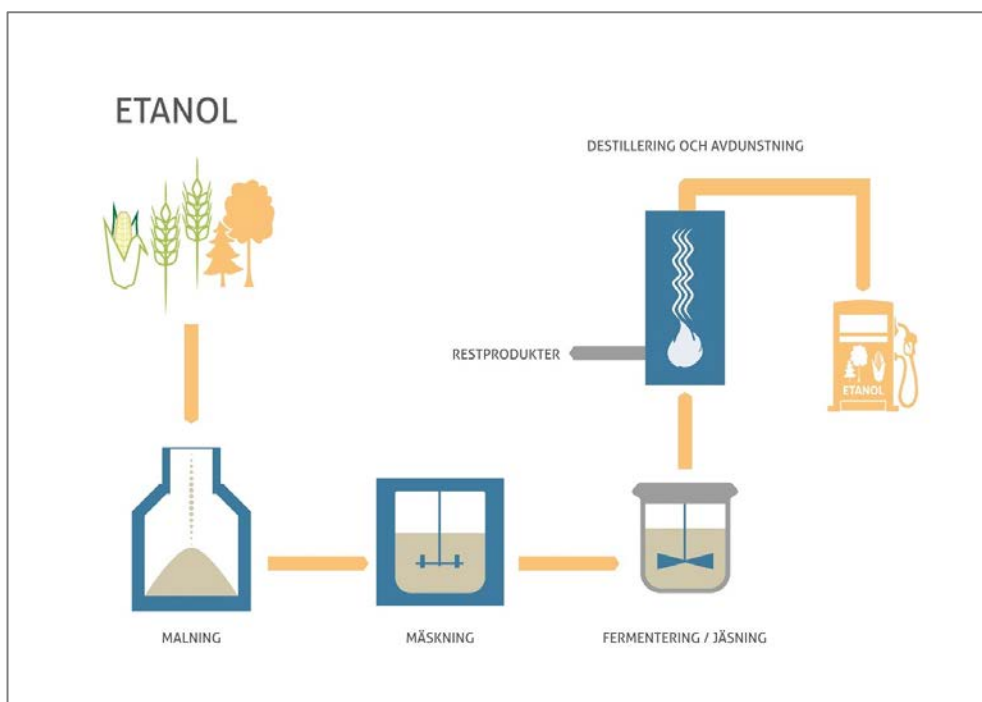


Bild 33. Principskiss för etanolens värdekedja

Råvaror

Etanol till motorbränsle framställs genom fermentering (jäsning) av enkla sockerarter. Dessa sockerarter kan komma från socker- eller stärkelserika grödor, som sockerrör eller spannmål. Majs och vete stod för 93 procent av råvarufördelningen för etanol under 2016. Det går även att framställa etanol ur råvaror som innehåller främst lignocellulosa⁶⁶. Hit räknas ved och annan träråvara, men även halm, blast och andra skörderester.

Av den etanol som säljs till transportsektorn (1 080 GWh/år 2017) i Sverige importeras 83 procent av råvarorna, varav över 50 procent kommer från Storbritannien och Ukraina. Andra länder är Tyskland, Polen och Frankrike. I princip inget importeras från Brasilien då de använder sin etanol själva. Den största delen av svenskproducerad etanol exporteras.⁶⁷

Beroende på var – och av vilka råvaror – etanolen produceras ger den olika klimatavtryck. Skogsbaserad etanol (från Domsjö) minskar klimatutsläppen med 98 procent och grödobaserad

⁶⁶ Lignocellulosa är ett samlingsnamn för cellulosa, lignin och hemicellulosa

⁶⁷ <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/om-oss/lagesrapporter/biobransle/pm---omvarldsbevakning-biodrivmedelsmarknaden.pdf>

etanol med mellan <50 och 98 procent beroende på råvara. All grödobaserad etanol som säljs i Sverige klarar hållbarhetskraven och minskar koldioxidutsläppen med mer än 60 procent. I Frankrike ökar produktionen av etanol till fordon och etanolen baseras på produktionsrester vid vintillverkning.

Produktion

Etanol är världens vanligaste biodrivmedel och världsproduktionen ligger idag på ca 105 miljoner m³/år⁶⁸ vilket motsvarar ca 680 TWh. Idag är de största marknaderna för etanol USA, Brasilien, EU och Kina, där de två förstnämnda är de överlägset största producenterna med mer än hälften av den globala produktionen. Produktionen av etanol i alla dessa områden har visat en ökande trend de senaste åren. I USA produceras merparten av etanolen från majs medan Brasilien i huvudsak använder sockerrör.⁶⁹

Lantmännen Agroetanol är idag den största producenten av etanol i Sverige och producerar 230 000 m³/år⁷⁰, motsvarande 1 369 GWh/år.⁷¹ Anläggningen ligger utanför Norrköping och tillverkar etanol från spannmål.

St1 producerar <5000 m³ etanol/år⁷², <29,5 GWh⁷³, främst från brödrester. I produktionen produceras även drank som används till djurfoder.

Västernorrland

Domsjö Fabriker tillverkar ca 20 000 m³ andra generationens etanol från restströmmar i bioraffinaderiet i Örnsköldsvik. Etanolen vidareförfärdas av SEKAB till biodrivmedel och kemiprodukter. SEKABs produktion är ca 100 000 m³/år, motsvarande 590 GWh/år⁷⁴, där både etanolen från Domsjö Fabriker och importerad etanol används. Av detta blir 30 procent, dvs 30 000 m³/år drivmedel, ED95 och låginblandad etanol. Resten blir andra kemikalier. Av drivmedlet används 10 000 m³/år, 59 GWh, i Sverige och resterande 20 000 exporteras. SEKAB har helt lämnat E85-marknaden för personbilar.

SEKAB deltar som en teknikpartner i ett antal nordiska projekt där bioetanolproduktion från skogsrester studeras.⁷⁵

Domsjö Fabriker har deltagit i en förstudie tillsammans med 13 andra parter, för att utreda förutsättningar och lönsamhet för ett storskaligt bioraffinaderi. Förstudie som gjorts av RISE Processum visar på goda förutsättningar för en lönsam anläggning med dissolvingmassa för textilframställning som huvudprodukt. I förstudien ingick även möjligheten att tillverka en större mängd biodrivmedel med förgasningsteknik, produktion av biogas samt även större mängd etanol eller fiskfoder.

⁶⁸ REN21 Renewables 2017 Global Status Report

⁶⁹ <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/om-oss/lagesrapporter/biobransle/pm---omvarldsbevakning-biodrivmedelsmarknaden.pdf>

⁷⁰ <https://www.lantmannenagroetanol.se/en/produkter/>

⁷¹ 5,9 kWh/l, anges i Energimyndigheten, Transportsektorns energianvändning 2014, maj 2015

⁷² <https://www.st1.se/om-st1/raffinaderiet/life-och-etanolix-20>

⁷³ 5,9 kWh/l, anges i Energimyndigheten, Transportsektorns energianvändning 2014, maj 2015

⁷⁴ 5,9 kWh/l, anges i Energimyndigheten, Transportsektorns energianvändning 2014, maj 2015

⁷⁵ Samtal med Sofia Winternell, SEKAB, 2018-12-05

I ena alternativet skulle 125 000 ton/929 GWh etanol tillverkas samt 300 GWh biogas. Biogasen skulle kunna användas internt eller uppgraderas och säljas för transportändamål. I andra alternativet, med fiskfoderproduktion, produceras ingen etanol men samma mängd biogas.

En tillverkningsprocess med förgasningsanläggning skulle innebära att metanol och/eller biobensin produceras i en omfattning av mellan 130 000 - 160 000 ton, dvs 1 600 - 2 000 GWh, biobensin per år. Även en mer traditionell tillverkningsprocess med sodapanneteknik ingick i förstudien vilket skulle innebära en större elproduktion istället för det biodrivmedel som skulle tillverkas med förgasningsteknik.

Utmaningarna består framförallt i råvaruförsörjning där behovet av massavirke skulle öka med ungefär 6 miljoner m³/år. Detta är inte möjligt att avverka i svenska skogar pga naturhänsyn där avsättningar i reservat, frivilliga avsättningar, impediment där avverkning inte är tillåten samt andra restriktioner begränsar avverkningsmöjligheterna. Tillväxten i skogen är dock 30 miljoner m³ högre än de årliga avverkningarna och en lösning på denna utmaning/målkonflikt är nödvändig före fortsatt utredning av projektet.

Investeringen är mycket stor vilket kräver flera samarbetspartners. Intresset är dock stort om svensk virkesförsörjningen skulle kunna lösas. Med projekteringstid är en färdig anläggning på plats tidigast 5 år efter investeringsbeslut. ⁷⁶

Distribution

Etanolbränslen finns i tre former på den svenska marknaden, som 5% låginblandning i bensin, miljöklass 1 (MK1) samt som etanolbränslena E85 (70-85 % etanol) för anpassade otto-motorer samt ED95 (95 procent etanol) för anpassade dieselmotorer.

Inblandningen av etanol i MK1 bensin får inte överstiga 10 procent i enlighet med dagens standard (EN228). 15 procents inblandning kan göras utan tekniska problem, men standarden i EU behöver ändras för att tillåta detta. Tidigare har drivmedelsbolag kunnat få skattereduktion för upp till 5 procents inblandning av etanol i bensin, men sedan 1 december 2015 är den övre gränsen borttagen.

Tidigare har inblandningen i Sverige varit fyra – fem procent, men 2017 var inblandningen av förnybart 5,6 procent vilket även inkluderar biobensin och metanol.⁷⁷ Flera länder i Europa (Frankrike, Finland, Belgien, Nederländerna, Tyskland och Luxemburg) samt USA har idag E10 som standard för låginblandning. I USA ändras regelverket 2019 så att även E15 blir möjligt. I Brasilien är E27 krav för låginblandning. Som alternativ finns 98-oktan för de bilar som inte klarar E27. ⁷⁸

Den största delen etanol säljs idag som låginblandad i bensin MK1, motsvarande 885 GWh. Försäljningen av höginblandad etanol har minskat, och uppgick till 195 GWh för Sverige 2017. Marknaden är priskänslig och sedan skatten togs bort i januari 2018 har försäljningen av E85 ökat. ⁷⁹

⁷⁶ Samtal med Jonas Joelsson, Rise Processum 2019-02-01 samt Lars Winter, Domsjö Fabriker 2019-02-15

⁷⁷ Energimyndigheten 2018 Drivmedel 2017 redovisning av uppgifter enligt drivmedelslagen och hållbarhetslagen ER 2018:17

⁷⁸ Samtal med Lena Nordgren 2018-12-07

⁷⁹ <https://spbi.se/e85-forsaljningen-okade-med-99-under-oktober-manad/>

E85 kan idag hittas på de flesta orter, med totalt 1 723 tankställen i Sverige. Utbyggnaden av E85 stationer skedde i samband med att den skumpplagen infördes 2005. Då fanns i princip bara E85 som alternativ.

ED95 distribueras i huvudsak direkt till kunder som bussbolag och åkerier – eller som en tillsats som kan adderas till ren etanol. SEKAB har åtta kundanpassade stationer och ytterligare kundanpassade ED95 stationer finns i samarbete med andra leverantörer.

Däremot finns det bara två (2) publika tankstationer för ED95 i Sverige. Längs västkusten bygger SEKAB ytterligare ett tiotal publika stationer. Utöver dessa är utbyggnaden beroende av kundbehovet och sker efter i samverkan med marknaden.

En tankstation för etanol/ED95 kostar ca 500 000 kronor att installera.

Västernorrland

I Västernorrland hittas etanol, E85, vid ca 15 tankställen, se bild nedan.

I Västernorrland ska Sundfrakt bygga tre (3) publika stationer 2019 för distribution av ED95 i samarbete med SEKAB. I Sundsvall är stationen klar och kan fyllas så snart det första fordonet kommer på plats.



Figur 34. Tankstationer för ED95



Figur 35. Orter med tankstationer för E85, totalt 53 stycken.

Fordon

Det fanns ca 220 000 registrerade etanolbilar i Sverige år 2017, varav 6 689 i Västernorrland⁸⁰. Antalet fordonsmodeller som är etanolanpassade är begränsat. Inom personbilssegmentet finns det just nu ingen modell till försäljning i Sverige, men indikationer finns att Ford kommer ta in flexifuel-motorer igen. Etanolfordon är neutrala i det nya bonus-malus-systemet, dvs ingen bonus men heller ingen ökad skatt.

Inom det tunga segmentet säljer Scania ED95-anpassade motorer för både bussar och lastbilar. Det finns ca 270 ED95 fordon i Sverige, varav 70 lastbilar och 200 bussar. Under de senaste åren har 200 ED95-bussar konverterats från ED95 till först HVO och under det senaste året till RME pga ändrade skatteregler.

Bussar har funnits på marknaden i över trettio år, så tekniken är väl beprövad och förfinad. I Norge finns 50 lastbilar och 10 bussar, i Finland 15 lastbilar och 10 bussar. Nya marknader för E85 - och ED95-fordon är Frankrike och England.

Körekonomi

Etanolen har ett högre oktantal och ger mer kraft i fordonet, i både bensin- och dieselfordon. Däremot är energiinnehållet lägre per liter, vilket betyder att det går åt 25-30 volymprocent mer etanol än bensin.

⁸⁰ SCB fordon län och kommuner

INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Literpriset på etanol 2018 låg vintertid 2018 på 12 kr och sommartid på ca 10,5 kr. Ett fordon som drivs av E85 eller ED95 kräver något tätare service, eftersom bränslet är torrare än bensin och diesel.

I Frankrike är E85 billigt och konverteringskit till E85 för personbilar är vanligt. Kostnaden kan räknas hem på ca 1,5 år.⁸¹ För de flesta bilar finns konverteringskit även i Sverige.

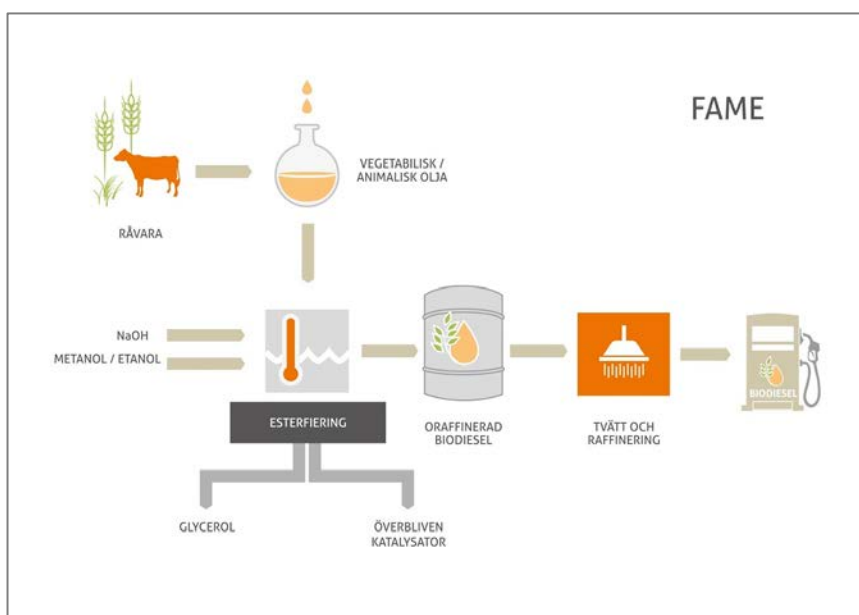
⁸¹ Samtal med Lena Nordgren 2018-12-07

FAME/biodiesel

Fatty Acid Methyl Ester (FAME), eller biodiesel, tillverkas genom förestring av vegetabiliska oljor. Den dominerande råvaran är raps och kallas därför ofta för RME (rapsmetylester).

FAME används både som 100 procent förnybart bränsle (B100) och som låginblandning i diesel, miljöfordon klass 1 (MK1). RME-fordon anpassas för bränslet och de vanligaste fordonen är bussar i kollektivtrafik samt på senare år även lastbilar. Bränslet är köldkänsligt och fordonen behöver servas oftare än en vanlig dieselbil.

År 2017 fanns 1 276 bussar som drevs av biodiesel i Sverige.⁸²



Figur 36. Skiss över värdekedjan för FAME

Råvaror

På världsbasis tillverkas FAME främst av palm och soja. Svensk FAME produceras nästan uteslutande av raps och kallas då RME. Det finns också mindre mängder avfallsolja i råvarumixen

Hela 97 procent av råvaran importeras, främst från Litauen, Tyskland, Lettland, Australien och Danmark.

Produktion

Globalt produceras ca 30 miljoner m³ FAME/år, motsvarande 275 TWh. De största marknaderna är EU och USA.

⁸² <https://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/>

Den största FAME tillverkaren i Sverige är Adesso BioProducts AB (tidigare Perstorp) som producerar 135 000 m³/år. Adesso producerar också 123 000 m³/år i Norge.⁸³ Energigårdarna producerar 30 000 m³/år genom Ekobränslen. Den svenska produktionen motsvarar 1,6 TWh/år⁸⁴. Det finns ingen regional produktion av FAME i Västernorrland.

Distribution

FAME levereras dels som låginblandning i MK1 Diesel, dels som höginblandad biodiesel, B100. Det finns en teknisk begränsning på sju procent låginblandning av FAME i MK1. År 2017 levererades 260 027 m³ FAME till låginblandning och 70 820 m³ till B100. Från 1 januari 2018 harmoniserades skatterna för FAME, HVO och ED95.

RME som tillverkas för låginblandning har generellt sätt en lägre kvalitet än B100. Adesso BioProducts jobbar med att certifiera och varumärkesskydda sin B100, men det har varit svårt att nå hela vägen fram inom EU.⁸⁵

Från 1 juli 2018 tog branschen beslut om att sju procents inblandning ska ske i all MK1 diesel i Sverige, vilket kommer att innebära en ökning till drygt 400 000 m³ låginblandad FAME/år.⁸⁶ B100-försäljningen har ökat under 2018.⁸⁷

Även RME-försäljningen utvecklas ytterligare positivt bl a genom reduktionsplikten och omklassningen av PFAD från avfall till samprodukt.

Höginblandad FAME/RME används inte någon större utsträckning i norra Sverige vintertid sedan HVO:n kom in i bilden, utan då enbart som låginblandning i MK1 diesel. Huvudorsaken är köldproblematiken.

Det finns några hundra B100-stationer, varav de flesta är enskilda och avsedda för specifika flottor. Det finns endast nio publika B100 stationer i Sverige⁸⁸ och ingen av dessa finns i Västernorrland.

En tankstation för B100 kostar ungefär 500 000 kronor att installera.

Fordon

FAME används i vanliga dieselmotorer med endast mindre justeringar. Det finns många Euroklass 5 motorer som är godkända för RME, där bl a Scania har varit progressiva.

När Euroklass 6 utvecklades så var HVO ett hett spår och RME-utvecklingen lades åt sidan. Utvecklingen har nu återupptagits. Många kör ändå RME i sina fordon, och fordonstillverkarna beviljar undantag. För de stora kollektivtrafikflottorna fungerar detta bra, eftersom de har tekniker som är vana vid RME och vet vad som är viktigt. En mindre åkare som bara byter till RME pga prisskillnaden kan dock få problem. Det finns några aspekter som är viktigt för åkeribranschen att ha koll på, som tätare serviceintervall, inklusive filterbyten, en initial tvätt av motorn för att få bort skräp från gammal diesel och inköpt kvalitet på RME. Det finns exempel

⁸³ Samtal med Lars Lind, Adesso BioProducts AB, 120 000 ton/år

⁸⁴ Energiinnehåll RME (FAME): 9,17 kWh/l: Energimyndigheten, Transportsektorns energianvändning 2014, maj 2015

⁸⁵ Samtal med Lars Lind, Adesso BioProducts AB

⁸⁶ Samtal med Lars Lind, Adesso BioProducts AB

⁸⁷ <https://spbi.se/statistik/volymer/>

⁸⁸ <https://spbi.se/statistik/forsaljningsstallen/forsaljningsstallen-med-fornybara-drivmedel/>

på åkare som använt 100 procent RME avsedd för låginblandning direkt i sina fordon, och detta fungerar inte så bra.

De flesta RME-fordonen finns i kollektivtrafikens fordonsflottor och under senare tid har antalet lastbilsflottor som drivs av RME ökat. I transitbilar är det inte vanligt.

Körekonomi

B100 kan vara allt från 1 krona dyrare till 3 kronor billigare/liter än MK1 Diesel. Priset på B100 styrs i första hand av rapsindex och varierar därför inte lika mycket som dieselpriiset. Andra halvan av 2018 har priset för B100 varit en-tre kronor billigare än diesel.

Ett fordon drar ca 4 procent mer bränsle per energiinnehåll, men trimning av motorerna för B100 kan kompensera för detta.

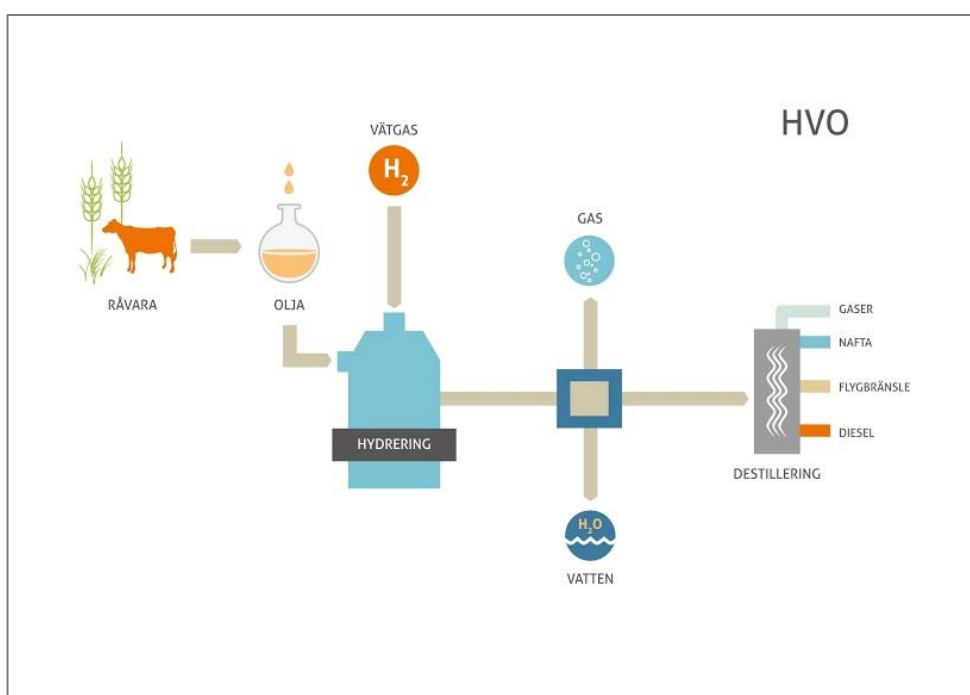
RME fungerar väl under större delen av året i större delen av Sverige, men är dock inget vinterbränsle vid temperaturer under -20 C, och Adesso Bioproducts rekommenderar att annat bränsle används under perioder med långvariga temperaturer under -10° C om fordon och bränsle förvaras utomhus utan uppvärmning.

HVO

Hydrerad vegetabilisk olja (HVO) tillverkas genom hydrogenering av vegetabiliska eller animaliska oljor och blir därmed identisk med fossil diesel, men utan föroreningar. Råvaran kommer från palm, palmoljerester, använd matolja, tall, raps, slaktavfall och andra grödobaserade restprodukter.

HVO säljs som låginblandad i diesel MK1 och som höginblandat bränsle under namnet HVO100. HVO kan användas i dieselmotorer utan anpassning, men fordonstillverkaren måste godkänna fordonet för HVO-drift.

HVO har ökat i användning i Sverige de senaste åren och var år 2017 det vanligaste biodrivmedlet i Sverige.



Figur 37. Principskiss över värdekedjan för HVO

Råvaror

HVO tillverkas av animaliska och vegetabiliska oljor, såsom slaktavfall, palmolja, rapsolja, PFAD (restprodukt från palmoljetillverkning) använd matolja.⁸⁹

Råvarorna som används för svensk HVO-produktion importeras till 95%. Indonesien och Malaysia står för 43 procent av importen, där råvarorna är PFAD och palmolja. Övriga länder är Tyskland, USA, Nederländerna, Storbritannien och Australien och dessa står för 23 procent. En del av länderna är transithamnar, t. ex Rotterdam i Nederländerna och råvaran kan i dagsläget inte spåras längre bakåt i kedjan än till transithamnen.

⁸⁹ Det är en pågående diskussion om palmoljan/PFAD:s hållbarhet där skövling av regnskog kan ge större utsläpp av koldioxid än vad vinsten är samt att det blir förluster av biologisk mångfald.

Lite drygt 85 procent av råvarorna till svensk HVO är avfallsklassificerade, vilket i dagsläget även inkluderar PFAD. PFAD omklassas till "samprodukt" från juli 2019, vilket kommer att höja utsläppsvärden för HVO som baseras på PFAD.

Den svenska råvaran är främst råtallolja – en avfallsråvara från pappersmassaindustrin – som levereras från Sunpine i Piteå, till Preems raffinaderi i Göteborg. I dagsläget levereras 100 000 m³ råtalldiesel, och efter planerad utbyggnad 2020 blir leveranskapaciteten 150 000 m³, motsvarande 1,4 TWh.

Förutom organiskt material som råvara krävs också vätgas. Hur vätgasen produceras ger också visst utslag på HVO:s klimatreduktion.

I skogs och biodrivmedelsbranschen i Sverige och Finland pågår ett intensivt utvecklingsarbete för att få fler fraktioner från skogs- och massaindustrin än tallolja, vilket i huvudsak är ligninbaserade råvaror (t ex svartlut) och avfallsfraktioner som sågspån, bark samt grenar och (träd)toppar, s k GROT. Potentialen för dessa råvaror får anses vara god, men det är stor skillnad på tekniskt tillgänglig och ekonomisk potential. De produktionsanläggningar som planeras är baserade på ekonomiskt tillgänglig potential.

Den färdiga produkten kan förutom förnybar diesel även bli förnybar bensin.

Preem bedömer tillgången på hållbar råvara i Sverige till ca 3 000 000 m³ producerad HVO/år⁹⁰, vilket motsvarar ca 27 TWh.⁹¹

Produktion

Världsproduktionen av HVO är fem miljoner m³/år, dvs ca 47 TWh. En av de största marknaderna är Sverige, som använder 13,6 TWh.

Idag produceras HVO på ett ställe i Sverige, i Göteborg med en produktion på 160 000 m³ HVO/år, motsvarande 1500 GWh.

Preem satsar på att bygga ut HVO-produktion från svenska råvaror och har initialt fokus på låginblandning. Inom fem år bedömer Preem att deras produktionskapacitet av svensk HVO ökat till 1 500 000 m³/14 000 GWh, och då kommer en del av detta kunna säljas även som HVO100. Till 2030 bedöms kapaciteten vara 3 000 000 m³/27 000 GWh. En del av denna produktion kommer troligen att vikas för flygbränsle. För att detta ska realiseras är det viktigt att palmolja/PFAD-baserad HVO redovisar sina reella koldioxidutsläpp, eftersom denna produkt är mycket billigare än cellulosa och lignin. En skogsbaserad HVO blir ca tre kronor dyrare än en palmoljebaserad.⁹²

Västernorrland

Tre industriella demonstrationsanläggningar planeras i norra Sverige – i Gävle (Kastet Sågverk och Preem) som ska stå klart 2021, Söderhamn (Vallvik Massabruk och Preem) klart 2021 och Timrå (SCA Östrand) som byggs i två etapper. SCA Östrand bedömer potentialen till 300 000 ton biodrivmedel, vilket motsvarar ca 3 000 GWh.

⁹⁰ Samtal med Sören Eriksson, Preem

⁹¹ Energiinnehåll HVO: 9,44 kWh/l: Energimyndigheten, Transportsektorns energianvändning 2014, maj 2015

⁹² Samtal med Sören Eriksson, Preem

Distribution

HVO säljs som låginblandad i diesel MK1 Diesel och som höginblandat bränsle under namnet HVO100. År 2017 levererades 876 893 m³ som låginblandad i MK1 diesel och 564 887 m³ HVO100 och, vilket gör det till största biodrivmedlet i Sverige, med 13 600 GWh. Det fanns totalt 168 försäljningsställen med HVO100 i Sverige 2018.

När reduktionsplikten infördes ökade kraven på distributörerna att ha hög andel av hållbart producerade förnybara bränslen i MK1 diesel. Detta minskar mängden hållbar HVO att sälja som HVO100 och priset kommer med all sannolikhet att öka.

En tankstation för HVO100 kostar ungefär 500 000 kronor att installera.

Västernorrland

HVO100 levereras till Sundsvall för vidare transport.

Sundfrakt/Alltank är en regional aktör på drivmedelsmarknaden i Västernorrland och Jämtland och är en av de större distributörerna av HVO100. De har valt att blanda in mer förnybart i MK1 än vad reduktionsplikten kräver, genom massbalans och certifikat. I de drivmedel som säljs uppnås minst 35% klimatreduktion. Dessutom säljs HVO100 vid två av deras stationer, vilka är publika, men kräver ett "Alltank/TRB-kort".

Sundfrakt anser att ökning av förnybart i MK1 är det snabbaste sättet att sänka koldioxidutsläppen från transportsektorn, men kommer fortsätta med specialbränslen som t ex HVO100 så länge det går att få tag i hållbar råvara.⁹³



Figur 38. Tankstationer för HVO100 2018.

Fordon

HVO kan användas som vanlig diesel, eftersom de är identiska i sina kemiska strukturer.

Däremot måste fordonstillverkaren godkänna att HVO100 används, eftersom den inte uppfyller

⁹³ Samtal med Markus Sundström, Sundfrakt 2019-01-21

EU:s standard för diesel. De flesta lastbilstillverkare och vissa personbilstillverkare har godkänt sina dieselmotorer för HVO.

Körekonomi

HVO fungerar mycket bra ur servicesynpunkt enligt Sundfrakt. Detta jämfört med RME där även en liten mängd fukt kan ge tillväxt - som kan medföra att filtren sätts igen. Detta sker inte med HVO100.⁹⁴

HVO100 kostade 2018 något mer än diesel och en bil drar samma volym som diesel.

⁹⁴ Samtal med Markus Sundström, Sundfrakt 2019-01-21

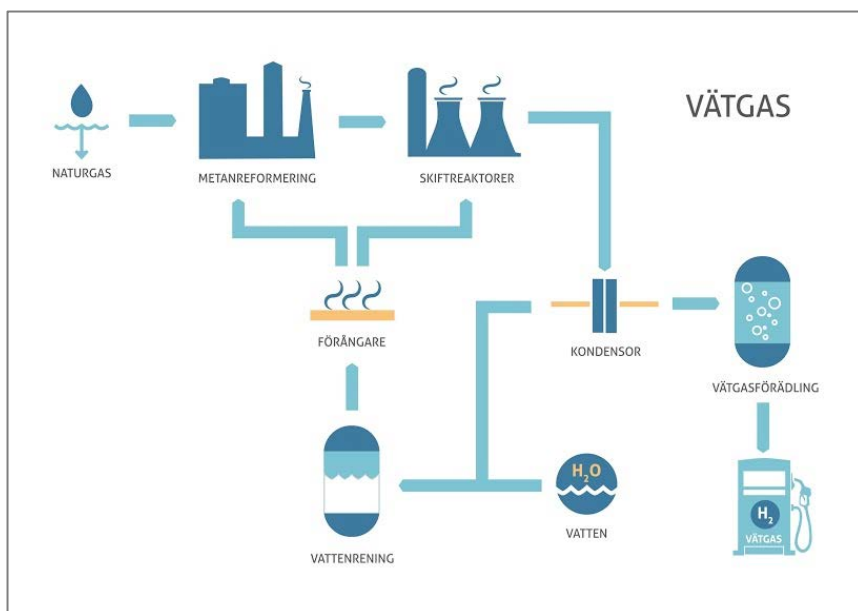
Vätgas

Vätgas tillverkas genom reformering av metan, kol eller olja – eller genom elektrolys. Hela 96 procent tillverkas med fossila råvaror och 4 procent genom elektrolys. Inom elektrolysen används både fossil och förnybar el.

I Sverige används elektrolys till 100 procent för fordonstillämpningar och i växande andel även inom industrin. Vätgas används mest inom industriella processer, men det pågår en marknadsintroduktion för både fordonsapplikationer och energilagring. Vätgasen kan produceras på plats via elektrolys och distribueras som gas eller nedkyld i flytande form.

Ett vätgasfordon omvandlar vätgas till el via en bränslecell, med enbart vatten som utsläpp ur avgasröret. Fordonen är anpassade för vätgasdrift och har en särskild trycksatt gastank.

År 2018 fanns det ca 42 gasfordon i Sverige och ca 8 000 i hela världen.



Figur 39. Principskiss av vätgasens värdekedja

Råvaror

Väte är det vanligaste grundämnet på jorden, men är oftast bundet till en annan atom. För att använda vätgas i fordon behöver väte omvandlas till vätgas. De vanligaste råvarorna är naturgas, kol eller vatten. Ca 96 procent av vätgasen i världen tillverkas av fossila råvaror och bara 4 procent med hjälp av elektrolys.⁹⁵

Vätgas används i stora mängder som råvara vid produktion av ammoniak, metanol, väteperoxid, polymerer och lösningsmedel. Mycket vätgas går åt vid oljeraffinaderier för att hydrogenera bensen och diesel. Inom stålindustrin växer intresset för vätgas, bl a som ett reduktionsmedel för att ta bort kol ur järnet.

⁹⁵ Björn Aronsson, Vätgas Sverige

Produktion

Tillverkning av vätgas är nära kopplat till, och drivs av, produktionen av bensin och diesel. Stora mängder vätgas används även för att tillverka mättade matfetter. Den globala produktionen uppgår till 55 miljoner ton vätgas, motsvarande 1 815 TWh. En marginell del används i dagsläget för transportändamål.

Steam Methane Reforming (SMR) är den vanligaste metoden för att framställa vätgas och utgår från naturgas. Vätgas kan även framställas som biprodukt i oljeraffinaderier, genom förgasning av kol. I Sverige används även metoden *elektrolys*, där vattnet sönderdelas till vätgas och syre, med hjälp av el. Även biomassa kan användas som råvara för vätgasproduktion, genom förgasning, men denna metod är ännu inte marknadsmässigt etablerad.

I vissa industriella processer är vätgas en biprodukt, som förbränns för värmeproduktion eller till viss del ventileras bort. Vätgas från biproduktströmmar i olika processer måste – beroende på process - renas innan de kan nyttjas i bränslecellsfordon. Bränsleceller kräver hög renhet på vätgas som annars riskerar få en kortare livslängd.⁹⁶

Oljeraffinaderier både genererar och använder vätgas i sina processer. I dagsläget är de inte optimerade för att framställa mer vätgas än vad som kan användas i processen. I ett framtida scenario där vätgas efterfrågas i större utsträckning kommer detta sannolikt att medföra ökning i produktion av vätgas, i den grad det anses lönsamt.

Utöver vätgas som biprodukt (från industrier) finns elektrolysörer utstationerade på ett flertal ställen i Sverige, där lokala industrier är i behov av vätgas för sina processer. Där elektrolysörerna är tillräckligt stora finns möjlighet att framställa vätgas för transport, utöver den mängd som framställs för den lokala industrin.⁹⁷

Västernorrland

Kemiföretaget Nouryon har delar av sin verksamhet utanför Sundsvall. I deras natriumkloratprocess bildas vätgas som en biprodukt, ca 30 miljoner Nm³, motsvarande 89 GWh/år.⁹⁸ Av detta används 30 procent av systerbolaget Surface Chemistry för att tillverka bl a rengöringsmedel, 60 procent används som energitillskott (för torkning och ångtillverkning), en liten mängd säljs till Aga Linde och 10 procent ventileras bort pga svårigheter med att synkronisera användning och produktion. Företaget har också en natriumklorat-produktionsanläggning i Alby, 1 mil utanför Ånge, där ca dubbelt så mycket vätgas produceras jämfört med i Sundsvall. Vätgasen används här för att producera väteperoxid.⁹⁹

Nouryon kan tänka sig att se över den användningsdel som rör energitillskott för att se om förädling till drivmedel kan ge en bättre marginal.¹⁰⁰

⁹⁶ Wallmark et.al 2014 VÄTGASINFRASTRUKTUR FÖR TRANSPORTER -FAKTA OCH KONCEPTPLAN FÖR SVERIGE 2014-2020

⁹⁷ Wallmark et.al 2014 VÄTGASINFRASTRUKTUR FÖR TRANSPORTER -FAKTA OCH KONCEPTPLAN FÖR SVERIGE 2014-2020

⁹⁸ 0,08988 g H₂/dm³, 33 kWh/kg

⁹⁹ Samtal Jan Filipsson 2019-06-12

¹⁰⁰ Samtal med Björn Vedin, Nouryon 2019-01-21

Distribution

Vätgas är en lätt gas som kräver kompression eller kylning för att kunna transporteras. De två vanligaste, kommersiellt alternativen för att transportera vätgas är via pipelines i ett trycksatt system eller nedkylt till -253°C i flytande form på lastbil, tåg eller båt.

I början av 2018 fanns 328 tankstationer för vätgas i världen.¹⁰¹ Majoriteten har installerats av universitet, forskningsanläggningar och regeringar, främst för att demonstrera tekniken samt möjliggöra driften av vätgasbilar i respektive område. Senare års utbyggnad i Europa är mer anpassad för användarna.

År 2017 fanns det fyra tankstationer för vätgas i Sverige. I Danmark och Norge fanns tio respektive nio stationer.

Under 2019 driftsattes en mindre demonstrationsanläggning för produktion av vätgas och tankning av vätgasfordon i Umeå hos Svevia. Syftet är bl a för att testa utrustningen i kallt klimat och målet är att etablera en åtta gånger större anläggning i Umeå. Testanläggningen är inte publik, men för eventuella förbipasserande vätgasbilar kan Svevia lösa tankning innan en publik station är på plats. Demonstrationsanläggningen kommer ha en kapacitet på 10 kg/dygn, och det tar fem min att tanka en tom bil till halvfull, medan helt full bil tar ca en timme.¹⁰²

Ett EU-finansierat projekt som heter Nordic Hydrogen Corridor (NHC) bygger ut åtta vätgastankstationer i södra Sverige, en produktionsanläggning via elektrolys och stöd till minst 100 bränslecellsbilar under de kommande åren. Preliminär tidsplan för utbyggnad är 2020-2021.¹⁰³

En tankstation som kan leverera 400 kg /dygn kostar ca 12 miljoner kronor. En elektrolysör av matchande storlek kostar 5-6 miljoner kronor. Elpriset är viktigt för lönsamheten.^{104 105}

Fordon

År 2017 fanns det officiellt 8000 bränslecellsbilar i världen, varav 90 procent i USA och Japan.¹⁰⁶ De flesta bilmärken har 100-tals bilar som de testar i stängda verksamheter.¹⁰⁷ Enligt föreningen Vätgas Sverige finns 42 vätgasbilar registrerade, men inga tunga fordon, i Sverige. Under 2019 kommer dock Scania att bygga en demo-sopbil som ska rulla i Göteborg och fem bussar ska beställas till en svensk stad.¹⁰⁸

För att utnyttja vätets energi till att driva en bil används en omvänd elektrolys, där vätgas och syre kombineras i en bränslecell för att bilda vatten och el. Denna energi används direkt i den elektriska motor som driver hjulaxeln. Batteriet i en bränslecellsbil används endast för att lagra energi vid inbromsning och förbrukas först när motorn behöver mer energi.

¹⁰¹ <https://www.tuev-sued.de/company/press/press-archive/germany-had-the-highest-increase-of-hydrogen-refuelling-stations-worldwide-in-2017>

¹⁰² Samtal Mikael Lindblad Oazer

¹⁰³ Samtal Björn Aronsson Vätgas Sverige 2019-01-21

¹⁰⁴ Samtal Pedro Raposo GreenExergy

¹⁰⁵ Samtal Björn Aronsson Vätgas Sverige 2019-01-21

¹⁰⁶ <https://www.iea.org/tcep/energyintegration/hydrogen/>

¹⁰⁷ Samtal med Pedro Raposo, GreenExergy 2018-12-07

¹⁰⁸ Samtal Björn Aronsson Vätgas Sverige 2019-01-21

Otto- och dieselmotorer kan konverteras till att köra på vätgas men förbränner då vätgasen direkt i motorn och bränslesystemet måste därför trycksättas eller kunna hålla vätgasen flytande tills den förbränns i motorn.

Under 2018 fanns det en vätgasdriven personbilsmodell, Toyota Mirai, till salu i Sverige och Hyundai lanserar modellen Nexo våren 2019.

Inga vätgasdrivna bussar, transportfordon eller lastbilar säljs på den svenska marknaden. Bussar går dock att beställa från leverantörer i Europa eller USA, det finns ett tiotal bussmodeller att välja mellan.^{109 110 111}

Både Hyundai och Nikola lanserar de närmaste åren vätgasdrivna lastbilar med säljstart i Schweiz och Norge.^{112 113} Nikola går att förbeställa även i Sverige. Scania har några demonstrationsbilar för Sverige och Norge på gång.¹¹⁴

Körekonomi

En personbil använder knappt 0,1 kg/mil. Priset på vätgas varierar beroende på framställning och leverantör och ligger mellan 50 och 300 kr/kg beroende på volym och var kunder finns i förhållande till produktionen. I Tyskland är priset 8 - 10 €/kg vätgas vid tankstationen.

¹⁰⁹ Miljofordon.se

¹¹⁰ <https://www.fuelcellbuses.eu/suppliers#29>

¹¹¹ <https://www.symbio.one/en/hydrogen-transport/>

¹¹² <https://www.hyundai.news/eu/technology/hyundai-motor-and-h2-energy-will-bring-the-worlds-first-fleet-of-fuel-cell-electric-truck-into-commercial-operation/>

¹¹³ <https://nikolamotor.com/tre>, <https://www.cnet.com/show/news/nikola-tre-hydrogen-electric-truck-europe/>

¹¹⁴ Samtal med Björn Aronsson, Vätgas Sverige 2019-01-21

Övriga bränslen: metanol, SNG, biobensin, DME och elektrobränslen

Biomassa kan användas för att göra en lång rad olika förnybara drivmedel och inte bara de som är kommersiella idag. Andra typer av produktionskedjor kan vara mer energieffektiva än dem som nyttjas i dagsläget samt i vissa fall öppna upp för en mer storskalig produktion. Exempel på några framtida drivmedel är biobensin, DME, SNG och metanol.

Biobensin

Tillverkning av biobensin har tidigare varit alltför kostsamt för att vara gångbart kommersiellt. Svenska aktörer med raffinaderier i Sverige har dock planer på att starta upp storskalig produktion av biobensin mellan 2020 och 2025. Reduktionsplikten, som innebär att en ökande andel förnybart ska blandas in i såväl bensin som diesel, bidrar till att skapa en långsiktig efterfrågan.

DME

Dimethyl ether (DME) är ett gasformigt drivmedel för dieselmotorer med egenskaper som liknar gasol. Tillverkare av tunga fordon har visat upp fordon som kan använda DME. DME kan framställas från syntesgas (t ex kolmonoxid + vätgas) som kan produceras från en lång rad olika typer av biomassa, vanligen från skogen och genom reformering av metan. I dagsläget saknas dock incitament och infrastruktur för storskalig användning av DME och drivmedlet kräver dedikerade fordon och infrastruktur. Denna teknik har prövats vid Chemrec:s anläggning i Piteå.

SNG

SNG (*Synthetic natural gas*) kallas ibland för syntetisk naturgas är metan som kan produceras från förnybara råvaror genom förgasning av biomassa, vanligen från skogen. Denna teknik har prövats i GoBiGas i Göteborg och skapar möjligheter för storskalig produktion av biogas från nya typer av råvaror.

Metanol

Metanol och vissa andra alkoholer är enklare och därmed billigare att tillverka än etanol. Alkoholerna kan användas för låginblandning i konventionella flytande drivmedel och/eller höginblandat i fartyg. Det kan även användas i befintliga flexifuelbilar för etanol som M-85. GEM (*Gasoline Ethanol Methanol*) är ett nytt namn för framtida drivmedel som kan innehålla en blandning av bensin, etanol och metanol. Metanol är en stor industrikemikalie och tillverkas idag till största delen av fossila råvaror. Metanol kan användas liknande som etanol och låginblandas idag i mindre mängder i MK1 bensin. I princip kan varje etanolbil även använda metanol och idag är alla bensinbilar i Europa godkända att använda 3 procent metanol inblandat.

Elektrobränslen

Framtida drivmedel förväntas framställas genom förgasning och/eller som elektrobränslen. Kommersiell förgasning kräver dock stora anläggningar och innebär processtekniska utmaningar då kända tekniker behöver kombineras på nya sätt. Förgasning har potential att utnyttja substrat som inte kan nyttjas med konventionell teknik, exempelvis viss skogsråvara och brännbart avfall.

Vid produktion av elektrobränslen tillsätts energi från el med elektrolys via vätgas. Vätgasen kombineras med kolhaltiga ämnen, exempelvis koldioxid, för att bilda mer konventionella

bränslen som biogas, metanol eller etanol. Elektrobränslen kräver billig el under relativt lång tid för att bli kommersiellt gångbart. Med de förutsättningar som finns idag är förnybara drivmedel tillverkade med förgasning eller elektrobränslen generellt något dyrare än konventionella biodrivmedel. Flera av framtidens möjliga drivmedel innebär att det finns synergier mellan olika förnybara drivmedel då vanligen metan (biogas) eller vätgas ingår i något led av processen och flera av de nämnda förnybara drivmedlen kan nyttjas i befintlig infrastruktur.

En storskalig satsning i närtid på de alternativa drivmedel som i dagsläget är kommersiella behöver därmed inte innebära några större inlåsnings effekter i relation till eventuella nya förnybara drivmedel som kan tänkas bli aktuella i framtiden.

Begrepp och ordlista

Biodrivmedel: Vätskeformiga eller gasformiga bränslen som framställs av biomassa och som används för transportändamål. Endast andelen från biomassa (biokomponenten) i färdiga drivmedel avses.

Biogas: Gas som vid rötning som till stor del består av metan, men även koldioxid och vattenånga. Kallas ibland rågas.

Biometan: En översättning av det engelska ordet *biomethane* som avser 97 procentig metan framställd ur förnybar råvara antingen genom rötning eller genom förgasning. Biometan är fullt blandbar med naturgas i fordonsgas.

Bonus-malus: Bonus = eventuell rabatt vid köp av miljöbil. Malus= höjd skatt för icke miljöbilar i tre år.

CBG: *Compressed Biogas* - Komprimerad biogas.

CPEV: *Charging points per electric vehicle* – antal laddpunkter per laddbar bil

DME: Dimetyleter. Ett gasformigt bränsle som kan produceras genom förgasningsteknik och kan användas i modifierade tyngre fordon.

Esterifieringen/förestring: Kemisk reaktion vid vilken en syra tillsammans med en alkohol bildar en ester under utträde av vatten.

Etanol: Vätskeformig energibärare som kan framställas på biologisk väg genom jäsning av sockerarter, men också ur syntesgas.

FAME: Fettsyrametylester (*Fatty Acid Methyl Ester*). Kallas i vardagligt tal biodiesel och omfattar såväl rena bränslen som B100 som låginblandade volymer i vanlig diesel. RME, rapsmetylester, är en FAME som producerats genom förestring av rapsolja.

Fermentering/jäsning: Är en anaerob process där mikroorganismer bryter ner organiskt ämne utan syre.

Flytande biobränsle: Vätskeformiga bränslen för andra energiändamål än transportändamål, som framställs av biomassa.

Fordonsgas: Handelsnamnet för den gas som innehåller minst 97 procent metan, oavsett ursprung, fossilt eller förnybart.

Förgasning: Process där organiskt material värms upp och omvandlas till kolmonoxid och vätgas. Processen sker vanligen i intervallet 500-1400 °C. Olika förgasningsprocesser kan ge olika sammansättning på syntesgasen.

HVO: Vätebehandlad vegetabilisk olja (*Hydrogenated Vegetable Oil*). Kan produceras från olika typer av oljor. HVO-diesel har identiska kemiska egenskaper som vanlig diesel.

Hydrogenering: En kemisk reaktion där vätgas adderas till en kemisk förening för att åstadkomma en reduktion.

LBG: *Liquefied Biogas*. Vätskeformig biogas, nedkyld till -163 grader Celsius.

Metan: Det enklaste kolvätet samt en energibärare i biogas och naturgas.

Metanol: Vätskeformig energibärare som kan framställas ur syntesgas.

MK1: Miljöklass 1 för dagens bränslen bensin och diesel.

Naturgas: Metan av fossilt ursprung.

Normalkubikmeter: Nm³ = 1 m³ gas vid 1,01325 bar och 0 °C

RME: Se FAME ovan

Reduktionsplikt: Alla drivmedelsleverantörer ska varje år minska växthusgasutsläppen från bensin och diesel med en viss procentsats. Kallas också för bränslebytet.

Rötning: Process där mikrober bryter ner organiskt material, utan tillgång till syre. Vid rötning bildas bl a metan.

SNG/syntesgas: *Synthetic natural gas*

Uppgradering: Rening av biogas till sådan kvalitet som motsvarar traditionell naturgas genom att koldioxid och svavelföreningar renas bort. Halten metan ska uppgå till minst 97% och kan därmed blandas med naturgas på lika villkor.