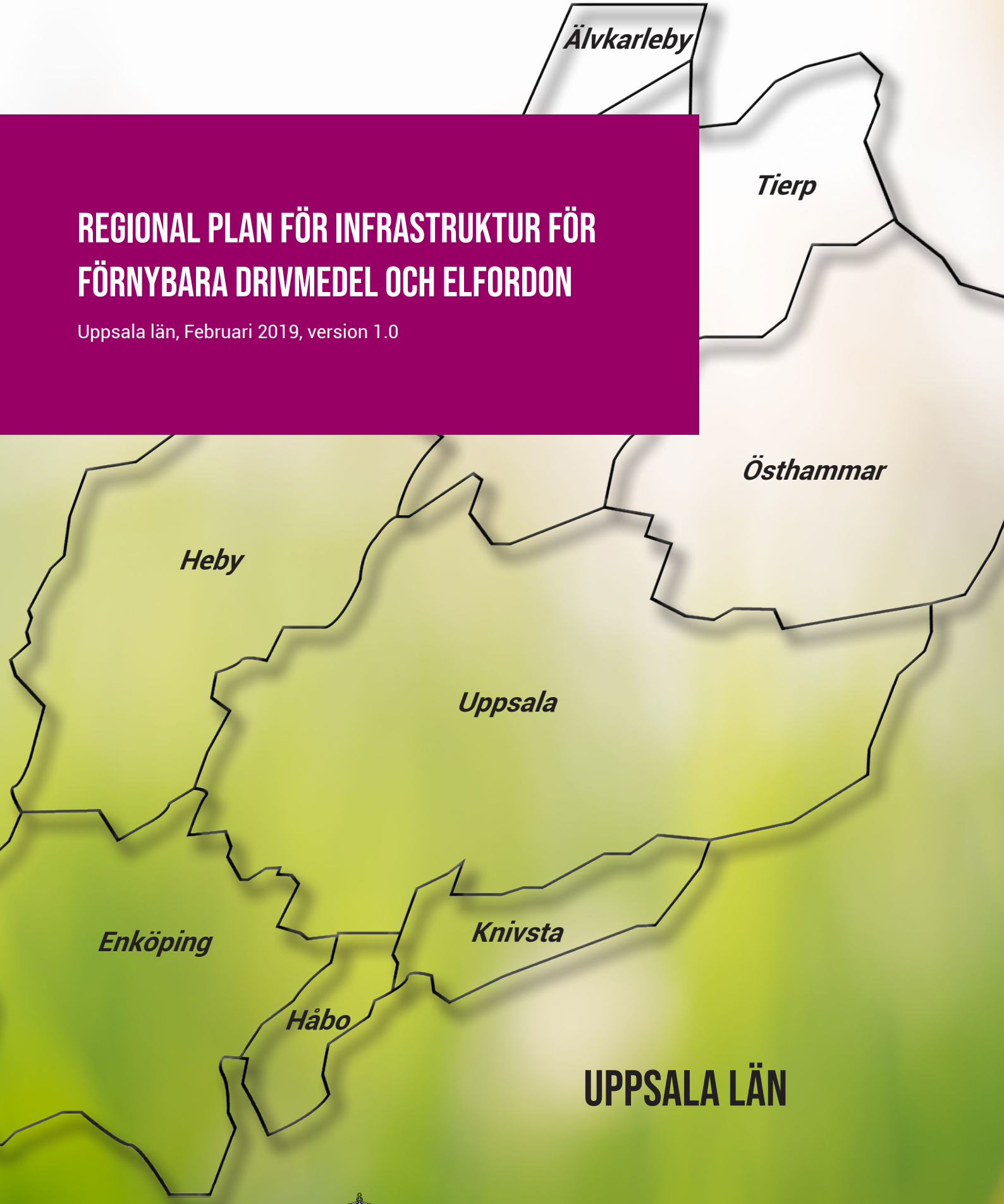
REGIONAL PLAN FÖR INFRASTRUKTUR FÖR FÖRNYBARA DRIVMEDEL OCH ELFORDON

Uppsala län, Februari 2019, version 1.0



Region Uppsala

LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

Om rapporten

Rapporten har tagits fram av BioDriv Öst på uppdrag av Länsstyrelsen Uppsala och Region Uppsala. BioDriv Öst har även ansvarat för planerna i Stockholm, Västmanland och Södermanland vilket har möjliggjort positiva synergieffekter i arbetet med planerna.

Författare: Ulf Troeng, Martin Ahrne, Beatrice Torgnyson Klemme, Björn Isaksson och Felix Ek

Layout: Josefin Holmgren

Februari 2019

FÖRORD

TRANSPORTER – EN ÖDESFRÅGA FÖR KLIMATET

I Uppsala län står transporter för den enskilt största delen av klimatpåverkan och utgör därför en självklar utgångspunkt för klimatarbetet på regional nivå. Denna plan ska utgöra ett stöd och vara vägledande för olika aktörers planering av drivmedelsinfrastruktur i länet, gärna samordnat i ett storregionalt sammanhang, eftersom transporter inte upphör vid länsgränsen. Planen utgör ett kunskapsunderlag för länets klimat- och energistrategi, länets åtgärdsprogram för miljömålen för klimat och energi samt till den regionala utvecklingsstrategin.

Denna plan behandlar infrastruktur för laddbara fordon och förnybara drivmedel, eftersom tillgången till ladd- och tankställen är avgörande för möjligheterna att ställa om fordonsflottan. Det är viktigt både för offentlig verksamhet och för företag, organisationer och privatpersoner, inte minst på landsbygden där privatbilen är av stor betydelse. Investeringar i nya fordon och möjligheter till upphandling av fossilfria transporter är beroende av att infrastruktur finns på plats. På samma sätt behövs det en grund för en investering i ladd- och tankställen i form av efterfrågan, vilket ger ett ömsesidigt beroende där utvecklingen måste drivas på för att inte vara begränsande.

Förnybara drivmedel i olika former, inte minst de som kan produceras lokalt, är det nya normala. Uppsala län har en stabil tradition av att arbeta med biogas som uppgraderas till drivmedel. Vad gäller råvaror till biodiesel så utvanns den första talloljan vid massabruket i Skutskär, och produceras fortfarande där. El som drivmedel kommer att få en allt stor betydelse i framtiden. På nationell nivå pågår diskussioner om att införa försäljningsförbud för diesel- och bensinbilar från 2030. El ger dessutom energieffektivisering genom elmotorns högre verkningsgrad. Elens ökande betydelse bland annat som drivmedel innebär att arbete behöver ske för att undvika effektbrist i eldistributionssystemet.

En viktig slutsats från arbetet med denna plan är att det inte är hållbart att enbart arbeta med att ersätta fossila drivmedel med förnybara, inklusive el. För att nå målet om 70 % lägre klimatpåverkan 2030 från vägtransporter jämfört med 2010, behövs effektivare transportmönster och effektivare fordon tillsammans med förnybara drivmedel. Planering och praktiska möjligheter för att kunna gå, cykla eller åka kollektivt för en så stor del av färden som möjligt är viktigt, inte bara ur klimatsynpunkt utan även för att nå andra betydande vinster som hälsofördelar genom ökad gång och cykling Kollektivtrafik ger transportmöjlighet till de som saknar alternativ och bidrar också till uppfyllelsen av många andra miljö- och samhällsmål som minskat buller och renare luft.

Vi är glada över att Länsstyrelsen i Uppsala län och Region Uppsala har kunnat arbeta fram denna plan gemensamt. BioDriv Öst har utfört utredningsarbetet. Planen ska ses som ett levande dokument som bygger på det aktuella kunskaps- och teknikläget. Den är tänkt som startskottet för det vidare arbetet och vi ser fram mot ett fortsatt brett samarbete med olika aktörer för en minskad klimatpåverkan från transporter i länet.

Göran Enander

Göran Enander, Landshövding
Uppsala län

Stefan Olsson

Stefan Olsson, regionstyrelsens
ordförande Region Uppsala

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord ... **3**
Begrepp ... **6**
Sammanfattning ... **8**
1. Inledning ... **10**
Bakgrund ... 10
Syfte med planen ... 10
Avgränsningar ... 10
Metod ... 12

2. Översiktlig beskrivning av olika förnybara drivmedel ... **14**
Biodiesel ... 15
Etanol ... 17
Biogas ... 18
El ... 20
Bränsleceller och vätgas ... 21
Framtida förnybara drivmedel ... 22

3. Kontext, aktuella planer och styrmedel ... **23**
Internationell policykontext ... 23
Nationell policykontext ... 25
Regional policykontext ... 32
Exempel på pågående större projekt och insatser i länet ... 39

4. Nuläge drivmedelsanvändning, fordonsflotta samt tank- och laddinfrastruktur i Uppsala län ... **42**
Personbilar ... 46
Bussar ... 46
Lastbilar ... 47
Tank- och laddinfrastruktur för förnybara drivmedel ... 48

5. Kartläggning av förutsättningar för ökad produktion av biodrivmedel ... **52**
Avgränsningar, begrepp och antaganden ... 52
Praktisk biomassapotential ... 52
Potential för biodrivmedelsproduktion från biomassa i Uppsala län ... 54
Potential för biodrivmedelsproduktion från biomassa i Sverige ... 55

6. Uppskattad efterfrågan på el för elfordon ... **56**
Utmaningar kopplade till brist på effekt i elnätet ... 57

7. Framtidsscenarier för drivmedelsanvändningen i Uppsala län **59**
Möjliga scenarier ... 59

8. Miljö- och samhällsnyttor med olika vägar till en fossilfri fordonsflotta ... **64**
Avgränsningar i utvärdering kopplat till miljö och samhällsmål 65
Studerade förnybara drivmedel ... 66
Utvärdering av drivmedel utifrån olika miljö- och samhällsmål ... 67
Scenarioanalyser över olika omställningsalternativ för transportsektorn ... 69

9. Målbild och drivmedelsstrategi för Uppsala län ... **73**
Målbild ... 73
Drivmedelsstrategi ... 74
Kollektivtrafikens roll ... 76

10. Regional plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel ... **77**
Infrastrukturbehov ... 77

11. Planering av genomförande ... **86**
Offentliga aktörers roll i etablering av infrastruktur ... 86
Förslag till möjliga insatser Länsstyrelsen och Region Uppsala ... 86
Förslag till möjliga insatser länets kommuner ... 88
Bedömning av prioriterade infrastrukturåtgärder i etapp 1 – fokus 2020-perspektiv ... 89
Behov av nationell samordning ... 90
Uppföljning av planen ... 91

Bilagor ... **92**
1. Laddstationer för elfordon ... 92
2. Förordningar och direktiv ... 93

10.
Inledning

14.
Översiktlig beskrivning av olika förnybara drivmedel

23.
Kontext - aktuella mål, planer och styrmedel
Foto: Tor Johnsson

42.
Nuläge drivmedelsanvändning, fordonsflotta samt tank- och laddinfrastruktur i Uppsala län

52.
Kartläggning av förutsättningar för ökad produktion av biodrivmedel
Foto: Kalbar

56.
Uppskattad efterfrågan på el för elfordon
Foto: Johan Alp

59.
Framtidsscenarier för drivmedelsanvändningen i Uppsala län
Foto: Tor Johnsson

64.
Miljö- och samhällsnyttor med olika vägar till en fossilfri fordonsflotta

73.
Målbild och drivmedelsstrategi för Uppsala län

77.
Regional plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel
Foto: Anders Tukler

86.
Planering av genomförande

BEGREPP

Biodiesel: Biobaserad diesel t.ex. FAME och HVO. Se nedan.

Biogas: En gasblandning av främst metan och koldioxid som framställs genom att organiskt material bryts ner i en syrefattigmiljö. För att nyttjas i fordon behöver biogasen renas till fordonsgaskvalitet (se Fordonsgas).

Bränslecellsfordon: Ett elfordon som drivs av en bränslecell som levererar ström till en elmotor. I bränslecellen omvandlas vanligtvis vätgas till elström, värme och vattenånga.

CBG: (Compressed Biogas) komprimerad biogas, bestående av förnybar metan i gasform som används som fordonsgas.

CNG: (Compressed Natural Gas) komprimerad naturgas, bestående av fossil metan i gasform som används som fordonsgas. Observera dock att CNG är den internationella beteckningen på fordonsgas, oavsett förnybart eller fossilt ursprung.

DME: (Dimethyl ether) är ett gasformigt drivmedel för dieselmotorer med egenskaper som liknar gasol.

Destinationsladdning: sker vid olika besöksmål och är oftast publik men kan även vara icke-publik. Destinationsladdning innebär laddeffekter på upp till 22 kW och effekten anpassas vanligen efter förväntad uppehållstid på destinationen.

E85: En drivmedelsblandning för bensinmotorer med ca 85 procent etanol och 15 procent bensin.

ED95: En drivmedelsblandning för dieselmotorer i tunga fordon, som består av ca 95 procent etanol samt tändförbättrare, smörjmedel och korrosionsskydd.

Elektrobränslen: Är ett drivmedel som producerats genom att vätgas, producerad genom elektrolys, reagerar med koldioxid för att bilda ett drivmedel som metan, metanol, etanol eller liknande.

FAME: (Fatty Acid Methyl Ester) är en typ av biodiesel som framställs av exempelvis animaliska fetter, raps, soja eller palmolja. Ren FAME brukar vanligen benämnas B100.

Fordonsgas: Metangas som drivmedel i fordon, kan bestå av naturgas, biogas eller en blandning av de båda. Den formella och internationella beteckningen är (CNG) oavsett blandning.

GEM: (Gasoline Ethanol Methanol) är ett nytt namn för framtida drivmedel som kan innehålla en blandning av bensin, etanol och metanol.

GROT: förkortning av grenar och trädtoppar, det spill som uppstår vid slutavverkning efter kapning av trädstockar. Groten flisas eller krossas och kan nyttjas för olika användningsområden.

Grön vätgas: Vätgas som producerats med förnybar energi.

HVO: (Hydrogenated Vegetable Oil) är en form av biodiesel som kan framställas av vegetabiliska och animaliska fetter och oljor, med hjälp av vätgas som katalysator.

Höginblandat biodrivmedel: Drivmedel som till över 50 procent består av biobaserat drivmedel och till resterande del fossilt drivmedel. Exempelvis E85.

Icke-publik laddning: En laddstation som inte är tillgänglig för allmänheten, vanligen placerad vid bostaden eller vid arbetsplatsen.

Laddbara fordon: Samlingsbegrepp för elbilar och laddhybrider, d.v.s. fordon med batteri som kan laddas från elnätet och som helt eller delvis drivs av en elmotor.

Klimatbonusbil: Definieras i förordning (2017:1332) och är de fordon som får en bonus i det nya bonus-malus-systemet, d.v.s. elbilar, laddhybrider och gasbilar.

Laddpunkt: Ett gränssnitt där ett elfordon i taget kan laddas.

Laddstation: En plats med en eller flera laddpunkter för laddbara fordon.

LBG: (Liquified Biogas) flytande biogas, som erhålls då biogas förvätskas genom nedkylning.

LNG: (Liquified Natural Gas) flytande naturgas, som erhålls då naturgas förvätskas genom nedkylning.

Låginblandat biodrivmedel: Drivmedel som till max 50 procent består av biobaserat drivmedel och till resterande del av fossilt drivmedel.

Naturgas: En fossil gas som består av en blandning av gaser, främst metan.

Normalladdning: En laddpunkt som har en maximal överföringseffekt på högst 22 kW.

Publik laddning: En laddstation som är öppen för alla att nyttja, vanligen placerade utmed landsvägar, i parkeringshus, vid köpcentrum, infartsparkeringar eller resecentrum.

Rent biodrivmedel: Biodrivmedel som till 100 procent består av biobaserat drivmedel. Exempelvis B100, Biogas100, HVO100.

RME: (Rapeseed oil Methyl Ester) en typ av FAME som är baserad på rapsolja och den vanligaste typen av FAME i Sverige.

Semisnabb laddning: En version av normalladdning med en laddeffekt per laddpunkt på 11-22 kW.

Snabbladdning: En laddpunkt med en maximal laddeffekt på mer än 22 kW.

Tankstation: En anordning för tankning som tillhandahåller flytande eller gasformigt drivmedel.

TEN-T-stomnätet: (The Trans-European Transport Network) beteckningen på EU:s politik för utveckling av en gemensam europeisk transportinfrastruktur. TEN-T-stomnätet är det nätverk av infrastruktur som utpekats som den mest prioriterade delen av EU:s transportinfrastruktur och går mellan de viktigaste noderna. Kartor som visar TEN-T-stomnätet finns på olika hemsidor.

Ultrasnabbladdning/HPC: (High Power Charging) en laddpunkt med en maximal laddeffekt på mer än 125 kW.

SAMMANFATTNING

Länsstyrelserna har i regleringsbrevet för 2018 fått i uppdrag av regeringen att ta fram en regional plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. Då Region Uppsala under samma tidsperiod har fattat beslut om att ta fram en regional drivmedelsstrategi så har dessa två uppdrag slagits ihop till ett gemensamt, länsövergripande uppdrag.

Syftet med planen är att ge kunskap om nuläge och vägledning kring hur etablering av *publik* infrastruktur för förnybara drivmedel bör ske i Uppsala län för att beslutade miljö- och klimatmål ska kunna nås. Utgångspunkten är att de förnybara drivmedel som finns på marknaden i dag (el, biodiesel, etanol, biogas och vätgas) är de alternativ som främst har möjlighet att bidra till omställningen av länets transportsektor eftersom stora insatser behöver ske i närtid om 2030-målet ska nås.

Hur utvecklingen av förnybara alternativ kommer att se ut framöver påverkas i hög grad av omvärldsfaktorer som det kan vara svårt för aktörer i Uppsala län att påverka. Klart är, att om Parisavtalet tas på allvar av de länder som undertecknat avtalet, så kommer det att påverka Sveriges möjlighet till omställning. En stor efterfrågan på fordon som kan drivas med förnybara alternativ leder sannolikt till ett större utbud av sådana fordon, samtidigt som tillgången på biodrivmedel samt elfordon, ur ett svenskt perspektiv, kan komma att begränsas. Om det nationella, och regionala, målet om 70 procents CO_2-reduktion till år 2030 ska uppnås kommer det att krävas en omfattande ändring av transportsektorns sammansättning. I slutet av 2017 var andelen förnybara drivmedel ca 20 procent i Uppsala län. Majoriteten av det förnybara drivmedlet (63 procent) distribuerades i form av låginblandning i vanlig bensin och diesel och det i särklass dominerande förnybara drivmedlet var biodieseln HVO. Sett till antalet fordon så är det bensin- och dieselfordon som sammanlagt dominerar (92 procent av personbilarna år 2017).

Omvärldsfaktorer, i kombination med den omfattande omställning av transportsektorn som måste till för att nå uppsatta mål, ger bedömningen att Sveriges och Uppsala läns produktion av förnybara drivmedel måste öka. En ökad inhemsk och regional produktion av förnybara drivmedel medför även andra samhällsnyttor som exempelvis en stärkt krisberedskap, en grön näringslivsutveckling och en omställning till en cirkulär- och biobaserad ekonomi. År 2018 producerades det i storleksordningen 40 GWh förnybart drivmedel i länet, vilket utgjorde 1,3 procent av länets drivmedelsanvändning. En kartläggning av teoretisk och praktisk produktionspotential utifrån länets nuvarande biomassa har genomförts. Kartläggningen visar på en hållbar produktionspotential för biodrivmedel på i storleksordningen 15 gånger dagens produktion i länet. En utredning av potentialen för realistisk nationell biodrivmedelsproduktion till år 2030 har också genomförts.

> *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*

För att uppskatta potentiell utveckling av antalet elfordon i länet samt utmaningar kopplade till effektbrist i elnätet har sammanställning av befintligt kunskapsunderlag från nationella aktörer genomförts. En kompletterande bedömning har även gjorts av potentialen för global batteriproduktion baserat på internationella underlag och rapporter. Den samlade bedömningen är att antalet laddbara fordon kommer att öka kraftigt men att det i Uppsala län kommer att finnas utmaningar kopplade till tillgänglig effekt fram till och med minst 2030.

Baserat på de olika kunskapsunderlagen om potential för ökad biodrivmedelsproduktion och elektrifiering av transportsektorn så har utvecklingen av Uppsala läns transportsektor prognostiserats i fyra olika scenarier. I samtliga scenarier är det tydligt att Uppsala län inte kan nå målet om 70 procents CO_2-reduktion enbart genom att ställa om till förnybara drivmedel. En kraftig effektivisering av transportarbetet måste också till.

Länsstyrelser och regioner har ett brett ansvar för olika samhälls- och miljömål

Detta inbegriper bl.a. att verka för klimat- och miljömål, hållbar tillväxt och hållbar utveckling, att bedriva lokaltrafik, att ansvara för invånarnas hälsa samt att minska samhällets sårbarhet. Mot bakgrund av detta efterfrågade både länsstyrelser och regioner i nätverket BioDriv Öst ett nytt kunskapsunderlag för att minska risken för att de beslut som tas gällande ökad användning av olika förnybara drivmedel leder till målkonflikter mellan klimatmål och andra prioriterade miljö- och samhällsmål. Det har även i flera andra sammanhang identifierats som en utmaning att många av de miljö- och samhällseffekter

som olika förnybara drivmedel bidrar till, inte kvantifieras och värderas fullt ut i centrala beslutsprocesser. Med ett bredare målperspektiv i samband med beslut om olika drivmedelsval ökar möjligheten att besluten kan bidra till att flera prioriterade mål kan uppnås. Ett bredare beslutsunderlag förbättrar även förutsättningarna för investeringar i långsiktigt hållbara lösningar. Att identifiera och utnyttja synergieffekter mellan olika mål bedöms dessutom kunna underlätta genomförandet och påskynda omställningen till fossilfria transporter samt förbättra kostnadseffektiviteten och nyttjandet av offentliga resurser.

Det vetenskapliga kunskapsunderlaget *Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljökvalitets- och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030* har därför tagits fram av RISE på uppdrag av BioDriv Öst i samverkan med elva länsstyrelser och regioner runt om i Sverige. Studien utgör en viktig del av arbetet med de regionala planerna för infrastruktur för förnybara drivmedel.

Drivmedelsstrategi

För att optimera och prioritera insatser framöver i Uppsala län så har en sammanvägning av framtagna framtidsscenarier, analys av påverkan på flera olika miljö- och samhällsmål samt redan beslutade mål i lokala och länsövergripande strategier och program resulterat i en övergripande drivmedelsstrategi för länet. Den primära och övergripande strategin för Uppsala län bör vara att satsa på förnybara drivmedel generellt och att kraftigt öka nyttjandet av samtliga hållbart producerade förnybara alternativ i transportsektorn. Samtliga kommersiellt tillgängliga förnybara drivmedel behöver öka betydligt för att 2030-målet för transportsektorn ska kunna nås. För att uppnå en diversifiering av förnybara drivmedel samt optimera insatserna framöver bör drivmedel även prioriteras i följande ordning:

Primära drivmedelsval

1. El (inkl. vätgas) och biogas
2. Etanol

Sekundära drivmedelsval

3. Biodiesel
4. Fossila drivmedel (drivmedel med lågt förnybart innehåll)

Av naturliga skäl hamnar fossila drivmedel längst ned i prioritetsordningen. Biodiesel, som hamnar näst längst ned, är ett mycket bra förnybart drivmedel som är ovärderligt i omställningen till fossilfria transporter. Det hamnar dock längst ned bland de förnybara drivmedlen av flera olika orsaker som beskrivs i denna plan.

El och biogas hamnar högst upp i prioritetsordningen då dessa drivmedel faller bäst ut i den vetenskapliga utredningen av miljö- och samhällsnyttor. Det är även de drivmedel som bäst sammanfaller med befintliga regionala mål för Uppsala län. El och biogas är även de drivmedel som produceras lokalt och som det finns goda förutsättningar för att öka produktionen av utifrån de regionala aktörernas rådighet. Slutligen visar nulägesanalysen samt kartlagt scenario fram till 2030 att det är infrastrukturen för el och biogas som behöver utökas mest i länet och därmed också behöver prioriteras och drivas på i ett marknadsutvecklingsperspektiv.

Etanol hamnar på andra plats i prioritetsordningen då det är ett viktigt förnybart drivmedel i transportsektorns omställning. Trots detta så är krafterna på marknadssidan svaga i dagsläget och det finns en risk att den befintliga välutbyggda tankinfrastrukturen för E85 minskar samt att de dryga 9000 etanolfordon som redan finns i Uppsala län tankar bensin istället för etanol. Etanol är även ett av de förnybara drivmedel som enligt biomassakartläggningen kan produceras lokalt och det är ett viktigt drivmedel i såväl ett omställningsperspektiv som i ett krisberedskapsperspektiv då det kan nyttjas i befintliga fordon. Att verka för ett ökat nyttjande av ED95 är också en viktig del i omställningen av tunga transporter.

Hur strategin tillämpas i praktiken beskrivs som en del av planen. Utöver den generella strategin så har även en drivmedelsstrategi tagits fram sektorsvis. Kollektivtrafikens viktiga roll i omställningen lyfts också fram som en del i denna plan även om fokus ligger på publik infrastruktur.

Regional plan för infrastruktur

Med utgångspunkt i framtaget *best case-scenario* avseende utvecklingen av förnybara drivmedel har ett ungefärligt antal fordon för de olika förnybara alternativen uppskattats fram till 2030. Laddbara fordon är det alternativ som i antal bedöms öka mest.

Framtida behov av antal publika snabbladdpunkter och publika tankstationer för respektive drivmedelstyp har beräknats med hjälp av nyckeltal baserade på forskning (laddpunkter) eller historisk utveckling av andra jämförbara drivmedelsalternativ (förbränningsmotorer). Behovet av fler snabbladdpunkter i länet bedöms vara omfattande, från det 50-tal som finns idag till över 330 stycken 2030. Behovet av tillkommande infrastruktur för biogas, ED95 och vätgas utgör tillsammans ca tio nya tankstationer. För biodiesel är bedömningen, givet de antaganden som gjorts, att i stort sett all biodiesel kommer användas till låginblandning och de publika tankställen som redan finns för HVO100 utgör en tillräckligt god basinfrastruktur även om försäljningsvolymerna ökar.

En översiktlig fördelning av de tillkommande laddpunkterna och tankstationerna på kommunnivå har gjorts genom att ta hänsyn till befolkningsmängd, nuvarande fordonsflotta, behov av grundläggande infrastruktur samt genomfartstrafik. Såväl nuläge för infrastrukturen samt behovet av tillkommande infrastruktur illustreras i planen i form av GIS-kartor.

I planens avslutande kapitel presenteras förslag till möjliga insatser för Länsstyrelsen, Region Uppsala samt länets kommuner. Planen kommer att behöva vara ett levande dokument och förankras och vidareutvecklas framöver. Den absolut viktigaste slutsatsen är dock att majoriteten av alla insatser kopplat till infrastruktur behöver ske i närtid, före 2025, om 2030-målet för transportsektorn ska kunna nås.

1. INLEDNING

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 ett uppdrag om att upprätta regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel (uppdrag 3.19):

Då Region Uppsala under samma tidsperiod har fattat beslut om att ta fram en regional drivmedelsstrategi så har dessa två uppdrag slagits ihop till ett gemensamt, länsövergripande uppdrag.

> ”
>
> *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 utgöra ett stöd och 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 utgöra ett styrande dokument för tjänstemän på Länsstyrelsen, Region Uppsala, kommuner samt myndigheter och andra aktörer inom transportområdet. Utöver detta ska planen även 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 således att den ska fungera som vägledning i arbetet med att bygga ut infrastruktur i form av tankstationer för förnybara drivmedel samt laddstationer för elfordon. Vägledningen ska peka ut vilken etablering som behövs för att tillgängliggöra förnybara drivmedel på en tillfredsställande nivå över hela Uppsala län. Den ska ange vilka etableringssinsatser som är prioriterade på kort sikt (de närmaste 5-6 åren), men även visa på behov att planera för på längre sikt (5-10 år). Planen ska ge vägledning både vad gäller behov av antal tank- och laddstationer för olika förnybara drivmedel, samt lämplig lokalisering av dessa (på översiktlig nivå). Tanken är att kommuner ska kunna ha stöd av planen i det löpande fysiska planeringsarbetet med översiktsplaner, detaljplaner och områdesbestämmelser. Planen ska även ge förslag till insatser som krävs för att den planerade infrastrukturen ska kunna komma på plats.

Då mycket händer vad gäller utveckling av fordon och drivmedel och en stor del av utvecklingen ligger utanför länsstyrelsens, Region Uppsalas och länets kommuners rådighet bör planen revideras med jämna mellanrum. Planen avses följas upp och uppdateras regelbundet med gap-analys 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

[1] Energimyndigheten (2018).

> *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. Det måste ske utsläppsminskningar på samtliga tre åtgärdsområden för att nå målen. Fokus i denna regionala plan för infrastruktur för förnybara drivmedel och elfordon ligger dock av naturliga skäl på förnybara drivmedel.*

Foto: Kalle Ljungberg

omfattar såväl person- som godstrafik. Förnybara drivmedel till sjöfart och flyg kommer inte att behandlas i någon djupare omfattning i planen, detta eftersom sjöfart och flyg på regional nivå använder avsevärt mindre volymer drivmedel och har färre användare. Förnybara drivmedel till sjöfart och flyg kommer dock att behandlas på en översiktlig nivå i planen, för att synliggöra en förmodad växande efterfrågan på förnybara drivmedel även för dessa trafikslag och hur det påverkar infrastrukturplaneringen för vägtransportsektorn.

Planen omfattar framförallt de förnybara drivmedel som finns kommersiellt tillgängliga på marknaden idag, vilket är biodiesel, etanol, biogas, el och vätgas. En utblick görs dock mot andra möjliga förnybara drivmedel, som t.ex. biobensin, metanol, DME och elektrobränslen.

I flera större nationella utredningar[2] 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. Det måste ske utsläppsminskningar på samtliga tre åtgärdsområden för att nå målen. Fokus i denna regionala plan för infrastruktur för förnybara drivmedel och elfordon ligger dock av naturliga skäl på just förnybara drivmedel. Den kommer således inte i någon direkt mening omfatta åtgärder för omställning till mer energieffektiva fordon eller ett mer transporteffektivt samhälle. De scenarier som tas fram inom ramen för denna plan illustrerar däremot hur stor del i omställningen förnybara drivmedel kan komma att ha i relation till energieffektivare fordon och ett mer transporteffektivt samhälle. Scenarierna utgår dessutom från att drivmedelsförbrukningen låses till dagens nivå, vilket i sig innebär en ansenlig effektivisering då Trafikverkets prognoser visar på ökande transportbehov framöver samt att en omfattande befolkningstillväxt förväntas ske i Uppsala län.

I nämnda nationella utredningar (se fotnot 2) understryks även att en ökad produktion av biodrivmedel i Sverige är nödvändig för att nå klimatmålen. Trots att Sverige är ett av de länder i världen som har bäst förutsättningar för att producera biodriv-

> *I flera nationella utredningar understryks att en ökad produktion av biodrivmedel i Sverige är nödvändig för att nå målen.*
>
> *Trots att Sverige är ett av de länder i världen som har bäst förutsättningar för att producera biodrivmedel så importeras i dagsläget majoriteten (ca 85 procent) av det biodrivmedel som används till transporter. I arbetet med denna plan har utgångspunkten därför varit att Sverige (och Uppsala län) i betydligt större utsträckning än idag använder biodrivmedel som är producerade inom landet.*

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

medel importeras i dagsläget majoriteten (ca 85 procent) av det biodrivmedel som används till transporter. I arbetet med denna plan har utgångspunkten därför varit att Sverige (och Uppsala län) i betydligt större utsträckning än idag använder biodrivmedel som är producerade inom landet.

I planen kartläggs därmed potentialen för produktion av biodrivmedel från biomassa i Uppsala län. Detta jämförs med motsvarande potentialberäkningar för hela landet.

Planen fokuserar på publik tank- och laddinfrastruktur för biodrivmedel, el och vätgas, d.v.s. tank- och laddstationer för fordon som kan köras på förnybara drivmedel. För att ta fram en infrastrukturplan som är ändamålsenlig och tar hänsyn till Uppsala läns förutsättningar kommer fordonsflottan och dess utveckling samt förutsättningarna för produktion och distribution av biodrivmedel och el att tas i beaktande. En stor andel av förbrukningen av förnybara drivmedel sker via icke dedikerade eller icke-publika tank- och laddplatser för förnybara drivmedel. Exempelvis genom låginblandning i fossil bensin- och diesel, i interna drivmedelstankar hos åkerier och på lantbruk, via bussdepåer samt genom laddning hemma eller vid arbetsplatser etc. Det som har ansetts som rimligt och relevant att kartlägga i denna plan är dock den publika dedikerade infrastrukturen för förnybara drivmedel samt snabbladdare för elfordon.

Tidshorisonten i planen är från nuläge fram till 2030. Det kan vara vanskligt att planera längre fram i tid än så, med tanke på att planens relevans till stora delar är avhängig framtida utveckling vad gäller bl.a. biodrivmedelsproduktion, tillgången på fordon som kan köra på förnybara drivmedel, teknikutveckling samt nationell och internationell politik. Eftersom den framtida utvecklingen inom dessa områden i stor utsträckning påverkar planens relevans är det därför också nödvändigt att planen revideras kontinuerligt. På så sätt kan planen hållas aktuell och relevant. Trots nämnda 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. [3]

En översiktlig utblick fram mot 2045 görs även inom ramen för planen trots avgränsningen till 2030. Detta för att ta hänsyn till att förnybara drivmedel som i dagsläget av olika anledningar inte är marknadsmogna eller tekniskt gångbara inte helt utesluts. Teknikutveckling och förändrat marknadsläge kan göra att nya förnybara drivmedel om 10-20 år blir gångbara på ett helt annat sätt jämfört med idag. På samma sätt kan utvecklingen av de förnybara drivmedel som finns kommersiellt tillgängliga idag skilja mycket mellan olika drivmedel. För att minska risken för inlåsning i en viss infrastruktur tydliggörs även möjliga synergieffekter mellan nuvarande förnybara drivmedel på marknaden och sådant som kan tänkas komma i framtiden.

METOD

Den regionala planen för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel i Uppsala län har tagits fram under 2018 i samverkan mellan Länsstyrelsen Uppsala och Region Uppsala. Planen har även tagits fram i synergi med övriga pågående transportprojekt i Östra Mellansverige- och Stockholmsregionen.

Länsstyrelsernas energi- och klimatsamordning (LEKS) har genomfört tre dialogmöten under 2018 med Energimyndigheten angående uppdraget att upprätta regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. Inom ramen för samverkansplattformen BioDriv Öst så har även länsstyrelserna och regionerna i BioDriv Östs sex län genomfört tre möten för ökad samverkan och samordning storregionalt. Det har resulterat i att planerna i flera av länen i Östra Mellansverige och Stockholm har utformats på samma sätt.

> *Trots nämnda osäkerheter och en snabb teknikutveckling är det viktigt att ta i beaktande att det krävs mycket kraftfulla insatser i närtid för att målen inom det nya Klimatramverket ska kunna nås.*

Foto: Niklas Lundengård

[3] https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Klimat/Sveriges-klimatlag-och-klimatpolitiska-ramverk/

> *Det vetenskapliga kunskapsunderlaget "Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljökvalitets- och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030" som tagits fram av Research Institutes of Sweden - RISE har använts som en del i arbetet med att dimensionera typ och mängd av infrastruktur för förnybara drivmedel i de regionala planerna. Utifrån studien är det även möjligt att urskilja vilket scenario som är eftersträvansvärt att planera för, givet de prioriteringar och mål som finns i Uppsala län.*

Det finns ett antal nationella och regionala utredningar och underlag som dels ger förslag på åtgärder som krävs för att nå målen för transportsektorns omställning och som dels visar på nuläget i infrastrukturen. Dessa har tagits in i arbetet med aktuell infrastrukturplan för att skapa en helhetsbild.

Tanken med denna plan är att den ska peka ut vilken etablering av infrastruktur som behövs för att över tid möta efterfrågan på förnybara drivmedel i Uppsala län på ett strategiskt och genomtänkt sätt. Planen ska även tydliggöra i vilken omfattning som infrastruktur för förnybara drivmedel behöver byggas ut för att det ska vara möjligt att realisera beslutade mål för transportsektorns omställning. För att kunna beräkna och dimensionera mängd, typ och lokalisering av infrastruktur är det nödvändigt att blicka in i framtiden och försöka förutse behovet av olika förnybara drivmedel. Därför har en grundläggande del i arbetet med att ta fram denna plan varit att utforma ett antal möjliga scenarier för hur utvecklingen av förnybara drivmedel i Uppsala län kan komma att se ut fram till 2030. Scenarierna tar sin utgångspunkt i nuläget för användningen av olika förnybara drivmedel och tar hänsyn till förutsättningar för produktion av biodrivmedel, elfordon, fordonsflottans sammansättning, beslutade klimatmål, befintliga styrmedel, teknikutveckling m.m. Dessa scenarier ska åskådliggöra hur mycket förnybara drivmedel som kan komma att behövas för att försörja transporter i Uppsala län och ligger således till grund för de avväganden som lett fram till antal tank- och laddstationer för olika förnybara drivmedel i planen.

Med utgångspunkt i behovet av att öka den svenska biodrivmedelsproduktionen så har en kartläggning genomförts av länets produktionspotential baserat på biomassatillgång. Denna kartläggning bygger huvudsakligen på statistiskt underlag sammanställt av statliga myndigheter, som SCB, Jordbruksverket, Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket. Detta har kompletterats med underlag från branschorganisationer som Avfall Sverige och direktkontakt med företag som hanterar biomassa i sin verksamhet. Detaljeringsgraden i dessa statistiska underlag är inte alltid på så hög nivå som hade varit önskvärt och i många fall är de sammanställda för helt andra ändamål än för att göra bedömningar av hur mycket biomassa som kan användas till biodrivmedelsproduktion. Det innebär att det i underlaget finns en del inneboende osäkerheter i beräkningarna av biomassapotentialen. Till detta kommer även osäkerheter i form av de olika antaganden som behövts göras för att beräkna den praktiska och realiserbara potentialen hos olika typer av biomassa. Trots dessa osäkerheter ger biomassakartläggning en relativt god uppskattning av hur mycket biomassa i Uppsala län som potentiellt kan användas för att producera biodrivmedel.

Som en del i den storregionala samverkan med att ta fram de regionala planerna för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel har ett antal länsstyrelser och regioner i Östra Mellansverige inom ramen för samverkansprojektet *Utveckling BioDriv Öst* tagit initiativ till en vetenskaplig studie om hur olika scenarier gällande förnybara drivmedel även påverkar en större bredd av miljö- och samhällsmål. Syftet med studien har varit att identifiera målsynergier samt potentiella målkonflikter då såväl länsstyrelser som regioner har ett brett samhällsansvar. Ökad kunskap om eventuella målsynergier bedöms kunna underlätta och påskynda omställningen till en fossilfri transportsektor.

Studien ger kunskap om hur en handfull olika drivmedelsscenarier med varierande fördelning och mängder av förnybara drivmedel påverkar möjligheten att nå följande miljö- och samhällsmål: begränsad klimatpåverkan, frisk luft, giftfri miljö, stärkt totalförsvar (försörjningstrygghet/ krisberedskap), ökad svensk livsmedelsproduktion, landsbygdsutveckling, regional utveckling och sysselsättning samt omställning till en cirkulär- och biobaserad ekonomi. Även energi- och kostnadseffektivitet för de olika scenarierna har analyserats. Det vetenskapliga kunskapsunderlaget, *Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljökvalitets- och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030*, som tagits fram av Research Institutes of Sweden - RISE[4] har använts som en del i arbetet med att dimensionera typ och mängd av infrastruktur för förnybara drivmedel i de regionala planerna samt att det utifrån studien är möjligt att urskilja vilket scenario som är eftersträvansvärt att planera för, givet de prioriteringar kring olika mål som finns i Uppsala län.

Länets aktörer har involverats i arbetet under hösten 2018 genom att i ett tidigt skede få möjlighet att ge synpunkter på det planerade upplägget och grundstrukturen för planens upprättande. Detta har i formella sammanhang skett i samband med Länsstyrelsens seminarium kopplat till Energi- och klimatstrategin den 6 september, möten med Uppsala läns klimat- och energiforum (ULKE) den 19 oktober och 15 november samt vid Forum för fysisk planering (FFFP) den 6 december. ULKE-nätverket har även haft möjlighet att vid flera tillfällen under arbetets gång inkomma med synpunkter på utkast av kapitel 1-8 i detta dokument. Slutligen har arbetet med planen presenterats för Region Uppsalas Regionala utvecklingsnämnd den 20 september samt den 22 november.

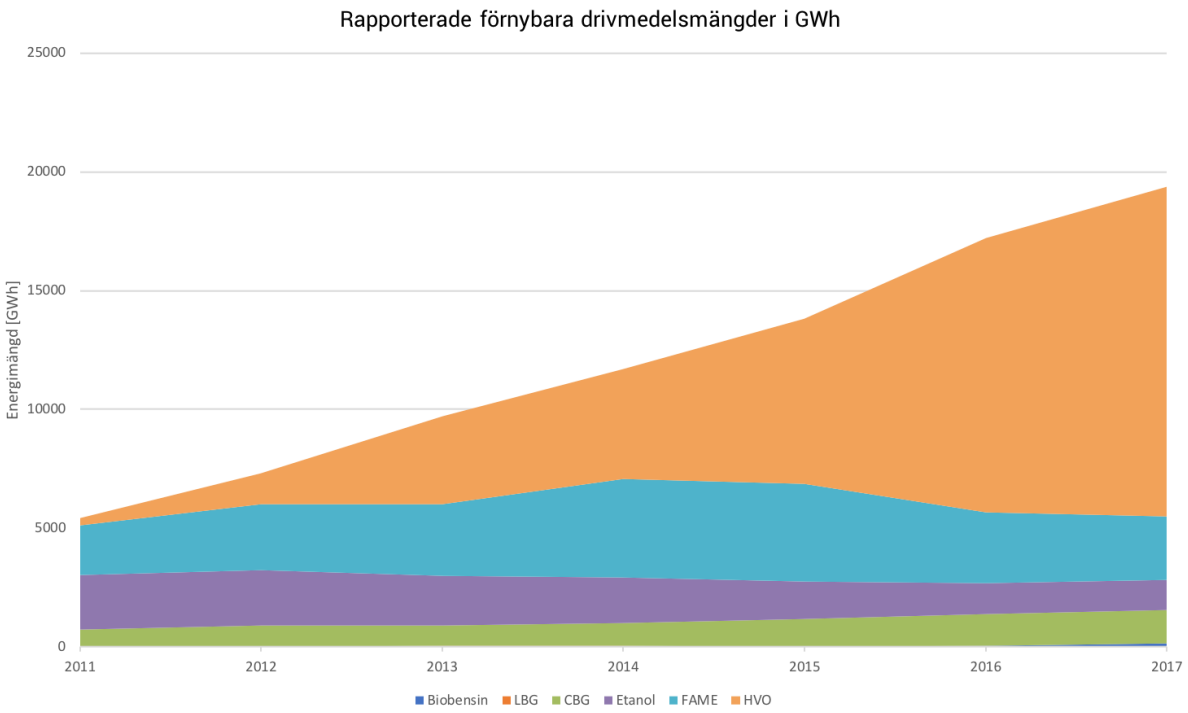
[4] Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljökvalitets-och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030. Johanna Mossberg m.fl. RISE Research Institutes of Sweden (2018).

2. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OLIKA FÖRNYBARA DRIVMEDEL

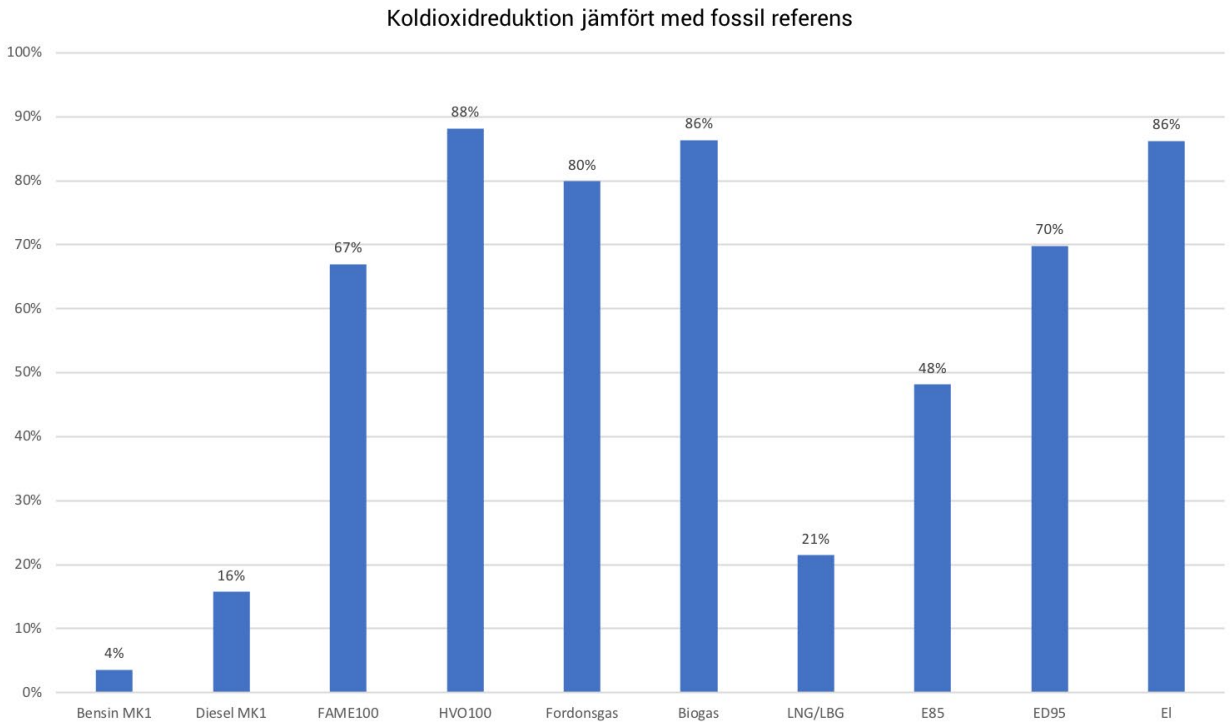
Fossilberoendet i länets transportsektor är stort. Omkring 80 procent av fordonens energianvändning består av fossila drivmedel i dagsläget.

Att bygga nya anläggningar för produktion av förnybara drivmedel och batterier till elfordon samt ställa om fordonsflottan till drift med förnybara alternativ tar tid. Det är därmed tydligt att Sveriges nationella mål är ambitiöst, d.v.s. en reduktion av växthusgasutsläppen från transportsektorn med 70 procent till år 2030 jämfört med 2010. Ett flertal större utredningar har tydliggjort att målet inte kan nås genom att enbart öka andelen förnybara drivmedel (se fotnot 2). Det krävs även offensiva åtgärder som effektiviserar och minskar både fordonens och hela transportsystemets energianvändning. Med tanke på dagens stora fossilberoende är det också tydligt att alla förnybara drivmedel som kan ersätta fossila drivmedel på ett hållbart sätt kommer att behövas för att det ska vara möjligt att nå 2030-målet.

Figur 1 och 2 ger en översiktlig bild av de förnybara drivmedel som konsumerats i Sverige de senaste åren samt vilka växthusgasutsläpp de har i jämförelse med fossila drivmedel.



Figur 1. Konsumtion av förnybara drivmedel i Sverige 2011-2017. Källa: Energimyndigheten (2018). Drivmedel 2017. ER 2018:17.



Figur 2. Utsläppsreduktion för olika drivmedel i jämförelse med en helt fossil referens på 94,1 g CO_2/MJ som används i rapporteringen enligt Drivmedelslagen. Källa: Energimyndigheten (2018). Drivmedel 2017. ER 2018:17 och Statens Energimyndighets Författningssamling STEMFS 2017:3. Diagrammet är sammanställt av BioDriv Öst.

Nedan följer en översiktlig beskrivning av de förnybara drivmedel som denna plan omfattar.

BIODIESEL

Biodiesel är ett samlingsnamn för flytande biodrivmedel som kan blandas med eller användas direkt som transportdiesel. Biodiesel brukar delas upp i kategorierna HVO och FAME och omfattar såväl rena drivmedel som de volymer som låginblandas i fossil diesel.

HVO

HVO (Hydrogenated Vegetable Oil) har under de senaste åren stått för majoriteten av den förnybara energin i transportsektorn och har ökat snabbt i användning sedan 2010. Drivmedlet är en förnybar diesel som är mycket lik fossil diesel och kan därmed användas i de flesta konventionella dieselmotorer i såväl personbilar som tunga fordon. HVO uppfyller dock inte den europeiska standarden för diesel, EN 590, då densiteten är någon procent lägre än vad standarden tillåter. En ny standard för denna typ av syntetisk diesel har tagits fram, EN 15940, och det krävs att fordonstillverkarna godkänner den standarden för att HVO ska kunna tankas med garantierna intakta.

Trots att begreppet HVO indikerar att råvarorna är vegetabiliska säljs även HVO gjord på animaliska fetter och oljor under samma namn. De vanligaste råvarorna för den HVO som säljs i Sverige i dagsläget är vegetabiliska och animaliska avfallsoljor/oljor som PFAD (Palm Fatty Acid Distillate, en biprodukt från palmoljeproduktion), slaktavfall, raps- och råtallolja. Framställningen av HVO sker genom att vätgas adderas till den bearbetade råvaran. Den vätgas som används i framställningen av HVO tillverkas i dagsläget mer eller mindre uteslutande med fossil energi i form av naturgas. Satsningar pågår dock, bland annat i Sverige, för att introducera vätgas producerad från förnybar energi i produktionsprocessen (s.k. grön vätgas).

Infrastruktur

Vid årsskiftet 2018/2019 fanns cirka 200 publika tankstationer för HVO100 i Sverige. Denna siffra är dock mycket föränderlig då dessa tankstationer snabbt kan upprättas eller läggas ned. Vid behov är det även relativt enkelt och vanligt att företag med ett stort transportbehov har egna tankställen och att dessa delas i olika typer av samarbeten.

Fordon

Många fordonstillverkare av lätta fordon har ännu inte godkänt att deras garantier gäller när fordonen körs på ren HVO. I dagsläget finns dock ett antal tillverkare[5] som har godkänt hela eller delar av sitt modellutbud för lätta dieselfordon och fler godkännanden väntas inom kort.

De flesta tunga fordon med betydande marknadsandelar i Sverige är redan godkända för HVO100. Det finns även offentliga aktörer som på egen risk har använt HVO100 i sina fordon utan

[5] PSA-gruppen (Peugeot, Citroën och DS), Nissan, Isuzu och Toyota godkänner HVO100 för alla modeller. BMW, Mercedes, Opel och Volvo för delar av deras modellutbud.

problem. En del drivmedelsleverantörer erbjuder dessutom försäkringar vid nyttjande av drivmedlet.

Framtid

En majoritet av HVO-försäljningen i Europa har gått till den svenska marknaden de senaste åren. Likaså har Sverige importerat en stor andel av den globala HVO-produktionen.[6,7,8] Eftersom HVO har många fördelar och exempelvis kan användas höginblandad i existerande infrastruktur, i de flesta existerande dieselfordon samt för låginblandning är det troligt att andra länder som också vill uppfylla sina klimatmål kan komma att konkurrera i högre grad om detta drivmedel i framtiden. Ökade produktionsvolymer planeras dock, bland annat i Sverige.

Styrmedel, PFAD och palmolja

PFAD har de senaste åren använts i relativt stor omfattning för att framställa den HVO som sålts i Sverige. 2017 stod PFAD för 39 procent av råvaran och palmolja stod för 5 procent.[9] PFAD har hittills klassats som en restprodukt från palmoljeproduktion. Restprodukter belastas enligt nuvarande regelverk inte med någon klimatpåverkan från råvarans framställning utan endast med den klimatpåverkan som uppstår när restprodukten förädlas till drivmedel. Därmed har HVO från PFAD hittills fått en hög klimatnytta inom ramen för de hållbarhetskriterier som finns för biodrivmedel.[10]

PFAD har dock ett marknadspris som ligger i nivå med priset på palmolja vilket gör att PFAD svårligen kan klassas som en restprodukt i ekonomiska termer. Det höga priset på PFAD gör att flera aktörer har uttalat sig om[11,12] att det finns risk för att handel med produkten driver på en förändrad markanvändning i regnskogsområden där oljepalmer vanligen odlas. En påverkan i regnskogsområden kan ge upphov till ökade utsläpp av växthusgaser och förluster av andra miljövärden som biologisk mångfald. Mot bakgrund av denna situation, och ett tidigare riksdagsbeslut, beslutade regeringen i november 2018 om en ändring av hållbarhetskriterierna för biodrivmedel (Förordning 2011:1088). Förändringen, som träder i kraft den första juli 2019, innebär att PFAD inte längre kommer att klassas som en restprodukt, utan som en samprodukt. Efter förändringen kommer PFAD-baserad HVO att belastas med den klimatpåverkan som uppstod även vid odling och bearbetning av råvaran. Den beräknade klimatpåverkan för HVO från PFAD kommer därmed öka. Omklassificeringen innebär även ett krav på spårbarhet till odlingsplatsen för att exempelvis kunna säkerställa att negativ påverkan på regnskogsområden inte har skett. I dagsläget finns inte säkerställda rutiner för detta arbete, men en av de största aktörerna på marknaden har meddelat att all PFAD kommer att vara spårbar från och med 2020.[13] Den PFAD som inte kan spåras tillbaka till odlingsplatsen kommer inte längre att erhålla skattebefrielse efter den första juli 2019 vilket kan begränsa tillgången på HVO innan leverantörerna har kunnat införa full spårbarhet.

[6] Leveranser av biodrivmedel 2017, kvartalsvis. SCB (2018).
[7] Renewables 2018 – Global status report. s.73. REN21 (2018).
[8] Biofuels Annual – EU Biofuels Annual 2018. Global Agricultural Information Network (2018). GAIN Report Number: NL8027.
[9] Drivmedel 2017. Energimyndigheten (2018). ER 2018:17.
[10] Hållbarhetskriterierna är specificerade i Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen samt Förordning (2011:1088) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen.
[11] https://zeromission.se/nyheter/pfad-tanken-hur-ska-jag-tanka/.
[12] https://www.atl.nu/debatt/hvo-fran-oljepalm-hotar-regnskogen/.
[13] https://www.neste.se/neste-s%C3%A4tter-ambiti%C3%B6sa-m%C3%A5l-f%C3%B6r-pfad-100-procent-sp%C3%A5rbarhet-%C3%A5r-2020.

Eftersom PFAD-baserad HVO även bedöms få en högre beräknad klimatpåverkan framöver förväntas den bli mindre attraktiv att använda till låginblandning i fossilt drivmedel. Reduktionsplikten premierar nämligen de drivmedel som har så låg klimatpåverkan som möjligt. Däremot kan PFAD-baserad och palmoljebaserad HVO komma att säljas i höginblandad form, d.v.s. som HVO100, så länge som den uppfyller hållbarhetskriterierna.

Sammantaget är det troligt att priset på HVO kan komma att öka framöver till följd av minskat utbud i förhållande till efterfrågan, framförallt om palmoljebaserad HVO inte accepteras av kunderna.[14] Ett flertal kollektivtrafikhuvudmän i Sverige har redan vittnat om att så delvis har skett under sommaren och hösten 2018 till följd av införandet av reduktionsplikten. Ökade produktionsvolymer är dock att vänta till följd av den ökade efterfrågan, men precis som för alla förnybara drivmedel finns det en begränsning i hur stora volymer som kan produceras på ett hållbart sätt. I och med omklassificeringen av PFAD är det även möjligt att palmoljebaserad HVO kan öka i den svenska drivmedelsmixen.

FAME/RME

En vanlig typ av biodiesel är FAME (Fatty Acid Methyl Ester) som framställs av exempelvis djurfett, raps-, soja- eller palmolja. I Sverige är RME (Rapeseed oil Methyl Ester), som tillverkas av raps, den vanligaste typen av FAME. FAME är mindre lik fossil diesel och mer lik matolja till sina egenskaper vilket gör att fordon i högre grad behöver anpassas för att kunna nyttja detta drivmedel. Lagringstiden för FAME är normalt begränsad till omkring ett år och det är vanligt med en lägsta användningstemperatur på omkring -10 °C. Dessa parametrar kan dock variera beroende på kvalitet och producent. Det finns producenter som tillhandahåller FAME med hög kvalitet och goda köldegenskaper och det är därmed viktigt att välja rätt kvalitet utifrån aktuellt användningsområde. Höginblandad FAME brukar benämnas B100.

Fordon

Fordon som kan nyttja FAME som drivmedel kan normalt även nyttja både HVO och fossil diesel. Serieproducerade lätta fordon som kan drivas med FAME saknas på den svenska fordonsmarknaden vid årsskiftet 2018/2019. De flesta tillverkare av tunga fordon med betydande marknadsandelar erbjuder FAME-anpassade fordon i delar av sitt sortiment till en liten eller ingen merkostnad.

Infrastruktur

Användningen av FAME har de senaste åren legat relativt stabilt och den har i huvudsak använts för låginblandning.[15] Publika tankställen med B100 är således ovanligt. De företag som använder FAME har normalt ett eget tankställe vilket är relativt enkelt att få på plats.

Framtid

Många användare av HVO har erfarit ökade priser det senaste året varför FAME prismässigt framstår som ett allt mer attraktivt alternativ för tunga dieselfordon. EU:s Förnybartdirektiv, som begränsar produktionen av biodrivmedel från grödor, kan dock påverka potentialen för stora produktionsökningar av RME.

ETANOL

Etanol är en alkohol som till största delen framställs av vete och majs, men som kan produceras av i stort sett alla kolhydrater. Viss etanolproduktion sker exempelvis med restprodukter från brödtillverkning. Etanol kan blandas med bensin, antingen via höginblandning (E85 samt E75 vintertid) eller genom låginblandning. Etanol kan även nyttjas i nära hundraprocentig form

Foto: Scania

[14] https://skanetrafiken2020.se/2017/04/25/palmolja-nej-tack/
[15] Drivmedel 2017. Energimyndigheten (2018).

i anpassade dieselmotorer för tunga fordon (ED95).

Fordon

E85 används i huvudsak i lätta fordon och dessa fordon kan även drivas med bensin som tankas i samma tank som etanolen. I den svenska fordonsflottan finns det vid slutet av 2017 runt 200 000 etanolfordon och de står därmed för den största andelen fordon som är typgodkända för förnybara drivmedel. Vid samma tidpunkt saknas det dock serietillverkade nya personbilar för E85 på den svenska marknaden, vilket innebär att i princip ingen nybilsförsäljning sker. En fordonsleverantör tillhandahåller dock specialanpassade tunga dieselfordon som kan tankas med för ändamålet anpassad etanol (ED95). Dessa fordon kan inte köra på vanlig diesel utan ombyggnation. Dieselmotorer för ED95 finns idag i begränsad utsträckning i bussar och distributionslastbilar.

Infrastruktur

Majoriteten av all bensin som säljs i Sverige innehåller cirka 5 procent etanol (E5) och idag utgörs svensk drivmedelsrelaterad etanolkonsumtion i huvudsak av denna låginblandning. I och med införandet av reduktionsplikten väntas dock låginblandningen av etanol i fossil bensin att öka successivt och år 2020 ligger nivån i linje med s.k. E10 vilket innebär en fördubbling av volymerna.

Den så kallade Pumplagen[16] har gjort att Sverige har över 1 000 tankställen för E85 vilket gör att det är enkelt att hitta någonstans att tanka och E85 har därmed den mest välutvecklade infrastrukturen för förnybara drivmedel i Sverige i dagsläget. Publika tankställen för drivmedlet ED95 är ovanliga. De företag som använder detta drivmedel har normalt ett eget tankställe vilket är relativt enkelt att få på plats.

Framtid

Priset på E85 har under en tidsperiod varit ofördelaktigt jämfört med bensin vilket gjort att tankningsgraden av E85 har minskat. Det senaste året har dock prisbilden justerats och tankningsgraden i den befintliga etanolfordonsflottan har börjat öka igen, dock från låga nivåer. En ökning av nyttjandet av E85 i nya fordon kommer att vara begränsad så länge som det saknas nyproducerade fordon att köpa på den svenska marknaden. Etanol är dock ett av de främsta förnybara drivmedlen på den globala marknaden och befintliga bensinfordon kan med små medel konverteras till nyttjande av E85.

För den tunga sektorn blir ED95 ett allt mer attraktivt alternativ för t.ex. tunga distributionslastbilar. Med en ökande efterfrågan på höginblandade förnybara drivmedel kan ED95 utgöra ett prisstabilt förnybart drivmedel med hög klimatprestanda som dessutom har en relativt enkel och prismässigt fördelaktig infrastruktur. Produktionen av ED95 sker även i stor utsträckning i Sverige och från svenska råvaror.

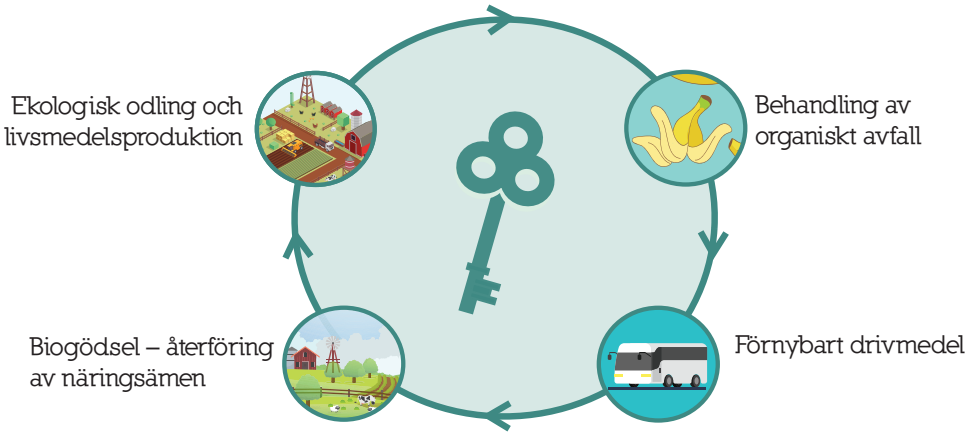
Förnybartdirektivets utformning begränsar intresset för en ökning av etanolproduktion från grödor. En av de svenska leverantörerna tillverkar dock etanol i industriell skala från restprodukter i kemisk pappersmassaindustri. Processen bygger på jäsning och är begränsad till specifika restprodukter vilket gör att produktionspotentialen är mer begränsad än för förgasningsbaserade processer som kan nyttja fler typer av restprodukter. Forskning pågår för förgasningsbaserade processer för etanolproduktion men dessa har ännu inte demonstrerats i industriell skala.

BIOGAS

Biogas består av förnybar metan som vanligen framställs genom rötning av organiskt material (i huvudsak avloppsslam, matavfall, restprodukter från livsmedelsindustri och lantbruk samt gödsel). När biogas förädlas till drivmedelskvalitet kallas den för fordonsgas. Fordonsgas kan även bestå av fossil metan (naturgas) samt olika blandningar av biogas och natur-

Foto: Biogas Öst

[16] Lag (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel. Lagen innebär att stationer som sålt mer än 1 500 m3 bensin två år tidigare är skyldiga att även sälja minst ett förnybart drivmedel innevarande år.



Figur 3. Illustration av biogasens roll i en cirkulär ekonomi. Källa: Strategisk Innovationsagenda - Det svenska biogassystemet - nyckeln till en cirkulär ekonomi. Biogas Öst, 2017.

gas. Blandningen av biogas/naturgas i den svenska fordonsgasen varierar över tid utifrån marknadens tillväxthastighet men biogasandelen understiger aldrig 50 procent. Andelen biogas i fordonsgasen har ökat de senaste åren för att under första halvan av 2018 innehålla mer än 90 procent biogas.[17] Fordonsgasbranschen har satt upp ett gemensamt mål om att all fordonsgas ska vara förnybar senast år 2030. Marknaden har även på senare tid utvecklats till att erbjuda olika produkter, vilket innebär att kunder ofta kan välja mellan leverantörens gällande standardblandning av fordonsgas eller 100 procent biogas. Det finns även aktörer, exempelvis sjöfart, som väljer att nyttja främst naturgas då det i sig innebär en förbättring av vissa utsläpp. Majoriteten av all biogasproduktion sker i Sverige och av svenska och avfallsbaserade råvaror. Vid biogasproduktionen bildas även en biogödsel som kan återföras till åkermarken. Därmed bidrar biogassatsningar till att skapa kretslopp som utgör en viktig del i omställningen till en cirkulär ekonomi.

Infrastruktur

Historiskt har fordonsgasen i Sverige utgjorts av komprimerad gas i gasform, compressed natural/bio gas (CNG/CBG). Det finns vid årsskiftet 2018/2019 drygt 180 publika tankställen för komprimerad gas i Sverige och dessa är i huvudsak koncentrerade till söder om Dalarna. Det finns även sex tankställen som distribuerar flytande metan, LNG/LBG (Liquified Natural/Bio Gas) som kan nyttjas i anpassade tunga fordon. Genom kylning av biogas till flytande form ökas energitätheten och drivmedlet blir bättre lämpat för t.ex. fjärrtransporter och sjöfart. Ungefär hälften av all biogasanvändning i transportsektorn nyttjas i dagsläget inom kollektivtrafiken som har egna icke publika gasbussdepåer. Antalet publika tankställen för biogas väntas öka de kommande åren då ett stort antal tankställen har beviljats stöd genom Klimatklivet[18] men ännu inte har byggts.

Fordon

Biogas används i dagsläget i huvudsak inom kollektivtrafiken och i lätta gasfordon. Lätta gasfordon kan även drivas av bensin och har därmed både en gastank och en bensintank. Utbudet av gasfordon 2018 omfattade cirka 25 personbilar, 10 lätta transportbilar, lika många tunga lastbilar samt ett större urval av bussar för stadsbusstrafik och ett fåtal för regiontrafik.[19] Biogasfordon har normalt en bensinmotor (Ottomotor) men det finns även dieselmotorer för tunga fordon som i huvudsak går på fordonsgas men som också kräver en mindre andel diesel i bränslemixen. Tunga fordon med Ottomotor saknar i regel en kompletterade bensintank och dagens dieselmotorer för gas kan inte köras på enbart diesel. Tunga gasfordon är således mer beroende av en väl utbyggd infrastruktur av publika gastankställen än vad personbilar är. Att etablera egna icke publika gastankställen är möjligt, men det är vanligen betydligt dyrare än motsvarande lösning för flytande drivmedel. Gasfordon har i regel varit dyrare än motsvarande bensin/dieselfordon. Prisskillnaden har dock börjat minska eller försvinna helt för lätta fordon i och med en positiv teknikutveckling samt införandet av bonus-malus. Drivmedelspriset för fordonsgas är vanligen fördelaktigt jämfört med bensin.

Framtid

De närmaste åren kommer sannolikt flytande biogas att öka som ett alternativ för tunga transporter till följd av ett bättre fordonsutbud och en infrastruktur som förväntas byggas ut kraftigt. Flytande fordonsgas tar mindre plats än komprimerad gas vilket ger fordon med LBG/LNG en längre räckvidd på omkring 100 mil, att jämföra med fordon som drivs av CBG/CNG

[17] Leveranser av fordonsgas, månadsvärden (t.o.m. september 2018). SCB (2018).
[18] Klimatklivet är ett investeringsstöd till åtgärder som minskar växthusgasutsläpp på lokal nivå som går till bl.a. laddstationer, tankstationer för biodrivmedel, produktion av biodrivmedel, inköp av fordon som kan drivas på förnybart m.m. som delats ut under 2015-2018.
[19] Läs mer på miljöfordon.se eller i rapporten Gasbilar 2018 (Biogas Öst, 2018).

som normalt har en räckvidd på ca 40 mil. Hittills har dock produktionskostnaderna för LBG varit högre än för CBG vilket har minskat konkurrenskraften för drivmedlet. Teknikutvecklingen som har skett för gasmotorer de senaste åren, för såväl lätta som tunga gasfordon, samt flera olika EU-direktiv, nya styrmedel som bonus-malus och miljözoner förväntas dock påverka utvecklingen för gasfordon positivt framöver.

Produktionskapaciteten för ökad biogasproduktion från rötning av restprodukter och avfall innebär ca en tredubbling av dagens produktion. För en ännu kraftigare produktionsökning av biogas krävs ökad odling av vallgrödor och ett ökat nyttjande av mellangrödor[20] samt ny teknik för biogasproduktion genom förgasning av exempelvis restprodukter från skogen.

EL

El avser i detta sammanhang drivmedlet till fordon som kan laddas med el från elnätet. Det omfattar alltså inte så kallade mildhybrider som har ett mycket lågt nyttjande av el och främst innebär en effektivisering av konventionella fordon med förbränningsmotorer. Elfordon kan delas upp i laddhybrider (PHEV: Plug in hybrid electric vehicle) som även delvis drivs av en förbränningsmotor samt rena elbilar (BEV: Battery Electric Vehicle) som endast använder ström från batterier för att driva en eller flera elmotorer. Både laddhybrider och rena elbilar är i dagsläget dyrare i inköp än konventionella fordon men inköpspriset minskar beroende på bonus-malus, effektivare produktion och teknikutveckling. Då drivmedelskostnaden är betydligt lägre än för övriga förnybara alternativ blir nyttjandet av elfordonen än mer avgörande för den totala prisbilden.

Laddhybrider

Laddhybrider har normalt en räckvidd på 4–8 mil på el och därutöver en kompletterande förbränningsmotor med fullstor bensin- eller dieseltank, vilket gör att fordonet kan användas som vilket konventionellt fordon som helst. Laddhybrider är normalt dyrare i inköp än bilar med enbart förbränningsmotor. Detta, tillsammans med att fordonen normalt inte är godkända för andra förnybara drivmedel än el, gör att en majoritet av körningen behöver ske på el för att det ska vara ett ekonomiskt och miljöriktigt val. Laddhybrider brukar därför passa den som normalt kör relativt korta sträckor men som då och då har ett transportbehov som inte kan tillfredsställas med en ren elbil. Till skillnad från rena elbilar kan de flesta laddhybrider inte snabbladdas, även om sådana modeller till viss del börjar introduceras på marknaden.

Rena elbilar

Rena elbilar har normalt en räckvidd på cirka 20–30 mil med möjlighet att snabbladda motsvarande hela räckvidden på i storleksordningen en timme. Majoriteten av laddningen bör dock vara långsamladdning för att ta hänsyn till både ekonomi och batteriernas livslängd. Detta gör att rena elbilar passar bäst för den med ett transportbehov motsvarande omkring 2/3 av bilens räckvidd de flesta dagar i veckan och endast i undantagsfall kör betydligt längre på en dag.

Fordon

El används i huvudsak i personbilar, men antalet bussar och lastbilar ökar. Utbudet av laddhybrider består i dagsläget av ett trettiotal större personbilar samt ett visst utbud av laddhybridbussar.

Fordonsutbudet för rena elbilar består i dagsläget av omkring femton små och mellanstora personbilar. Förutom detta erbjuds en handfull lätta lastbilar och en tung distributionslastbil vid årsskiftet 2018/2019. Till detta tillkommer att ett flertal tillverkare erbjuder stadsbussar drivna av el.[21]

Infrastruktur

När det gäller elfordon är det viktigt att ha i åtanke att ca 80-90 procent av laddningen sker med icke publik infrastruktur vid

[20] Grödor som odlas mellan huvudgrödor för att minska näringsläckage och förbättra förutsättningarna för efterkommande huvudgröda.
[21] Läs mer på miljöfordon.se eller i rapporten Elbilar 2018. BioDriv Öst (2018).

fordonets hemmabas.

Den publika laddinfrastrukturen består främst av normalladdning, i huvudsak 11 kW (ca fem mils körning per laddtimme) eller långsammare, det är också denna typ av laddinfrastruktur som ökar mest. Snabbladdare (22-125 kW) är relativt väl utbyggd längs med de större transportstråken och storstadsområdena men sämre utbyggt i Norrlands inland samt i Småland, Värmland och Gävleborg. Det finns också ett färre antal laddare som har en laddeffekt i spannet mellan normalladdare och snabbladdare (11-22 kW). Det börjar dessutom dyka upp laddare som har ännu högre laddeffekt än snabbladdare, s.k. ultrasnabbladdare (HPC, High Power Charging). Dessa har en maximal laddeffekt på mer än 125 kW (vilket motsvarar ca 60 mils körning per laddtimme under optimala förhållanden). Kapaciteten i elnätet på flera olika nivåer; lokalt, regionalt samt nationellt, utgör också en viktig del av infrastrukturen för elfordon då den påverkar vilken typ av laddning som kan byggas ut var samt när i tid detta kan ske. Mer information om olika typer av laddinfrastruktur återfinns i Bilaga 1.

Framtid

Större personbilar förutses fortsätta dominera segmentet laddhybrider de kommande åren då de idag är mycket populära och ett stort antal nya fordonsmodeller väntas inom kort. För rena elbilar sprids de nya fordonsmodellerna ut mer jämnt mellan olika typer av personbilar, lätta och tunga lastbilar samt bussar. Inköpspriset för elfordon förväntas fortsätta att minska. Fortsatt etablering av publik och icke-publik laddinfrastruktur, ökande räckvidd samt allt fler och billigare fordonsmodeller förväntas göra det betydligt lättare att köra laddbart framöver vilket gör att försäljningen av denna typ av fordon förväntas öka snabbt.

En övervägande majoritet av laddbara bilar har hittills varit laddhybrider med relativt blygsamma laddningsbehov. Ett ökande antal rena elbilar som generellt sett blir allt större och har ett större laddningsbehov kan komma att ställa högre krav på elnätet vilket kan påverka utvecklingshastigheten.

Kommande decennium kommer dock troligtvis den mest betydande flaskhalsen för kraftigt ökad användning av elektrifierade fordon att vara en begränsad tillgång på batterier. Hur snabbt som produktionskapaciteten för batterier kan öka, samt vilka marknader som prioriteras globalt, kan komma att begränsa mängden tillgängliga fordon på den svenska marknaden.

BRÄNSLECELLER OCH VÄTGAS

Elfordon kan också drivas med hjälp av bränsleceller. Detta eliminerar behovet av stora batterier (rena elbilar) eller en förbränningsmotor som räckviddsförlängare (laddhybrider). Vätgas är det vanligaste drivmedlet för bränslecellerna, som gör om kemisk energi i ett bränsle till elektricitet i fordonet. Vätgas produceras vanligen från naturgas, men produktionen från förnybara källor som t.ex. förnybar el ökar. Det är även möjligt att reformera biogas till vätgas. Enligt branschen är all vätgas som används som drivmedel i Sverige så kallad grön vätgas, d.v.s. vätgas där förnybar energi har använts i produktionsledet.

Foto: Uppsala kommun

Fordon

Kommersiell utveckling av bränslecellsfordon har framför allt skett det senaste decenniet. I dagsläget finns ett fåtal vätgasdrivna lätta fordon i Sverige men flera tillverkare arbetar med att utveckla nya modeller vilket kommer att öka utbudet framöver. Tunga lastbilar förväntas lanseras inom några år och bussar finns att köpa i dag. Fordonen är jämförbara i pris med batterifordon medan grön vätgas vanligen har ett pris likvärdigt med diesel och bensin. Detta gör att bränslecellsfordon har en högre driftskostnad än elbilar som laddas. Bränslecellsfordon har dock vanligen räckviddsmässiga fördelar samt är ett bra alternativ vid behov av minskade lokala emissioner men där exempelvis elnätet begränsar möjligheterna för batterifordon.

Infrastruktur

Vid årsskiftet 2018/2019 finns fyra publika tankställen för vätgas i Sverige, samtliga i södra halvan av landet. Det pågår projekt för att utöka antalet tankställen i Sverige och EU:s Infrastrukturdirektiv (se kapitel 3) bidrar till att driva på utvecklingen av infrastruktur för vätgas i Europa.

Framtid

Stadsbussar, tåg på icke elektrifierade sträckor och vissa typer av fartyg kommer troligtvis att bli de första typerna av fordon som i större skala drivs på vätgas. Dessa fordon har gemensamt att de kör utmed en regelbunden sträcka och därmed endast behöver tillgång till ett tankställe samt att de skulle behöva en mycket hög effekt och stora mängder batterier om de istället skulle vara batterifordon. Dessa fordonstyper ägs även ofta i en struktur som gör att det är möjligt att ta vissa merkostnader för att uppnå mervärden utöver själva transporttjänsten. Med allt högre krav på låga emissioner och bullernivåer, med allt mer förnybar el i elnätet, och med ett elnät som på sina håll är allt mer ansträngt förväntas bränslecellsfordon bli ett

Foto: BioDriv Öst

allt mer attraktivt alternativ. Så kallade elektrobränslen (se begrepp, samt nästa avsnitt) utgör även en god möjlighet att lagra förnybar energi i framtidens elsystem där allt mer elproduktion sker med hjälp av intermittenta produktionskällor som sol och vind.

FRAMTIDA FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Från den biomassa som kartlagts i kapitel fem går det att göra en lång rad olika förnybara drivmedel och inte bara de som specifikt presenteras i denna plan. Andra typer av produktionskedjor kan vara mer energieffektiva än de som nyttjas i dagsläget samt i vissa fall öppna upp för en mer storskalig produktion. Exempel på några framtida drivmedel, som även ingår i analysen i kapitel 8, är; biobensin, DME, SNG och metanol.

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) 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 i Domsjö bioraffinaderi.

SNG (Substitute natural gas) kallas ibland för syntetisk naturgas och 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 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.

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.[22]

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 förnybara drivmedel som omfattas av denna plan behöver därmed inte innebära några större inlåsningseffekter i relation till eventuella nya förnybara drivmedel som kan tänkas bli aktuella i framtiden.

[22] https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032117309358

3. KONTEXT - AKTUELLA MÅL, PLANER OCH STYRMEDEL

INTERNATIONELL POLICYKONTEXT

I december 2015 enades världens länder i FN:s klimatkonvention (UNFCCC) om det så kallade Parisavtalet som innebär att den globala temperaturökningen ska hållas under två grader Celsius. En del i arbetet för att minska utsläppen av växthusgaser är att ställa om transporter till förnybara alternativ då transportsektorn utgör en av de största källorna till klimatpåverkande utsläpp. Förnybara drivmedel (inklusive förnybar el) är i det sammanhanget en mycket viktig del som krävs för att uppnå det s.k. 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. Det finns ett flertal förordningar och direktiv på EU-nivå som är avsedda att styra i riktning mot EU:s utsläppsmål. Se bilaga 2 för en sammanfattning av ett antal direktiv och förordningar som är relevanta i sammanhanget. Det direktiv som är mest relevant vad gäller infrastruktur för förnybara drivmedel är det s.k. infrastrukturdirektivet.

EU:s infrastrukturdirektiv

EU:s infrastrukturdirektiv[23] fastställer en gemensam åtgärdsram för utbyggnaden av infrastrukturen för alternativa drivmedel i unionen i syfte att minimera transportsektorns oljeberoende och dess inverkan på miljön. I direktivet anges att

[23] Direktiv 2014/94/EU om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen.

alternativa drivmedel avser el, vätgas, biodrivmedel, fordonsgas (i både gasform och flytande form), gasol samt syntetiska och paraffiniska bränslen. Kraven på utbyggnad av infrastrukturen i direktivet omfattar dock endast el och fordonsgas (i både gasform och flytande form).

I direktivet anges krav på utbyggnad av laddstationer för elfordon och tankstationer för fordonsgas (i både gasform och flytande form) samt vätgas, som ska verkställas genom nationella handlingsprogram. Kraven är inte uttryckta på någon kvantitativ detaljnivå, utan i termer av "lämpligt antal". Vidare anges gemensamma tekniska specifikationer för ladd- och tankstationer samt krav på vilken information om tank- och laddinfrastruktur som ska tillgängliggöras.

I direktivet fastslås att varje medlemsland i sina nationella handlingsprogram ska ange lämpligt antal publika laddstationer för elfordon och tankstationer för fordonsgas (CNG) som ska vara installerade senast 31 december 2020. Detta för att säkerställa att elfordon och gasfordon kan köras åtminstone i stads- och förortsbebyggelse och andra tätbefolkade områden och inom prioriterade vägnät som fastställts av medlemslandet. Vad gäller tankstationer för fordonsgas anges även att ett lämpligt antal stationer ska finnas tillgängliga längs med TEN-T-stomnätet (se begrepp) senast 31 december 2025.

Specifika krav finns även för flytande fordonsgas (LNG) och det är 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 transportfordon som drivs med LNG kan köras i hela EU.

Vad gäller infrastruktur för vätgas anges i direktivet att det är frivilligt för medlemsländerna att besluta huruvida vätgastankstationer ska ingå i de nationella handlingsprogrammen. Om vätgas inbegrips ska medlemsländerna se till att ett lämpligt antal vätgasstationer finns i prioriterade vägnät som medlemsländerna fastställer.

Utifrån direktivets krav på information ska medlemsländerna säkerställa att uppgifter som anger geografisk placering av publika ladd- och tankstationer för alternativa drivmedel tillgängliggörs på ett öppet och icke-diskriminerande sätt. När det gäller laddstationer får information om tillgänglighet i realtid samt historisk information och realtidsinformation avseende laddningen också tillgängliggöras.

I november 2016 beslutade den svenska regeringen om Sveriges handlingsprogram för infrastrukturen för alternativa drivmedel. I detta angavs inga planer eller mål för infrastrukturutbyggnad. Istället konstaterades att infrastruktur för alternativa drivmedel byggs ut allteftersom efterfrågan ökar. Handlingsprogrammet har fått kritik från både EU-kommissionen och svenska aktörer för att inte ange några kvantifierade mål eller tidplaner för utbyggnaden av infrastruktur. Läs mer om detta under Nationell policykontext längre fram i detta kapitel.

> *EU:s infrastrukturdirektiv fastställer en gemensam åtgärdsram för utbyggnaden av infrastrukturen för alternativa drivmedel i unionen 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 gasform och flytande form), gasol samt syntetiska och paraffiniska bränslen. Kraven på utbyggnad av infrastrukturen i direktivet omfattar dock endast el och fordonsgas (i både gasform och flytande form).*

Världens produktion av fordon och förnybara drivmedel påverkar Sveriges möjligheter att ställa om

Fordonstillverkning och drivmedelsproduktion sker på en global marknad och Sverige, som globalt sett är en liten marknad för fordon och drivmedel, har därmed begränsade möjligheter att påverka vilka fordon och drivmedel som produceras i världen. 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 förvisso 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, när deras försäljning till den svenska marknaden står för någon enstaka procent av den totala försäljningen, får ses som begränsad.

En överväldigande majoritet av alla fordon som säljs på världsmarknaden är fortfarande anpassade för att köras på diesel eller bensin. I takt med att klimatfrågan har blivit en allt mer angelägen fråga på internationell politisk nivå har dock fordonstillverkare börjat producera fordon som kan köras på förnybara drivmedel. 2017 var drygt 94 procent av alla personbilar som såldes i Europa diesel- eller bensinbilar, övriga sex procent bestod av tre procent hybridbilar, 1,5 procent laddbara bilar och 1,5 procent som kan köras på fordonsgas eller etanol.[24]

Region- och kommunpolitiken i Uppsala län har jämfört med den nationella politiken än mindre rådighet över marknadsutbudet av fordon som kan köras på olika förnybara drivmedel. Det innebär att tillgången på dessa fordon framförallt styrs på internationell nivå och att efterfrågan på olika förnybara drivmedel i Uppsala län därmed till stor del beror på vilka fordon som de stora internationella fordonstillverkarna utvecklar och säljer.

Vad gäller produktion och distribution av förnybara drivmedel ser det relativt likartat ut, d.v.s. att tillgången på förnybara driv-

[24] Trends in fuel type of new cars between 2016 and 2017, by country. ACEA (2018).

medel i Sverige till stor del beror på omvärldens produktion av förnybara drivmedel. Dock finns vissa skillnader jämfört med fordonssidan. Sverige har exempelvis större möjligheter att påverka förutsättningarna för företag att investera i produktion av förnybara drivmedel i Sverige. Det finns också möjlighet att på regional och kommunal nivå skapa goda förutsättningar för produktion och distribution av förnybara drivmedel, exempelvis genom att omvandla de flöden av biomassa som förekommer i olika delar av kommunens verksamhetsutövning (mark, vatten, avlopp, avfall) till biodrivmedel eller installera förnybar elproduktion. Länets politiker har också goda möjligheter att påverka efterfrågan, och därigenom produktionen, av förnybara drivmedel samt infrastrukturutbyggnaden för förnybara alternativ genom sina fordonsinköp samt de krav som ställs på transporter i upphandlingar.

Agenda 2030

FN:s generalförsamling antog 2015 resolutionen Agenda 2030. Agenda 2030 omfattar 17 globala mål för en hållbar utveckling som syftar till att uppnå en socialt, miljömässigt och ekonomiskt hållbar värld till år 2030. Bland annat omfattar målen att förverkliga mänskliga rättigheter för alla samt att säkerställa ett varaktigt skydd för planeten och dess naturresurser. I juni 2018 beslutade regeringen om en handlingsplan för åren 2018–2020 i vilken sex tematiska fokusområden lyfts fram. I fokusområdet *En samhällsnyttig, cirkulär och biobaserad ekonomi* nämns ambitionen att fossila bränslen ska fasas ut från transportsektorn. Det svenska arbetet med Agenda 2030 kopplas nära samman med arbetet med de svenska nationella miljökvalitetsmålen.

> *Det finns möjlighet att på regional och kommunal nivå att skapa goda förutsättningar för produktion och distribution av förnybara drivmedel, exempelvis genom att omvandla de flöden av biomassa som förekommer i olika delar av kommunens verksamhetsutövning (mark, vatten, avlopp, avfall) till biodrivmedel eller installera förnybar elproduktion.*
>
> *Länets politiker har också goda möjligheter att påverka produktionen av förnybara drivmedel samt infrastrukturutbyggnaden för förnybara alternativ genom sina fordonsinköp samt ställda krav på transporter i offentliga upphandlingar.*

NATIONELL POLICYKONTEXT

Övergripande mål på nationell nivå

Inrikes transporter står för ungefär en tredjedel av de svenska växthusgasutsläppen. Sommaren 2017 tog riksdagen beslut om att Sverige senast år 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 (exklusive flyg), där målet är att utsläppen ska minska med 70 procent till 2030, jämfört med 2010. 2016 hade utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter (exklusive flyg) minskat med 18 procent jämfört med 2010.

Sverige har också ett energipolitiskt mål om att Sverige år 2040 ska ha en 100 procent förnybar elproduktion. 2017 var ungefär 60 procent av Sveriges elproduktion förnybar (40 procent vattenkraft, elva procent vindkraft och nio 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 och hänsynsmål om säkerhet, miljö och hälsa som sinsemellan är jämbördiga. Hänsynsmålen om miljö och hälsa innebär att transportsektorn ska bidra till att nå det övergripande generationsmålet för miljö, de sexton nationella miljökvalitetsmålen samt en förbättrad hälsa.

För att nå de nationella miljö- och klimatmålen krävs åtgärder inom transporteffektivt samhälle, energieffektiva fordon och förnybara drivmedel. Det finns i dagsläget ett flertal politiska styrmedel på nationell nivå som i olika hög grad och på olika sätt styr utvecklingen i riktning mot målen. Under 2018 fanns exempelvis koldioxid- och energiskatt på drivmedel, Klimatklivet, stadsmiljöavtal, biogasstöd, elbusspremie, innovationskluster för flytande biogas respektive etanol, fordonspremie, miljöbilsdefinition, förmånsbeskattning av fordon och miljözonsbestämmelser.

Två styrmedel som nyligen trätt i kraft och förmodas ha relativt stor styrkraft vad gäller användning av förnybara drivmedel och elfordon är reduktionsplikten för fossila drivmedel samt bonus-malus-systemet för fordonsskatt.

> *Inrikes transporter står för ungefär en tredjedel av de svenska växthusgasutsläppen. Sommaren 2017 tog riksdagen beslut om att Sverige senast år 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 (exklusive flyg), där målet är att utsläppen ska minska med 70 procent till 2030, jämfört med 2010, det s.k. 2030-målet.*

Reduktionspliktsystem för att främja försäljning av biodrivmedel

För att främja försäljningen av biodrivmedel har Sverige tillämpat nedsättningar av koldioxid- och energiskatt på biodrivmedel, något som varit avgörande för att andelen biodrivmedel i vägtrafiken har ökat. En baksida med detta sätt att stödja biodrivmedel är att det inte har varit långsiktigt förutsägbart och att det finns begränsningar i hur mycket Sverige kan subventionera biodrivmedel jämfört med fossila drivmedel. Skattenedsättningar av detta slag omfattas av EU:s regler för statsstöd, som bl.a. innebär att biodrivmedel inte får överkompenseras i förhållande till det fossila drivmedel det ersätter. De skattenedsättningar som Sverige tillämpar kräver därmed ett undantagsbeslut från EU-kommissionen. Dessa undantagsbeslut utfärdas endast för tre-fyra år i taget och därefter måste en ny ansökan göras.

> *Två nya styrmedel som nyligen trätt i kraft och förmodas ha relativt stor styrkraft vad gäller användning av förnybara drivmedel och elfordon är reduktionsplikten för fossila drivmedel samt bonus-malus-systemet för fordonsskatt.*

I syfte att få till en mer långsiktig stödordning för främjande av biodrivmedel infördes från och med den 1 juli 2018 ett reduktionspliktsystem, som ersätter den tidigare stödordningen med nedsatt skatt för låginblandade biodrivmedel. Reduktionsplikten innebär en skyldighet för drivmedelsleverantörer att minska växthusgasutsläppen från bensin och dieselbränslen genom inblandning av biodrivmedel. Reduktionsplikten regleras i Lag (2017:1201). Enligt lagen ska inblandningen under andra halvåret 2018 minska utsläppen från bensin med 2,6 procent samt för diesel 19,3 procent. Dessa nivåer för utsläppsreduktion kommer stegvis att skärpas fram till 2030 och om leverantörerna inte uppfyller nivåerna beläggs de med avgifter. 2019 skärps nivån för diesel till 20 procent och 2020 skärps nivåerna för både diesel och bensin till 21 procent respektive 4,2 procent. Längre än så är reduktionsnivåerna inte beslutade i dagsläget, men regeringen har uppdragit åt Energimyndigheten att senast den 4 juni 2019 komma med förslag till reduktionsnivåer för åren 2021 till 2030.[25] Riksdagen aviserade också inför att lagen trädde i kraft ett indikativt mål för reduktionsnivån 2030 på 40 procent. Det skulle motsvara ungefär 50 procents inblandning av biodrivmedel i den totala mängden bensin och diesel som säljs i Sverige.

Hur stora volymer biodrivmedel som kommer att låginblandas p.g.a. reduktionsplikten beror på hur stor den samlade efterfrågan på drivmedel kommer att vara 2030. Om energieffektiviseringen av fordon och övergången till ett mer transporteffektivt samhälle går snabbt, kommer behovet av biodrivmedel bli lägre jämfört med om en sådan utveckling istället uteblir och den samlade energiefterfrågan från transportsektorn fortsätter öka i nuvarande takt. Om utvecklingen går åt det senare hållet, samtidigt som efterfrågan på biodrivmedel i resten av världen också ökar, kan det bli en utmaning att tillgodose den efterfrågan på biodrivmedel som krävs för att uppfylla reduktionsplikten. I ett sådant läge kommer det förmodligen också att vara svårt att leverera några större mängder rena och höginblandade biodrivmedel, eftersom drivmedelsleverantörerna i första

[25] Diarienummer M2018/01944/Ee. Regeringskansliet (2018).

hand troligtvis prioriterar att uppfylla reduktionspliktens nivåer.

Rena och höginblandade biodrivmedel ingår inte i reduktionsplikten. För dessa gäller i dagsläget fortsatt skattenedsättning som stödordning och EU-kommissionen har godkänt att Sverige har en sådan nedsättning för rena och höginblandade biodrivmedel till och med den 31 december 2020.[26] Vad som händer efter 2020 är oklart. En utredning pågår gällande långsiktiga styrmedel för biogas,[27] dock inte för övriga höginblandade biodrivmedel.

Hur mycket bidrar reduktionsplikten till 2030-målet?

År 2010 var koldioxidutsläppen från inrikes transporter 19,8 miljoner ton och år 2016 hade de sjunkit till 16,3 miljoner ton (-18 procent jämfört med 2010). Naturvårdsverket har beräknat att reduktionspliktens indikativa mål år 2030 kan bidra till att minska utsläppen med 4,5 – 5,5 miljoner ton koldioxid per år. Tillsammans med bonus-malus-systemet och förväntade åtgärder till följd av Klimatklivet beräknar Naturvårdsverket att reduktionsplikten i bästa fall kan bidra till att utsläppen från inrikes transporter år 2030 ligger runt 7-9 miljoner ton koldioxid år 2030 (vilket motsvarar en minskning på 55 - 65 procent).[28]

Bonus-malus-system för fordonsskatt

Det s.k. bonus-malus-systemet för fordonsskatt började gälla den 1 juli 2018. Systemet läggs ovanpå befintlig fordonsskatt och gäller endast för försäljning av nya fordon. Bonus-malus-systemet innebär att nya fordon med relativt låga utsläpp av koldioxid premieras med en bonus, medan nya fordon med relativt höga utsläpp av koldioxid belastas med högre skatt. Systemet omfattar personbilar samt lätta lastbilar och bussar upp till 3,5 ton. För att få bonus ska bilen vara en så kallad klimatbonusbil och ha ett utsläpp lägre än 60 g CO_2/km, alternativt vara en gasbil. För rena elbilar och vätgasbilar utan lokala utsläpp utdelas den högsta möjliga bonusen på 60 000 kr. Bo-

> *De bilar som särskilt gynnas av bonus-malus-systemet är de "klimatbonusbilar" som klarar gränsen för bonus, d.v.s. i praktiken elbilar, laddhybrider och gasbilar.*

[26] 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.
[27] Biogasmarknadsutredningen. Utredning M 2018:06.
[28] Med de nya svenska klimatmålen i sikte. Naturvårdsverket (2017).

nusen minskar sedan med 833 kr för varje gram koldioxid som bilen släpper ut upp till 60 gram. Samtliga gasbilar får en fast bonus på 10 000 kr. Bilar som har utsläpp mellan 60 - 95 g CO_2/km får varken bonus eller malus. Samtliga etanolbilar undantas från malus och hamnar i detta segment. Bilar som har utsläpp på 96 - 140 g CO_2/km får en höjd fordonsskatt i tre år med 82 kr per gram och bilar som har utsläpp över 141 g får en höjd fordonsskatt med 107 kr per gram för alla utsläpp över 140 gram.

I skrivande stund har bonus-malus-systemet bara varit i kraft i några månader så det är svårt att dra några tydliga slutsatser om hur styreffekten kommer att se ut på lite längre sikt.

Det går däremot att se några tydliga effekter av bonus-malus-systemets påverkan på nybilsmarknaden både månaderna inför och efter att det trädde i kraft vid halvårsskiftet 2018. Många fordonsköpare har passat på att månaderna innan den 1 juli 2018 köpa fordon som därefter fick högre fordonsskatt (malus). Det fick till följd att rekordmånga personbilar och lätta lastbilar registrerades i juni 2018 och att försäljningen av bensin- och dieselbilar sjönk direkt i juli. Försäljningen av laddbara bilar har ökat efter att bonus-malus-systemet trätt i kraft. I augusti 2018 var försäljningen av laddbara bilar ungefär en tredjedel högre än i augusti 2017. Ökningen skulle ha kunnat vara ännu högre enligt Bil Sweden, då biltillverkarna upplevt en högre efterfrågan på laddbara bilar än vad de kunnat leverera på den svenska marknaden. Försäljningen av dieselbilar stod för 30 procent av alla nya bilar i augusti 2018, vilket innebar en minskning med ungefär en tredjedel jämfört med samma månad året innan.

Det verkar alltså som att bonus-malus-systemet styr i avsedd riktning, d.v.s. att försäljningen av bilar med låga utsläpp av koldioxid ökar och att bilar med höga utsläpp av koldioxid minskar. De bilar som särskilt gynnas av bonus-malus-systemet är de klimatbonusbilar som klarar gränsen för bonus, d.v.s. i praktiken elbilar, laddhybrider och gasbilar.[29]

Sveriges handlingsprogram för infrastrukturen för alternativa drivmedel

Sverige har i enlighet med EU:s infrastrukturdirektiv tagit fram ett handlingsprogram för infrastruktur för alternativa drivmedel.[30] Handlingsprogrammet antogs av regeringen i november 2016 och beskriver vilka styrmedel och initiativ som regeringen hittills tagit och fortsatt kommer att driva för att främja förnybara drivmedel samt vilka resultat som initiativen gett. Istället för att, som EU-direktivet kräver, specificera mål för utbyggnad av ladd- och tankinfrastruktur, konstaterade regeringen i handlingsprogrammet att där efterfrågan och marknadsförutsättningar finns kommer denna efterfrågan att leda till investeringar i tank- och laddstationer. 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.

Mot bakgrund av EU:s underrättelse tog regeringen i augusti 2018 beslut om mål för utbyggnad av infrastruktur för el, gas (i gasform och flytande form) samt vätgas.[31] Se tabell 1.

[29] Förordning (2017:1334) om Klimatbonusbilar.
[30] 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. Regeringen (2016).
[31] 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.

Tabell 1. Antalet eldrivna och gasdrivna fordon i Sverige 2017 med tillhörande infrastruktur samt en bedömning av den framtida utvecklingen. Källa: 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.

	År 2017	År 2020	År 2025
Personbilar, el (BEV)	11 034	38 167	ej reglerat i direktivet
Personbilar, laddhybrider (PHEV)	32 253	117 771	ej reglerat i direktivet
Lätta lastbilar, el (BEV)	1 947	3 757	ej reglerat i direktivet
Lätta lastbilar, laddhybrider (PHEV)	9	9	ej reglerat i direktivet
Laddningspunkter, tillgängliga för allmänheten	4700	9 000	ej reglerat i direktivet
Laddningspunkter, ej tillgängliga för allmänheten	ingen uppgift	20 000	ej reglerat i direktivet
Personbilar, fordonsgas (CNG)	43 706	47 139	åtminstone 47 139
Publika tankstationer för CNG	170	230	åtminstone 230
Tunga fordon, flytande naturgas (LNG)	ingen uppgift	ingen uppgift	ingen uppgift
Publika tankstationer för LNG	6	22	åtminstone 22
Bränslecellsfordon (FCV)	36	åtminstone 36	åtminstone 36
Publika tankstationer för vätgas	5	13	åtminstone 13

Trafikverkets utredning om snabbladdning längs större vägar

Som komplement till hemmaladdning, som står för 80–90 procent av elbilars laddbehov, behövs även snabbladdning längs med det större vägnätet för att möjliggöra längre resor med elbilar. Trafikverket redovisade i juni 2018 en rapport med bedömningar om hur behovet av snabbladdning längs de större vägarna förväntas utvecklas, samt förslag på hur bristen på denna laddinfrastruktur längs större vägar kan avhjälpas.[32] Utredningens kartanalys visar att utifrån Trafikverkets funktionellt prioriterade vägnät för långväga personresor, och med antagandet om max 100 km mellan varje snabbladdningsstation, saknas snabbladdning i framförallt Norrlands inland men även i Småland, Värmland och Gävleborg. Nätet av snabbladdare är bäst utbyggt i de tre storstadsområdena, men det finns även ett relativt stort utbud i exempelvis Jämtlands län.

Trafikverket föreslår en utbyggnad av mellan 70–140 snabbladdningsstationer längs dessa vägsträckor för att åstadkomma en god geografisk täckning. Kostnaden för investeringen beräknas sammanlagt uppgå till mellan 35–80 miljoner kronor. Behovet av infrastruktur för snabbladdning dimensioneras av antalet rena elbilar och sannolikt inte av antalet laddhybrider.

Trafikverket anser att statens roll främst bör vara att erbjuda stöd och inte själv ta en aktiv roll i att bygga och tillhandahålla snabbladdning. Privata marknadsaktörer bör även fortsättningsvis uppföra, äga och driva snabbladdstationer med det långsiktiga målet att klara sig helt utan offentligt stöd.

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

- Staten riktar uppdrag till marknaden genom upphandling eller omvänd auktion för utpekade vägsträckor.[33] Upphandlingen hålls separat från investeringsstöd som t.ex. Klimatklivet, som förutsätts fungera på samma sätt som idag.
- Staten erbjuder riktat investeringsstöd till utpekade geografiska områden.
- Staten erbjuder riktat driftbidrag till utpekade geografiska områden, vilket sannolikt behöver kombineras med fortsatt investeringsstöd.

Planering för ett stärkt totalförsvar till 2020

Länsstyrelsen, som högsta civila försvarsmyndighet inom länet, har en viktig roll i arbetet som rör civilt försvar. Även kommuner och regioner fyller en viktig funktion inom det civila försvaret. Med utgångspunkt i den förändrade säkerhetspolitiska situationen i Europa har Sverige en ny försvarspolitisk inriktning. Under 2016 har Försvarsmakten och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) tagit fram en planering för att utveckla och stärka totalförsvaret med målbilden år 2020.

Totalförsvarsplaneringen består av det civila försvaret respektive det militära försvaret. Det civila försvaret består av två delar. Att verka för att samhället blir mer motståndskraftigt vid olika former av kriser (naturkatastrofer, handelskrig, militära

[32] Infrastruktur för snabbladdning längs större vägar - ett regeringsuppdrag. Trafikverket (2018).
[33] Vägsträckor pekas ut och aktörer får bjuda på utbyggnad till lägst andel statligt stöd.

Foto: Biogas Öst

konflikter etc.) samt att se till att det militära försvaret kan få stöd av samhället för att säkerställa sin operativa förmåga vid höjd beredskap och ytterst vid krig. Försvarsmakten är helt beroende av att det övriga samhället fungerar för att kunna bedriva sin verksamhet.

Försvarsberedningens rapport *Motståndskraft*[34] tydliggör en lång rad förändringar som kommer att krävas av det civila samhället inom ramen för ett stärkt totalförsvar. Samhällsfunktioner som lyfts fram som extra viktiga för totalförsvaret är exempelvis tillgången till drivmedel, el och livsmedel. Import av bl.a. livsmedel och olja säkras idag genom avtal med andra länder. Vid krig eller kris i Sverige eller i närområdet kommer konkurrensen om viktiga strategiska varor att hårdna. Det kommer därmed inte att vara en självklarhet att nödvändiga varor kan importeras i tillräcklig omfattning. Försvarsberedningen anser därmed att berörda aktörer behöver väga in totalförsvarets behov vid utvecklingen av nya energisystem och vid uppbyggandet av ny infrastruktur inom energiområdet. På så sätt kan en mer robust energiförsörjning skapas i förebyggande syfte.

Drivmedelsberedskap

Hela samhället och flera samhällsviktiga funktioner som transporter, livsmedelsproduktion och elförsörjning är beroende av en fungerande drivmedelsförsörjning. Drivmedelsförsörjningen är i sin tur beroende av el. Utan el stannar exempelvis pumpar vid drivmedelsstationer.

Transportsektorn har en stor betydelse för att upprätthålla samhällets funktionalitet och samhällsviktiga verksamheter som sjukvården, räddningstjänsten, polisen m.fl. är helt beroende av transportinfrastruktur för att kunna genomföra sina uppgifter. En fungerande transportinfrastruktur är dessutom en förutsättning för att Försvarsmakten ska kunna genomföra sitt uppdrag och försvara Sverige.

Utifrån detta perspektiv så lyfter Försvarsberedningen fram att aktörer med ansvar för samhällsviktig verksamhet behöver analysera sitt behov av drivmedel samt göra nödvändiga förberedelser för att säkra tillgången på drivmedel. Det finns idag inga formella krav på att dessa aktörer ska ha drivmedels- och bränsleförsörjningsplaner trots att tillgången på drivmedel ofta är kritisk för att kunna upprätthålla verksamheten. Försvarsberedningen anser dock att ett planeringskrav ska ställas på samhällsviktiga aktörer vars verksamhet är beroende av drivmedel.

Varje ansvarig aktör måste enligt Försvarsberedningen analysera vilka beroenden man har och säkerställa tillgången i kris för att kunna vidmakthålla den samhällsviktiga verksamheten. Den här typen av analys ska dessutom göras inom ramen för kommuner, regioners och statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalysarbete (RSA) enligt lag (2006:544). Sveriges kommuner har ett ansvar för att bedriva sin verksamhet i såväl vardag som kris och de har generellt sett en viktig roll i samhällets krisberedskap - ju bättre kommunerna är på att hantera kriser, desto bättre blir hela samhället på att hantera kriser. Kommunerna äger och driver även egen samhällsviktig verksamhet. Exempel på en funktion som kommer att vara viktig vid höjd beredskap och krig enligt Försvarsberedningen är kollektivtrafiken. Trots detta är det inte självklart att frågor som rör krisberedskap och höjd beredskap får genomslag i arbetet med kollektivtrafikplanering.

> ”
>
> *Samhällsfunktioner som lyfts fram som extra viktiga för totalförsvaret är exempelvis tillgången till drivmedel, el och livsmedel. Import av bl.a. livsmedel och olja säkras idag genom avtal med andra länder. Vid krig eller kris i Sverige eller i närområdet kommer konkurrensen om viktiga strategiska varor att hårdna. Det kommer därmed inte att vara en självklarhet att nödvändiga varor kan importeras i tillräcklig omfattning.*

[34] Motståndskraft – Inriktningen av totalförsvaret och utformningen av det civila försvaret 2021-2025. Försvarsdepartementet. Ds 2017:66.

Utifrån hur viktig drivmedelsförsörjningen är så betonar försvarsberedningen att det måste finnas ett förberett system för prioritering av drivmedel. Att utveckla alternativa drivmedel lyfts också fram som viktigt för att minska sårbarheter och lindra konsekvenser av uppkomna störningar. Inte minst drivmedel som kan produceras lokalt och av resurser som samhället har rådighet över kan få en strategisk betydelse för krisberedskapen. Diversifiering genom flera oberoende leverantörer/tekniker/system kan också vara en metod för att öka försörjningstryggheten.

Livsmedelsberedskap

Att bygga upp livsmedelsberedskapen utgör också en central del av det civila försvaret. När det gäller livsmedelsberedskap är det vanligt att den låga och sjunkande självförsörjningsgraden av livsmedel lyfts fram som den kritiska faktorn. Forskning vid SLU visar dock att det snarare är självförsörjningsgraden av insatsmedel som diesel, handelsgödsel, växtskyddsmedel, utsäde och foder som är avgörande för livsmedelsproduktionen ur ett beredskapsperspektiv. Den största delen av lantbrukets insatsmedel är i dagsläget importerade. Det har gjort att livsmedelsproduktionen är beroende av en fungerande import och fungerande transporter, vilket gör produktionen mycket sårbar för samhällsstörningar. Ett fossilfritt jordbruk med ökad inhemsk tillverkning av insatsmedel skulle dramatiskt minska importberoendet och därmed öka motståndskraften vid störningar. Enligt forskningen vid SLU är därmed den bästa livsmedelsberedskapspolitiken för ett nytt civilt försvar att snabba på omställningen till ett fossilfritt lantbruk.[35] De tekniska lösningarna för att ställa om till ett fossilfritt lantbruk finns redan idag men det produceras inte tillräckliga mängder av vare sig förnybara drivmedel eller exempelvis växtnäring för att kunna genomföra denna omställning.

> ”
> *Den största delen av lantbrukets insatsmedel är i dagsläget importerade. Det har gjort att livsmedelsproduktionen är beroende av en fungerande import och fungerande transporter, vilket gör produktionen mycket sårbar för samhällsstörningar. Ett fossilfritt jordbruk med ökad inhemsk tillverkning av insatsmedel skulle dramatiskt minska importberoendet och därmed öka motståndskraften vid störningar.*

Kommunal energiplanering

Varje kommun är via Lag (1977:439) om kommunal energiplanering ålagda att verka för en säker och tillräcklig energitillförsel. Kommunerna ska bland annat ha en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi. Denna regionala plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel bör vara relevant för samtliga kommuner i länet att ta i beaktande i det löpande arbetet med att se över att dessa kommunala energiplaner.

> ”
> *Försvarsberedningen anser att berörda aktörer behöver väga in totalförsvarets behov vid utvecklingen av nya energisystem och vid uppbyggandet av ny infrastruktur inom energiområdet. På så sätt kan en mer robust energiförsörjning skapas i förebyggande syfte.*
>
> *Hela samhället och flera samhällsviktiga funktioner som t.ex. transporter, livsmedelsproduktion och elförsörjning är beroende av en fungerande drivmedelsförsörjning.*

> ”
> *Försvarsberedningen lyfter fram att aktörer med ansvar för samhällsviktig verksamhet behöver analysera sina respektive behov av drivmedel samt göra nödvändiga förberedelser för att säkra tillgången på drivmedel (...) Försvarsberedningen konstaterar också att arbetet med att utveckla alternativa drivmedel minskar sårbarheter och lindrar konsekvenser av uppkomna störningar.*

Foto: Lämås Gård

[35] Livsmedelsproduktion ur ett beredskapsperspektiv – Sårbarheter och lösningar för ökad resiliens. Camilla Eriksson, SLU (2018).

REGIONAL POLICYKONTEXT

Uppsala län är ett av landets snabbast växande län med en befolkning som 2018 passerade 370 000 invånare. Till år 2040 beräknas länets befolkning öka med 100 000 invånare[36] och majoriteten av befolkningstillväxten förväntas ske i kommunhuvudorterna, varav merparten i Uppsala.[37]

Uppsala län är också en del av Stockholm-Mälarregionen och det sker ett intensivt utbyte såväl inom länet som mellan de närliggande länen vilket tydligt visar sig i form av stora resandeströmmar över länsgränserna.

Region Uppsala och Länsstyrelsen Uppsala har tagit fram ett antal olika strategier och planer, där vissa är särskilt relevanta för denna regionala plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. De delar av strategier och planer som är relevanta i sammanhanget beskrivs kortfattat nedan.

Energi- och klimatstrategi för Uppsala län

Den regionala planen för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel har tagits fram parallellt med Uppsala läns uppdaterade Energi- och klimatstrategi, som ska beslutas av Länsstyrelsen i början av 2019. I remissversionen av strategin konstateras att utsläppen från transporter är den största utsläppsposten för länet och transportsektorns klimatpåverkan utgör därför en huvudinriktning i strategin.

Relevant för denna regionala plan för infrastruktur är bland annat att strategin lyfter fram vikten av att främja produktionen av förnybara drivmedel som har en låg klimatpåverkan och som utvinns ur restprodukter. Strategin tydliggör att nyttjandet av el som drivmedel i städer behöver öka för att bidra till renare stadsluft och minska bullret. Det konstaterades även att en mångfald av lösningar kommer att behövas på drivmedelsområdet och att de förnybara drivmedlen ger störst nytta om de samverkar på ett strategiskt sätt, eftersom samtliga har olika styrkor och svagheter i olika tillämpningar.

I samband med framtagandet av den nya Energi- och klimatstrategin har Länsstyrelsen bjudit in länets aktörer att bidra till utformningen av åtgärdsprogram för att de nationella miljömålen ska kunna nås. Länets aktörer kommer således att uppmuntras att vidta åtgärder inom olika områden framöver, bland annat transporter.

Regional utvecklingsstrategi

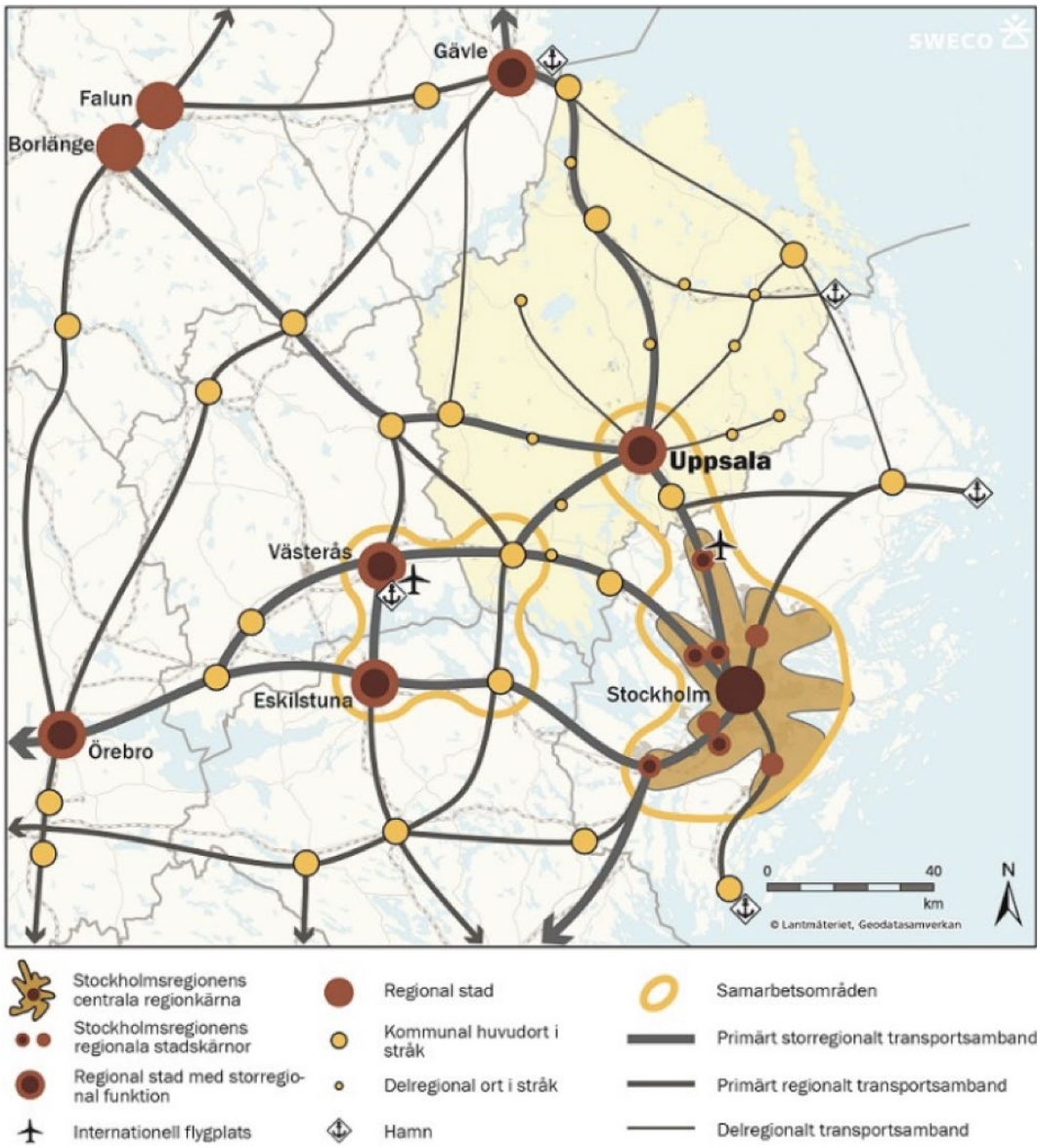
I Region Uppsalas Regionala utvecklingsstrategi (RUS) som beslutades 2017 anges att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter inom länet ska vara minst 70 procent lägre till 2030, jämfört med 2010 års nivå. I strategin fastslås även att en utbyggd infrastruktur för hållbara drivmedel behöver säkerställas. Denna regionala plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel kan ses som en viktig del i det arbetet. Vidare anges att offentliga aktörer ska leda utvecklingen mot en effektiv och kretsloppsanpassad energiförsörjning genom sina val av fordon och färdmedel, energileverantörer, vid utformning och lokalisering av lokaler samt vid upphandling av varor och tjänster. Kollektivtrafiken och den offentliga fordonsparken ska vara fossilfria senast år 2020 och alla upphandlade transporter ska vara fossilfria till 2025.

I RUS lyfts även betydelsen av en ökad rörlighet och tillgänglighet i länet. För att uppnå detta betonas behovet av att inte bara ställa krav på utbyggnad av långsiktigt hållbara transportme-

> *I den regionala utvecklingsstrategin fastslås att en utbyggd infrastruktur för hållbara drivmedel behöver säkerställas.*
>
> *Vidare anges att offentliga aktörer ska leda utvecklingen mot en effektiv och kretsloppsanpassad energiförsörjning genom sina val av fordon och färdmedel, energileverantörer, vid utformning och lokalisering av lokaler samt vid upphandling av varor och tjänster.*
>
> *Kollektivtrafiken och den offentliga fordonsparken ska vara fossilfria senast år 2020 och alla upphandlade transporter ska vara fossilfria till 2025.*

> *I länstransportplanen konstaterar Region Uppsala att det pågår en stark utveckling för förnybara drivmedel vilket är positivt. För att nå klimatmålen krävs dock att en betydligt större andel av transportarbetet utgörs av kollektivtrafik och cykel samt att fyrstegsprincipen får fullt genomslag i all infrastrukturplanering.*

[36] Befolkningsprognos för Uppsala län år 2017-2040. Region Uppsala (2017).
[37] Regional utvecklingsstrategi för Uppsala län. Region Uppsala (2017).



Figur 4. Översiktskarta över Uppsala län och omgivande län som visar städer, orter och samarbetsområden samt viktiga stråk och transportsamband mellan dessa. Källa: Kartbilden från den Regionala utvecklingsstrategin och visar viktiga städer, kopplingar och infrastruktur för Uppsala län.

del, utan att även skapa ett jämställt och jämlikt nyttjande av dessa. Att utveckla hållbara godstransporter lyfts också fram som ett betydelsefullt område.

Ett annat område som RUS omfattar är en hållbar livsmedelsförsörjning med en ökad självförsörjningsgrad som minskar sårbarheten inför kriser och störningar i omvärlden. För att möjliggöra en miljömässigt hållbar livsmedelsproduktion enligt Agenda 2030 betonas det i strategin att Uppsalaslättens bördiga jordar och regionens stora kunnande inom gröna näringar behöver tas tillvara. Synergierna mellan en resilient och hållbar livsmedelsproduktion samt produktion och nyttjande av förnybara drivmedel är många, vilket bland annat beskrivs i kapitel 3 och 8.

Ovanstående kartbild är hämtad från den Regionala utvecklingsstrategin och visar viktiga städer, kopplingar och infrastruktur för Uppsala län. Den visar också tydligt att Uppsala läns utbyte med Stockholmsregionen är omfattande.

Länstransportplan

I juni 2018 fastställde regionfullmäktige i Uppsala den senaste länstransportplanen, som gäller åren 2018-2029. Länstransportplanen utgör tillsammans med Trafikverkets nationella infrastrukturplan en del av statens långsiktiga ekonomiska planering för transportinfrastruktur. Länstransportplanen innefattar utveckling av och investeringar i det regionala statliga vägnätet, cykelvägnätet och kollektivtrafikanläggningar som hållplatser och perronger. Den innefattar även åtgärder som syftar till att förbättra kapaciteten och säkerheten i transportsystemet. Åtgärder i infrastrukturen för järnväg, sjöfart och luftfart kan också innefattas.

I länstransportplanen konstaterar Region Uppsala att det pågår en stark utveckling för förnybara drivmedel vilket är posi-

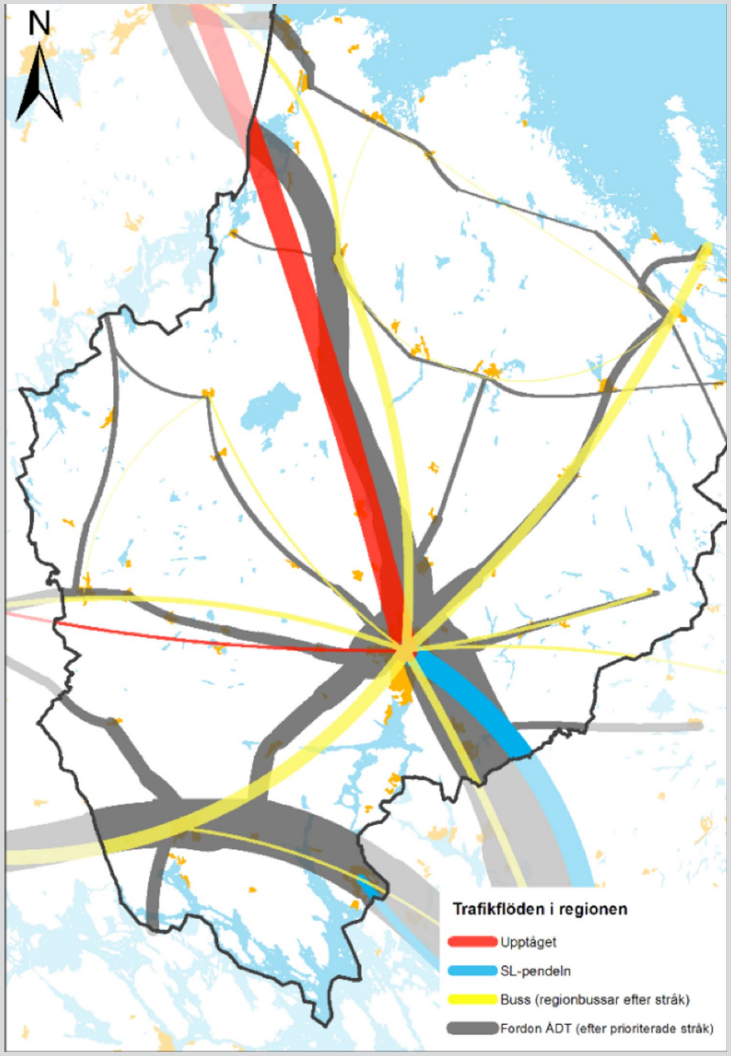
tivt. För att nå klimatmålen krävs dock att en betydligt större andel av transportarbetet görs av kollektivtrafik och cykel samt att fyrstegsprincipen[38] får fullt genomslag i all infrastrukturplanering.

Figur 5 visar hur trafikflödena i regionen ser ut längs de prioriterade stråken. Där framgår att de största vägtransportflödena finns längs med E4 mellan Gävle och Stockholm, särskilt på sträckan söder om Uppsala samt längs med E18 nordväst om Stockholm, där E18 passerar bl.a. Bålsta och Enköping. Riksväg 55 mellan Uppsala och Enköping är också vältrafikerad. Vidare har riksväg 70 nordväst om Enköping en hel del trafik likaså riksväg 72 mellan Uppsala och Heby samt länsväg 288 mellan Uppsala och Östhammar. Uppgifterna om trafikflödena i kartan baseras på senast tillgängliga data från 2015-2016 och fordonsflödena på vägarna i Uppsala län varierar från ca 1 000 till ca 40 000 fordon per årsmedelsdygn (ÅDT).

Region Uppsalas Miljöprogram

Region Uppsalas Miljöprogram (2019-2022) visar hur Region Uppsala inom ramen för den egna verksamheten ska bidra till att uppnå målen i RUS om minskade utsläpp av växthusgaser, ett ökat resande i kollektivtrafiken och en ökad andel kollektivtrafikresor jämfört med andra motoriserade resor.

Miljöprogrammet refererar även till Region Uppsalas miljöpolicy, där det framgår att Region Uppsala i sin verksamhet ska minska klimatpåverkan genom att exempelvis välja kollektiva



Figur 5. Kartan visar intensiteten av transporter i de prioriterade stråken i Uppsala län. Källa: Region Uppsala, 2017. Länsplan för regional transportinfrastruktur i Uppsala län 2018-2029 antagandeversion.

[38] Fyrstegsprincipen är utgångspunkten i Trafikverkets planeringsverksamhet och innebär att överväga alternativa åtgärder innan det sker en om- eller nybyggnation. Möjliga förbättringar i transportsystemet ska prövas stegvis enligt följande
Steg 1: Styra om efterfrågan på transporter
Steg 2: Underhålla och optimera befintlig infrastruktur
Steg 3: Trimma och förbättra befintlig infrastruktur
Steg 4: Investera i ny infrastruktur

transporter som använder fossilfria drivmedel. I verksamheten ska även energi från förnyelsebara resurser väljas och verksamheten ska hushålla med energi samt välja varor med låg klimatpåverkan.

Nedan listas relevanta mål från Miljöprogrammet vad gäller transporter. Målen ska vara uppnådda 2022 och har, där referensår är relevant, 2018 som referensår:

- 100 procent av den allmänna kollektivtrafiken ska utföras med fossilfria bränslen
- Nettoutsläppen av kväveoxider från kollektivtrafiken ska minska med 15 procent
- Busstrafiken ska använda 5 procent mindre energi per personkilometer
- Utsläppen av partiklar från kollektivtrafiken ska minska med 10 procent
- Utsläppen av koldioxid från sjukresor ska minska med 10 procent
- Utsläppen av koldioxid från tjänsteresor ska vara 15 procent lägre per anställd
- 100 procent av Region Uppsalas fordonsflotta ska vara fossiloberoende

Även buller lyfts fram som en viktig miljö- och hälsofråga som är relevant gällande transporter.

Några av åtgärderna som ska bidra till att uppnå målen i Miljöprogrammet och som är särskilt relevanta vad gäller denna plan är:

- Investering i infrastruktur för biodrivmedel
- Färdigställa en ny stadsbussdepå, inklusive pipeline för biogas
- Säkerställa tillgången till och leverans av biogas
- Köpa och leasa fordon som drivs av förnybara alternativ
- Genomföra uppdrag för elektrifiering av linje i stadstrafiken.

Uppsala kommuns Klimatprogram 2014 - 2023 samt Energiprogram 2050

Uppsala kommun är den största kommunen i länet och över hälften av länets befolkning bor i kommunen. De mål som sätts upp av Uppsala kommun får ett stort genomslag i länets transportsektor och bedöms därmed vara relevanta att lyfta fram. Uppsala kommun har ett antaget mål om att alla transporter ska vara klimatneutrala år 2023.[39] Politiken har även fattat beslut om att biogas och andra lokalproducerade förnybara drivmedel ska prioriteras vid upphandling av den särskilda kollektivtrafiken. Detta beslut underbyggs bland annat av Uppsala kommuns Energiprogram 2050[40] som precis som RUS betonar behovet av en ökad självförsörjningsgrad i en alltmer osäker omvärld. Energiprogrammet specificerar bland annat att energisystemet behöver kompletteras med ett högt utnyttjande av lokala resurser, slutna kretslopp och energi som kan produceras lokalt. Energiprogrammet belyser också att Uppsala kommun ska:

- driva en aktiv planering för transportsektorns elektrifiering. Det avser både laddning samt bränsleceller med vätgas.
- tillsammans med intresserade aktörer ta fram en samlad plan för bästa användningen av förnybara drivmedel och el samt kombinationer av dessa under olika skeden, innan, under och efter, en fullskalig elektrifiering.
- med regionen och andra intresserade aktörer vidmakthålla och utveckla samhällets investering i biogas och etanol som distribuerat bränsle.
- samverka för utbyggnad av vätgassystem, inklusive lokal produktion, energilager och fordon.
- för egen del och med kollektivtrafikmyndigheten samt andra intresserade aktörer planera för att bygga in energiproduktion och energilagring i transportsystemets infrastruktur.

[39] Miljö- och Klimatprogram 2014-2023, Uppsala kommun.
[40] Energiprogram 2050, Uppsala kommun.

Strategi för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige (Laddinfra Öst 1.0)

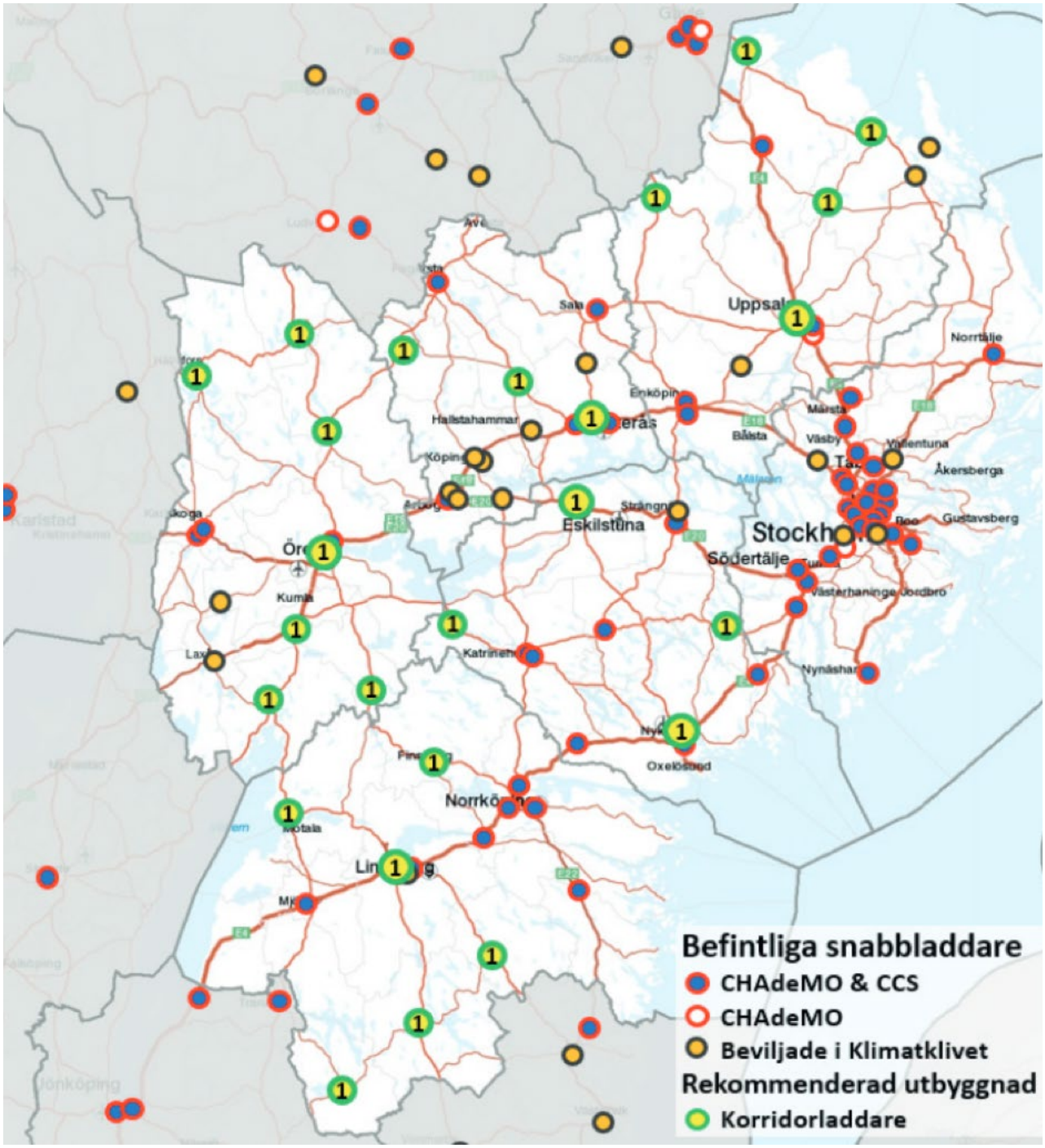
Länsstyrelserna och regionförbunden/regionerna i Östra Mellansverige,[41] har med hjälp av finansiering från den Europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF), drivit projektet *Infrastrukturplan för utbyggnad av laddstationer för elfordon i Östra Mellansverige*, kortare benämnt Laddinfra Öst 1.0. Syftet med projektet var att stimulera och stödja en ökad utbyggnad av laddstationer. En del i projektet, som drevs av Länsstyrelsen Uppsala län, var att ta fram en strategi för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige. Strategin blev klar våren 2017 och ska fungera som stöd för beslutsfattare inom offentliga organisationer och näringsliv vid etablering av laddinfrastruktur.

Figur 6. Identifierat behov av destinationsladdare i Uppsala län, enligt Strategi för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige.

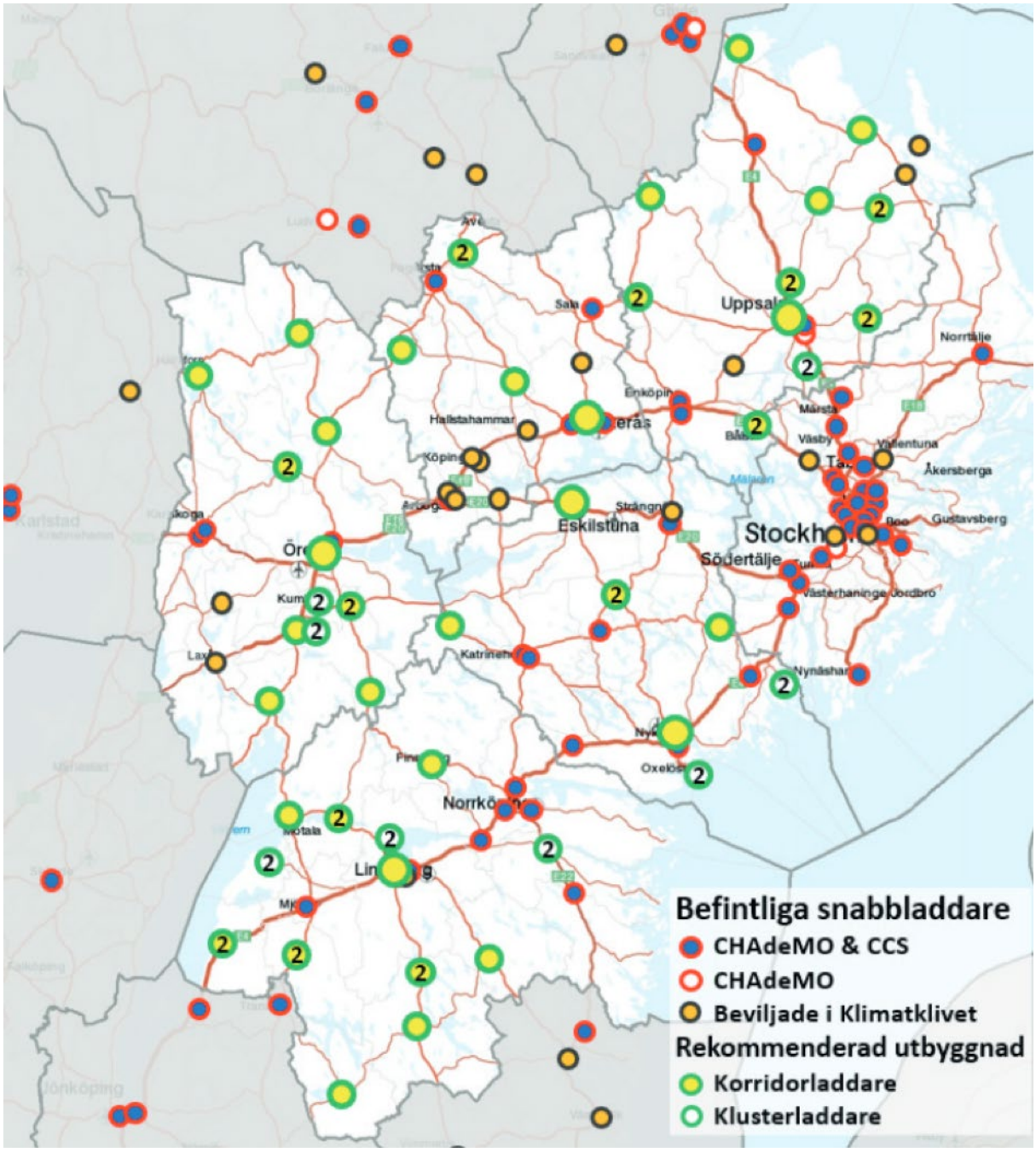
[41] Med Östra Mellansverige avses i detta sammanhang Uppsala län, Västmanlands län, Södermanlands län, Östergötlands län och Örebro län, d.v.s. EU:s hierarkiska regionindelning (NUTS).

I strategin föreslås också rekommenderade placeringar av infrastruktur för snabbladdning, baserat på analys av befintlig laddinfrastruktur, trafikflöden, resvanor, placeringsorter för större arbetsgivare i regionen etc. Rekommendationerna omfattar både normalladdning/destinationsladdning och snabbladdning samt vilka platser som generellt är lämpliga för laddpunkter. En kartläggning av planerat behov av infrastruktur har också tagits fram och presenterats i kartor.

Figur 6 visar identifierat behov av normalladdning/destinationsladdning i Uppsala län, medan figur 7 och figur 8 visar rekommendationer om utbyggnad av snabbladdning i Östra Mellansverige i två etapper.



Figur 7. Rekommenderad första etapp av utbyggnad av snabbladdning i Östra Mellansverige, enligt Strategi för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige.



Figur 8. Rekommenderad andra etapp av utbyggnad av snabbladdning i Östra Mellansverige, enligt Strategi för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige.

Förstudie för regional utveckling av infrastruktur för biogas

Under 2016 har metoder och potential för utveckling av gastankställen i Östra Mellansverige-regionen kartlagts. Förstudien genomfördes av Biogas Öst och finansierades av ERUF samt flera regioner och länsstyrelser. Målet med förstudien var att undersöka och tydliggöra metoder för att uppföra gastankstationer i små och mellanstora kommuner. I förstudien kontaktades 37 kommuner som inte hade några gastankstationer. För dessa sju kommuner genomfördes även en fördjupande förstudie; Askersund, Håbo, Knivsta, Heby, Söderköping, Tierp och Strängnäs. Efter projektets slut har Biogas Öst hjälpt Askersund, Heby, Håbo och Tierp att få stöd från Klimatklivet för att upprätta gastankstationer samt fört en vidare dialog med övriga kommuner. Inom projektet utformades handboken *Vägen till ett gastankställe i din kommun.* Handboken visar på goda exempel, ungefärliga kostnader för olika typer av lösningar samt förslag på hur mindre kommuner kan gå tillväga för att etablera gastankstationer där privata aktörer inte ser någon lönsamhet.

Vision för biogasutveckling i ÖMS-regionen samt Biogasstrategi för Uppsala län

Inom ramen för projektet *Infra Biogas Öst* (2010-2012) har behovet av infrastrukturutbyggnaden för biogastankställen och potentialen för biogasproduktion i ÖMS kartlagts. Projektet finansierades av ERUF samt regionförbunden/regionerna, flera länsstyrelser samt näringslivet. Inom projektet utreddes även bästa distributionsteknik för att förse Östra Mellansve-

rige med biogas. Möjligheterna till ett storregionalt biogasnät lyftes fram och har därefter undersökts med finansiering från Energimyndigheten genom projektet *Biogasnät i Mälardalen* (2014).[42] Inom ramen för projektet *Mångdubbla biogasen i Uppsala län* (2012-2014) som finansierats av bland annat Landsbygdsprogrammet, Regionförbundet Uppsala, länets kommuner m.fl. togs en biogasstrategi fram för Uppsala län i samverkan med länets aktörer. Fokus för biogasstrategin var bland annat att öka biogasproduktionen och verka för att samhällskritiska transporter i högre utsträckning ska nyttja biogas. Samtliga nämnda projekt har genomförts av den storregionala samverkansorganisationen Biogas Öst.

EXEMPEL PÅ PÅGÅENDE STÖRRE PROJEKT OCH INSATSER I LÄNET

Det pågår ett antal projekt och insatser i Uppsala län som på olika sätt främjar produktion och distribution av förnybara drivmedel, samt användning av fordon som kan köras på förnybara drivmedel. Här beskrivs dessa på en översiktlig nivå.

BioDriv Öst

BioDriv Öst är en långsiktig och storregional samverkansplattform som arbetar för att underlätta och påskynda omställningen till förnybara alternativ i transportsektorn. Inom ramen för samverkansplattformen bedrivs bland annat en lång rad olika projekt inom transportområdet. BioDriv Öst samlar över ett 40-tal aktörer inom offentlig sektor, akademi och näringsliv, som vill verka för fossilfria transporter i Uppsala, Stockholm, Västmanland, Södermanland, Östergötland och Örebro län. BioDriv Östs kansli fungerar som ett samfinansierat expertstöd för dem som jobbar praktiskt med omställningen till fossilfria transporter. BioDriv Öst bidrar även till att underlätta samverkan, forskning, utveckling, regional produktion och distribution av biodrivmedel samt insatser kopplat till laddinfrastruktur och elfordon. Aktörer i länet som är partners i BioDriv Öst är Enköpings kommun, Håbo kommun, Uppsala kommun, Tierps kommun, Region Uppsala, Sala Heby Energi, SLU, RISE, Uppsala Vatten och VafabMiljö Kommunalförbund. Nationella aktörer av betydelse för Uppsala län ingår också i samverkan. Samverkansplattformen är fortfarande i en uppbyggnadsfas vilket sker inom ramen för projektet *Utveckling BioDriv Öst* som finansieras av ERUF samt samtliga länsstyrelser och regioner i verksamhetsområdet. Inom ramen för projektet så bedrivs ett storregionalt samordningsarbete exempelvis kopplat till offentlig upphandling samt länsstyrelsernas regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel.

Fossilfritt 2030 – Fossilfria och effektiva transporter i östra Mellansverige

Projektet Fossilfritt 2030 (2019-2019) är ett initiativ från Länsstyrelserna i Västmanland, Södermanland och Uppsala län som tillsammans med BioDriv Öst arbetar för att stödja de offentliga organisationerna i arbetet med att nå 2030-målet om en fossiloberoende fordonsflotta.

I projektet deltar 17 offentliga organisationer som vill arbeta aktivt med omställningen till fossilfria och effektiva transporter och fem av dessa finns i Uppsala län; Region Uppsala, Uppsala kommun, Enköpings kommun, Heby kommun och Tierps kom-

[42] Biogas grid in Mälardalen Valley. SGC Rapport 2014:300. SGC (2014).

mun. Syftet med projektet är att de offentliga aktörerna i de tre länen ska minska koldioxidutsläppen från sina transporter med 20 procent under projekttiden. Deltagande organisationer får stöd inom områdena förnybara drivmedel, energieffektivare transporter och beteendeförändringar.

Projektet genomförs av Länsstyrelsen Västmanland och BioDriv Öst samt finansieras av ERUF och Länsstyrelserna i Västmanland, Södermanland och Uppsala, Region Uppsala, Region Västmanland samt BioDriv Öst.

Laddinfra Öst 2.0

Som en uppföljning till den strategi för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige som togs fram inom projektet Laddinfra Öst 1.0 har Länsstyrelserna och regionförbunden/regionerna i Östra Mellansverige med finansiering från ERUF startat projektet Laddinfra Öst 2.0 (2018-2019). Projektet utförs av Energikontoret i Mälardalen och syftar till att ge stöd och vägledning gällande etablering av laddinfrastruktur i bostadsrättsföreningar, bolag som äger hyresfastigheter samt hos företag. Projektet är främst inriktat på hur aktörerna kan gå tillväga för att installera laddpunkter på sina parkeringar. Det övergripande målet är att öka tillgängligheten till icke publik laddinfrastruktur.

Spetskraft 2020

Spetskraft 2020 är ett projekt som initierats av Region Uppsala och genomförs av BioDriv Öst (2019). Projektet syftar till att ta fram förslag till möjliga lösningar för hur fler elbussar ska kunna implementeras i stadstrafiken utan att behöva vänta in erforderliga förstärkningar i elnätet. Projektet finansieras av Vinnova och genomförs i samverkan med bl.a. RISE, SLU, STUNS och flera kollektivtrafikaktörer och regioner i BioDriv Östs verksamhetsområde. Målet är att lösningarna som identifieras inom projektet ska kunna användas för flera olika typer av effektkrävande kunder i redan ansträngda elnät. Bland annat kommer projektet att undersöka hur effektstyrning, energilager och lokal elproduktion kan kombineras i olika lösningar. I detta fall med Region Uppsalas nya bussdepå i Fyrislund som pilot case och testbädd.

Uppsala Klimatprotokoll

Uppsala Klimatprotokoll är ett nätverk av företag, offentliga verksamheter, universitet och föreningar som samverkar och inspirerar varandra och andra för att nå Uppsala kommuns klimatmål och bidra till en hållbar värld. Arbetet initierades av Uppsala kommun 2010, som bjudit in lokalt verksamma aktörer från olika samhällssektorer och branscher till att gemensamt anta ett antal specificerade klimatutmaningar. Trettiosex aktörer med tillsammans cirka 38 000 anställda deltar i skrivande stund i samarbetet. Inom Klimatprotokollet finns ett 30-tal utmaningar som deltagande aktörer kan välja att ta sig an och flera av utmaningarna rör fossilfria transporter och resor. Exempelvis finns det nio utmaningar inom området Transporter och arbetsmaskiner samt fem utmaningar inom området Resor.

Det praktiska arbetet i Klimatprotokollet konkretiseras i åtta olika fokusgrupper som bildas utifrån medlemmarnas intressen och behov. Två av dessa grupper är direkt relaterade till förnybara drivmedel i transportsektorn; Hållbara godstransporter och Hållbart resande. I grupperna sker arbete för att på olika sätt (t.ex. informationsspridning och utbyte av goda exempel) inspirera medlemmarna att tillsammans genomföra åtgärder som minskar utsläpp kopplat till godstransporter och resor i tjänst samt till och från arbetet.

Fossilfritt Sveriges utmaningar

Regeringsinitiativet Fossilfritt Sverige har tagit fram ett antal nationella utmaningar som offentliga och privata aktörer uppmanas att anta för att driva på omställningen. Inom transportområdet finns två aktuella utmaningar; Transportutmaningen och Tjänstebilsutmaningen.

De som antar Tjänstebilsutmaningen skriver under på att från och med år 2020 endast köpa in och/eller leasa tjänstebilar och förmånsbilar som får bonus i det nya bonus-malus-systemet. Utmaningen omfattar endast personbilar och bidrar till att öka andelen klimatbonusbilar d.v.s. laddhybrider, elbilar, bränslecellsbilar och gasbilar. Vid årsskiftet 2018/2019 har över 90 offentliga och privata aktörer antagit utmaningen. I Uppsala län är det Uppsala kommun och den uppsalabaserade mäklaren 2,5 Rum och Kök som har antagit utmaningen. Bland de över 90 aktörerna finns även många nationella företag med stark närvaro i Uppsala län, exempelvis E.ON, Vattenfall, IKEA och Vasakronan.

De aktörer som antar Transportutmaningen bestämmer ett år senast 2030 då de resor och transporter som organisationen själva utför och upphandlar ska vara fossilfria. Med fossilfria transporter menas de transporter som sänker koldioxidutsläppen med 70 procent eller mer jämfört med fossila alternativ. Vid årsskiftet 2018/2019 har över 190 aktörer antagit Transportutmaningen, i Uppsala län är det följande aktörer: Sala-Heby Energi AB, 2,5 Rum och Kök, Tierps kommun, Bjerking AB och Biogas Öst med BioDriv Öst. Precis som inom Tjänstebilsutmaningen finns flera nationella företag med stark närvaro i Uppsala län som antagit Transportutmaningen.

Transportutmaningen

BioDriv Öst driver dessutom i samverkan med Fossilfritt Sverige ett projekt med namnet Transportutmaningen. Projektet fokuserar på att stötta i första hand åkerier, transportföretag och näringslivsaktörer i omställningen till fossilfria transporter. Projektet genomförs med stöd från Klimatklivet i samtliga sex län i BioDriv Öst-regionen.

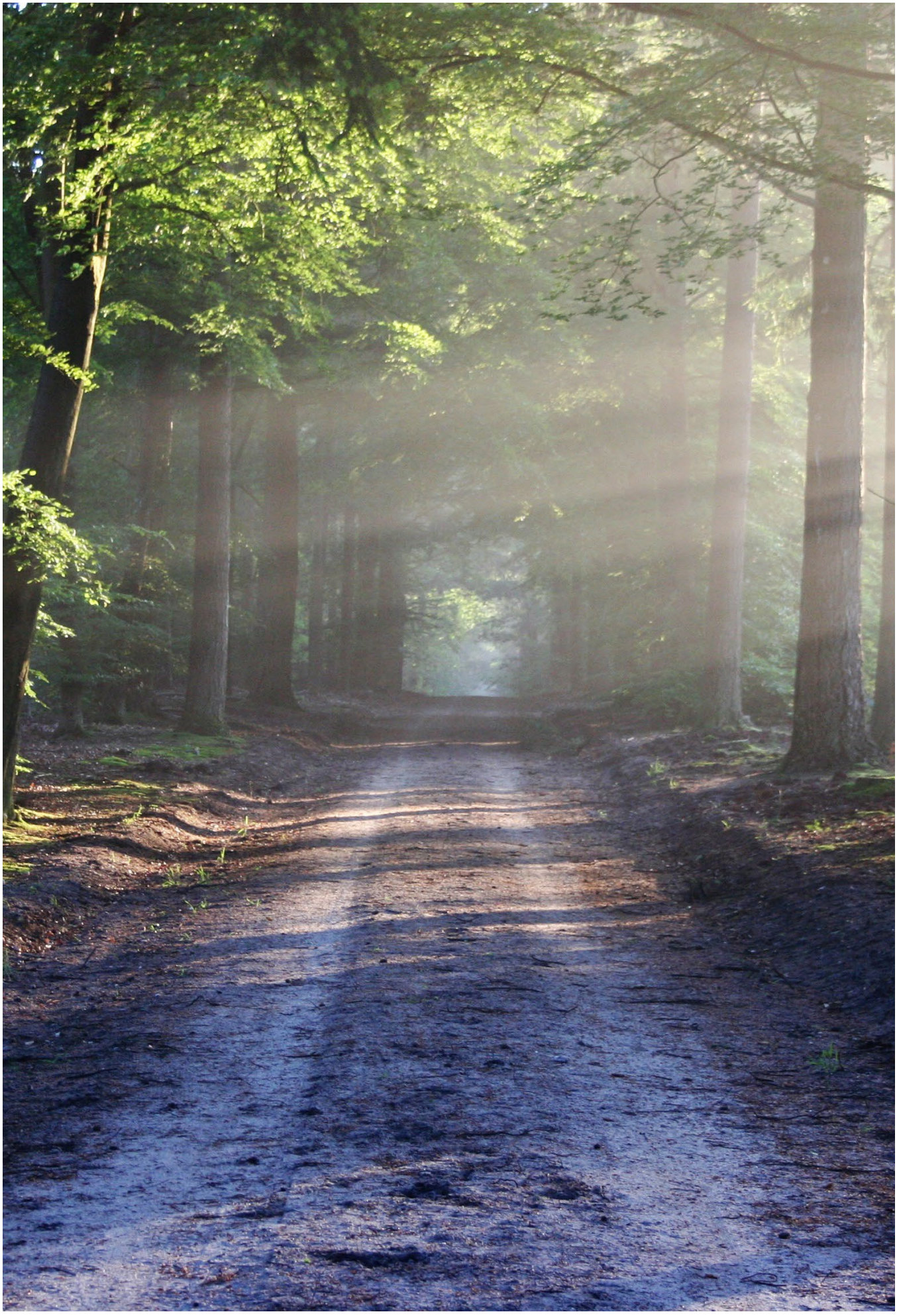
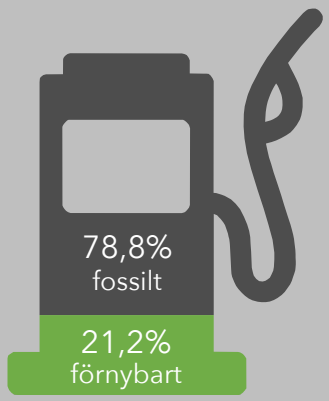


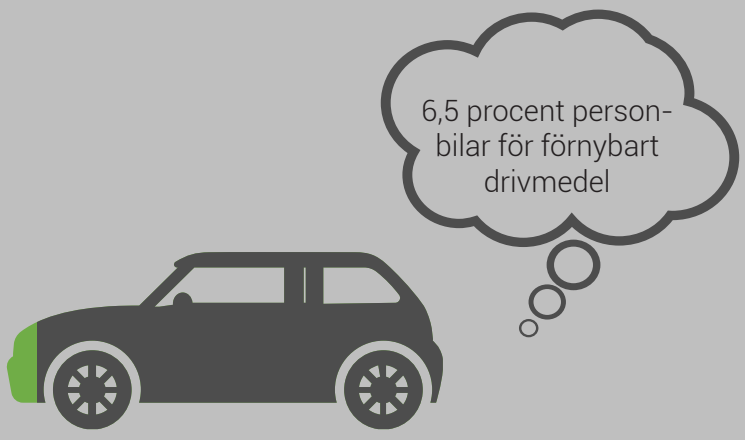
Foto: Niklas Lundengård

4. NULÄGE DRIVMEDELSANVÄNDNING, FORDONSFLOTTA SAMT TANK- OCH LADDINFRASTRUKTUR I UPPSALA LÄN

Levererat drivmedel

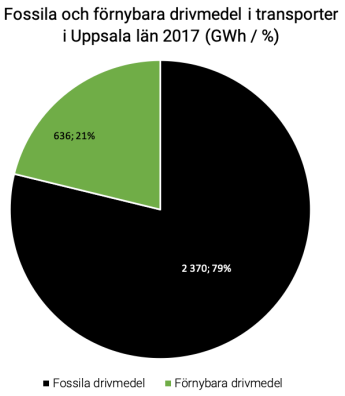


Personbilsflottan

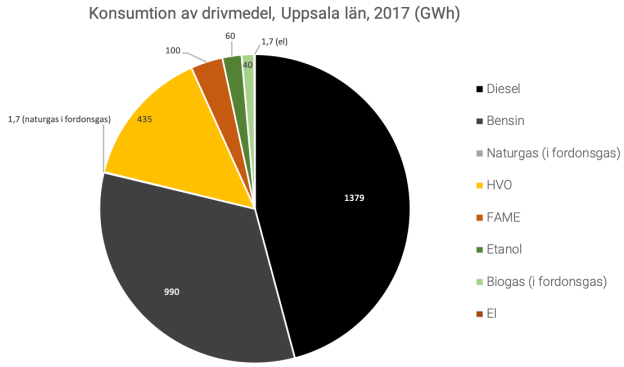


I detta kapitel presenteras statistik som baseras på år 2017 då det är det senaste året som det finns heltäckande tillgänglig statistik för vad gäller användning av drivmedel. År 2017 levererades 3 007 GWh drivmedel till transporter inom Uppsala län.[43] Av dessa var 2 370 GWh fossila drivmedel och 636 GWh förnybara drivmedel, vilket innebär att andelen förnybara drivmedel utgjorde 21,2 procent av drivmedlet. Det är något lägre än andelen förnybart i hela Sverige, som var 22,8 procent år 2017.

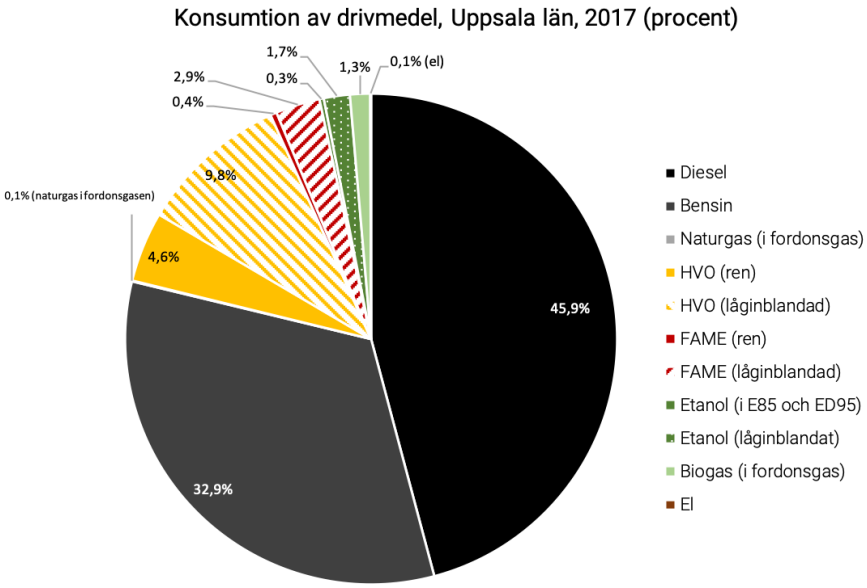
[43] Oljeleveranser – Kommunvis redovisning 2017. Energimyndigheten och SCB. Mängden levererat drivmedel speglar inte helt exakt hur mycket av drivmedlet som faktiskt använts inom Uppsala läns gränser, men det är förmodligen det bästa tillgängliga måttet över hur mycket drivmedel som förbrukas inom länet. SCB:s data inkluderar drivmedel som används i arbetsmaskiner, dessa mängder har dock exkluderats.



Figur 9. Leveranser av fossila och förnybara drivmedel av total levererad mängd drivmedel till vägtransporter i Uppsala län 2017.



Figur 10. Leveranser av olika typer av fossila och förnybara drivmedel av total levererad mängd drivmedel till vägtransporter i Uppsala län 2017.



Figur 11. Leveranser av olika typer av fossila och förnybara drivmedel (fördelat på låginblandade samt höginblandade/rena förnybara drivmedel) av total levererad mängd drivmedel till vägtransporter i Uppsala län 2017.

De 636 GWh förnybara drivmedel som levererades i Uppsala län 2017 fördelar sig enligt följande: 435 GWh HVO, 100 GWh FAME, 60 GWh etanol, 40 GWh biogas och ca 2 GWh el.[44]

Låginblandningen av förnybara drivmedel i fossil diesel och bensin gör att konventionella fordon körs på en viss andel förnybart. Majoriteten av allt nyttjande av förnybara drivmedel utgörs av denna låginblandning. Av den totala mängden förnybara drivmedel som levererades i Uppsala län 2017 var 434 GWh (68 procent) låginblandat i fossil diesel och bensin. Av den totala mängden HVO var 295 GWh (68 procent av all HVO) låginblandat i diesel. Av den totala mängden FAME var 88 GWh (87 procent) låginblandat i diesel. Låginblandning av etanol i bensin stod för 51 GWh (86 procent) av den totala mängden levererad etanol.

Vad gäller de höginblandade och rena förnybara drivmedlen stod de för 200 GWh, vilket motsvarar 7 procent av allt levererat drivmedel i Uppsala län och 32 procent av den totala mängden förnybara drivmedel i länet. Av de höginblandade förnybara drivmedlen var HVO det som levererades i störst omfattning, med 139 GWh (69 procent av de höginblandade förnybara drivmedlen), följt av 40 GWh biogas (20 procent), 13 GWh FAME (6 procent), 9 GWh (4 procent) etanol i form av E85 och ED95 och 1,7 GWh el (0,8 procent).

Över två tredjedelar (68 procent) av de förnybara drivmedel som levererades i Uppsala län 2017 var alltså låginblandat i bensin och diesel – det vill säga tankades i konventionella bensin- och dieselfordon. En dryg tredjedel (32 procent) av det förnybara drivmedlet levererades i höginblandad form och 69

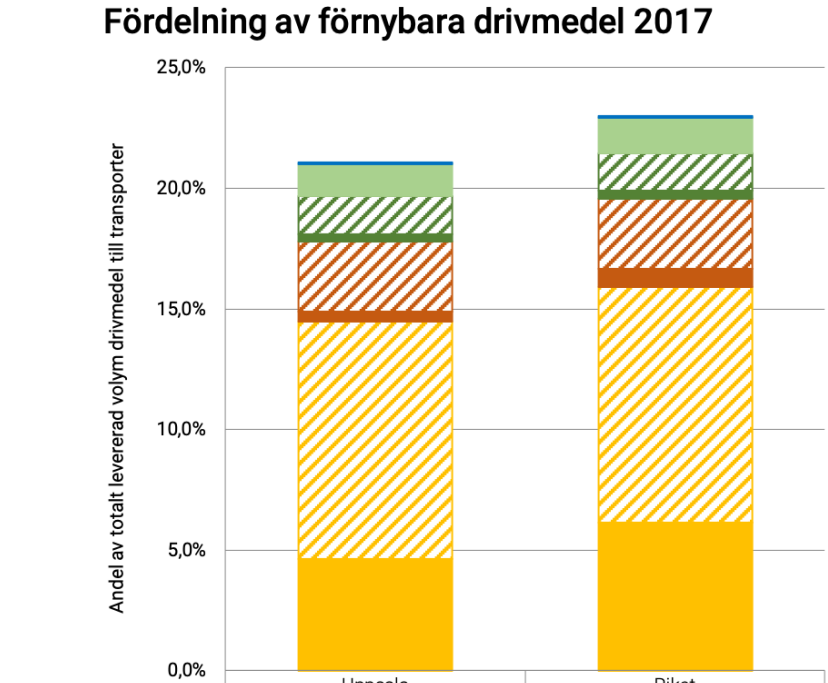
[44] El har i detta sammanhang räknats som förnybar, även fast svensk elproduktionen bara delvis är förnybar. Som en jämförelse kan nämnas att alla förnybara biodrivmedel även i dagsläget till olika stora delar är beroende av fossil energi i produktionsprocessen.

procent av den mängden var HVO som nyttjas i dieselfordon. Andelen drivmedel som levererades till fordon specifikt avsedda för drift med höginblandade biodrivmedel, som biogas, FAME, E85, ED95 eller el var 2017 således mycket liten, totalt runt två procent av den totala mängden levererat drivmedel i länet.

Det finns ingen officiell statistik över hur mycket el som använts till transporter i Uppsala län. Men utifrån uppgifter om antal elfordon i Uppsala län samt årlig genomsnittlig körsträcka har förbrukningen av el uppskattats till ca 1,7 GWh.[45]

Fördelningen av de olika förnybara drivmedlen ser relativt lika ut i Uppsala län jämfört med riket som helhet. Det som skiljer mest är att det levererades en mindre mängd ren HVO (HVO100) i Uppsala län jämfört med riket. Andelen ren FAME är också lägre i Uppsala län jämfört med riket.

> *Två tredjedelar av de förnybara drivmedel som levererades i Uppsala län 2017 var låginblandat i bensin och diesel. En dryg tredjedel av det förnybara drivmedlet levererades i höginblandad form och nära sjuttio procent av den mängden var HVO som nyttjats i dieselfordon.*
>
> *Andelen drivmedel som levererades till fordon specifikt avsedda för drift med höginblandade biodrivmedel, som biogas, FAME, E85, ED95 eller el var mycket liten, totalt runt två procent av den totala mängden levererat drivmedel i länet.*



	Uppsala	Riket
El	0,06%	0,07%
Biogas (i fordonsgas)	1,3%	1,5%
Etanol (låginblandad)	1,6%	1,5%
Etanol (i E85 och ED95)	0,3%	0,4%
FAME (låginblandad)	2,9%	2,9%
FAME (ren)	0,4%	0,7%
HVO (låginblandad)	9,8%	9,8%
HVO (ren)	4,6%	6,2%

Figur 12. De olika förnybara drivmedlens andel av total mängd levererade drivmedel i Uppsala län respektive hela Sverige.

[45] Beräknat utifrån de 325 elbilar och 740 laddhybrider som fanns i länet årsskiftet 2017/2018, som antagits köra 1500 mil med en genomsnittlig elförbrukning på 1,6 kWh/mil och där laddhybriderna till hälften körts på el.

Produktion av förnybara drivmedel i länet

Det enda förnybara drivmedel som produceras i Uppsala län är biogas (om man bortser från förnybar elproduktion till elfordon). Det finns totalt åtta biogasanläggningar i Uppsala län varav två uppgraderar biogasen till fordonsgas. Dessa två anläggningar ägs av Uppsala Vatten och Avfall och sammanlagt har anläggningarna en produktionskapacitet på cirka 48 GWh/år, varav ca 40 GWh blir till fordonsgas. Uppsala Vatten och Avfall har även nyligen invigt ytterligare en rötkammare, på anläggningen vid Kungsängens gård, och planerar att öka biogasproduktionen.[46] Vid övriga sex anläggningar ligger produktionen på ca 0,5 – 10 GWh per år och biogasen används för värmeproduktion och i vissa fall även till elproduktion.

Här följer en lista över samtliga biogasanläggningar i Uppsala län och deras ungefärliga produktion:

- Kungsängens gård, Uppsala (samrötningsanläggning+uppgraderingsanläggning) - 32 GWh (planeras ökas till 47 GWh)
- Kungsängsverket, Uppsala (reningsverk+uppgraderingsanläggning) - 16 GWh
- Lövsta, Uppsala (gårdsanläggning) - 10 GWh
- Jälla, Uppsala (gårdsanläggning) - 0,6 GWh
- Storvreta (reningsverk) - 0,5 GWh
- Enköping (reningsverk) - 1 GWh
- Annelund, Enköping (deponi) - 0,04 GWh
- Östhammar (reningsverk) - 0,5 GWh

2016 producerade dessa åtta anläggningar i Uppsala län totalt cirka 61 GWh. Det motsvarar drygt tre procent av den totala biogasproduktionen i Sverige, som uppgår till ca två TWh fördelat på totalt 279 biogasanläggningar. De 40 GWh av fordonsgasen som produceras i länet tankas också inom länet och resterande mängder användes till el- och värmeproduktion.

De drygt 40 GWh biogas som produceras i Uppsala län motsvarar ca tio procent av de förnybara drivmedel som levereras i länet samt ca två procent av det drivmedel som länets transporter använder.

Utöver biogasproduktionen används också en hel del spannmål från Uppsala län till produktion av etanol, men den produktionen sker inte i länet utan i Norrköping.

Foto: Uppsala Vatten och Avfall

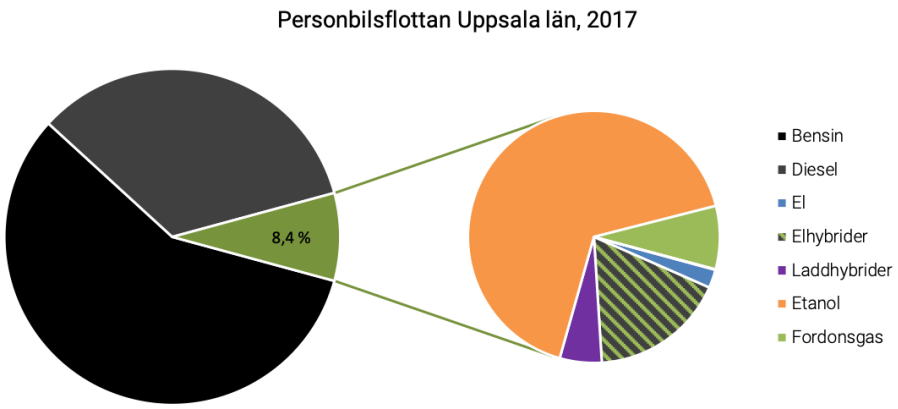
[46] Uppsala Vatten får investeringsstöd för biogastankstation. Uppsala Vatten (2018). http://www.mynewsdesk.com/se/uppsala-vatten-och-avfall-ab/pressreleases/uppsala-vatten-faar-investeringsstoed-foer-biogastankstation-2807183

PERSONBILAR

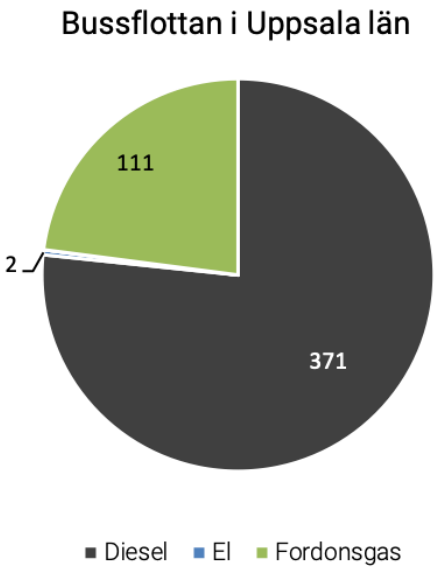
Personbilsflottan i Uppsala län domineras fortfarande av bilar som körs på bensin och diesel. Nästan 150 000 av de 162 000 personbilarna i länet är bensin- eller dieselbilar. Endast 6,5 procent av bilarna är avsedda att köra på ett rent förnybart drivmedel i form av E85, el eller biogas. Personbilar som är typgodkända för HVO100 särredovisas inte i den nationella statistiken.

BUSSAR

Totalt fanns 545 bussar i trafik i Uppsala län 2017. Kollektivtrafikflottan i Uppsala län domineras av bussar med dieselmotorer. Av de 484 bussar som var i trafik i länet 2017 var 371 dieselbussar, 111 gasbussar och två elbussar. En stor del av dessa bussar körs på biodiesel (HVO100) samt biogas.



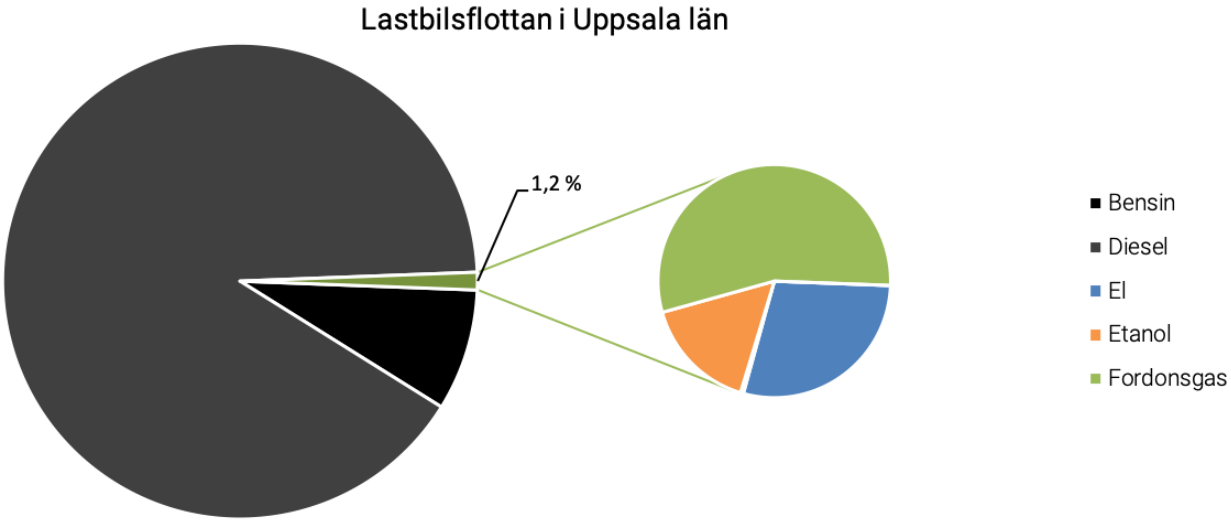
Figur 13. Personbilsflottan i Uppsala län 2017, fördelat utifrån drivmedel. Källa: Trafikanalys – Fordon i län och kommuner 2017



Figur 14. Bussflottan i Uppsala län 2017, fördelat utifrån drivmedel. Källa: FRIDA miljö- och fordonsdatabas

LASTBILAR

Lastbilsflottan i Uppsala län bestod 2017 till övervägande del av dieseldrivna fordon samt en mindre del bensinfordon. Av de 20 400 lastbilarna i länet är drygt 20 000 bensin- eller dieselfordon. En mindre del av dessa dieselfordon tankas med förnybar diesel i form av HVO. Endast 1,2 procent av lastbilarna är avsedda att köra på ett rent förnybart drivmedel i form av etanol, el eller biogas. Bland tunga lastbilar (över 3,5 ton) är det endast 0,08 procent som är avsedda att köra på ett rent förnybart drivmedel.



Figur 15. Lastbilsflottan i Uppsala län 2017, fördelat utifrån drivmedel. Källa: Trafikanalys

Foto: Biogas Öst

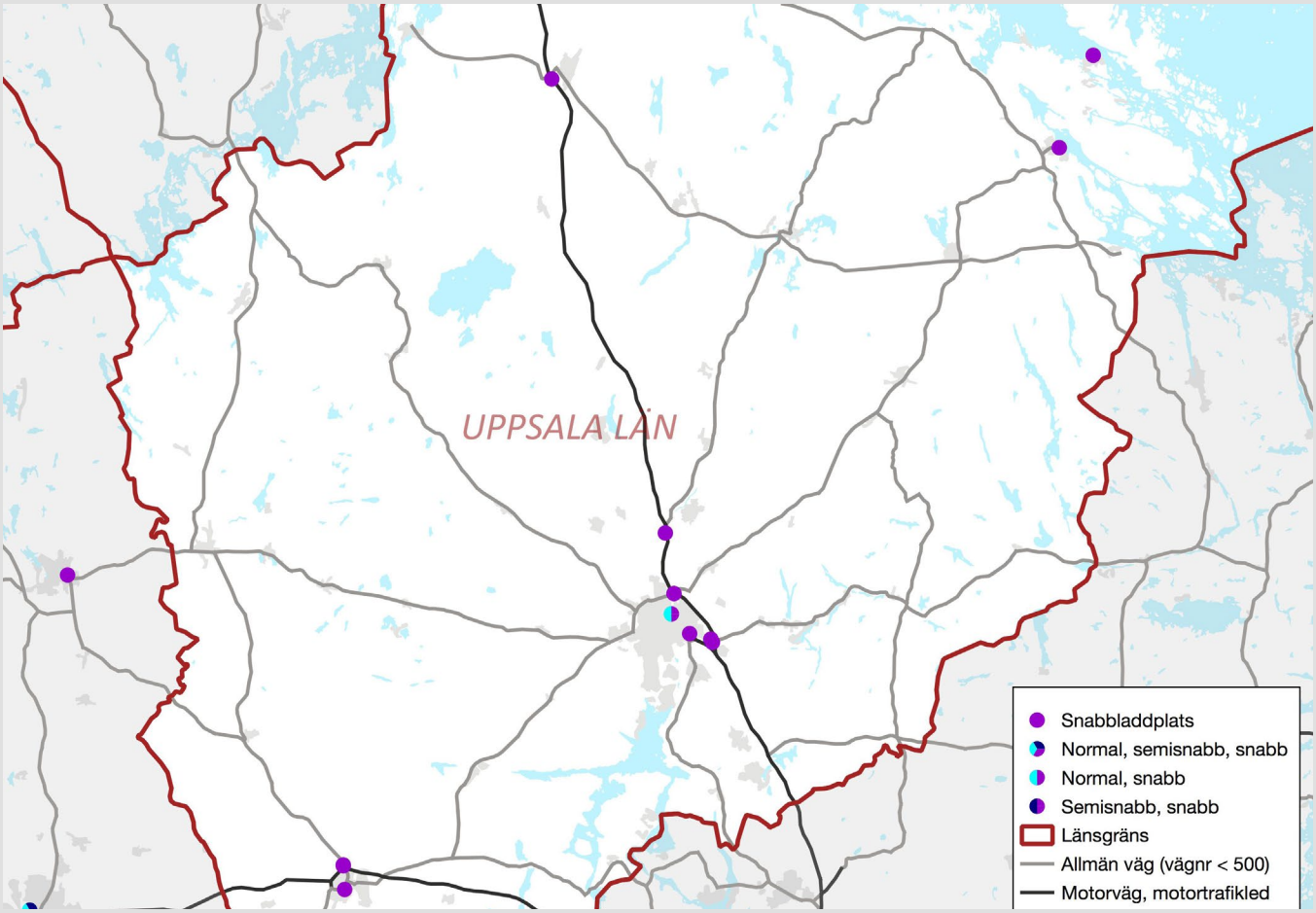
Foto: BioDriv Öst

TANK- OCH LADDINFRASTRUKTUR FÖR FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Nedan följer översiktlig information om hur många tank- och laddstationer det finns vad gäller el, HVO, FAME, etanol, biogas och vätgas i Uppsala län.

Laddinfrastruktur för elfordon

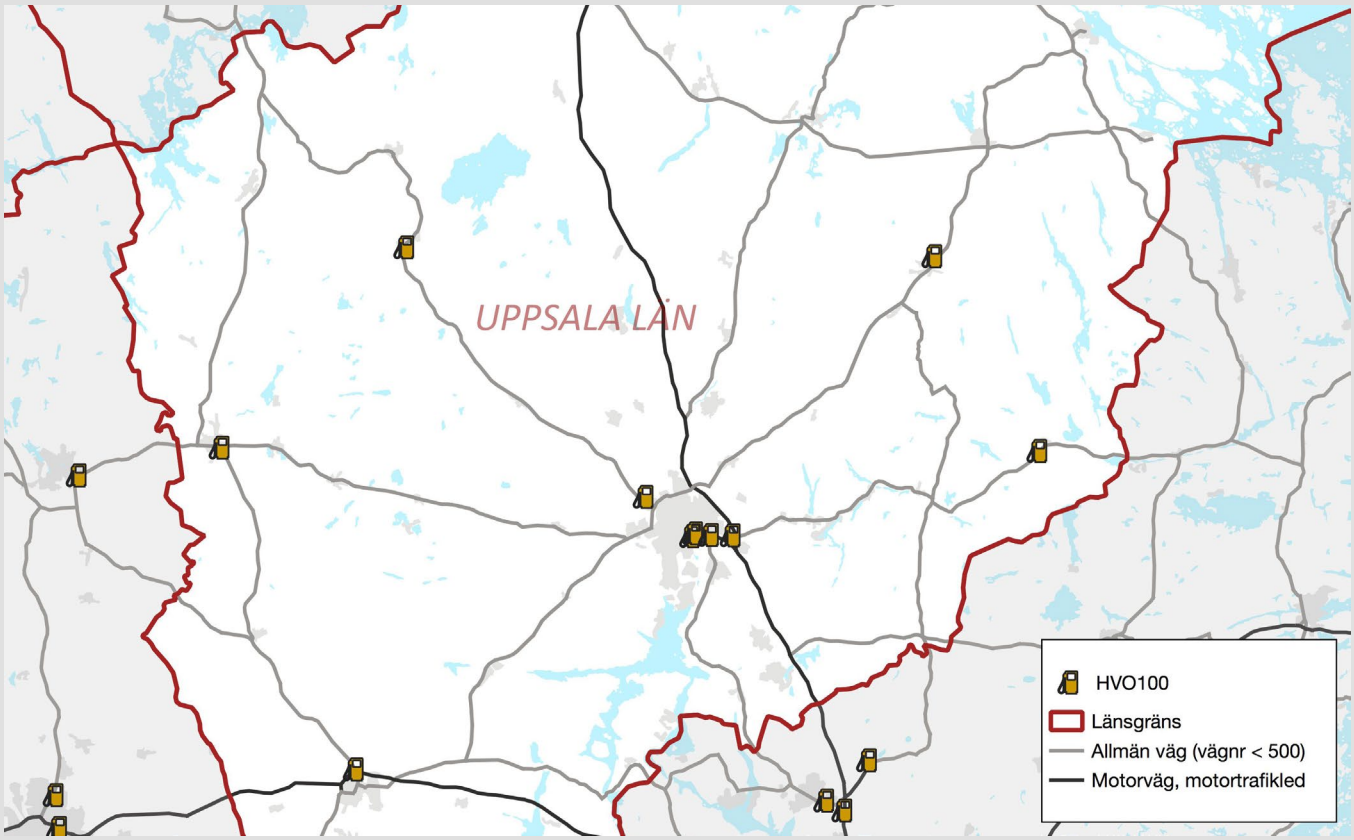
I slutet av 2018 finns det 105 publika laddstationer i Uppsala län. Av dessa ligger hälften (52 st) i Uppsala. Utbyggnaden av laddinfrastruktur går dock mycket snabbt, varför det är lämpligt att nyttja sidan uppladdning.nu för aktuell information.



Figur 16. Publika laddstationer i Uppsala län, data för laddinfrastruktur kommer från uppladdning.nu

Tankstationer för HVO

Det finns i slutet av 2018 tio stycken publika tankställen för HVO100 i Uppsala län. Av dessa ligger fem i Uppsala och ett vardera i Enköping, Heby, Alunda, Harbo och Knutby. Det finns även flera icke publika tankställen för HVO100 då den här typen av tankställen ofta ägs av åkerier eller större transportnätverk.



Figur 17. Publika HVO100-tankstationer i Uppsala län.

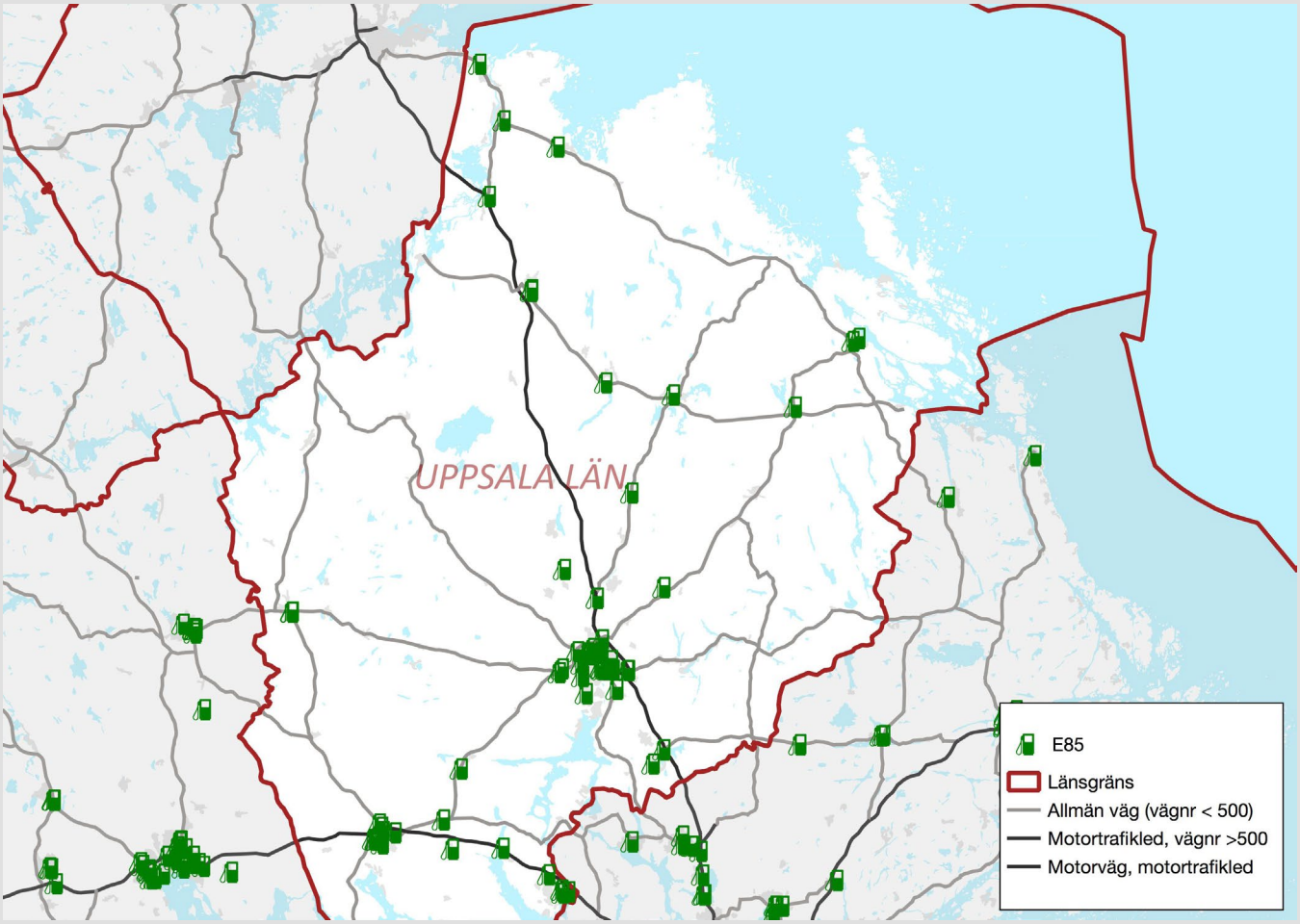
Tankstationer för FAME

Det finns i dagsläget ett publikt tankställe för RME i Uppsala län. Detta är beläget i Uppsala.

Figur 18. Publika tankstationer för FAME i Uppsala län.

Tankstationer för etanol

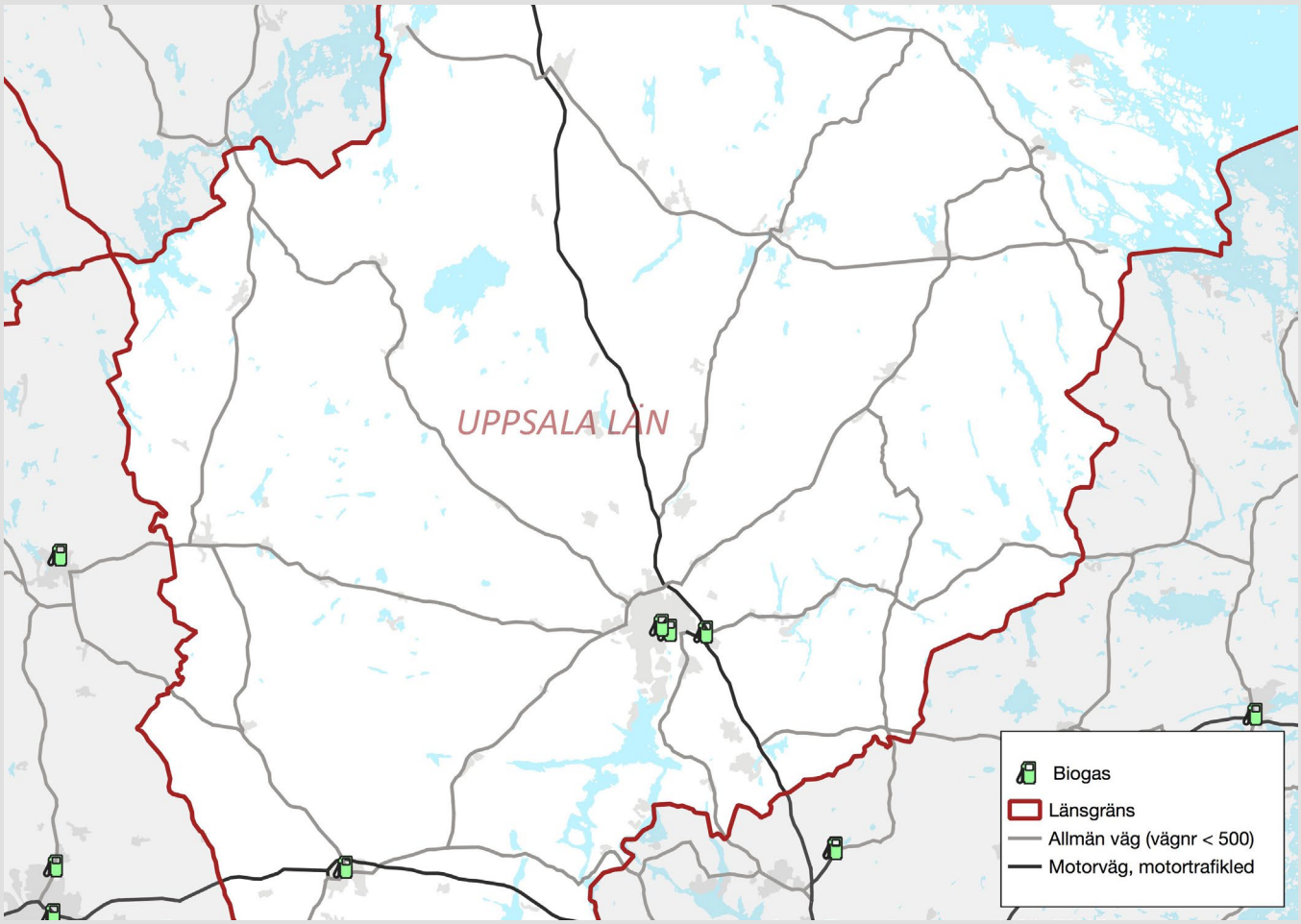
Det finns i slutet av 2018 cirka 60 tankställen för etanol (E85) i Uppsala län. Ungefär hälften av dessa finns i Uppsala och Enköping. Övriga är fördelade på alla större tätorter med god spridning i länet. Inga publika tankställen för ED95 finns.



Figur 19. Publika tankstationer för etanol i Uppsala län.

Tankstationer för biogas

Det finns i dagsläget fyra publika gastankstationer i Uppsala län. Tre av dessa är belägna i södra Uppsala och ett i Enköping. Gastankstationen i Enköping ligger nära E18 så att det kan användas av både boende på orten och av förbipasserande. En av tankstationerna i Uppsala stad finns i nära anslutning till E4 i södra delen av staden, och erbjuder god tillgänglighet för resande mot Stockholm och genomfartstrafik. De övriga två gastankstationerna i Uppsala ligger mer centralt. För resor och transporter nordväst, norr och nordöst, mot Heby, Tierp, Gävle och Östhammar, saknas i dagsläget tillgång till tankstationer för fordonsgas. Klimatklivsstöd har dock nyligen beviljats för att uppföra publika gastankstationer i Heby, Tierp samt norra Uppsala.



Figur 20. Publika tankstationer för biogas i Uppsala län.

Tankstationer för vätgas

Det finns i dagsläget ingen tankstation för vätgas i länet. Totalt finns det fyra tankstationer i landet. De som ligger närmast Uppsala län finns på Arlanda (Stockholms län) samt i Sandviken (Gävleborgs län).

Foto: Biogas Öst

5. KARTLÄGGNING AV FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÖKAD PRODUKTION AV BIODRIVMEDEL

I detta kapitel beskrivs en kartläggning som har gjorts för att ge en bild av hur mycket biodrivmedel som kan produceras av den biomassa som finns i länet baserat på nuvarande brukande av marken. Det är av flera anledningar svårt att ge exakta svar på produktionspotentialen, men utgångspunkten har varit att kartlägga potentialen så bra som möjligt utifrån tillgänglig data och den ger förhoppningsvis en god fingervisning av läget. Förutom en kartläggning av potentialen till produktion av biodrivmedel av biomassa i länet redovisas även vad som framkommit i tidigare studier gällande potentialen i Sverige som helhet. Syftet med kartläggningen hänger ihop med vikten av att öka produktionen av biodrivmedel i Sverige vilket beskrivs i kapitel 1 och 3 samt ytterligare i kapitel 8.

AVGRÄNSNINGAR, BEGREPP OCH ANTAGANDEN

Den biomassapotential som kartlagts avser biomassa som kan användas för att utvinna energi på ett kostnads- och energieffektivt sätt. Fokus har framförallt varit på att kartlägga den biomassa som kan användas för att producera biodrivmedel till transportsektorn. Utöver biodrivmedel till transporter kan energin som finns i biomassa förbrännas i fjärrvärmeverk, kraftvärmeverk eller industrier och på så sätt generera värme och/eller elektricitet. I de fall då råvara redan används till andra förädlings- eller produktionsändamål har de inte inkluderats i denna kartläggnings praktiska potential.

PRAKTISK BIOMASSAPOTENTIAL

I denna kartläggning har vi använt oss av begreppet praktisk biomassapotential för att tydliggöra den biomassa som går att göra biodrivmedel av. I stegen från skörd av råvara till färdigt biodrivmedel begränsas biomassapotentialen av vad som är praktiskt möjligt och rimligt utifrån fysiska, miljömässiga och ekonomiska skäl. Den mängd biomassa som återstår efter dessa begränsningar benämns därför som praktisk biomassapotential.

Fysiska begränsningar handlar om att det inte är praktiskt möjligt att utvinna all energi i råvaran till biodrivmedel, d.v.s. det går inte att förädla 100 procent av råvarans energiinnehåll.

Miljömässiga begränsningar handlar om att utvinningen av råvara behöver ske på ett långsiktigt hållbart sätt, som t.ex. att samtliga stubbar inte kan tas ut vid slutavverkning eftersom skogsmarken då skulle utarmas på mineraler. Ekonomiska begränsningar innebär att de resurser i form av t.ex. arbetskraft, maskiner och energi som behöver tas i anspråk för att producera biodrivmedlet bedöms vara för kostsamma jämfört med avkastningen från försäljningen av biodrivmedlet. En ekonomisk begränsning kan också vara att det finns konkurrens om råvaran, som gör att det av lönsamhetsskäl eller andra skäl är prioriterat att använda råvaran till något annat än biodrivmedelsproduktion. Aktuella styrmedel spelar också in i den ekonomiskt rimliga potentialen, till exempel EU:s förnybarhetsdirektiv som tas upp i Bilaga 2.

Det är den praktiska biomassapotentialen som beskriver hur mycket biodrivmedel som, med dagens kända tekniker och marknadspriser, är praktiskt möjlig att producera av den biomassa som finns i länet. I kartläggningen redovisas för respektive råvarubas den praktiska biomassapotentialen dels i råvarans vikt i enheten ton torrsubstans (ton TS) och dels i gigawattimmar biodrivmedel (GWh).

Delar av den praktiska potential som beskrivs här utnyttjas redan idag till olika ändamål, däribland i viss mån till biodrivmedelsproduktion. För varje råvara nedan har vi i möjligaste mån försökt beskriva vilken biomassa som redan utnyttjas eller som i dagsläget utgör outnyttjad potential.

Kartlagda råvaror

Kartläggningen omfattar den nuvarande biomassa som finns tillgänglig i Uppsala län och som kan användas för biodrivmedelsproduktion. Det finns ett flertal olika typer av biomassa som lämpar sig för biodrivmedelsproduktion och här har vi beräknat potentialen av biomassa i råvaror, avfall och restprodukter som tas fram eller genereras inom följande verksamheter: jordbruk, skogsbruk, avfallshantering, vattenreningsverk, livsmedelsindustri, sågverk samt pappers- och massaindustri.

Till varje typ av biomassa följer en kort kommentar om hur kartläggningen av biomassan genomförts.

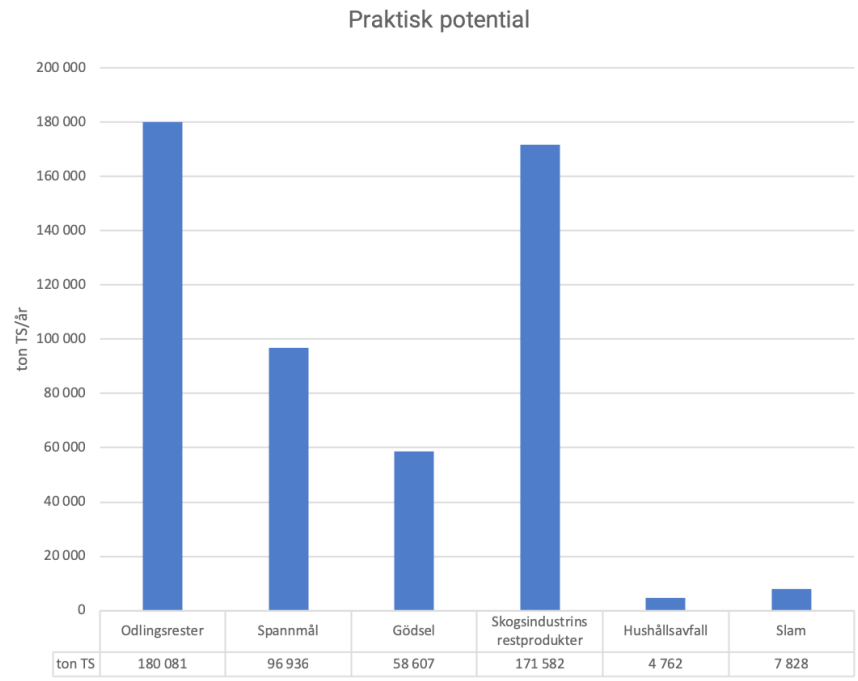
- Spannmål - praktisk potential utgår från att varje invånare i Uppsala län konsumerar 58 kg spannmål per år[47] och att skillnaden mellan de 30 procent[48] som avsatts för humankonsumtion och Uppsala läns invånares sammanlagda behov av spannmål går att utnyttja till drivmedelsproduktion. Detta baseras på att de 70 procent som används till annat än humankonsumtion är svåra att spåra vad de används till och vart de används. Spannmål är en av de råvaror som kommer att kunna räknas in i begränsad mängd i EU:s förnybarhetsdirektiv.
- Odlingsrester – Praktisk potential tar hänsyn till djurens halmbehov, svinn och att vissa mängder måste lämnas för att bibehålla jordens mullhalt. Den största potentialen av odlingsrester finns i form av halm. Ingen hänsyn har tagits till halmens mer svårrötade karaktär.
- Energigrödor – visar potentialen för salix som odlas på den mark som idag anges som odling av energiskog.
- Nedlagd åkermark – undersöker vilka mängder torrsubstans av olika växtslag som skulle kunna produceras på denna mark (vall, rörflen, höstvete, salix). Potentialen utgörs av den gröda som ger högst avkastning avseende ton TS/ha, vilket utifrån detta kriterie blir salix. Både rörflen och vall kan komma att påverkas på samma sätt som spannmål av det nya förnybarhetsdirektivet.
- Gödsel –Praktisk potential tar hänsyn till att djur vistas ute stora delar av året och att den gödsel som då produceras inte kan tas tillvara på.
- Matavfall –Praktisk potential utgår från statistik över insamlade mängder matavfall idag. Utöver detta finns en potential för förbättring i insamlandet av matavfallet men i och med att det även finns mål om minskat matsvinn görs här det konservativa antagandet att praktisk potential är densamma som dagens insamlade mängder.
- Livsmedelsindustri – avfallsfraktionerna har kartlagts genom att kontakta de största anläggningarna inom sektorn.
- Slam – baseras på statistik från Svenskt Vatten samt att allt slam hanteras på avloppsreningsverk med rötning som stabiliseringsmetod.
- Skogsrester – baseras på Skogsstyrelsens Skogliga konsekvensanalyser 2015 där scenariot med hänsyn till Skogsstyrelsens rekommendationer har antagits vara den praktiska potentialen.
- Skogsindustri – har beräknats utifrån data från SDC (Skogsbrukets Datacentral). Här har även sågverk samt pappers- och massaindustrier anslutna till Skogsindustrierna tillfrågats om deras restprodukter. Den praktiska potentialen baseras på att de restprodukter som används internt av sågverken eller går till massaindustrin inte går att konkurrera om.

Mellangrödor har inte tagits med i biomassakartläggningen då potentialen är svårbedömd i och med att det finns få tidigare studier. Enligt en studie från Lunds universitet ligger den nationella potentialen från mellangrödor på ca 2 TWh per år[49] varav hälften av denna potential finns i Skåne.[50]

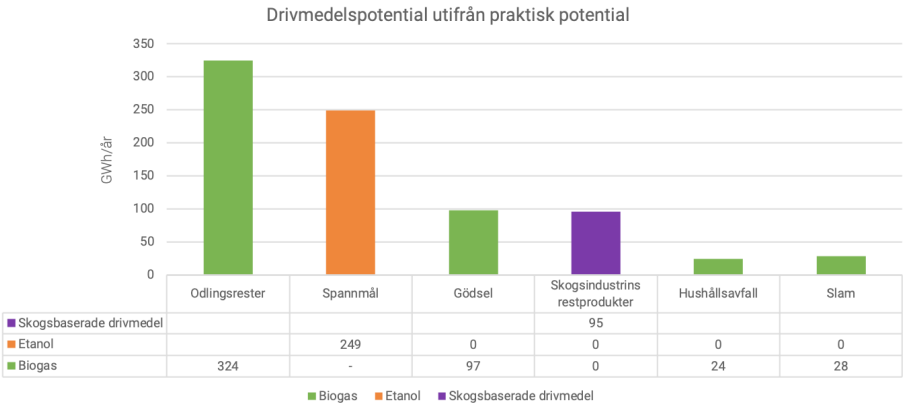
[47] Nulägesanalys av livsmedelsproduktionen i Örebro län. Macklean (2017).
[48] Nulägesanalys av livsmedelsproduktionen i Örebro län. Macklean (2017).
[49] Biodrivmedel och markanvändning i Sverige, Ahlgren, S., Björnsson, L., Prade, T., Lantz, M. (2017) http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/33712989/Ahlgren_mfl_Rapport_105_Milj_och_Energisystem_LTH.pdf
[50] Mellangrödor till biogasproduktion. Biogas Syd (2015).

POTENTIAL FÖR BIODRIVMEDELSPRODUKTION FRÅN BIOMASSA I UPPSALA LÄN

Den sammanlagda praktiska biomassapotentialen i Uppsala län uppgår till ca 530 000 ton TS fördelat på de råvarutyper som visas i figur 21 nedan. I figur 21 tas inte alla de råvarutyper som listas ovan upp eftersom användandet av de utelämnade råvarutyperna kräver ett annat brukande av marken än vad som sker idag eller inte kan förädlas vidare till biodrivmedel med idag kommersiell teknik. Av denna mängd biomassa går det att göra ca 820 GWh biodrivmedel, att jämföra med de 40 GWh som produceras i dag. I figur 22 framgår hur mycket biodrivmedel som kan produceras av mängden biomassa i Uppsala län. Biodrivmedelspotentialen skulle räcka till att ersätta ca 35 procent av de fossila drivmedel som nyttjas i länet.



Figur 21. Praktisk mängd biomassa i enheten ton torrsubstans (ton TS) i Uppsala län, som lämpar sig för produktion av biodrivmedel.



Figur 22. Potentialen för tillkommande biodrivmedelsproduktion utifrån praktiskt tillgänglig biomassa i Uppsala län, uppdelat på olika råvarubaser. Den största delen av både hushållsavfall och slam utnyttjas redan i dagsläget till produktion av biogas. Produktionspotentialen för gödsel och odlingsrester är dock till stora delar outnyttjad vad gäller biogasproduktion. En del av spannmålet köps i dagsläget upp av Agroetanol i Östergötland till deras etanolproduktion.

Produktionspotentialen för biodrivmedel producerat av skogsrester är vansklig att beräkna. En anledning till det är att det finns relativt stor konkurrens om råvaran, vilket gör att det finns stora osäkerheter i hur stor den praktiska potentialen för mängden skogsrester faktiskt är. En annan anledning är att det i dagsläget pågår forskning, utveckling och demonstration av olika tekniker för produktion av biodrivmedel från skogsrester vilket gör att det är svårt att beräkna hur mycket drivmedel som kan produceras och även vilken typ av drivmedel, eftersom det går att göra ett flertal olika drivmedel från skogsrester beroende på vilken produktionsteknik som används, exempelvis HVO, biogas, metanol, etanol och vätgas. Det är svårt att bedöma i vilken utsträckning olika produktionstekniker blir kommersiellt gångbara samt när i tid. Med detta i åtanke har vi i denna kartläggning ändå utifrån den kartlagda mängden skogsrester gjort en översiktlig beräkning av hur mycket biodrivmedel det kan generera.

Potentialen att producera biodrivmedel från livsmedelsindustrins avfall är också svår att beräkna, vilket framförallt beror på att det handlar om många olika typer av avfall med relativt skilda egenskaper. Denna potential redovisas därför endast i ton TS och inte i GWh.

POTENTIAL FÖR BIODRIVMEDELSPRODUKTION FRÅN BIOMASSA I SVERIGE

En svensk forskargrupp vid IVL Svenska Miljöinstitutet och Lunds universitet har gjort uppskattningar av hur stor den svenska biodrivmedelsproduktionen kan vara 2030.[51] Gruppen har gjort både en mer försiktig och en mer ambitiös uppskattning. Den mer försiktiga uppskattningen kommer fram till ungefär 15 TWh svensktillverkade drivmedel, medan den mer ambitiösa uppskattningen ger ungefär 28 TWh svensktillverkade drivmedel 2030.

Studien ser störst potential för biogas både i det försiktiga och i det ambitiösa scenariot. Som mest skulle det kunna finnas en produktion på 9,5 TWh biogas från rötning. Den största ökningen tros kunna komma från samrötningsanläggningar och gårdsanläggningar. Användningen av slam från avloppsreningsanläggningar är redan utbyggd och bedöms inte kunna utökas i någon större utsträckning.

I den försiktiga bedömningen uppskattas etanol vara ett alternativ som kan öka genom att de anläggningar som finns i dag används fullt ut. Inga nya anläggningar för grödebaserad etanol planeras dock och EU sätter ett tak för användningen av dessa råvaror, vilket ligger till grund för bedömningen. Den större etanolproduktion som syns i det ambitiösa scenariot gäller lignocellulosabaserad etanol. I båda scenarierna tros svensk etanoltillverkning kunna ge 3–4 TWh drivmedel.

I det försiktiga scenariot tillverkas två TWh HVO, vilket motsvarar den maximala kapaciteten för dagens anläggningar. I den ambitiösa bedömningen skulle Sverige kunna tillverka fyra TWh HVO 2030, och det största bidraget skulle komma från tallolja.

Sverige bedöms kunna tillverka två TWh FAME 2030. Inga nya anläggningar antas byggas på grund av EU:s tak för grödebaserade biodrivmedel, och antagandet utgår från att de anläggningar som finns i dag används fullt ut.

Inom ramen för Energimyndighetens uppdrag om att på myndighetsnivå samordna omställningen av transportsektorn till fossilfrihet har Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket, Transportstyrelsen och Boverket kommit fram till slutsatsen att den totala nettoproduktionen av biodrivmedel för transporter skulle kunna vara 17–18 TWh 2030.[52]

Trafikverket tror att det kan komma att finnas 10 TWh svenskproducerade biodrivmedel till vägtrafiken 2030 om den svenska produktionen samtidigt ska räcka till andra trafikslag och arbetsmaskiner.[53]

I den vetenskapliga underlagsrapporten till denna plan som beskrivs i kapitel 8 bedöms den svenska produktionspotentialen i olika scenarier till runt 25 Twh till år 2030.

> *En svensk forskargrupp vid IVL- Svenska Miljöinstitutet och Lunds universitet har gjort uppskattningar av hur stor den svenska biodrivmedelsproduktionen kan vara 2030. Gruppen har gjort både en mer försiktig och en mer ambitiös uppskattning. Den mer försiktiga uppskattningen kommer fram till ungefär 15 TWh svensktillverkade biodrivmedel, medan den mer ambitiösa uppskattningen ger ungefär 28 TWh år 2030.*

[51] Assessing the aggregated environmental benefits from by-product and utility synergies in the Swedish biofuel industry. Biofuels 2017. Martin, Michael m.fl. (2017).
[52] Förslag till styrmedel för ökad andel biodrivmedel i bensin och diesel. En rapport inom uppdraget Samordning för energiomställning inom transportsektorn. Energimyndigheten (2016).
[53] Minskade utsläpp men snabbare takt krävs för att nå klimatmål. Trafikverket (2018). PM 2018-02-25.

Foto: Biogas Öst

6. UPPSKATTAD EFTERFRÅGAN PÅ EL FÖR ELFORDON

Vid årsskiftet 2017/2018 fanns 325 elbilar och 740 laddhybrider registrerade i trafik i Uppsala län. Det finns ingen officiell statistik över hur mycket dessa elbilar körs och/eller laddas. En ungefärlig elförbrukning för dessa laddbara fordon går att räkna fram genom några enkla antaganden. Med en genomsnittlig elförbrukning på 1,6 kWh/mil, genomsnittlig årlig körsträcka på 1500 mil och en uppskattning om att laddhybrider till 50 procent körs på el skulle de totalt 1065 laddbara bilarna i Uppsala län 2017 förbruka ca 1,7 GWh el. Det skulle motsvara 0,06 procent av de totala drivmedelsleveranserna för transporter i länet 2017.

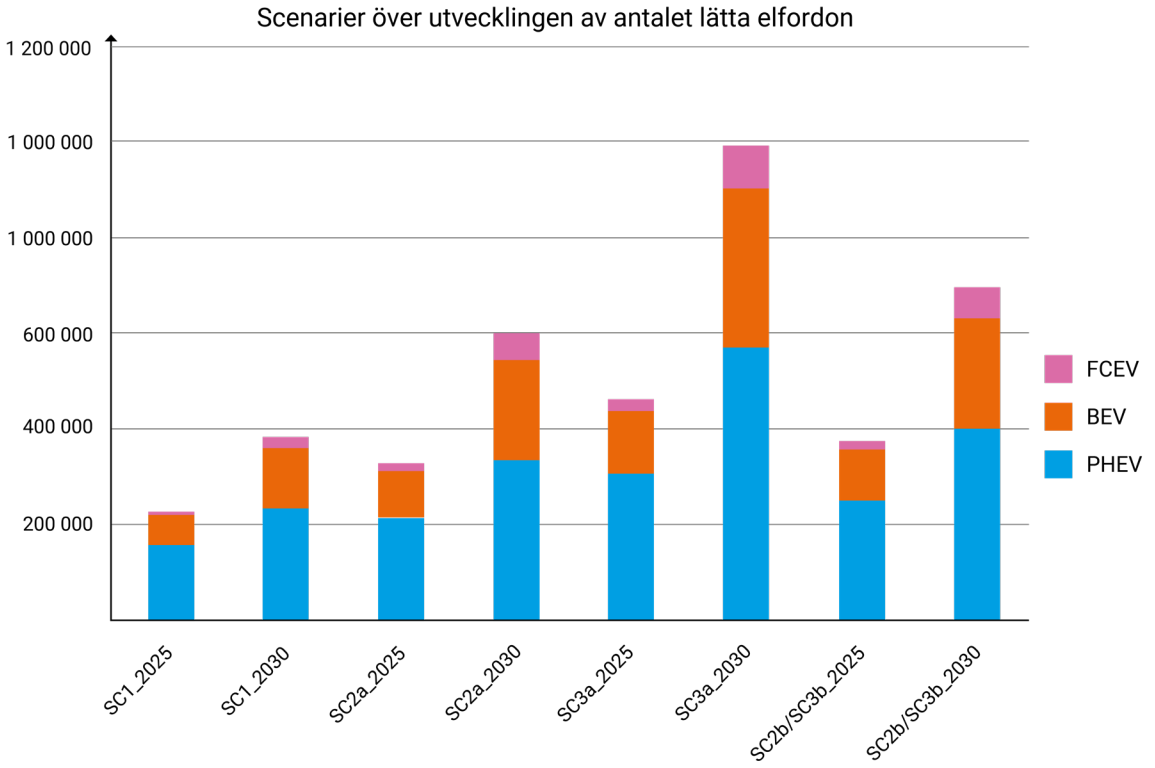
Det är svårt att sia om hur många elbilar och laddhybrider som kommer att finnas i fordonsflottan i Uppsala till 2030. Uppskattningar och beräkningar som gjorts av myndigheter och branschorganisationer varierar kraftigt.

Trafikverket, Transportstyrelsen, Energimyndigheten och Naturvårdsverket genomförde på uppdrag av regeringen våren 2018 en analys av EU-kommissionens förslag till CO_2-krav för lätta fordon efter år 2020. I det arbetet togs scenarier för antal elbilar, laddhybrider och bränslecellsfordon i den totala fordonsflottan fram till 2025 och 2030. Scenarierna omfattar stora osäkerheter och beroende på antaganden varierar antalet laddbara bilar år 2025 mellan ca 200 000 och ca 450 000 samt mellan ca 400 000 till ca 1 000 000 år 2030.[54]

Intresseorganisationen Power Circle spår att antalet laddbara bilar år 2020 kommer att vara 200 000 och till 2025 öka till runt 500 000 bilar.[55] År 2030 bedöms det finnas ca 1 200 000 laddbara bilar i den svenska fordonsflottan.

Om man antar att utfallet 2030 skulle bli att Sverige har någonstans mellan ytterligheterna i dessa scenarier och försök till förutsägelser, d.v.s. mellan 400 000 och 1 200 000 laddbara bilar och Uppsala län år 2030 skulle ha samma andel laddbara bilar jämfört med övriga Sverige som idag (2,5 procent), skulle det innebära att antalet laddbara bilar i länet 2030 ligger någon-

[54] Analys av EU kommissionens förslag till CO_2-krav för lätta fordon efter 2020. TRV 2018/44780. Trafikverket (2018).
[55] Power Circle prognos 2018.



Figur 23. Scenarier över utvecklingen av antalet lätta elfordon till 2025 och 2030 framtagna av Trafikverket, Transportstyrelsen, Energimyndigheten och Naturvårdsverket. Scenarierna har tagits fram med utgångspunkt i EU-kommissionens förslag till skärpta CO_2-krav för lätta fordon. FCEV = Fuel Cell Electric Vehicle = bränslecellsbil, BEV = Battery Electric Vehicle = ren elbil, PHEV = Plug-in Hybrid Electric Vechicle = laddhybrid. Källa: Trafikverket Analys av EU kommissionens förslag till CO_2 krav för lätta fordon efter 2020. TRV 2018/44780

stans mellan 10 000 och 30 000. Det motsvarar en efterfrågan på el för laddning av dessa laddbara fordon mellan ca 15 och 50 GWh.

Beräkningarna ovan gäller personbilar. Det sker även en elektrifiering av delar av busstrafiken i länet. I dagsläget finns endast två mindre elbussar i trafik, men Gamla Uppsala Buss har planer på att köpa in ett antal elbussar de närmaste åren. Viss elektrifiering av lastbilar ser också ut att ske inom de närmaste åren. Det är dock mycket svårt att i dagsläget sia om hur mycket el som buss- och lastbilstrafiken i länet kommer att efterfråga till 2030. Den översiktliga bedömningen är dock i dagsläget runt 40 elbussar och 20 ellastbilar år 2030.

UTMANINGAR KOPPLADE TILL BRIST PÅ EFFEKT I ELNÄTET

Framtidens elnät står inför stora utmaningar och eftersom el i stor utsträckning är en lösning i omställningen till ett förnybart energisystem inom flera olika sektorer behöver elen användas klokt. I dag råder, under vissa timmar av året, kapacitetsbrist i nätet i de fyra största städerna och i stora delar av Mälardalen.[56] Där kan elnätsägarna i dagsläget inte tillgodose alla önskemål om ökat effektuttag. Nätet räcker helt enkelt inte till och det tar tid att bygga ut och förstärka stamnätet.

Effektbristen handlar inte enbart om att det i flera län måste sägas nej till nyetablering av företag med stort energibehov utan även om att t.ex. förändringar i befintliga verksamheter och etablering av nya bostadsområden påverkas. Situationen försvåras av att stamnätet börjar bli ålderstiget. Svenska kraftnät ser behov av att investera 45 miljarder kronor mellan 2018 och 2027 i nätet.[57] Hälften kommer att gå till reinvesteringar i befintliga ledningar och andra hälften till att möta städernas tillväxt och anslutning av nya elproduktionsanläggningar.

Svenska kraftnät pekar på flaskhalsar i stamnätet i Gävletrakten som är det som främst påverkar de regionala och lokala elnäten i Mälardalen. Förstärkningen av stamnätet är påbörjad men tidshorisonten för när detta kan vara klart är minst tio år. Det finns i dagsläget förfrågningar på runt 300 - 400 MW i Mälardalsregionen, och enligt Svenska kraftnät är endast en förbrukningsökning på 200 MW acceptabel med rådande förutsättningar.[58]

Svenska kraftnäts prognos är att år 2021 har problemen flyttat söderut mellan Gävle och Enköping, vilket innebär att den östra delen av stamnätet är fullt och att ingen kapacitetsökning kan accepteras söder om Enköping. Först 2030 är de nuvarande flaskhalsarna mellan Gävle och Stockholm bortbyggda. Sam-

[56] https://www.nyteknik.se/energi/experterna-om-trenderna-2018-mer-el-lagring-och-fornybart-6892676
[57] Systemutvecklingsplan 2018 -2027. Svenska kraftnät (2018).
[58] Sörmlands arbete med energiförsörjning med fokus på el – lägesrapport. Lina Widlund, Regionförbundet Sörmland (2018).

tidigt tyder prognoserna på en ökad förbrukning de närmaste 20 åren.[59]

Energisystemet står generellt sett inför stora förändringar, inte minst den del som gäller el. Vi går från ett centraliserat system med få, geografiskt koncentrerade producenter av el, till ett distribuerat system med många producenter. När elproduktionen i högre grad kommer från sol- och vindenergi förändras också möjligheterna att styra produktionen. Det blir därmed nödvändigt att i högre grad styra konsumtionen samt att utveckla möjligheterna för lagring. Parallellt med denna utveckling har elkonsumtionen i Mälardalen ökat och förväntas fortsätta öka. De främsta orsakerna till ökningen är:

- Urbanisering/befolkningsökning – större befolkning och fler verksamheter innebär större elkonsumtion på en mer koncentrerad yta.
- Digitalisering – den nya digitala processindustrin kräver stora mängder energi, inte minst el, för att drivas.
- Industrins omställning – där SSAB:s kommande omställning från koldriven stålproduktion till teknik med ljusbågsugnar som drivs av el är ett exempel.
- Transportsektorns omställning – när transportsektorn går från fossila bränslen är ett av alternativen eldrivna fordon. Allt fler väljer eldrivna fordon, en utveckling som kan förväntas öka. En genomtänkt utbyggnad av laddinfrastruktur blir därför viktig.

Det är många aktörer som har identifierat problemen som kan uppstå i och med kapacitetsbristen i elnätet och behovet av andra lösningar än nätförstärkningar. Tidigt ute var leverantörer av laddstationer som började erbjuda laststyrning för laddbara fordon för att inte överbelasta fastighetens elnät. Laststyrning fungerar genom att effekten till de laddande fordonen begränsas under tider då fastighetens elnät är högt belastat av till exempel matlagning och uppvärmning.

I Uppsala län finns god erfarenhet från tidigare projekt som fokuserat på problemen med ett ansträngt elnät. Ett exempel på detta är projektet KlokEl som drevs av Sustainable Innovation där villor i Upplands Energis nät utrustades med smart styrning av värmepumpar för att kunna erbjuda flexibilitet i elnätet. Styrningen gjorde att värmepumparna kunde stängas av vid hög effektefterfrågan och därmed frigöra effekt utan att inomhusklimatet i villorna försämrades. KlokEl gick sedan vidare i projektet VäxEl som fick Award of Excellence på Nordic Clean Energy Week 2018.[60]

Det finns två aktuella projekt som ska angripa kapacitetsbristen i Uppsala län. Dels är det CoordiNet som är ett EU-projekt där Uppsala kommun deltar tillsammans med Svenska kraftnät, Vattenfall, E.ON med flera. Projektet har som mål att minska och flytta effektbehov genom att skapa lokala marknader för systemtjänster som till exempel avtalsstyrning hos stora kunder/producenter av el för att öka kapaciteten i nätet under ansträngda timmar.

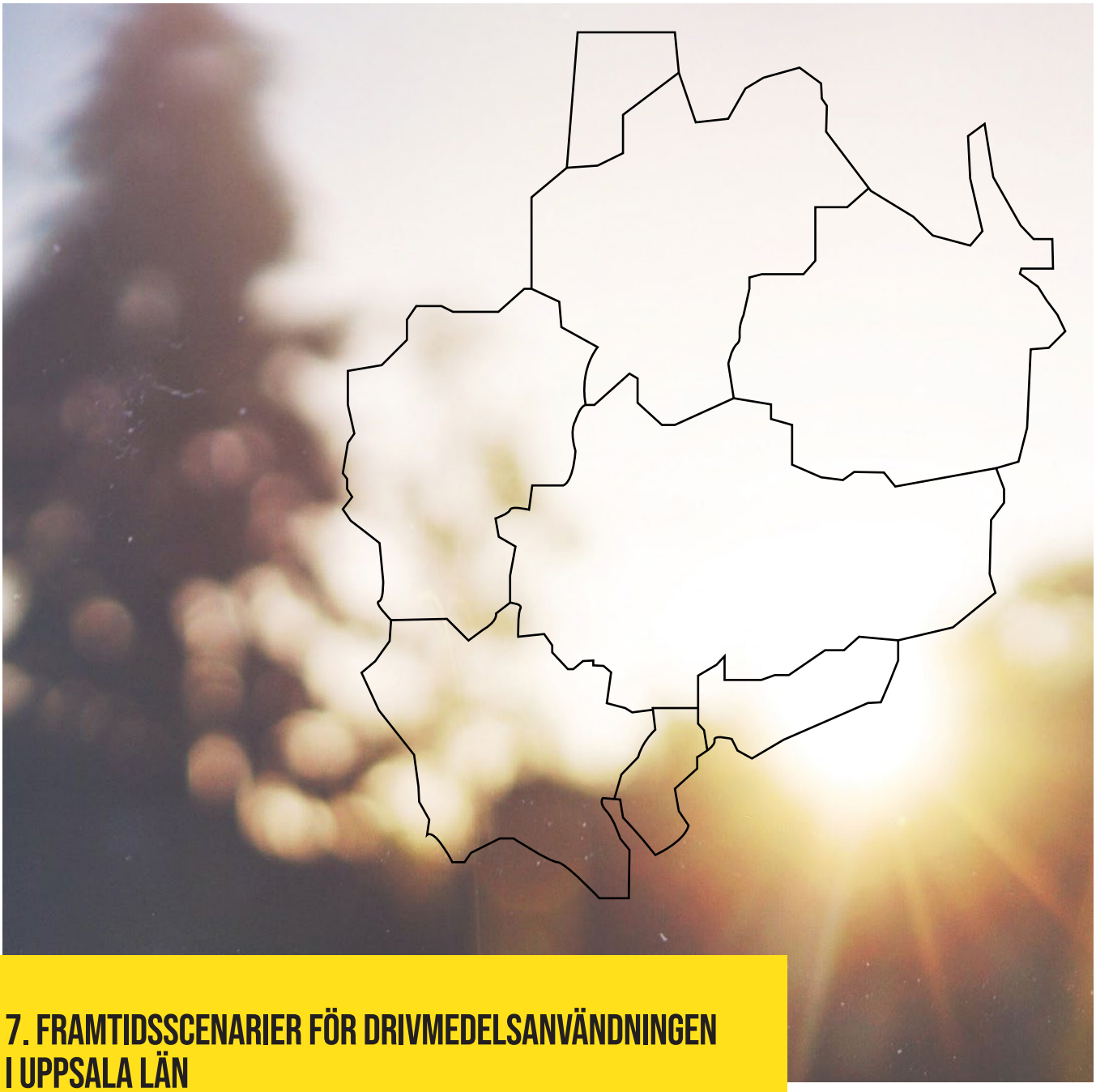
Det andra projektet är Spetskraft 2020 som ska fokusera på hur effektstyrning, energilager och lokal elproduktion kan kombineras för att minimera de negativa konsekvenserna av en ny stor elkonsument i ett redan ansträngt elnät, i detta fall exemplifierat av en bussdepå som introducerar elbussar. Projektet har initierats av Region Uppsala och drivs av BioDriv Öst tillsammans med flera regionala och nationella aktörer (se kapitel 3).

Alla dessa projekt berör de rekommendationer som intresseorganisationen Power Circle tog upp i sin rapport *Elnätets roll i framtidens energisystem – Möjligheter, hinder och drivkrafter för smarta elnätslösningar*.[61] Power Circles fem rekommendationer var:

1. Åtgärda akuta problem i nätregleringen – bland annat marknad och/eller prissättning för systemtjänster
2. Möjliggör för nätbolagen att testa nya tekniker och affärsmodeller – bland annat olika tariffer för olika kunder beroende på möjlighet och vilja till flexibilitet
3. Åtgärda oklarheter kring batterilager – bland annat ta bort dubbelbeskattningen för inlagrad och producerad el
4. Skapa incitament för användarflexibilitet – fler kunder med effekttariff för att styra efterfrågan och viktigt med en tidskomponent till effekttariffen.
5. Skapa en politisk målsättning för elnätet och åtgärda generella hinder i lagstiftning och reglering – bland annat se över äldre lagstiftning som försvårar för introduktion av ny teknik i elnätet.

Foto: Anders Tukler

[59] Sörmlands arbete med energiförsörjning med fokus på el – lägesrapport. Lina Widlund, Regionförbundet Sörmland (2018).
[60] https://www.energivarlden.se/artikel/smarta-elnat-i-uppland-far-internationellt-pris/
[61] Elnätets roll i framtidens energisystem – Möjligheter, hinder och drivkrafter för smarta elnätslösningar. Power Circle (2018).



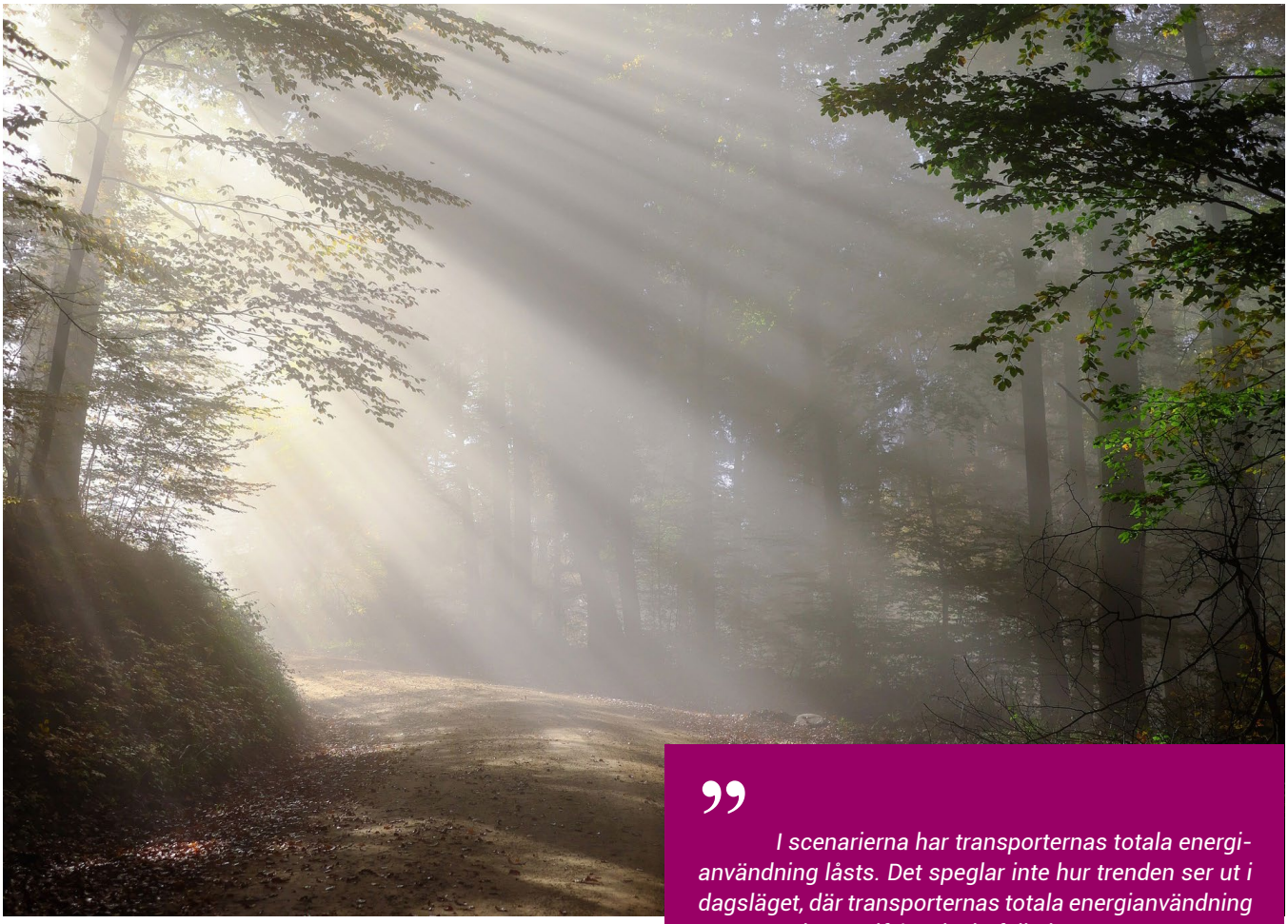
7. FRAMTIDSSCENARIER FÖR DRIVMEDELSANVÄNDNINGEN I UPPSALA LÄN

MÖJLIGA SCENARIER

Inom ramen för arbetet med att ta fram denna plan har fyra olika scenarier gällande drivmedelsanvändning för transporter i Uppsala län tagits fram. Scenarierna tar sin utgångspunkt i nuvarande drivmedelsanvändning och de parametrar som framförallt varierats i dessa scenarier är graden av biodrivmedelsanvändning samt el (och på längre sikt vätgas). Scenarierna bygger på en rad antaganden där hänsyn har tagits till den internationella, nationella och regionala policykontexten (se kapitel 3) och vilka förmodade effekter den kan generera vad gäller produktion av förnybara drivmedel och fordon som kan köra på förnybart drivmedel.

Här beskrivs de fyra scenarierna på övergripande nivå:

1. *Best case* – Biodrivmedelsproduktionen ökar kraftfullt och konsumtionen tredubblas jämfört med 2017 års nivåer. Andelen elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar snabbt.
2. *Mycket biodrivmedel, lite el och vätgas* - Biodrivmedelsproduktionen ökar kraftfullt och konsumtionen tredubblas jämfört med 2017 års nivåer. Andelen elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar långsamt.
3. *Mindre biodrivmedel, mycket el och vätgas* - Biodrivmedelsproduktionen ökar mindre kraftfullt, men ger ändå dubbel konsumtion jämfört med 2017 års nivåer. Andelen elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar snabbt.
4. *Business as usual* - Biodrivmedelsproduktionen ökar mindre kraftfullt, men ger ändå dubbel konsumtion jämfört med 2017 års nivåer. Andelen elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar långsamt.



> *I scenarierna har transporternas totala energianvändning låsts. Det speglar inte hur trenden ser ut i dagsläget, där transporternas totala energianvändning snarare ökar. Utifrån de befolkningsprognoser som finns för Uppsala län är det mycket som talar för att en bibehållen energianvändning för länets transporter är ett relativt osannolikt scenario. Detta antagande innebär därmed i sig en effektivisering av transportsektorn.*
>
> *Ifall den totala energianvändningen för länets transporter ökar, blir således utmaningen att nå 2030-målet än större än vad som beskrivs i denna plan. En ökad elektrifiering av transporterna medför en viss energieffektivisering men inte i närheten av vad som krävs för att nå satta mål.*

Antaganden

Värt att belysa är att samtliga scenarier som presenteras är tämligen offensiva. Även i scenario 4 (worst case) ökar Uppsala län sin produktion och konsumtion av biodrivmedel samtidigt som utvecklingen av elfordon bedöms motsvara det tredje mest positiva scenariot (av totalt åtta) över elfordonsutvecklingen som tagits fram av Trafikverket, Transportstyrelsen, Energimyndigheten och Naturvårdsverket (se kapitel 6).

Vidare bygger alla scenarier på att Sverige fortsätter importera samma mängder biodrivmedel som under 2017. Tillkommande volymer biodrivmedel bygger på RISE vetenskapliga underlagsrapport *Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljökvalitets- och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030*. Rapporten har tagits fram i samband med denna plan och beskrivs i kapitel 8. I rapporten har RISE bland annat kartlagt scenarier gällande rimlig ny produktion av biodrivmedel baserade på svenska råvaror.

I scenarierna har transporternas totala energianvändning låsts. Det speglar inte hur trenden ser ut i dagsläget, där transporternas totala energianvändning snarare ökar. Utifrån de befolkningsprognoser som finns för Uppsala län, med ca 30 procents befolkningsökning till 2040 jämfört med i dag, är det mycket som talar för att en bibehållen energianvändning för länets transporter är ett relativt osannolikt scenario. Detta antagande innebär därmed i sig en effektivisering av transportsektorn. Ifall den totala energianvändningen för länets transporter ökar, blir således utmaningen att nå 2030-målet än större än vad som beskrivs i denna plan. En ökad elektrifiering av transporterna medför en viss energieffektivisering men inte i närheten av vad som krävs för att nå satta mål.

För att belysa i hur stor utsträckning de förnybara drivmedlen kan bidra till att nå målet om 70 procents minskade utsläpp från inrikes transporter till 2030 jämfört med 2010 års nivå har en indikator lagts in i varje diagram som gestaltar målnivån i de olika scenarierna.

På nästa sida presenteras specifika antaganden för el respektive biodrivmedel som ligger till grund för scenarierna.

Biodrivmedel

Gällande andelen olika biodrivmedel har en positiv utveckling i länet (scenario 1 och 2) gjorts med följande antaganden:

- Den nuvarande indikativa reduktionsnivån om 40 procents CO_2-reduktion för fossil bensin och diesel uppfylls till 2030 (reduktionsplikten) vilket innebär att en tillräcklig mängd biodrivmedel reserveras för detta ändamål.
- Det mest biodrivmedelspositiva av RISE-studiens tre rimliga scenarier (Det gröna guldet skogen) har använts för att estimera ny tillgänglig biodrivmedelsvolym i Sverige utöver nuvarande import.
- Uppsala län antas tilldelas 5 procent av den totala tillkommande biodrivmedelsproduktionen (Uppsala län har 2017 ca 3,7 procent av Sveriges befolkning). Länet antas således nyttja betydligt mer biodrivmedel än genomsnittslänet eftersom det är en del av Mälardalsregionen som har betydligt bättre förutsättningar för att snabbt etablera en god infrastruktur jämfört med många andra delar av landet.
- Utflödet av gasfordon till andra länder upphör 2019.

En mer restriktiv utveckling av biodrivmedel (scenario 3 och 4) har gjorts med följande antaganden:

- CO_2-reduktionskraven för reduktionsplikten skrivs ned jämfört med nuvarande indikativa nivå och uppgår till ca 30 procents CO_2-reduktion år 2030.
- Det näst mest biodrivmedelspositiva av RISE-studiens rimliga scenarion (Drop-in-bränslen och dagens infrastruktur) har använts för att estimera ny tillgänglighet till biodrivmedel i Sverige utöver nuvarande import.
- Uppsala län antas tilldelas 3,7 procent av den totala tillkommande biodrivdrivmedelsproduktionen (Uppsala län har år 2017 ca 3,7 procent av Sveriges befolkning).

Elfordon

Gällande andelen elektrifierade fordon har en positiv utveckling i länet (scenario 1 och 3) gjorts med följande antaganden:

- Utvecklingen av antalet laddbara lätta fordon motsvarar Power Circles prognos, d.v.s. ca 1,2 miljoner laddbara fordon i Sverige år 2030.[62]
- Uppsala län tar samma procentuella andel lätta laddbara fordon som länets andel av den totala lätta fordonsflottan i Sverige (ca 3,4 procent 2017). Kapacitetsbrist i elnätet gör att det inte går att nyttja signifikant mer laddbara fordon än resten av landet.
- Antalet laddbara fordon i länet 2020 uppskattas genom att extrapolera länets utveckling av laddbara personbilar under de senaste sex åren med ett andragradspolynom.
- År 2030 antas 40 elbussar användas i stadstrafik (5 stycken 2020).
- År 2030 antas 20 ellastbilar nyttjas för transportuppdrag.
- Utflödet av elfordon till andra länder efter kort tids användande i Sverige upphör från och med 2019.
- Vätgas börjar introduceras i mindre skala fram till och med 2030 för att sedan öka kraftfullt fram till 2045.

En mer restriktiv utveckling av elfordon i länet (scenario 2 och 4) har gjorts med följande antaganden:

- Utvecklingen av antalet laddbara lätta fordon motsvarar genomsnittet av de scenarier som behandlar utvecklingen av antalet laddbara lätta fordon till 2030 framtagna av Trafikverket, Transportstyrelsen, Energimyndigheten och Naturvårdsverket. I detta scenario finns det ca 600 000 lätta laddbara fordon i Sverige 2030. Uppsala län antas ha samma andel av den totala lätta laddbara fordonsflottan som idag (ca 2,5 procent 2017) vilket är något lägre än riksgenomsnittet jämfört med befolkningen.
- Antalet laddbara fordon i Uppsala län 2020 uppskattas genom att extrapolera de senaste fem årens totala antal laddbara fordon i länet med ett andragradspolynom.
- 2030 antas 20 elbussar användas i stadstrafik (5 stycken 2020).
- 2030 antas 5 ellastbilar användas för transportuppdrag.
- Vätgas kommer inte introduceras som drivmedel utöver mindre pilotprojekt.

Resultat

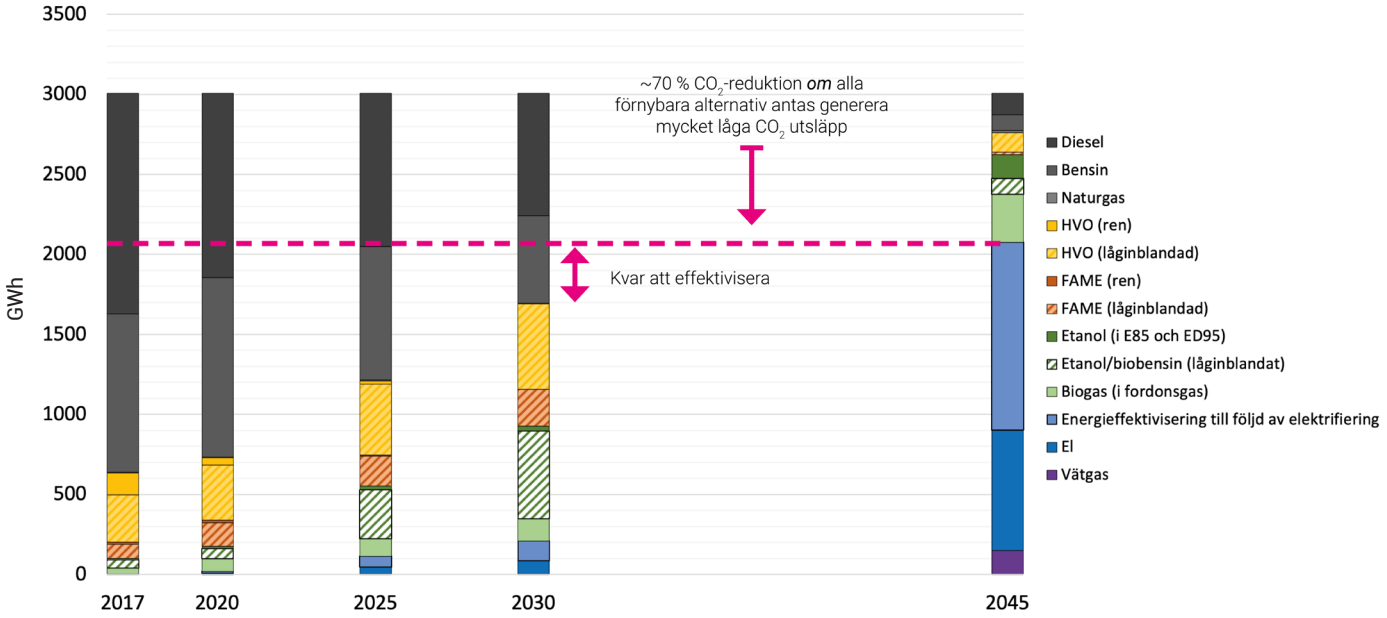
De fyra olika scenarierna redovisas i figurerna 24–27. I figurerna är målet om 70 procent CO_2-reduktion markerat med en streckad linje och det framgår tydligt att i inget av scenarierna räcker mängden förnybara drivmedel för att nå 2030-målet. Det innebär att det krävs åtgärder som gör fordon mer energieffektiva och/eller att transporterna totalt sett använder mindre drivmedel, d.v.s. åtgärder som leder till färre resor/transporter och/eller effektivare utnyttjande av fordon vid resor och transporter. Det är också tydligt att ju mindre förnybara drivmedel som används år 2030, desto mer krävs i form av energieffektivare fordon och ett mer transporteffektivt samhälle.

Värt att notera är också att den indikativa reduktionspliktsnivån om 40 procent CO_2-reduktion 2030 sannolikt kommer att kräva i princip all tillkommande volym flytande biodrivmedel. I scenario 3 och 4 har det antagits att reduktionsplikten skrivs ned till ca 30 procent (i och med att den, i dessa scenarier, antagna ökningen av biodrivmedelsproduktion helt inte räcker till för att uppnå 40-procentmålet). Detta är anledningen till att de bedömda volymerna höginblandad HVO och FAME/RME är högre i scenario 3 och 4 (alltså de med lägre förväntad ökning av biodrivmedel) jämfört med scenario 1 och 2.

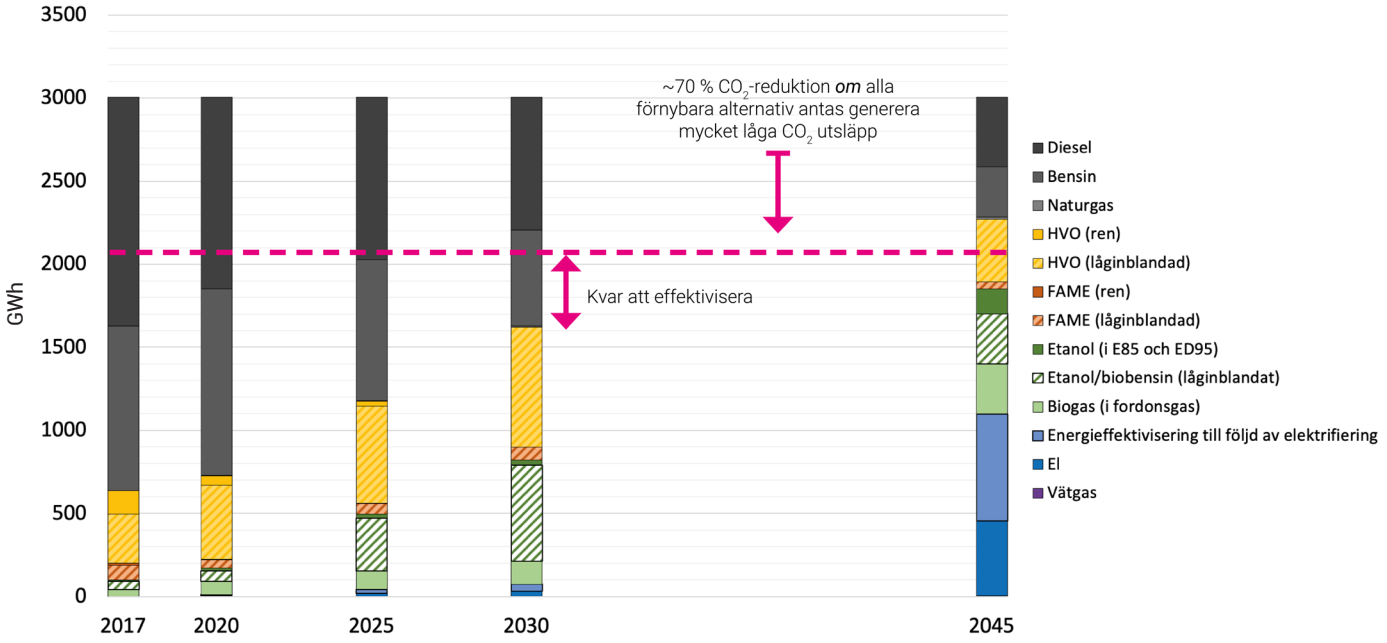
I kapitel 10 används scenario 1 - Best case - för att utveckla den regionala infrastrukturplanen.

> ”
>
> *Det framgår tydligt att i inget av scenarierna räcker mängden förnybara drivmedel. (...) Det är också tydligt att ju mindre förnybara drivmedel som används, desto mer krävs i form av energieffektivare fordon och ett mer transporteffektivt samhälle.*

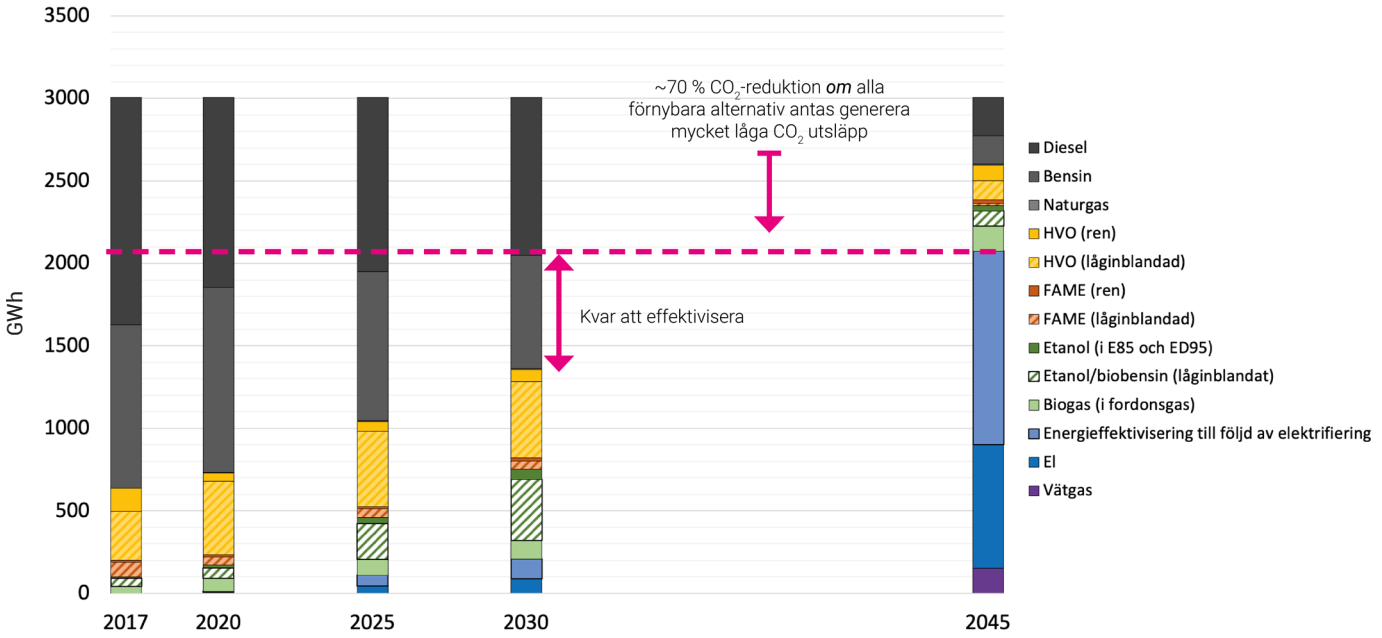
[62] Power Circle prognos 2018.



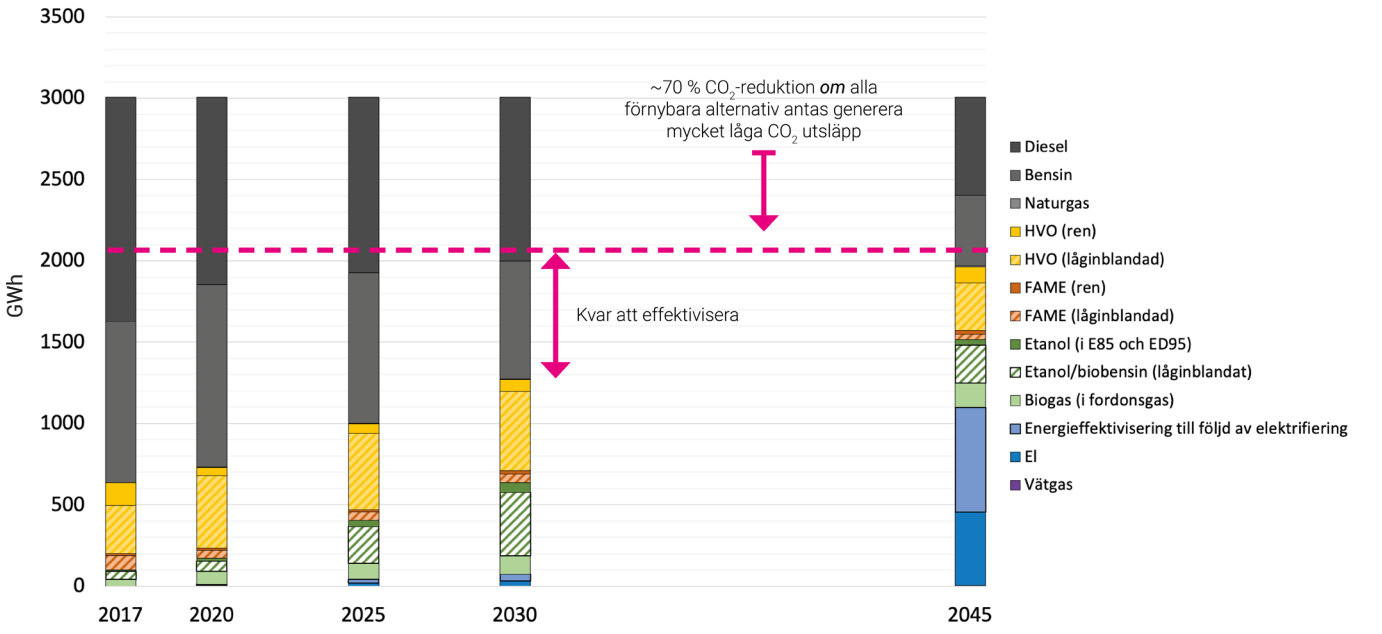
Figur 24. ***Scenario 1: Best case*** *– Biodrivmedelsproduktion och konsumtion ökar kraftfullt jämfört med 2017 års nivåer. Andelen elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar snabbt. Den streckade linjen motsvarar 2030-målet (under förutsättningen att samtliga förnybara drivmedelsalternativ ur ett LCA perspektiv har mycket låga utsläpp). Sveriges totala växthusgasutsläpp ska nå netto-noll 2045.*



Figur 25. ***Scenario 2: Mycket biodrivmedel, lite el och vätgas*** *– Biodrivmedelsproduktion och konsumtion ökar kraftfullt jämfört med 2017 års nivåer. Andelen elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar långsamt. Den streckade linjen motsvarar 2030-målet (under förutsättningen att samtliga förnybara drivmedelsalternativ ur ett LCA perspektiv har mycket låga utsläpp). Sveriges totala växthusgasutsläpp ska nå netto-noll 2045.*



Figur 26. ***Scenario 3: Mindre biodrivmedel, mycket el och vätgas*** *- Biodrivmedelsproduktion och konsumtion ökar mindre kraftfullt jämfört med 2017 års nivåer. Andelen elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar snabbt. Den streckade linjen motsvarar 2030-målet (under förutsättningen att samtliga förnybara drivmedelsalternativ ur ett LCA perspektiv har mycket låga utsläpp). Sveriges totala växthusgasutsläpp ska nå netto-noll 2045.*



Figur 27. ***Scenario 4: Business as usual*** *- Biodrivmedelsproduktion och konsumtion ökar mindre kraftfullt jämfört med 2017 års nivå. Andel elfordon och på sikt även bränslecellsfordon drivna av vätgas ökar långsamt. Den streckade linjen motsvarar 2030-målet (under förutsättningen att samtliga förnybara drivmedelsalternativ ur ett LCA perspektiv har mycket låga utsläpp). Sveriges totala växthusgasutsläpp ska nå netto-noll 2045.*

8. MILJÖ- OCH SAMHÄLLSNYTTOR MED OLIKA VÄGAR TILL EN FOSSILFRI FORDONSFLOTTA

”

Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

– Riksdagens definition av generationsmålet.

”

Omställningen kan även bidra till andra samhällsmål:

I arbetet med omställning till en fossilfri transportsektor finns det möjligheter att bidra till att uppnå andra samhällsmål, vilket är viktigt att ta vara på. Många av förslagen i denna plan kan, om de införs, bidra till att nå flera samhälls- och miljökvalitetsmål.

Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (ER 2017:07)

”

Sverige bör vara föregångare internationellt:

Sverige bör ta rollen som internationell föregångare i omställningen till en fossilfri transportsektor, och bör även agera pådrivande för en sådan omställning i internationella sammanhang. (…) När det gäller förnybara drivmedel har Sverige goda förutsättningar att ställa om jämfört med många andra länder, men för att potentialen ska realiseras krävs insatser i alla led – produktion, användning och distribution.

Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (ER 2017:07)

”

Sverige har stora resurs- och teknikmöjligheter att bidra med lösningar för att ersätta fossila drivmedel. Potentialen för ökad produktion av biodrivmedel med bra klimatprestanda från jordbruksvaror och avfall är god. (…) En utveckling av biodrivmedelsproduktionen och elektrifiering måste dock komma igång och biodrivmedelsproduktionen kan på sikt ge exportmöjligheter.

Fossilfrihet på väg (SOU 2013:84)

Länsstyrelser och regioner har ett brett ansvar för olika samhälls- och miljömål. Detta inbegriper bl.a. att verka för klimat- och miljömål, hållbar tillväxt och hållbar utveckling, att bedriva lokaltrafik, att ansvara för invånarnas hälsa samt att minska samhällets sårbarhet.

Mot bakgrund av detta efterfrågade både länsstyrelser och regioner i nätverket BioDriv Östs storregion ett nytt kunskapsunderlag för att minska risken för att de beslut som tas gällande ökad användning av olika förnybara drivmedel leder till målkonflikter mellan klimatmål och andra prioriterade miljö- och samhällsmål.

Det har även i flera andra sammanhang identifierats som en utmaning att många av de miljö- och samhällseffekter som olika förnybara drivmedel bidrar till, inte kvantifieras och värderas fullt ut i centrala beslutsprocesser.[63] Med ett bredare målperspektiv i samband med beslut om olika drivmedelsval ökar möjligheten att besluten kan bidra till att flera prioriterade mål kan uppnås. Ett bredare beslutsunderlag förbättrar även förutsättningarna för investeringar i långsiktigt hållbara lösningar. Att identifiera och utnyttja synergieffekter mellan olika mål bedöms även kunna underlätta genomförandet och påskynda omställningen till fossilfria transporter samt förbättra kostnadseffektiviteten och nyttjandet av offentliga resurser.

Länsstyrelsernas och regionernas behov av en förbättrad analys av förnybara drivmedel resulterade i en gemensam beställning av studien *Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljökvalitets- och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030*. Studien har genomförts av RISE på uppdrag av BioDriv Öst och samfinansierats av elva länsstyrelser och regioner runt om i Sverige.

Kunskapsunderlaget är således tänkt att underlätta för länsstyrelser och regioner att göra strategiska avväganden i arbetet med att ta fram regionala planer för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. Det kan dessutom vara till nytta i samband med offentlig upphandling av fordon och transporttjänster samt i upprättandet av klimat- och energistrategier och regionala utvecklingsstrategier.

AVGRÄNSNINGAR I UTVÄRDERING KOPPLAT TILL MILJÖ- OCH SAMHÄLLSMÅL

Urvalet av mål i studien har skett på två grunder, dels utifrån de mål som länsstyrelsernas och regionerna har pekat ut som högt prioriterade i sina verksamheter och dels utifrån vilka mål som bedömts vara mest relevanta vad gäller produktion och användning av drivmedel.

Nedan följer en sammanställning av de miljö- och samhällsmål som olika drivmedelsalternativ har utvärderats utifrån.

> *Länsstyrelsernas och regionernas behov av en förbättrad analys av förnybara drivmedel har resulterat i en gemensam beställning av studien "Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljö- kvalitets- och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030". Studien har genomförts av RISE på uppdrag av BioDriv Öst och samfinansierats av elva länsstyrelser och regioner runt om i Sverige.*

Miljömål:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Giftfri miljö
- God bebyggd miljö

Samhällsmål:

- Energieffektivitet
- Försörjningstrygghet / Krisberedskap / Stärkt totalförsvar
- Omställning till en cirkulär och biobaserad ekonomi
- Regional tillväxt
- Landsbygdsutveckling
- Ökad livsmedelsproduktion
- Anständiga arbetsvillkor

Utöver dessa mål ansågs även kostnadseffektivitet vara av vikt vad gäller val av olika förnybara drivmedel. För att bedöma detta har (produktions- och) växthusgasreduktionskostnaderna utvärderats för de olika drivmedelsalternativ som inkluderats i studien.

Målen har utvärderats ur ett nationellt perspektiv då fokus och avgränsningen för studien har varit effekter av nationell produktion av drivmedel baserad på nationella råvaror. Fokus på nationell råvara och produktion motiveras delvis av att drivmedlens potentiella bidrag till svenska miljö- och samhällsmål i stor utsträckning är kopplat till om råvaror kommer från Sverige samt om produktionen sker i Sverige eller inte.

Att Sverige bör verka för att öka sin inhemska produktion av förnybara drivmedel behöver inte nödvändigtvis innebära att alla svenskproducerade biodrivmedel måste användas i Sverige. Var svenska biodrivmedel används kommer på en fri marknad fortsatt att styras av var betalningsviljan är som högst. Det som däremot bör vara ett ramvillkor för att kunna definieras som ett föregångsland, är att Sverige, med den rika tillgång vi har på naturresurser, bör producera minst lika

[63] Exempelvis i Strategisk Innovationsagenda: Det svenska biogassystemet - nyckeln till en cirkulär ekonomi. Biogas Öst (2017) som i sin tur hänvisar till en lång rad olika studier av miljö- och samhällsnyttor med olika förnybara drivmedel.

mycket biodrivmedel som används i Sverige. Om inte Sverige, som är ett land rikt på naturresurser som går att göra biodrivmedel av, klarar av att producera minst lika mycket biodrivmedel som vi själva använder är det svårt att på ett trovärdigt sätt hävda att Sverige är en förebild för andra länder. Detta gäller särskilt i en värld där efterfrågan på biodrivmedel är hög och tillgången på lämpliga råvaror är begränsad. I denna studie har därför scenarierna baserats på ramvillkoret att användningen av biodrivmedel i Sverige år 2030 inte är större än den totala produktionen av biodrivmedel Sverige antas kunna leverera år 2030. Att förbättra förutsättningarna för att en ökad efterfrågan på förnybara drivmedel ska kunna mötas med drivmedel från hållbart producerade svenska råvaror har också föreslagits av sex nationella myndigheter.[64]

En översiktlig sammanställning av grunderna för ramvillkoret med ökad inhemsk produktion är att:

- Sverige bör vara en nettoexportör av biodrivmedel och/eller de råvarubaser som biodrivmedel produceras av
  - Sverige har goda förutsättningar – "kan inte vi kan ingen"
  - Motiverat ur ett näringspolitiskt perspektiv
- Ökad inhemsk produktion av biodrivmedel är önskvärt
  - Sverige ska vara en föregångare inom området
  - Minskar beroende av import => reducerad sårbarhet vid ökad konkurrens och vid lägen av kris
  - Bättre möjlighet till spårbarhet och kontroll (gällande miljöpåverkan, arbetsvillkor m.m.)

STUDERADE FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Inom ramen för studien har RISE utvärderat en bredd av olika förnybara drivmedel som kan produceras från svenska råvaror. Såväl befintliga kommersiella förnybara drivmedel som i framtiden möjliga förnybara drivmedel har utvärderats för att tydliggöra strategiska vägval även på längre sikt. I tabell 2 beskrivs samtliga drivmedel som har utvärderats.

[64] Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (ER 2017:07). Energimyndigheten, Trafikverket, Boverket, Trafikanalys, Naturvårdsverket, Transportstyrelsen.

Tabell 2. Översikt av de olika förnybara drivmedel som inkluderats i RISE studie Perspektiv på svenska förnybara drivmedel – Utvärdering utifrån miljökvalitets- och samhällsmål samt scenarier för inhemsk produktion till 2030.

Beteckning	Drivmedelskomponent	Råvara	Tillverkningsväg
Biogas 1	Biogas/metan	Org. husavfall, slam	insamling-rötning-uppgradering-komprimering
Biogas 2	Biogas/metan	Avfall jordbruk/ industri, inkl gödsel	insamling-rötning-uppgradering-komprimering
RME	Bio-diesel	Raps	odling-pressning-förestring-rening
Etanol 1:a generationen	Etanol	Vete	insamling-försockring-jäsning-destillation
HVO tallolja	Paraffinisk diesel	Tallolja	separation-rening-vätebehandling
SNG	Biogas/metan	GROT	insamling-förgasning-gaskond-katalytisk syntes
Metanol	Metanol	GROT	insamling-förgasning-gaskond-katalytisk syntes
DME	Dimetyleter	GROT	insamling-förgasning-gaskond-katalytisk syntes
FT-diesel	Paraffinisk diesel	GROT	insamling-förgasning-gaskond-katalytisk syntes (huvudsakligen diesel som produkt, men även en del bensin)
Etanol 2:a generationen	Etanol	GROT	insamling-försockring-jäsning-destillation (biogas från biprod.)
BO-diesel		GROT	insamling-snabbpyrolys-vätebehandling
BO-bensin		GROT	insamling-snabbpyrolys-vätebehandling
El		Svensk elmix	produktion av el
Vätgas-el	Vätgas	Svensk elmix	produktion av el-elektrolys

UTVÄRDERING AV DRIVMEDEL UTIFRÅN OLIKA MILJÖ- OCH SAMHÄLLSMÅL

Utvärderingen av olika förnybara drivmedel har gjorts dels med kvantitativ metod och dels med kvalitativ metod, vilken metod av dessa som använts styrdes dels av vilken data som funnits tillgänglig samt hur målen är formulerade. Samtliga indikatorer som har nyttjats presenteras i figur 28 och 29, medan de kvalitativa kriterierna och indikatorerna även listas i tabell 3.

Foto: Niklas Lundengård

Tabell 3. Kvalitativa kriterier och indikatorer.

Kvalitativ analys

Kriterier	Indikator
Försörjningstrygghet	Faktisk/ökad inhemsk produktion av drivmedel Nyttjande av inhemsk råvarupotential Ökad mångfald av drivmedlens/drivmedelsråvarornas ursprungsregioner Ökad mångfald av drivmedelstyper - och fordon som kan nyttja dem
Den nationella livsmedelsstrategin	Ökad livsmedelsproduktion Ökad ekologisk livsmedelsproduktion Ökat nyttjande av livsmedelsvärdekedjornas bi- och reströmmar samt avfall
Landsbygdsutveckling	Ökad sysselsättning hos befolkningen som bor på landsbygden Värdekedjor som bygger på/nyttjar/växlar upp resurser på landsbygden (här primärt råvaror) Tillgänglighet till transportinfrastruktur och drivmedel
Regional utveckling och sysselsättning	Lokal/regional produktion och användning (ger högt förädlingsvärde och förbättrar förutsättningarna för ökad tillväxt på regional nivå (BRP)) Stärkt konkurrenskraft, kunskap och innovativa miljöer/FoI Ökad sysselsättning Bygger på/nyttjar/växlar upp regionala resurser som råvaror, etablerad industri, kompetens etc.
Omställningen till en cirkulär- och biobaserad ekonomi	Öka den biobaserade ekonomins andel - ökad produktion av biodrivmedel från inhemsk bioråvara Ökad resurseffektivitet i framställning och användning av drivmedel - ur ett systemperspektiv Ökad användning av avfall och biprodukter för drivmedelsproduktion/ökad energi- och materialåtervinning
Giftfri miljö	Minskad mängd växtskyddsmedel i ytvatten Reducerad risk för läckage av giftiga eller svårnedbrytbara ämnen till mark och vatten
God bebyggd miljö	Reducerade bullernivåer Reducerad exponering för skadliga luftföroreningar, kemiska ämnen, eller andra oacceptabla hälso- och säkerhetsrisker Ökad resursåtervinning från avfall
Anständiga arbetsvillkor	Reducerad risk för negativ social påverkan (arbetsvillkor, arbetsmiljö, etc.) Ökad tillgång till grundläggande sociala förmåner

I figur 28 och 29 nedan framgår hur förnybara drivmedel "presterar" i förhållande till olika mål baserat på utvalda kvantitativa och kvalitativa indikatorer. Observera att utvärderingen enbart gäller drivmedelsproduktion i Sverige.

Kvantitativa & kvalitativa kriterier		Biogas 1	Biogas 2	RME	EtOH 1G	HVO tallolja	El - sve-mix	Vätgas - el
Effektivitet	Råvaruverkningsgrad (råvara till drivmedel)						N/A	N/A
	Energieffektivitet "well-to-gate"						N/A	N/A
Begränsad klimatpåverkan	Växthusgasutsläpp WTW							
	Växthusgasreduktion WTW							
Kostnadseffektivitet	Produktionskostnad							
	Reduktionskostnad (för minskning av växthusgasutsläpp)							
Frisk luft	Utsläpp av kväveoxider (NO_x)							
	Utsläpp av partiklar (PM)							
	Utsläpp av flyktiga organiska ämnen exkl. metan (NMVOC)							
Försörjningstrygghet								
Den nationella livsmedelsstrategin						N/A	N/A	N/A
Landsbygdsutveckling								
Regional utveckling och sysselsättning								
Omställningen till en cirkulär- och biobaserad ekonomi							N/A	N/A
Giftfri miljö								
God bebyggd miljö								
Anständiga arbetsvillkor								

Figur 28. Sammanfattande utvärderingsmatris samtliga utvärderingskriterier för befintliga biodrivmedelsvärdekedjor. Ju mörkare färg desto mer fördelaktigt presterar drivmedelsvärdekedjan för ett givet kriterium. Observera att utvärderingen gäller enbart drivmedelsproduktion i Sverige.

Kvantitativa & kvalitativa kriterier		SNG	MeOH	DME	FT-diesel	EtOH 2G	BO-die-sel	BO-ben-sin
Effektivitet	Råvaruverkningsgrad (råvara till drivmedel)							
	Energieffektivitet "well-to-gate"							
Begränsad klimatpåverkan	Växthusgasutsläpp WTW							
	Växthusgasreduktion WTW							
Kostnadseffektivitet	Produktionskostnad							
	Reduktionskostnad (för minskning av växthusgasutsläpp)							
Frisk luft	Utsläpp av kväveoxider (NO_x)						Saknas	Saknas
	Utsläpp av partiklar (PM)						Saknas	Saknas
	Utsläpp av flyktiga organiska ämnen exkl. metan (NMVOC)						Saknas	Saknas
Försörjningstrygghet								
Den nationella livsmedelsstrategin								
Landsbygdsutveckling								
Regional utveckling och sysselsättning								
Omställningen till en cirkulär- och biobaserad ekonomi								
Giftfri miljö								
God bebyggd miljö								
Anständiga arbetsvillkor								

Figur 29. Sammanfattande utvärderingsmatris samtliga utvärderingskriterier för potentiella biodrivmedelsvärdekedjor. Ju mörkare färg desto mer fördelaktigt presterar drivmedelsvärdekedjan för ett givet kriterium. Observera att utvärderingen gäller enbart drivmedelsproduktion i Sverige.

SCENARIOANALYSER ÖVER OLIKA OMSTÄLLNINGS-ALTERNATIV FÖR TRANSPORTSEKTORN

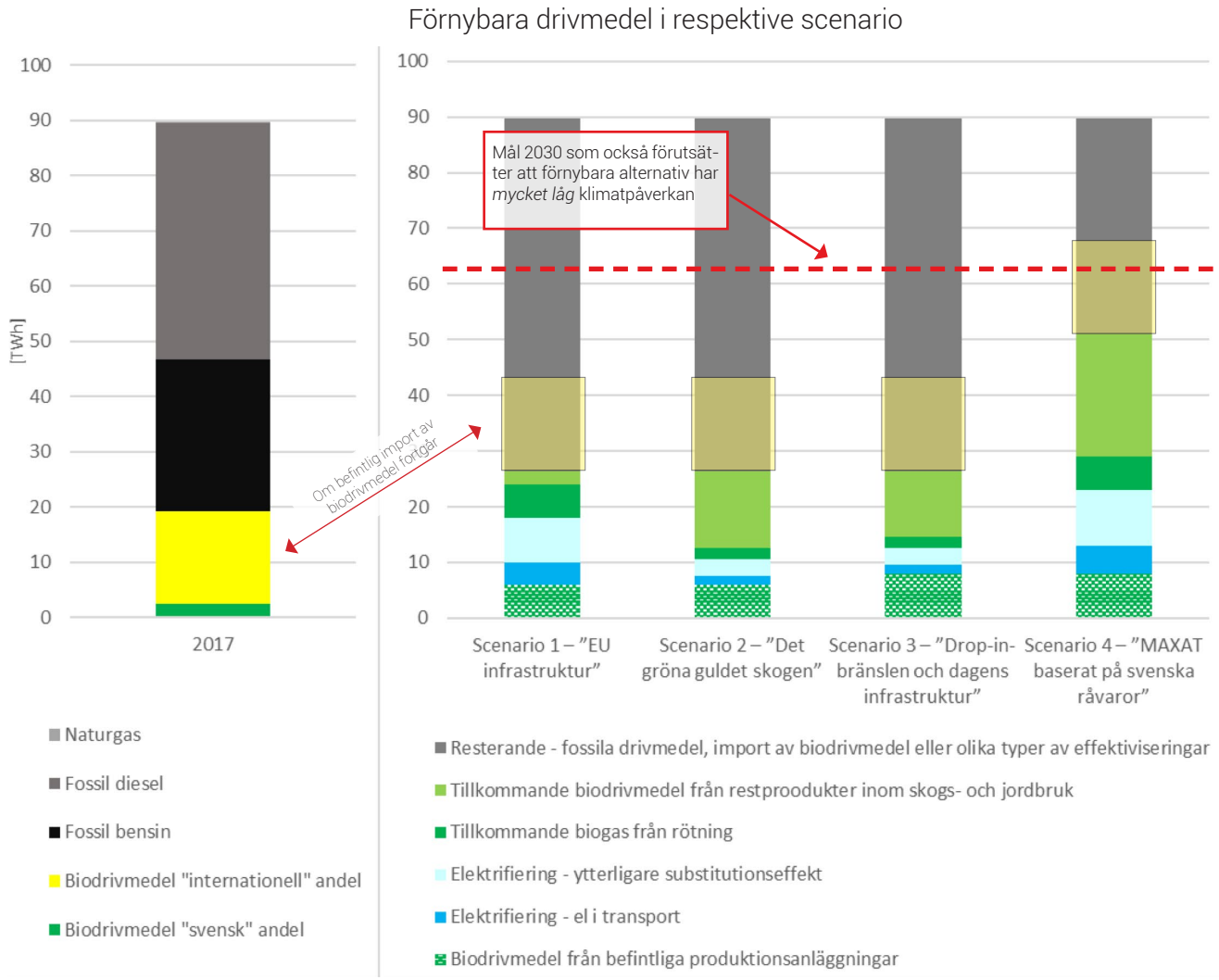
I studien har fyra scenarier tagits fram för att illustrera realistiska, men olika, omställningsalternativ för vägtransportsektorn till år 2030. Scenarierna illustrerar olika möjliga utvecklingar med avseende på befintliga drivmedelskedjor (dagens inhemska produktionskapacitet eller en liten ökning av denna), grad av elektrifiering, utbyggnadstakt för biogasproduktion via rötning och utbyggnadstakt för biodrivmedel baserade på restprodukter från skogs- och jordbruk. Ett ramvillkor för scenarierna har varit att Sverige 2030 ska vara nettoexportör av biodrivmedel och/eller de råvarubaser som biodrivmedel produceras av. Scenario 1–3 genererar alla samma mängd

ersatta fossila drivmedel. I dessa scenarier har realistiska begränsningar lagts gällande utbyggnadstakt av produktionskapacitet för biodrivmedel och implementering i fordonsflottan. I Scenario 4 begränsas produktionen istället av råvarutillgången, vilket resulterar i en betydligt högre ersättningsgrad av fossila drivmedel. Detta scenario bedöms dock inte realistiskt till 2030, utan syftar till att visa på potentialen på lite längre sikt. Samtliga scenarier, i synnerhet Scenario 1–3, är långt ifrån att nå målet om 70 procent reduktion av växthusgasutsläppen inom transportsektorn till år 2030. Detta visar därmed tydligt att byte till el (inklusive vätgas) och biodrivmedel bara är en del av lösningen för att minska utsläppen av växthusgaser från transportsektorn och att åtgärder som på olika sätt leder till minskad energianvändning genom minskad efterfrågan på transportarbete eller ökad transporteffektivitet är minst lika viktiga.

> *Samtliga scenarier, i synnerhet Scenario 1–3, är långt ifrån att nå målet om 70 procent reduktion av växthusgasutsläppen inom transportsektorn till år 2030. Detta visar därmed tydligt att byte till el (inklusive vätgas) och biodrivmedel bara är en del av lösningen för att minska utsläppen av växthusgaser från transportsektorn och att åtgärder som på olika sätt leder till minskad energianvändning genom minskad efterfrågan på transportarbete eller ökad transporteffektivitet är minst lika viktiga.*

Tabell 4. Utvärderade Drivmedelsscenarier.

	Scenario 1 – "EU infrastruktur"	**Scenario 2 – "Det gröna guldet skogen"**	**Scenario 3 – "Drop-in-bränslen och dagens infrastruktur"**	**Scenario 4 – "MAXAT baserat på svenska råvaror"**
Kort beskrivning	Baseras på ett antagande om att utvecklingen av förnybara drivmedel och relaterad infrastruktur i stort influeras av EU:s infrastrukturdirektiv. Det vill säga satsningar på (bio)gas, el och vätgas (efter 2030). Utbyggnad av biogas främst från rötning men även biometan från förgasning (SNG).	Baseras på antagandet att Sverige bygger på den nationella styrkan i de stora råvarupotentialerna inom skogs- och jordbruk både avseende teknikutveckling och produktion. Fokus är på värdekedjor med högt råvaruutbyte (metanol, DME och SNG) samt etanol för ökad inblandning i bensin.	Baseras på antagandet om drivmedel som i möjligaste mån är kompatibla med dagens fordon och infrastruktur eftersträvas – så kallade drop-in-bränslen, det vill säga BO-bensin, BO-diesel samt FT-diesel. Utveckling av biogas och elektrifiering är mer moderat.	Här antas inga begränsningar i form av rimlig expansionstakt utan potentialen är istället i stort begränsad av råvarutillgång till 2030. Med andra ord visar scenariot ett utfall. Detta blir inte realistiskt till 2030, men visar hur långt man skulle kunna nå på längre sikt.
Befintliga drivmedelskedjor	Dagens inhemska produktion	Dagens inhemska produktion	Dagens inhemska produktion samt en ökning av HVO	Dagens inhemska produktion samt en ökning av HVO
Elektrifiering	Kraftig	Inte lika kraftig	Inte lika kraftig	Kraftig
Biogas via rötning	Kraftig utbyggnad	Moderat utbyggnad	Moderat utbyggnad	Kraftig utbyggnad
Biodrivmedel baserade på restprodukter från skogs- och jordbruk	Mycket liten utbyggnad 1 större anläggning + några mindre anläggningar (i Sverige) Typ av drivmedel: SNG	Kraftig utbyggnad Ca 5 större anläggningar + några mindre anläggningar (i Sverige) Typ av drivmedel: Metanol, DME, Etanol, SNG	Kraftig utbyggnad Ca 4 större anläggningar + några mindre anläggningar (i Sverige) Typ av drivmedel: FT-diesel, BO-bensin, BO-diesel	Utbyggnaden styrs av råvarutillgång Ca 8 större anläggningar + några mindre anläggningar (i Sverige) Typ av drivmedel: en mix av både gas, alkoholer och drop-in bränslen



Figur 30. Mängden biodrivmedel från befintliga produktionsanläggningar, el som används i transportsektorn, den ytterligare substitutionseffekt som elektrifieringen medför, tillkommande biogas från rötning och tillkommande biodrivmedel baserade på restprodukter från skogs- och jordbruk i respektive scenario. Scenarierna relateras till ett referensscenario som visar dagens situation år 2017. Därtill indikeras hur mycket i respektive scenario som behöver utgöras av "övrigt".

Kvantitativa kriterier		**Scenario 1** "EU infrastruktur"	**Scenario 2** "Det gröna guldet skogen"	**Scenario 3** *"Drop-in-bränslen och dagens infrastruktur"*
Effektivitet	Råvaruverkningsgrad (råvara till drivmedel)			
	Energieffektivitet "well-to-gate"			
Begränsad klimatpåverkan	Växthusgasutsläpp WTW			
	Växthusgasreduktion WTW			
Kostnadseffektivitet	Produktionskostnad			
	Reduktionskostnad (för minskning av växthusgasutsläpp)			
Frisk luft	Utsläpp av kväveoxider (NO_x)			
	Utsläpp av partiklar (PM)			
	Utsläpp av flyktiga organiska ämnen exkl. metan (NMVOC)			
Försörjningstrygghet				
Den nationella livsmedelsstrategin				
Landsbygdsutveckling				
Regional utveckling och sysselsättning				
Omställningen till en cirkulär- och biobaserad ekonomi				
Giftfri miljö				
God bebyggd miljö				
Anständiga arbetsvillkor				

Figur 31. Sammanfattande utvärderingsmatris för Scenario 1–3, innehållande både de kvantitativa och kvalitativa utvärderingskriterierna.

> *Scenario 1 ("EU infrastruktur") där utgångspunkten är att till 2030 satsa på (bio)gas och el presterar generellt något bättre än de andra scenarierna. Den kraftiga elektrifieringen har en positiv effekt på flera kriterier inklusive begränsad klimatpåverkan, kostnadseffektivitet och frisk luft. Även gas (biogas och SNG) presterar relativt bra för dessa kriterier jämfört med andra drivmedel.*

Figur 31 visar utvärderingen av respektive scenario (Scenario 1–3) med avseende på både de kvantitativa och kvalitativa utvärderingskriterierna. Scenario 4 har inte utvärderats då det inte bedömts som realistiskt till 2030 utan inkluderas endast för att illustrera en maximal råvarupotential. Scenario 1 ("EU infrastruktur") där man till 2030 satsar på (bio)gas och el presterar generellt något bättre än de andra scenarierna. Den kraftiga elektrifieringen har en positiv effekt på flera kriterier (jämfört med de andra scenarierna med mer moderat elektrifiering) inklusive begränsad klimatpåverkan, kostnadseffektivitet och frisk luft. Även gas (biogas och SNG) presterar relativt bra för dessa kriterier jämfört med andra drivmedel. Kostnadseffektiviteten tar dock enbart hänsyn till produktionen av drivmedlet.

Även om man kan se en viss skillnad mellan scenarierna, är skillnaderna som sagt generellt små, eller mycket små vilket indikerar att det viktiga inte är valet av specifikt scenario utan snarare att det är viktigt att skynda på omställningen mot en mer fossilfri fordonsflotta och öka användningen av förnybara drivmedel. Resultaten visar också tydligt på vikten av en helhetssyn för omställningen av transportsektorn, förutom biodrivmedel och el (inklusive vätgas) kommer också effektivisering och ett utvecklat transportsystem att behöva implementeras i stor skala för att de förnybara alternativen skall räcka till, särskilt i perspektivet till 2030.

> *Det viktiga är inte valet av ett specifikt scenario, utan snarare att det är viktigt att skynda på omställningen mot en mer fossilfri fordonsflotta och öka användningen av förnybara drivmedel.*
>
> *Resultaten visar också tydligt på vikten av en helhetssyn för omställningen av transportsektorn, förutom biodrivmedel och el (inklusive vätgas) kommer också effektivisering och ett utvecklat transportsystem att behöva implementeras i stor skala för att de förnybara alternativen skall räcka till, särskilt i perspektivet till 2030.*

Foto: Anders Tukler

9. MÅLBILD OCH DRIVMEDELSSTRATEGI FÖR UPPSALA LÄN

MÅLBILD

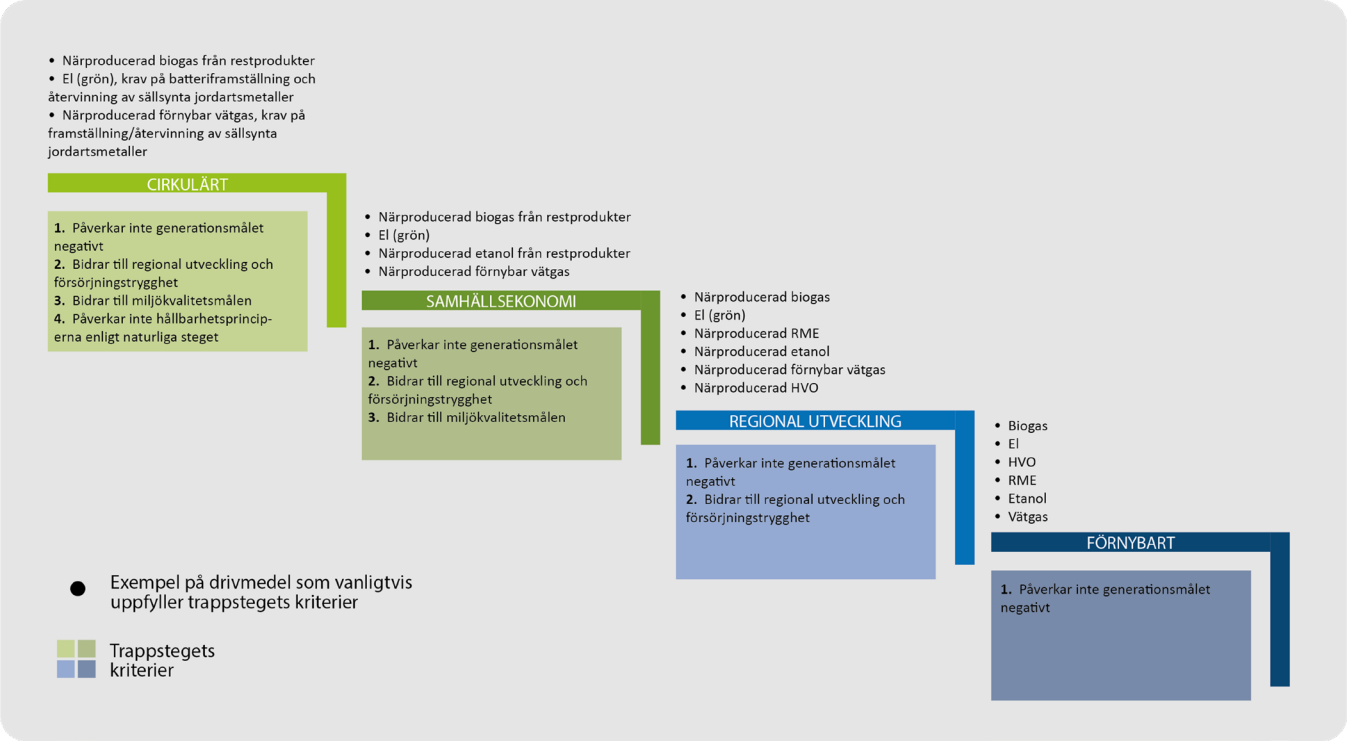
För att veta vilken planering som är att föredra behövs en målbild. I detta fall är målbilden primärt uttryckt i termer av minskade utsläpp av växthusgaser från transporter.

På nationell nivå har riksdagen beslutat om att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter (exklusive flyg) ska vara minst 70 procent lägre än 2010 års nivå till år 2030. Detta mål gäller även i Uppsala län och finns uttryckt i den Regionala utvecklingsstrategin. Ett flertal större nationella utredningar ger vid handen att all potential till ökad användning av förnybara drivmedel kommer att behöva realiseras för att nå detta mål. Det finns dock olika begränsningar vad gäller tillgång till biomassa, investering i och byggnation av produktionsanläggningar, ekonomiska styrmedel etc. som gör att enbart ökad användning av förnybara drivmedel med största sannolikhet inte kommer att räcka för att nå målet om 70 procent minskade utsläpp av växthusgaser. För att nå målet är det även helt nödvändigt att fordonen blir effektivare och inte minst att samhället blir mer transporteffektivt, d.v.s. att transporterna totalt sett använder så lite drivmedel som möjligt. Det kan uppnås genom färre och kortare transporter och mer effektivt resursutnyttjande vad gäller transporter, d.v.s. fler personer/mer gods i samma fordon samt överflyttning av person- och godstransporter till de mest effektiva trafikslagen (bil -> buss/cykel, flyg -> tåg/båt och liknande).

Trots detta skarpa mål, är det fortfarande inte tydligt hur målet ska uppnås, det finns t.ex. ingen konsensus om hur stor del av måluppfyllnaden som kan/bör nås genom ökad användning av förnybara drivmedel, energieffektivare fordon respektive färre eller effektivare transporter.

En slutsats som går att dra utifrån målet om 70 procents reduktion av växthusgaser är dock att ju större andel förnybara drivmedel i transportsektorn desto större möjlighet finns det att nå det uppsatta målet. Målbilden som denna regionala plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel tar sikte på att uppfylla ligger därför i linje med det scenario som innehåller störst volymer förnybara drivmedel, d.v.s. scenario 1- Best Case - i kapitel 7.

Målbilden påverkas även av andra miljö- och samhällsmål som har en nära koppling till satsningar på förnybara drivmedel. Genom att identifiera synsergieffekter med andra mål underlättas genomförandet och kostnadseffektiviteten. Generella principer för hur ett bredare perspektiv kan tas in i utvärdering och val av drivmedel illustreras i den s.k. Drivmedelstrappan[65] i figur 32.



Figur 32. Drivmedelstrappan. Hur olika kriterier kopplade till miljö- och samhällsmål utöver de grundläggande hållbarhetskriterierna kan påverka prioriterade val av förnybara drivmedel. Klimatpåverkan i form av CO_2-ekvivalenter hanteras i steg 1 "Förnybart" medan följande steg ställer krav på fler måluppfyllnadssynergier. I steg 2 "Regional utveckling" kvalar drivmedelsalternativ som, utöver minskad klimatpåverkan, positivt påverkar aktuell region (exempelvis genom tillkommande arbetstillfällen).

I den aktuella planen så påverkas även målbilden av miljö- och samhällsmål som lyfts fram i Region Uppsalas Regionala utvecklingsstrategi och Miljöprogram, Uppsala kommuns Energiprogram 2050 samt Länsstyrelsens Energi- och klimatstrategi. Exempel på en sammanställning av relevanta mål är:

- En utbyggd infrastruktur för hållbara drivmedel behöver säkerställas (RUS).
- Offentliga aktörer ska leda utvecklingen mot en effektiv och kretsloppsanpassad energiförsörjning genom sina val av fordon och färdmedel (RUS).
- Resurseffektiv energiförsörjning med högt nyttjande av lokala resurser och slutna kretslopp ska säkerställas. (Uppsala Kommuns Energiprogram 2050).
- Tillgången till biogas behöver säkerställas och uppdrag om elektrifiering i stadstrafiken ska genomföras och utsläppen av partiklar och kväveoxid från kollektivtrafiken ska minska (Region Uppsalas Miljöprogram).
- Kommunen ska driva en aktiv planering för elektrifiering (både el och bränsleceller med vätgas) samt vidmakthålla och utveckla samhällets investering i biogas och etanol (Uppsala kommuns Energiprogram 2050).
- Produktion av förnybara drivmedel med låg klimatpåverkan (t.ex. utvinns ur restprodukter) ska främjas. I tätorter har el stora fördelar genom att ge renare stadsluft och minskat buller (Klimat- och Energistrategi, remissversion)

Listade regionala mål har även kopplats samman med det vetenskapliga kunskapsunderlaget som har tagits fram av RISE (se kapitel 8) samt Uppsala läns biomassapotential (se kapitel 5). Utifrån samtliga ovan beskrivna underlag så har en strategi med prioriterade drivmedelsval för Uppsala län tagits fram.

Utöver koppling till relevanta miljö- och samhällsmål så har utgångspunkten i denna plan även varit att tillgängligheten på tank- och laddstationer för förnybara drivmedel ska vara god i länets städer och samhällen samt längs med högtrafikerade vägar som knyter ihop länet. Denna utgångspunkt betonas även i RUS där vikten av krav på ett jämställt och jämlikt nyttjande av infrastruktur för hållbart resande lyfts fram för att säkerställa en ökad tillgänglighet och rörlighet i länet.

DRIVMEDELSSTRATEGI

Utifrån den sammanvägda målbilden har ett förslag på drivmedelsstrategi tagits fram, där det framgår vilka förnybara drivmedel som bör prioriteras i Uppsala län för att på ett ändamålsenligt sätt främja utbyggnad av infrastruktur för förnybara drivmedel. Strategin pekar även ut vilka drivmedel som är prioriterade att använda i olika typer av fordon och transporter.

Utöver att strategin ligger till grund för infrastrukturplanen så kan den även ge stöd och vägledning vid offentliga upphand-

[65] Vägledning för drivmedelsstrategier. BioDriv Öst (2018).

lingar av fordon och transporttjänster. Strategin verkar även vägledande för övriga aktörer i länet samt pekar ut en tydlig och långsiktig inriktning vilket underlättar näringslivets satsningar på ökad produktion av förnybara drivmedel och ökad utbyggnad av infrastruktur.

Övergripande drivmedelsstrategi

Drivmedelsstrategin baseras på kunskapsunderlaget i denna utredning, målbilden samt kännedom om befintliga planer och strategier i länet.

Den primära och övergripande strategin för Uppsala län bör vara att satsa på att kraftigt öka nyttjandet av samtliga hållbart producerade förnybara alternativ i transportsektorn. Samtliga kommersiellt tillgängliga förnybara drivmedel behöver öka betydligt för att 2030-målet för transportsektorn ska kunna nås. Utifrån en liknande modell som den välkända fyrstegsprincipen så är ett fördjupande steg i den övergripande strategin att drivmedelsval i länet bör drivmedel prioriteras i följande ordning:

Primära drivmedelsval

1. El (inkl. vätgas) och biogas
2. Etanol

Sekundära drivmedelsval

3. Biodiesel
4. Fossila drivmedel (låginblandning av förnybart)

Av naturliga skäl hamnar fossila drivmedel längst ned i prioritetsordningen. Biodiesel, som hamnar näst längst ned, är ett bra förnybart drivmedel som är ovärderligt i omställningen till fossilfria transporter. Det hamnar dock längst ned bland de förnybara drivmedlen av flera olika orsaker. Biodiesel är ett drivmedel som har "kort startsträcka", det är enkelt att implementera i de flesta fordonsflottor och i befintlig infrastruktur. Biodiesel behöver därmed inte specifikt prioriteras i olika insatser för att en omställning ska ske utöver att ställa krav på förnybart, alternativt en viss CO_2-reduktion. Efterfrågan på biodiesel kommer även att öka kraftigt genom den nyligen införda reduktionsplikten. Dessutom kommer efterfrågan att öka ytterligare i länet till följd av de åtgärder som föreslås inom ramen för denna plan. Biodiesel är också ett av de få förnybara drivmedel som kan tillämpas i exempelvis arbetsmaskiner, tunga fordon och som flygbränsle. Därmed är det viktigt att stora volymer inte binds upp inom sektorer som har betydligt fler förnybara alternativ att tillgå. Slutligen visar nulägesanalysen samt kartlagt scenario fram till 2030 för Uppsala län att infrastrukturen för HVO100 redan är väl utbyggd och den publika infrastrukturen kommer förmodligen inte att behöva ökas i någon större omfattning även om försäljningsvolymerna ökar. Den sammanfattande bedömningen är därmed att åtgärder som gynnar en ökad produktion av HVO och biodiesel är viktig, men all hållbart producerad biodiesel kommer att kunna avsättas utan problem och utan specifikt inriktade satsningar från aktörerna i Uppsala län.

El och biogas hamnar högst upp i prioritetsordningen då dessa drivmedel faller bäst ut i den vetenskapliga utredningen av miljö- och samhällsnyttor (se kapitel 8). Det är även de drivmedel som bäst sammanfaller med de regionalt uppsatta mål som beskrivits tidigare. El och biogas är även de drivmedel som produceras lokalt och som det finns goda förutsättningar för att öka produktionen av utifrån de regionala aktörernas rådighet. Slutligen visar nulägesanalysen samt kartlagt scenario fram till 2030 att det är infrastrukturen för el och biogas som behöver utökas mest i länet och därmed också behöver prioriteras och drivas på i ett marknadsutvecklingsperspektiv.

Etanol hamnar på andra plats i prioritetsordningen då det är ett viktigt förnybart drivmedel i transportsektorns omställning. Trots detta så är krafterna på marknadssidan svaga i dagsläget och det finns en risk att den befintliga välutbyggda tankinfrastrukturen för E85 minskar samt att de cirka 9000 etanolfordon som redan finns i Uppsala län tankar bensin istället för etanol. Etanol är även ett av de förnybara drivmedel som enligt biomassakartläggningen kan produceras lokalt och det är ett viktigt drivmedel i såväl ett omställningsperspektiv som i ett krisberedskapsperspektiv då det kan nyttjas i befintliga fordon. Att verka för ett ökat nyttjande av ED95 är också en viktig del i omställningen av tunga transporter.

> *Den primära strategin för Uppsala län bör vara att satsa på att kraftigt öka nyttjandet av samtliga hållbart producerade förnybara alternativ i transportsektorn.*

Foto: Niklas Lundengård

Drivmedelsstrategi för olika sektorer och tillämpning

För att ytterligare konkretisera och underlätta tillämpbarheten av drivmedelsstrategin har olika drivmedel fördelats ut sektorsvis. I tabell 5 presenteras en övergripande prioriterad drivmedelsstrategi för olika sektorer.

Drivmedelsstrategin tillämpas generellt enligt följande. Inför varje fordonsinköp/upphandlign av transporttjänst så börjar upphandlande organisation att analysera om de primära drivmedelsvalen är möjliga i fallande ordning. Prioriterade drivmedel är inte alltid ett realistiskt val i samtliga fordonsflottor och upphandlingar. Om de prioriterade drivmedelsvalen bedöms vara orimliga väljs de sekundära drivmedelsvalen i strategin, d.v.s. i första hand biodiesel och i sista hand fossila drivmedel med ett så högt förnybart innehåll som möjligt.

Den övergripande drivmedelsstrategin för länet kan sedan anpassas för och implementeras i respektive offentlig organisation. Om och när avsteg behöver göras från de primära drivmedelsvalen är det att rekommendera att en avvikelserapportering genomförs med en tydlig motivering samt godkännande från högre chef.

Tabell 5. Översiktlig drivmedelsstrategi för Uppsala län med prioritering av vilka befintliga förnybara drivmedel som gör mest nytta i olika användningsområden. x indikerar att det finns god kommersiell tillgänglighet i dagsläget, (x) att viss tillgänglighet finns. Tabellen visar prioriterade huvudsakliga alternativ, i de fall som prioriterat huvudalternativ inte är realistiskt eller möjligt nyttjas sekundära drivmedel istället i utpekad prioritetsordning.

	Biogas	El	Biodiesel	Etanol	Vätgas
Buss stad	X	X			
Buss region	X				
Renhållningsfordon	X				
Distributionslastbilar	X	(X)		(X) ED95	
Fjärrlastbilar	(X)		X	(X) ED95	
Arbetsmaskiner stora			X		
Arbetsmaskiner små		X	X		
Personbilar för offentliga tjänsteresor, taxi mm	X	X ej laddhybrider		(X) E85	(X)
Personbilar allmänheten	X	X	X (låginblandning)	X (E85)	

KOLLEKTIVTRAFIKENS ROLL

Kollektivtrafiken utgör en viktig drivkraft i utvecklingen av produktion av förnybara drivmedel samt etablering av ny infrastruktur för förnybara drivmedel. Detta illustreras bl.a. av erfarenheter från kollektivtrafikens biogasanvändning, som medfört och initierat etableringen av publika tankstationer för biogas i Sverige. I framtiden kan kollektivtrafiken, som är en stor konsument av förnybara drivmedel, även ha motsvarande roll i etableringen av andra förnybara drivmedel.

Majoriteten av de produktionsanläggningar för biogas som finns i Sverige idag har kommit till stånd tack vare en stor och långsiktig efterfrågan på biogas från kollektivtrafiken. Utan stora, stabila och långsiktiga kunder är det svårt att göra investeringar i nyproduktion av förnybara drivmedel. De första publika tankstationerna för biogas etablerades även i anslutning till gasbussdepåer. Kostnaden för gastankställen är betydligt lägre när infrastrukturkostnaden kan delas med en depå för kollektivtrafiken. För att ge en uppfattning om prisbilden kan det nämnas att ett normalstort gastankställe kostar ca 6-7 miljoner, medan gastankställen som uppförs i anslutning till en bussdepå har en kostnad på ca 0,5 - 1 miljon kronor.[66] Enligt denna kostnadseffektivitetsprincip har exempelvis Västmanlands län uppnått en välutbyggd infrastruktur för gastankställen även på mindre orter som Sala, Fagersta och Köping tack vare att biogas nyttjas inom regiontrafiken.

Val av drivmedel inom kollektivtrafiken har därmed stor inverkan på potentialen för och kostnadseffektiviteten i etablering av infrastruktur för förnybara alternativ i länet. Enligt samma princip som för biogas kan nätförstärkningar i anslutning till elbussdepåer få betydelse för utbyggnaden av snabbladdning för andra fordon (t.ex. personbilar och lastbilar) och nyttjande av vätgas inom kollektivtrafik kan få betydelse för utbyggnaden av publika tankstationer för vätgas.

Region Uppsalas mål om att 100 procent av den allmänna kollektivtrafiken ska drivas med fossilfria drivmedel senast 2022 gör att kollektivtrafiken i länet kommer att skapa en grundläggande efterfrågan på förnybara drivmedel, som utgör ett bra stöd för etablering av prioriterad publik ladd- och tankinfrastruktur.

[66] Vägen till ett gastankställe i din kommun. Biogas Öst (2016).

10. REGIONAL PLAN FÖR INFRASTRUKTUR FÖR ELFORDON OCH FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Foto: Johan Alp

Utifrån jämförelsen mellan nuläge och målbild, vad gäller drivmedelsanvändning samt tank- och laddinfrastruktur, utkristalliseras denna plan för etablering av tank- och laddinfrastruktur i Uppsala län till 2030. Planen visar hur behovet av ladd- och tankstationer ser ut, givet att målbilden för det mest offensiva scenariot ska uppnås.

Planen tydliggör hur i första hand offentlig sektor bör prioritera sina insatser för att underlätta och stödja utvecklingen av ny infrastruktur i länet framöver. Vilken typ av infrastruktur som behövs, och övergripande var denna infrastruktur lämpligen lokaliseras för att realisera målbilden, är det som presenteras.

Denna regionala plan ligger även i linje med det handlingsprogram som presenterats för nationell nivå i tabell 1 samt den plan som redan tagits fram inom Laddinfra Öst 1.0.

Mycket av infrastrukturutbyggnaden behöver ske i närtid för att skapa förutsättningar för att öka andelen fordon som kan köras på förnybara drivmedel. En utmaning är att behovet av tillgänglig infrastruktur per antal fordon som nyttjar densamma är mycket högre i ett uppbyggnadsskede jämfört med på en mer mogen marknad. Det behövs med andra ord ett visst minimiantal geografiskt spridda laddpunkter, gastankställen etc. för att en omställning ska påbörjas. När denna grundläggande infrastruktur väl finns på plats kan en fortsatt utbyggnad ske mer organiskt och anpassas efter utbud och efterfrågan. I praktiken innebär detta att de kommuner som idag saknar t.ex. snabbladdpunkter sannolikt måste ta ett större ansvar för att få till stånd en utbyggnad jämfört med Uppsala kommun där privata aktörer i större utsträckning bedöms verka för en fortsatt tillväxt på rent kommersiella grunder.

Drivmedel	2017	2025	2030
Biogas	40 GWh	~ 110 GWh	~140 GWh
HVO100	139 GWh	~ 25 GWh	~ 0 GWh
FAME/RME	13 GWh	~ 10 GWh	~ 0 GWh
Etanol (E85 och ED95)	9 GWh	~ 20GWh	~ 30 GWh
El	1,7 GWh	~ 50 GWh	~ 85 GWh
Vätgas	0 GWh	~ 0,8 GWh	~ 1,5 GWh

Tabell 6. Bedömning av tillgängliga mängder rena och höginblandade förnybara drivmedel i scenario 1 (se kapitel 7).

INFRASTRUKTURBEHOV

Utgångspunkten för bedömningen av länets infrastrukturbehov är Scenario 1 – Best case - presenterat i kapitel 7. Anledningen till att detta scenario används är att länet bör ha en hög ambition och att inte ens i detta scenario nås målet om 70 procent CO_2-reduktion utan effektivisering av transportarbetet. Att utgå från något av de övriga, i och för sig tämligen offensiva, scenarierna för planering av infrastruktur skulle innebära en i det närmaste orimlig effektivisering av transportsektorn om 2030-målet ska uppnås.

Energianvändning

I tabell 6 presenteras bedömda mängder höginblandade och rena förnybara drivmedel. Som synes är bedömningen att volymerna höginblandad biodiesel kommer minska. Som beskrivet i kapitel 7 är utgångspunkten att Sveriges import av biodrivmedel år 2030 är den samma som i dagsläget (statistik från 2017). Tillkommande volymer biodrivmedel antas baserat på realiserad inhemsk biodrivmedelspotential (enligt rappor-

ten *Perspektiv på svenska förnybara drivmedel,* se kapitel 8). Resultatet av dessa antaganden är att i princip all HVO och FAME/RME kommer gå åt till låginblandning om den indikativa nivån om 40 procent CO_2-reduktion år 2030 ska uppnås. HVO är dessutom ett av få drivmedelsalternativ för sjöfart, flyg och arbetsmaskiner vars drivmedelsförbrukning inte omfattas av denna plan. Om även dessa sektorer ska minska sina utsläpp med 70 procent genom inblandning av biodiesel kommer i storleksordningen 10-15 TWh (på nationell basis) att krävas.

De låginblandade drivmedlen bedöms nyttjas i befintlig infrastruktur varför ingen vidare analys av dessa alternativ kommer att presenteras. Samma antagande gäller E85 då infrastrukturen för närvarande är mycket god och utmaningen snarare ligger i att motivera en bibehållen befintlig infrastruktur i och med att antalet fordon godkända för E85 minskar i dagsläget.

Uppskattning av antal fordon

OBS! Siffrorna presenterade nedan är av naturliga skäl inte att betrakta som säkra förutsägelser, utan är snarare tänkta att ge en uppfattning om storleksordningen för olika typer av fordon.

De drivmedelsmängder som presenterats i tabell 6 behöver distribueras via ett antal tank- och laddstationer runt om i länet. För att komma fram till ett rimligt antal tank- och laddstationer samt var dessa bör vara placerade har befolkningstätheten och antal fordon per kommun i länet samt de mest högtrafikerade vägstråken tagits i beaktande. Därtill har studier om infrastrukturtillgänglighet legat till grund för bedömningarna av behovet av nya tank- och laddstationer. I följande avsnitt presenteras antaganden om huvudsaklig fördelning mellan transportslag och en uppskattning av antal fordon för de olika höginblandade alternativen.

Biogas

I fallande ordning bedöms biogas användas som drivmedel för kollektivtrafiken, tunga fordon (d.v.s. primärt lastbilar över 3,5 ton) samt lätta fordon (personbilar och lätta lastbilar).

Antalet gasbussar har utelämnats i denna plan i och med den speciella form av icke-publik infrastruktur de kräver. Kollektivtrafiken kan dock påverka utbyggnaden av publik infrastruktur vilket beskrivits i kapitel 9. En bedömning av bussarnas biogasanvändning har däremot gjorts då den kraftigt påverkar vilka volymer drivmedel som finns tillgängliga för andra transportslag att nyttja. Kollektivtrafiken i Uppsala län använder betydande volymer fordonsgas (biogas + naturgas) och med klarställandet av den nya bussdepån i Fyrislund kommer biogasvolymerna att öka. Biogas kommer också allt mer användas som drivmedel i regiontrafiken samtidigt som elbussar introduceras i stadstrafiken. Bedömningen är att kollektivtrafiken kommer att öka sin användning av biogas linjärt fram till år 2030 då den totala biogasvolymen uppgår till ca 70–80 GWh (vilket motsvarar en ökning med ca 40-50 procent jämfört fordonsgasanvändningen 2017).[67] Denna bedömning baseras bl.a. på hur kollektivtrafiken ska kunna vara fossilfri samt den regionala policykontext som beskrivits i kapitel 3.

I slutet av 2017 fanns det ca 2 600 tunga fordon i Uppsala län, ett av dessa var gasdrivet.[68,69] Baserat på de Klimatklivsansökningar som beviljats, Uppsala Vattens planerade inköp av lastbilar samt upphandlingar av sophämtning och dylika pågående initiativ är bedömningen att det år 2020 finns ca 20 tunga gasfordon i länet. Antalet tunga biogasfordon bedöms öka kraftigt fram till 2030. Exempelvis Volvo och Scania har nyligen lanserat nya kraftfullare och effektivare lastbilsmotorer med fordonsgas som primärt drivmedel. Bedömningen är att antalet tunga fordon i länet är detsamma 2030 som idag och att ca tio procent drivs med komprimerad eller flytande biogas år 2030. I antal motsvarar detta ca 260 tyngre fordon och en biogasanvändning på ca 35–50 GWh. Antalet tunga gasfordon

Foto: Anna Schnürer, SLU

[67] FRIDA (2018).
[68] Fordon 2017. Trafikanalys (2018).
[69] Statistik över tunga fordon i Uppsala län. Vroom (2018).

år 2025 uppskattas genom att anta en linjär utveckling mellan 2020 och 2030 vilket ger ca 150 tunga gasfordon 2025. Antalet lätta respektive tunga fordon presenteras i tabell 7.

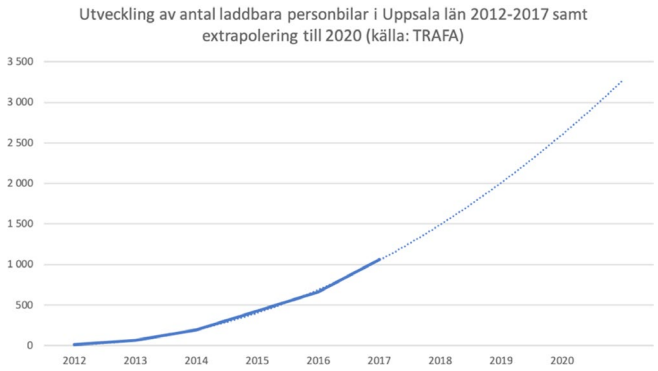
I Uppsala län fanns det i slutet av 2017 ca 163 000 personbilar, av dessa var 1 115 gasbilar.[70] Antalet gasbilar 2020 har uppskattats genom att linjärt extrapolera gasbilsutvecklingen i länet under de senaste fem åren vilket ger ca 1 400 gasbilar 2020. Enligt tidigare antagande gällande transportsektorns låsta energianvändning beräknas antalet personbilar i Uppsala län vara detsamma 2030 som 2017 (nuvarande ökningstakt är ca två procent per år vilket, om det fortgår, skulle innebära ca 210 000 fordon 2030). Ca två procent av dessa beräknas drivas på biogas 2030 vilket motsvarar ca 3 500 fordon (en ökning med ca 215 procent jämfört med 2017) samt ca 30–40 GWh biogas. Antalet gasbilar 2025 har uppskattats genom att anta en linjär utveckling mellan 2020 och 2030 vilket ger ca 2 500 gasbilar 2025.

Tabell 7. Uppskattning av antal gasfordon i Uppsala län 2020, 2025 samt 2030, exklusive kollektivtrafiken.

Fordonsslag	2017	2020	2025	2030
Lätta fordon	1 115	~ 1 400	~ 2 500	~ 3 500
Tunga fordon	1	~ 20	~ 150	~ 260

Laddbara fordon (elfordon och laddhybrider)

Personbilar bedöms vara det transportslag som i särklass störst utsträckning elektrifierats fram till 2030 då de ofta nyttjas för transporter som lämpar sig särskilt väl för batteridrift, nämligen relativt korta dagliga regelbundna körsträckor med låg belastning och långa tidsperioder då fordonet står stilla och kan ladda med låg effekt.



Figur 33: Antalet laddbara fordon i Uppsala län 2012–2017 samt en extrapolering till 2020

I Uppsala län fanns det i slutet av 2017 ca 1 065 laddbara personbilar.[71] Antalet laddbara fordon 2020 har uppskattats genom att extrapolera de senaste sex årens positiva utveckling med ett andragradspolynom vilket ger ca 2 600 laddbara fordon år 2020, se figur 33.

Antalet laddbara fordon i länet år 2030 har uppskattats genom att anta att utvecklingen i Sverige motsvarar Power Circles prognos, d.v.s. ca 1,2 miljoner laddbara fordon år 2030.[72] Bedömningen är att Uppsala län tar samma procentuella andel lätta laddbara fordon som Uppsala läns andel av den totala lätta fordonsflottan i Sverige (ca 3,4 procent 2017) vilket ger ca 41 000 laddbara personbilar i länet 2030 (+ ca 3 750 procent jämfört med 2017). Omräknat till elanvändning motsvarar detta ca 75–85 GWh. Antalet laddbara fordon 2025 har uppskattats genom att anta en uppåtgående utveckling mellan 2020 och 2030 vilket ger ca 15 000 laddbara fordon 2025.

Helt elektrifierade bussar bedöms introduceras cirka 2020–2025 för att framåt 2030 öka kraftigt (i och med att förstärkningar av elnätet sannolikt måste ske innan en större mängd elbussar kan depåladdas). Uppskattningsvis finns det fem elbussar i Uppsala 2020, 15 stycken 2025 och 40 stycken 2030 vilket motsvarar ca 2 GWh elanvändning.

Elektrifierade lastbilar i betydande omfattning förväntas först efter 2025 i och med de utmaningar som finns gällande, pris, vikt och snabbladdningsinfrastruktur. Nuvarande bedömning är att det 2020 finns en ellastbil, fem stycken 2025 och 40 stycken 2030 vilket motsvarar en elanvändning på ca 2 GWh år 2030. Se tabell 8 för en sammanfattning av det förväntade antalet laddbara fordon.

Tabell 8. Bedömning av antal laddbara fordon i Uppsala län 2020, 2025 samt 2030.

Fordonsslag	2017	2020	2025	2030
Lätta fordon (elbilar & laddhybrider)	1 065	~ 2 600	~ 15 000	~ 41 000
Buss	2	~ 5	~ 15	~ 40
Tunga fordon	0	~ 1	~ 5	~ 40

Biodiesel

I och med reduktionsplikten kommer sannolikt allt större volymer biodiesel låginblandas 2020–2030. Givet de antagen som gjorts tidigare i rapporten (gällande tillkommande volymer biodiesel, energianvändning i transportsektorn, vikten av ökad inhemsk produktion etc.) kommer i princip all tillgänglig volym HVO sannolikt användas till låginblandning. Eventuella kvarvarande volymer av HVO100 kommer sannolikt främst användas av tyngre fordon som dels önskar köra helt på ett

Tabell 9: Volymer höginblandad HVO i Uppsala län givet scenario 1 (kapitel 7) samt en fossilfri kollektivtrafik.

	2017	2020	2025	2030
Mängd höginblandad HVO (GWh)	~139	~ 45	~ 25	~ 0
Behov kollektivtrafiken (GWh)	~75	~ 75	~ 60-90	~ 5-50
Kvar till övriga användare	~64	~ 0	~ 0	~ 0

[70] Fordon 2017. Trafikanalys (2018).
[71] Fordon 2017. Trafikanalys (2018).
[72] Power Circle prognos 2018.

förnybart drivmedel och dels har svårt att nyttja några andra förnybara drivmedel. En sådan användare är kollektivtrafiken som har mål om 100 procent fossilfrihet. Givet bedömningarna om el- och biogasbussar som presenterats ovan kommer kollektivtrafiken nyttja cirka 70–75 GWh biodiesel 2020, 60–90 GWh biodiesel 2025 och mellan 35–50 GWh biodiesel 2030. Bedömningen är också att kollektivtrafiken nyttjar hela (eventuella) mängden höginblandad FAME/RME i och med kravet på fossilfria transporter i kombination med en historisk vana att nyttja RME som drivmedel. Dessutom kommer HVO att behövas utanför vägtransportsektorn, exempelvis för arbetsmaskiner, flyg etc. Volymen höginblandad HVO för andra presumtiva användare är i princip noll vilket framgår i tabell 9. Antalet uppskattade biodieselfordon presenteras i tabell 10.

Tabell 10. Bedömning av antal biodieselfordon i behov av publik infrastruktur i Uppsala län 2020, 2025 samt 2030.

Fordonsslag	2017	2020	2025	2030
Lätta & tunga fordon	*Ingen uppgift*	~ 0	~ 0	~ 0

Etanol

I och med att det för närvarande inte går att köpa E85-godkända fordon från någon biltillverkare antas eventuell ökning av etanolfordon att bestå av ED95-fordon. ED95 bedöms nyttjas av tunga fordon och ett ungefärligt antal presenteras i tabell 11. För E85 så kommer det att krävas ett offensivt arbete för att verka för att befintliga fordon tankar E85 samt för att se till att det totala fordonsantalet inte minskar.

Tabell 11. Bedömning av antal etanolfordon i Uppsala län 2020, 2025 samt 2030.

Fordonsslag	2017	2020	2025	2030
Lätta fordon (E85)	9 149	~ 9 000	~ 9 000	~ 9 000
Tunga fordon (ED95)	0	~ 10	~ 50	~ 100

Vätgas

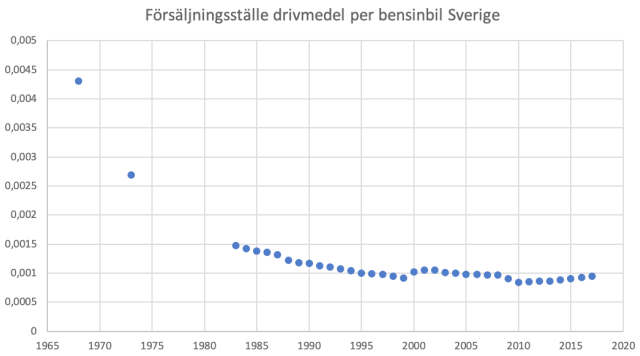
Vätgas bedöms inte ta en framträdande roll i länets transportsektor förrän efter 2030. Vätgas förväntas i första hand nyttjas på platser där det finns ett stort värde av emissionsfria fordon, men korta uppehållstider och/eller elnät/platsbrist/viktbegränsningar inverkar på möjligheten att ladda dessa fordon direkt från elnätet. Detta förväntas i första hand gälla tåg på icke elektrifierade järnvägssträckor samt stadsbussar med mycket begränsad möjlighet att ladda. Vidare förväntas vätgas användas i allt högre grad som lagringsmedium för intermittent elproduktion på platser där produktionen regelbundet överstiger det regionala behovet och förmågan att transportera denna el till andra platser är mycket begränsad, vilket ofta också innebär en hög sårbarhet vid katastrofer, ett exempel på en sådan plats är Gotland. En uppskattning av antal vätgasfordon (bränslecellsfordon) presenteras i tabell 12.

Tabell 12. Bedömning av antal vätgasfordon i Uppsala län 2020, 2025 samt 2030.

Fordonsslag	2017	2020	2025	2030
Tunga fordon	0	0	~ 5	~ 15

Uppskattning av antal laddpunkter och tankstationer

En bedömning av behovet av antal laddpunkter och tankstationer för olika förnybara alternativ har gjorts genom att utgå från nyckeltalen laddpunkter per elbil samt tankstationer per fordon. En sammanställning av nyckeltalen presenteras i tabell 13. Generellt kan sägas att nyckeltalet för förbränningsmotorer tenderar att närma sig 0,001 allt eftersom ett drivmedelsalternativ uppnår en marknadsmognad. Ett exempel på detta är utvecklingen av antalet bensinstationer i Sverige (se figur 34) samt antalet gastankstationer per gasbil i Italien (tabell 13).



Figur 34. Historik över antal försäljningsställen per bensinbil i Sverige. Källor: SPBI samt TRAFA.

Tabell 13. Sammanställning av nyckeltal avseende tankstationer/laddpunkter per fordon. Länderna som presenteras i tabellen motsvarar en någorlunda mogen marknad för fordonsgas alternativt laddbara fordon.

	Tankstationer/ snabbladdpunkter	Antal fordon	Tankstationer/ fordon
Nuläge Sverige[71]			
Diesel	2 956	1 644 862	0,0018
Bensin	2 922	2 821 771	0,0010
Etanol	1 822	220 223	0,0083
Elfordon (ej PHEV)	1 096	64 000	0,0157
Fordonsgas	184	43 706	0,0042
Vätgas	4	36	0,1111
Nuläge andra länder fordonsgas[73]			
Italien	1 050	888 000	0,0012
Tyskland	868	95 708	0,0091
Bulgarien	115	61 000	0,0019
Nuläge andra länder elfordon (ej PHEV)[73]			
Norge	2 607	178 868	0,0146
Holland	946	30 200	0,0313
Lämpliga nyckeltal avseende laddpunkter per elbil enligt forskning[71]			
50 kW laddeffekt			0,0140
150 kW laddeffekt			0,0022

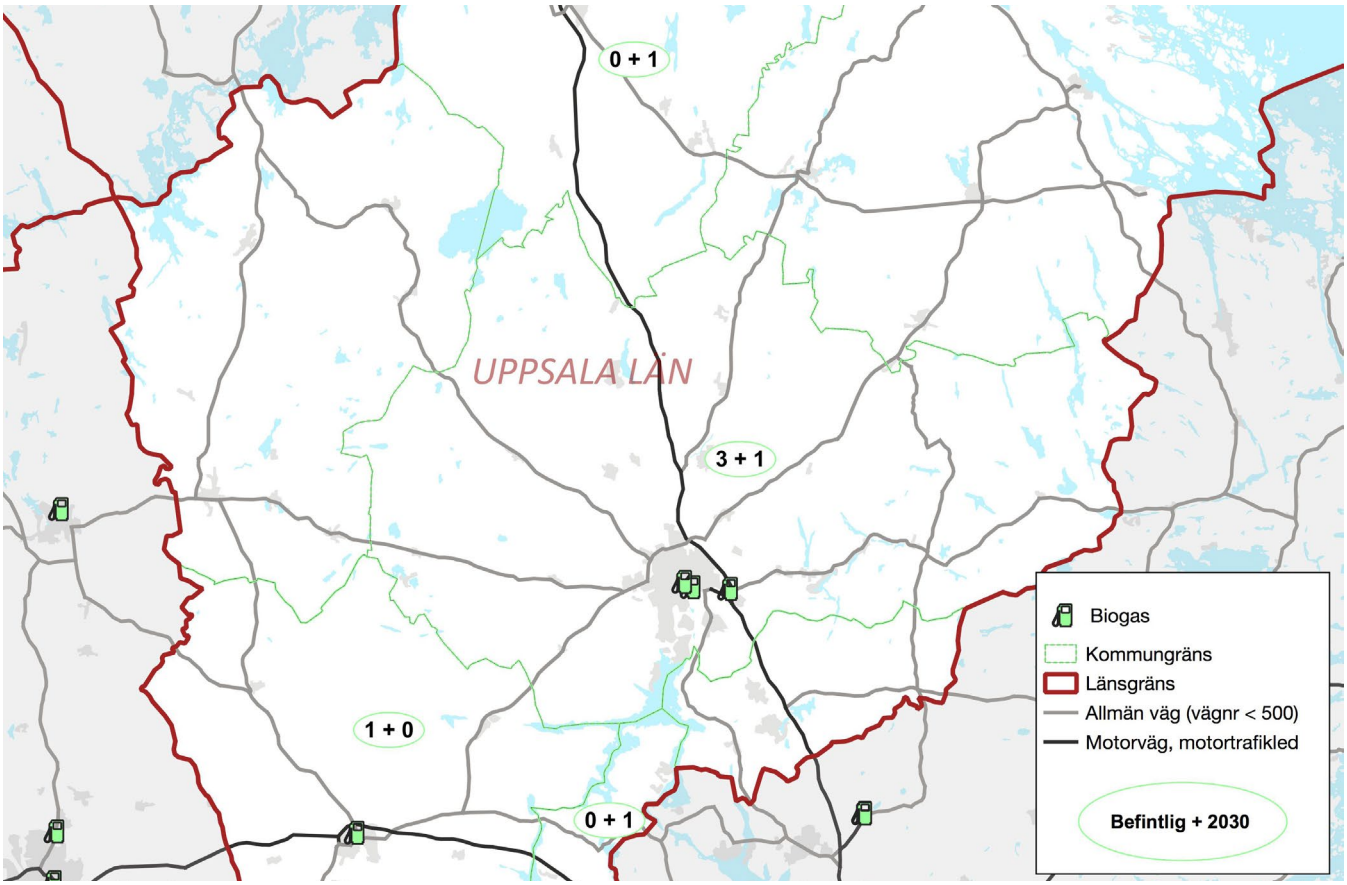
[73] Tillväxtverket PIPOS, energigas.se/fakta-om-gas/fordonsgas-och-gasbilar/tanka-gas/ (okt 2018), Fordon i län och kommuner (TRAFA), vatgas.se/tanka/ (nov 2018), cngeurope.com (okt 2018), elbilsstatistik.se (okt 2018), https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/08/Statistics%20Electric%20Vehicles%20and%20Charging%20in%20The%20Netherlands%20up%20to%20and%20including%20July%202018.pdf, https://elbil.no/elbilstatistikk/ladestasjoner/ (nov 2018), Fast charging infrastructure for electric vehicles: Today's situation and future needs, Gnann m.fl. (2018).

Uppskattning av antal publika biogastankstationer i Uppsala län

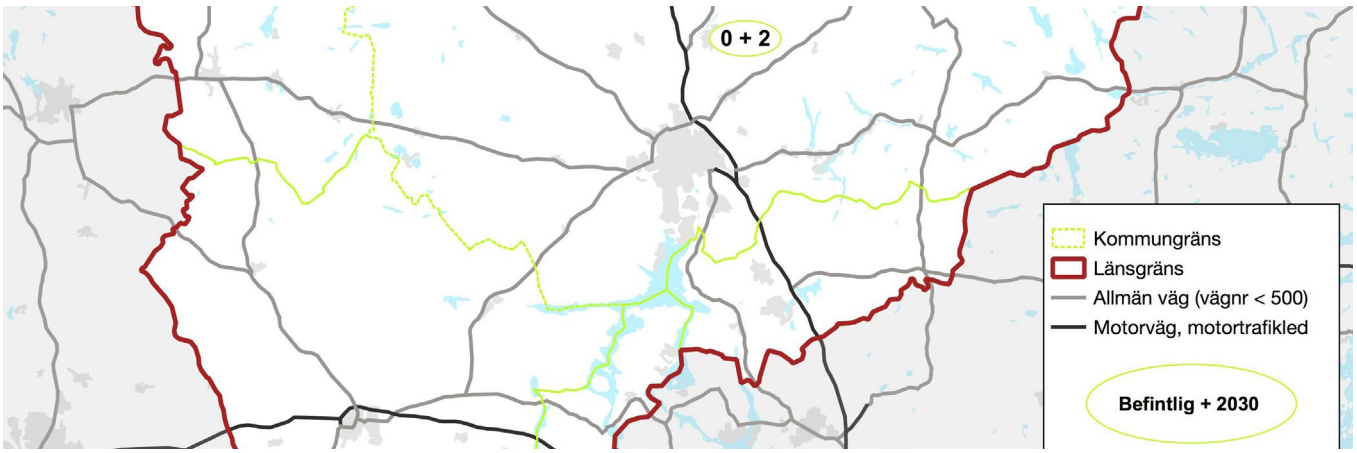
Det antal biogastankstationer som finns i länet, tillsammans med de som är planerade, bedöms redan utgöra den grundläggande infrastruktur som krävs. I och med detta antas nyckeltalet för tankställen per antal gasbilar kunna sjunka från dagens 0,0036 utan att tillgängligheten för den sakens skull blir sämre. I tabell 14 redovisas en bedömning av antal gastankställen (komprimerad- och flytande gas) i länet. Dessa tankstationer tillsammans med det antal fordon som bedöms finnas ger ett nyckeltal på ca 0,0024 år 2030. En ungefärlig geografisk placering av tankstationerna presenteras i figur 35. Gällande tankstationer för flytande biogas är bedömningen att de rimligen bör placeras i närheten av E4 i södra respektive norra delen av Uppsala.

Tabell 14. Bedömning av behov av antal publika gastankstationer i Uppsala län.

Biogastankstationer i Uppsala län				
	2017	2020	2025	2030
Komprimerad biogas	3	6	7	7
Flytande biogas	0	1	2	2



Figur 35. ***Publika tankstationer för komprimerad biogas,*** *bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030.*



Figur 36. ***Publika tankstationer för flytande biogas,*** *bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030.*

Uppskattning av antal publika snabbladdpunkter i Uppsala län

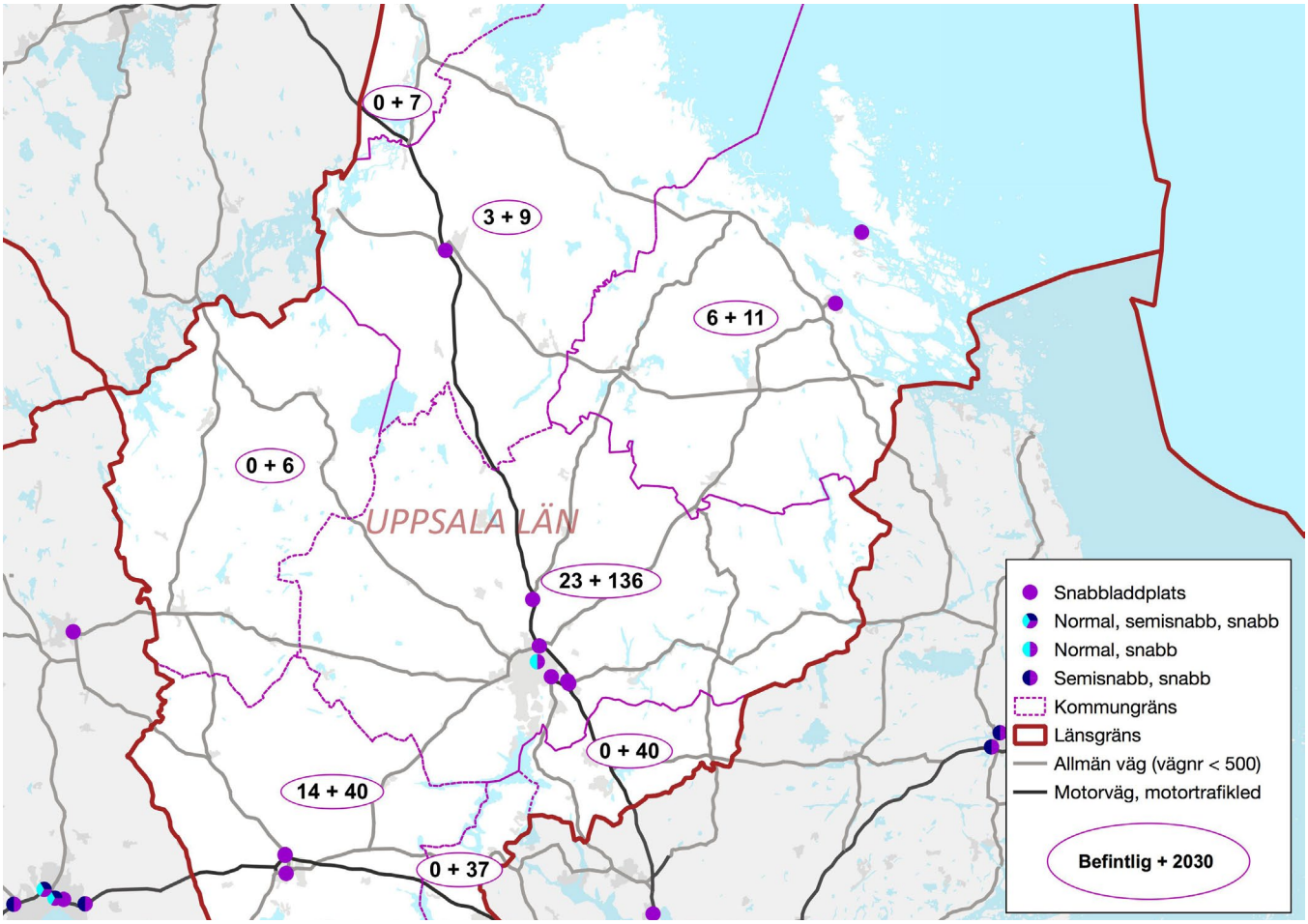
Inom ramen för denna plan har endast behovet av publika snabbladdpunkter bedömts som relevant att kartlägga. I bilaga 1 beskrivs de olika former av elfordonsladdning som finns samt bakgrunden till denna bedömning. En mer detaljerad kartläggning av flera olika typer av laddning har gjorts inom Laddinfra Öst 1.0.

Utgångspunkten i kartläggningen är att endast rena elfordon (ej laddhybrider) har behov av snabbladdpunkter i någon större utsträckning. Elfordon antas vidare utgöra hälften av de lätta laddbara fordon som finns i länet 2030 (se tabell 8).

Den procentuella fördelningen av länets elfordon i kommunerna antas i stort oförändrad mellan 2017 och 2030. Utifrån antalet beräknade fordon per kommun har nyckeltalet 0,014 snabbladdpunkter per fordon (se tabell 15) använts för att få fram ett lämpligt antal snabbladdpunkter. Om en kommun har stor genomfartstrafik multipliceras behovet med en faktor på 1,5. Hänsyn har även tagits till om en kommun i dagsläget har väldigt få laddbara fordon (och därmed en väldigt låg andel av länets laddbara fordon). I dessa fall har ett antal extra snabbladdpunkter tilldelats för att på så sätt få till en adekvat grundläggande laddinfrastruktur. I tabell 15 redovisas en bedömning av antal snabbladdpunkter i länet. Dessa laddpunkter tillsammans med det antal fordon som uppskattats ger ett nyckeltal på ca 0,016 år 2030. En ungefärlig geografisk placering av laddstationerna presenteras i figur 37.

Tabell 15. Bedömning av behov av antal publika snabbladdpunkter i Uppsala län.

Publika snabbladdpunkter i Uppsala län				
	2017	2020	2025	2030
Snabbladdpunkt	46	~70	~150	~331



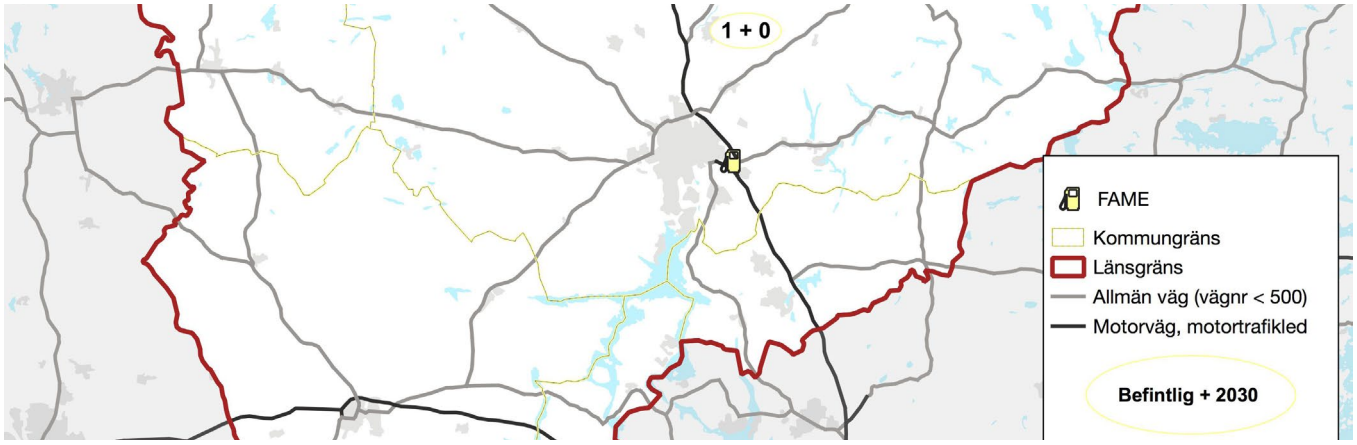
Figur 37: ***Publik snabbladdning,*** *bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030.*

Uppskattning av antal publika biodieseltankstationer i Uppsala län

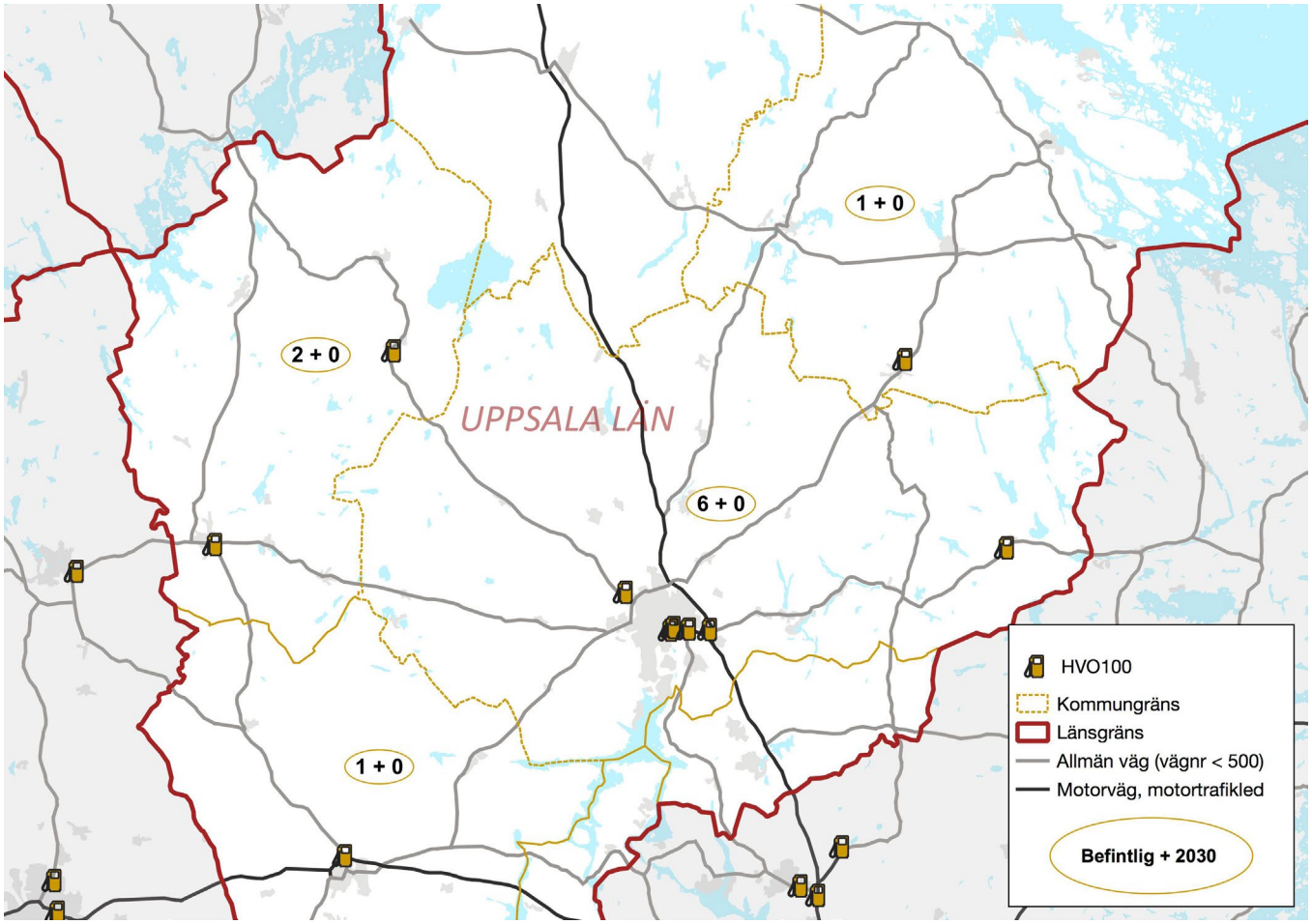
Den höginblandade FAME/RME som prognostiseras finnas tillgänglig i länet bedöms i första hand nyttjas av kollektivtrafiken varför ingen ytterligare infrastruktur för detta bränsle har kartlagts. För höginblandad HVO är bedömningen att det sannolikt, givet antagandena gällande import, nyproduktion och reduktionsplikt i kapitel 7, kommer att finnas minskade volymer att tillgå i höginblandad form än vad som idag är tillgängligt. Detta innebär att ingen ytterligare publik infrastruktur bedöms behövas till år 2030.

Tabell 16. Bedömning av behov av antal publika biodieseltankstationer i Uppsala län. Bedömningen är att tillkommande volymer biodiesel primärt kommer blandas in i fossil diesel (låginblandning) i och med reduktionsplikten vilket inte ger något ökat behov av tillkommande publik infrastruktur för ren biodiesel.

Publika biodieseltankstationer i Uppsala län				
	2017	2020	2025	2030
FAME/RME	1	1	1	1
HVO	~10	~ 10	~10	~10



*Figur 38. **Publika FAME/RME-tankstationer,** bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030.*



*Figur 39. **Publika HVO-tankstationer,** bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran i ovalen representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030.*

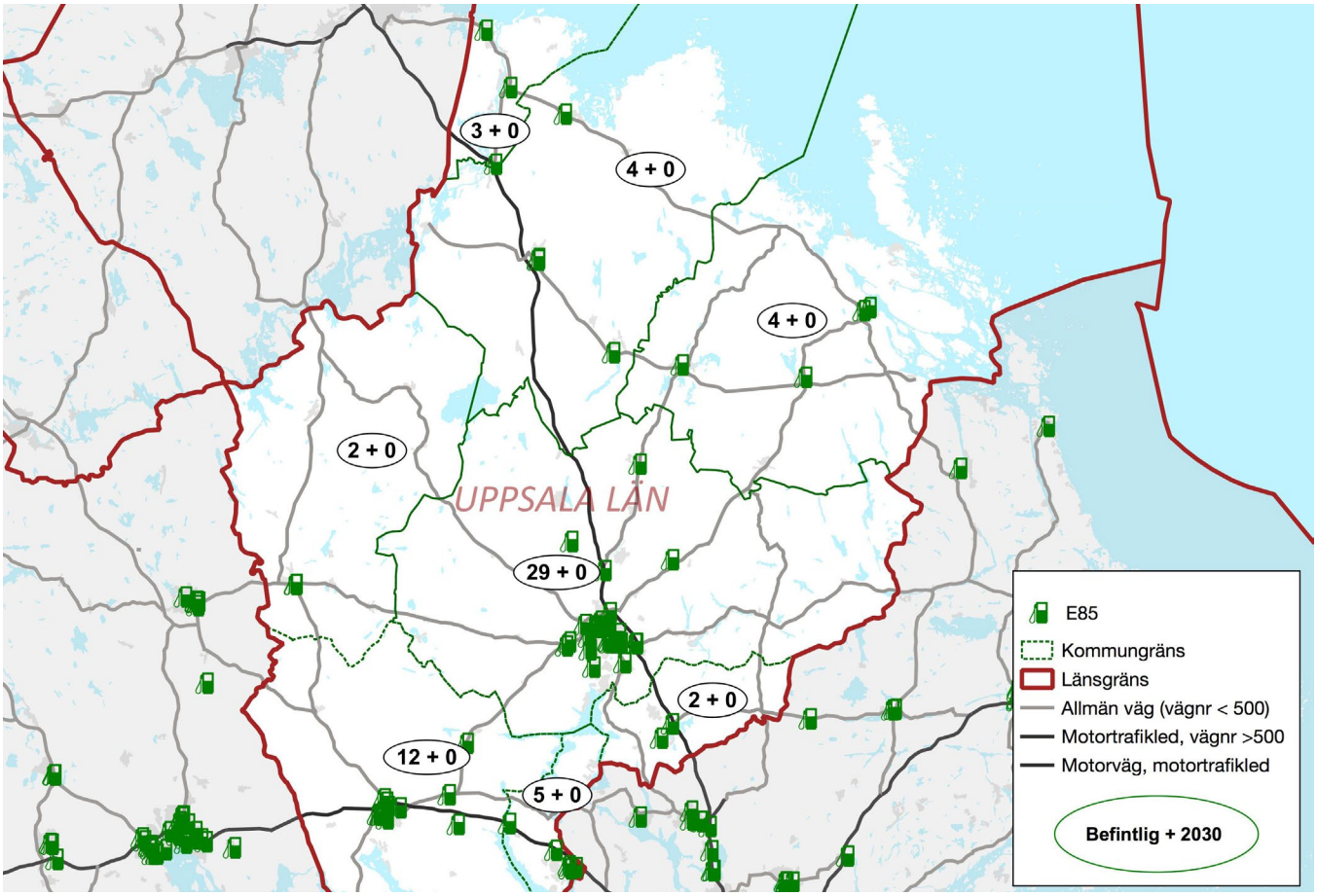
Uppskattning av antal publika etanoltankstationer i Uppsala län

Etanoltankstationer delas upp i E85 och ED95. Infrastrukturen för E85 är idag mycket god och utmaningen framöver är snarare att i så stor mån som möjligt nyttja dessa tankställen och på så vis förhindra en nedläggning (se figur 40).

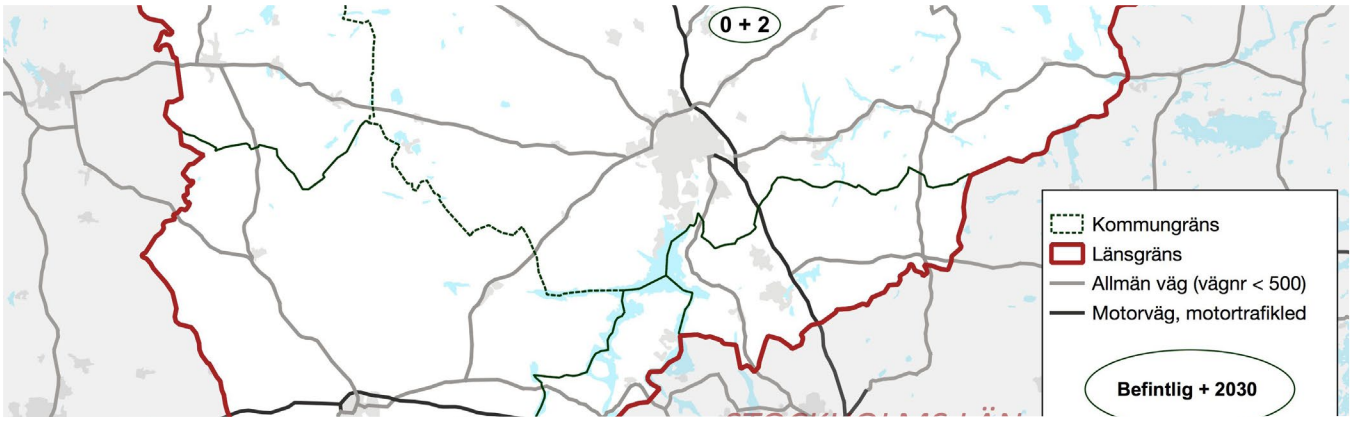
Gällande ED95 är bedömningen att drivmedlet främst kommer att användas för tunga fordon. Prognostiserade volymer samt antal fordon motiverar två publika tankställen i länet. I kartan (figur 41) är dessa placerade i Uppsala men det är fullt möjligt att ett av dessa, eller båda, bättre lämpar sig på annan plats. Finns det en långsiktig stabil konsument som bestämmer sig för ED95 är det rimligt att ett tankställe hamnar där det passar dem.

*Tabell 17. Bedömning av behov av antal publika etanoltankstationer i Uppsala län. *Gällande E85 finns det dock risk för att antalet minskar i och med minskad efterfrågan.*

Publika etanoltankställen i Uppsala län				
	2017	2020	2025	2030
E85	~60	~60*	~60*	~60*
ED95	0	1	2	2



*Figur 40. **Publika E85-tankstationer,** bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030.*



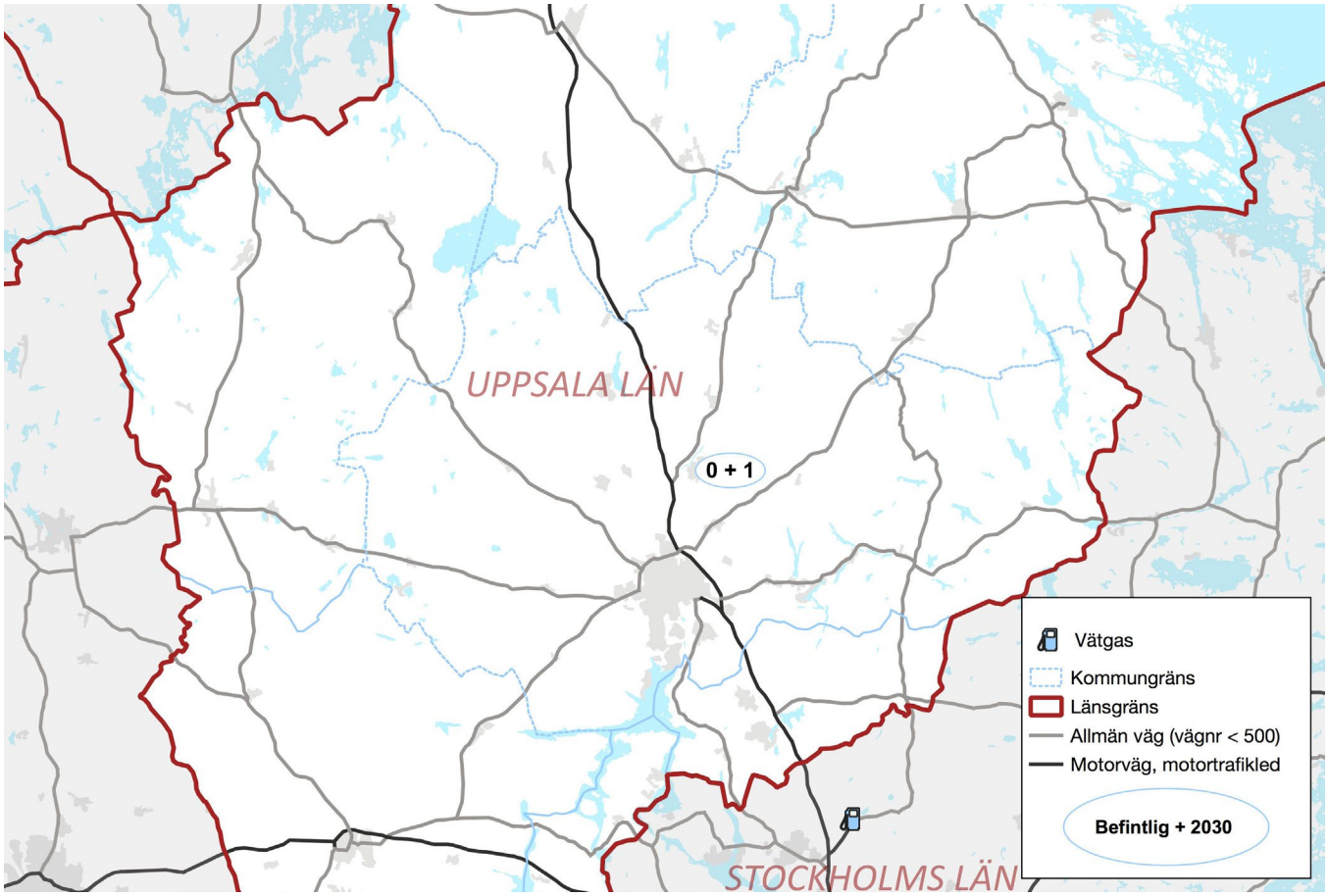
*Figur 41. **Publika ED95-tankstationer,** bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030. I kartan är dessa placerade i Uppsala men det är fullt möjligt att en av dessa, eller båda, bättre lämpar sig på annan plats.*

Uppskattning av antal publika vätgastankstationer i Uppsala län

Prognostiserade volymer samt antal fordon motiverar en publik tankstation i länet. I kartan (figur 42) är denna placerad i Uppsala men det är fullt möjligt att det bättre lämpar sig på annan plats. Finns det en långsiktig stabil konsument som bestämmer sig för vätgas som drivmedel är det rimligt att en tankstation hamnar där det passar dem.

Tabell 18. Bedömning av behov av antal publika vätgastankstationer i Uppsala län.

Publika vätgastankstationer i Uppsala län				
	2017	2020	2025	2030
Vätgas	0	0	1	1



*Figur 42. **Publika vätgastankstationer,** bedömt behov och lokalisering i Uppsala län. Den första siffran representerar nuvarande infrastruktur i indikerad kommun, siffran efter "+"-tecknet är det bedömda behovet av tillkommande infrastruktur i kommunen fram till år 2030. I kartan är tankstationen placerad i Uppsala men det är fullt möjligt att det lämpar sig bättre på annan plats.*

Foto: Tor Johnsson

11. PLANERING AV GENOMFÖRANDE

> *Offentlig sektor bör vara förebild:*
>
> *På nationell nivå bör den offentliga sektorn agera som en förebild och föregångare när det gäller att övergå till en fossilfri transportsektor. Detta gäller exempelvis både de egna transporterna och i dialogen med andra aktörer.*
>
> *Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (ER 2017:07)*

OFFENTLIGA AKTÖRERS ROLL I ETABLERING AV INFRASTRUKTUR

Denna plan ska vara stödjande och vägledande för kommuner och övriga aktörer i den fortsatta etableringen av tank- och laddinfrastruktur i Uppsala län.

Offentliga aktörer har en särställning i arbetet med att underlätta och gå före i omställningen till en fossilfri transportsektor. Inte minst Länsstyrelsen och Region Uppsala, som har ett länsövergripande ansvar, fyller en viktig funktion när det gäller att underlätta och möjliggöra kommunernas, näringslivets och allmänhetens omställning till förnybara alternativ i transportsektorn. Många av de föreslagna insatserna i detta kapitel kan och bör ske i samverkan mellan Länsstyrelsen, Region Uppsala och kommunerna, även om vissa insatser lyfts fram i första hand kopplat till en aktör. Att gemensamt arbeta med förankring av planen är också ett högprioriterat nästa steg.

> *Alla aktörer behöver samverka:*
>
> *Omställningen kommer att kräva nya arbetssätt, nya lösningar och ett genomgripande förändringsarbete inom flera olika områden. För att lyckas med detta behövs mer samverkan och helhetssyn bland transportsystemets aktörer. Ett sätt att bidra till detta är att skapa gemensamma arenor och nätverk där aktörer kan träffas, utbyta erfarenheter och gemensamt hitta lösningar.*
>
> *Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (ER 2017:07)*

FÖRSLAG TILL MÖJLIGA INSATSER LÄNSSTYRELSEN OCH REGION UPPSALA

- *Länsövergripande överenskommelse om att upphandla och nyttja förnybara drivmedel*

En överenskommelse mellan länets kommuner, Region Uppsala och Länsstyrelsen kopplat till drivmedelsstrategin kan utgöra ett kraftfullt verktyg för att främja utvecklingen av en infrastruktur för och en ökad användning av förnybara drivmedel. En sådan samverkan skulle kunna leda till tydliga åtaganden som samlar alla kommuner i länet kring upphandling, produktion och infrastruktur för förnybara drivmedel. En gemensam strategisk överenskommelse skapar även en tydlighet och förutsägbarhet för näringslivet vilket underlättar för marknadsaktörer att investera i infrastruktur för förnybara drivmedel länet.

I Region Jönköping finns redan en liknande samverkan kring främjande av användning av biogas. Att initiera ett liknande initiativ till en länsövergripande överenskommelse för Uppsala län, men som inbegriper fler förnybara drivmedel, skulle påskynda infrastrukturutvecklingen och transportsektorns omställning. Satsningen kan exempelvis kopplas ihop med Länsstyrelsens åtgärdsprogram samt Miljö- och klimatrådets arbete.

- *Främja realisering av infrastruktur som beviljats stöd via Klimatklivet*

Den infrastruktur för laddning av elfordon och tankning av förnybara drivmedel som fått stöd via Klimatklivet har goda förutsättningar för att kunna realiseras i närtid på ett kostnadseffektivt sätt. Att bedriva ett aktivt arbete för att stödja och underlätta så att denna infrastruktur kan komma till stånd bedöms underlätta och påskynda infrastrukturutbyggnaden i länet.

- *Fortsättning på arbetet inom projekten Fossilfritt 2030 och Laddinfra Öst 2.0*

Att ge kontinuerligt stöd och vägledning kring etablering av tank- och laddinfrastruktur är av stor vikt, likaså att bidra till gemensamma vägledningar och strategier för detta arbete. Insatser inom detta område kan delvis ske inom olika projekt.

Det är långt kvar innan 2030-målet kan nås och kommunerna har en nyckelroll i detta arbete. Att verka för en fortsättning på det stödjande arbete som ges till länets kommuner inom ramen för projektet Fossilfritt 2030 kan därmed vara av stor vikt. Projektets sista verksamhetsår är 2019 och det är tydligt att behovet inom kommunerna fortsatt är stort.

Att på liknande sätt även fortsätta det stödjande och främjande arbetet med bostadsrättsföreningar som målgrupp är av stor vikt, då det sannolikt kvarstår ett behov av detta efter genomförandet av den nuvarande satsningen Laddinfra Öst 2.0.

- *Driva och ingå i nätverk samt verka för ökad storregional samverkan och nationellt påverkansarbete*

För att underlätta och driva på transportsektorns omställning och bidra till ett arbete med storregionala och länsöverskridande drivmedelsstrategier kan Länsstyrelsen Uppsala och Region Uppsala verka pådrivande inom ramen för befintliga nätverk. Exempel på viktiga nätverk på regional nivå att verka genom är ULKE, Miljö- och klimatrådet, Klimatprotokollet, Forum för fysisk planering, näringslivschefsnätverket och BioDriv Öst.

Det finns även nätverk på nationell nivå som utgör en resurs i arbetet, inte minst för nationellt påverkansarbete. Exempelvis LEKS för länsstyrelsen och Region Uppsala kan samverka med andra regioner nationellt, vilket bl.a. har skett inom ramen för de nationella rundabordssamtal för regionpolitiker som har genomförts 2017 - 2018.[74] För Uppsala län är det bl.a. viktigt att verka för att säkra befintlig infrastruktur för E85 genom nationellt påverkansarbete. Ett annat område för storregional och nationell påverkan är att bidra till ökad kunskap om samt implementering av ett arbete som kopplar ihop frågor kring krisberedskap och omställning till förnybara drivmedel.

- *Strategiskt arbete med kollektivtrafiken som bas*

Genom att ställa om prioriterade och möjliga regionbussdepåer till biogas kan nyttjandet av prioriterade drivmedel i länet öka. Det kan även möjliggöra t.ex. publika gastankstationer på fler orter i länet. Kommande upphandling av regiontrafiken har avtalsstart 2022. Arbetet med publika gastankstationer och byggnation av nya depåer kan påbörjas innan dess.

Region Uppsala kan även verka för en fortsättning på projektet *Spetskraft 2020* för att möjliggöra elektrifiering av stadsbusstrafiken.

- *Använd den offentliga upphandlingen som strategiskt verktyg*

Region Uppsala kan ställa krav på prioriterade drivmedel/fordon enligt drivmedelsstrategin vid de egna fordonsinköpen samt i relevanta transportintensiva upphandlingar som färdtjänst, sjukresor, livsmedelstransporter, sjukvårdsprodukter etc. Länsstyrelsen bör ställa krav på motsvarande sätt vid upphandling av hyrbilar och andra fordon som nyttjas inom verksamheten.

- *Verka för att öka lokal drivmedelsproduktion*

Inom ramen för det regionala utvecklingsarbetet och kollektivtrafikens behov kan ett strategiskt och främjande arbete bedrivas för att öka produktionen av förnybara drivmedel i länet och att realisera den biomassapotential som kartlagts i denna plan.

- *Verka för en god spridning av infrastruktur för förnybara drivmedel på länsnivå*

Det är rimligt att anta att marknaden i stor utsträckning kommer att lösa etablering av infrastruktur i Uppsala tätort om efterfrågan på förnybara drivmedel ökar genom den offentliga upphandlingen. För att få en god spridning och tillgänglighet till infrastruktur för förnybara drivmedel i hela länet så kommer dock extra och stödjande insatser att krävas. Det första steget med ny infrastruktur i ett samhälle är vanligen svårast att få på plats. Inom ramen för Region Uppsalas arbete med regional utveckling och tillgänglighet är det viktigt att aktivt stödja denna grundläggande infrastrukturutveckling.

- *Ökade insatser för mobility management*

Denna plan omfattar inte området beteendeförändringar och ett mer transporteffektivt samhälle. Planen tydliggör dock behovet av insatser inom detta område. En förstudie har genomförts 2016 gällande mobilitetskontor i Östra Mellansverige[75] presenterar hur insatser inom detta område skulle kunna ske.

[74] Region Skåne och Västra Götalandsregioner har under en längre tid haft en aktiv samverkan på politisk nivå för att främja en utveckling av biogas. Under 2017-2018 har dessa regioner utvidgat samverkan och bjudit in politiker från fler regioner exempelvis från Region Uppsala.
[75] Förstudie för etablering av mobilitetskontor i Östra Mellansverige. Trivector på uppdrag av Länsstyrelsen Uppsala, 2016.

FÖRSLAG TILL MÖJLIGA INSATSER LÄNETS KOMMUNER

Region Uppsala har det övergripande ansvaret för regionplanering, där det ingår att översiktligt planera hur markområden ska användas, exempelvis gällande infrastruktur, vilket denna plan omfattar. Kommunerna ansvarar sedan för den mer detaljerade markanvändningen inom sina geografiska gränser genom översiktsplan, områdesbestämmelser och detaljplan. Utöver att ansvara för planering och uppföljning av markanvändningen har kommuner även möjlighet att ta en aktiv roll för att främja etablering av infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel. Själva etableringen och driften av infrastruktur bör, i den utsträckning det finns kommersiella förutsättningar, lämpligen skötas av marknaden i första hand. I de lägen där de kommersiella förutsättningarna för att etablera och driva ladd- och tankinfrastruktur inte finns, kan det dock vara motiverat att den offentliga sektorn bidrar till att etablera och driva tank- eller laddstationer.

För att stimulera etablering av ladd- och tankinfrastruktur kan kommuner göra följande:

- I områdesbestämmelser och detaljplan peka ut mark som är lämplig för etablering av ladd- och tankstationer. Om möjligt verka för att etablering av infrastruktur sker i samverkan med befintliga drivmedelsstationer.
- Ställa krav på installation av laddinfrastruktur i samband med markanvisningsavtal och bygglov.
- Etablera och eventuellt även driva tank- och laddinfrastruktur på platser där behov av infrastruktur finns men de kommersiella förutsättningarna gör att ingen marknadsaktör är villig att etablera och driva den. Detta kan även vara lämpligt på den mark som kommunen och/eller eventuellt kommunalt ägda bolag (parkeringsbolag, fastighetsbolag, energibolag) äger. Exempel på hur detta kan gå till beskrivs i vägledningen *Vägen till ett gastankställe i din kommun*.[76]
- Ta en aktiv roll i såväl produktion som etablering av infrastruktur för el och andra förnybara drivmedel i de fall då kommunen äger energibolag/avfallsbolag, som på olika sätt kan generera förnybara drivmedel (kraftvärme, solceller m.m. som kan generera el, vattenrening/avfall som kan generera biogas, etc.).
- Bidra till att skapa efterfrågan på förnybara drivmedel genom att i upphandlingar ställa krav på att fordon och transporter ska använda förnybara drivmedel. Detta gäller både egna fordon och transporttjänster samt upphandlingar av varor och tjänster där stora mängder transporter ingår (t.ex. livsmedel, kem- och städprodukter, säkerhetstjänster etc.). Att implementera interna drivmedelsstrategier utifrån den strategi som finns på länsnivå för att öka satsningarna på och infrastrukturen för prioriterade drivmedel är också av vikt.
- Ge stöd och vägledning kring etablering av infrastruktur för hemmaladdning av elfordon, exempelvis genom den kommunala energirådgivningen. Då hemmaladdning står för den absolut största delen av laddinfrastrukturen är det viktigt att kommunen kan bistå med stöd och information kring hemmaladdning riktat till privatpersoner. Det kan handla om tillvägagångssätt för att installera en laddbox hemma, vilka eventuella ekonomiska bidrag som går att söka m.m.
- Verka för god skyltning till tankning/laddning av förnybara drivmedel.
- Söka bidrag för etablering av ladd- och tankinfrastruktur när så är möjligt samt informera andra aktörer om bidrag som finns tillgängliga att söka.

Ovanstående punkter kan även vara aktuella för Region Upp-

[76] Vägen till ett gastankställe i din kommun. Biogas Öst (2016).

sala eller andra offentliga aktörer i egenskap av verksamhetsutövare eller markägare.

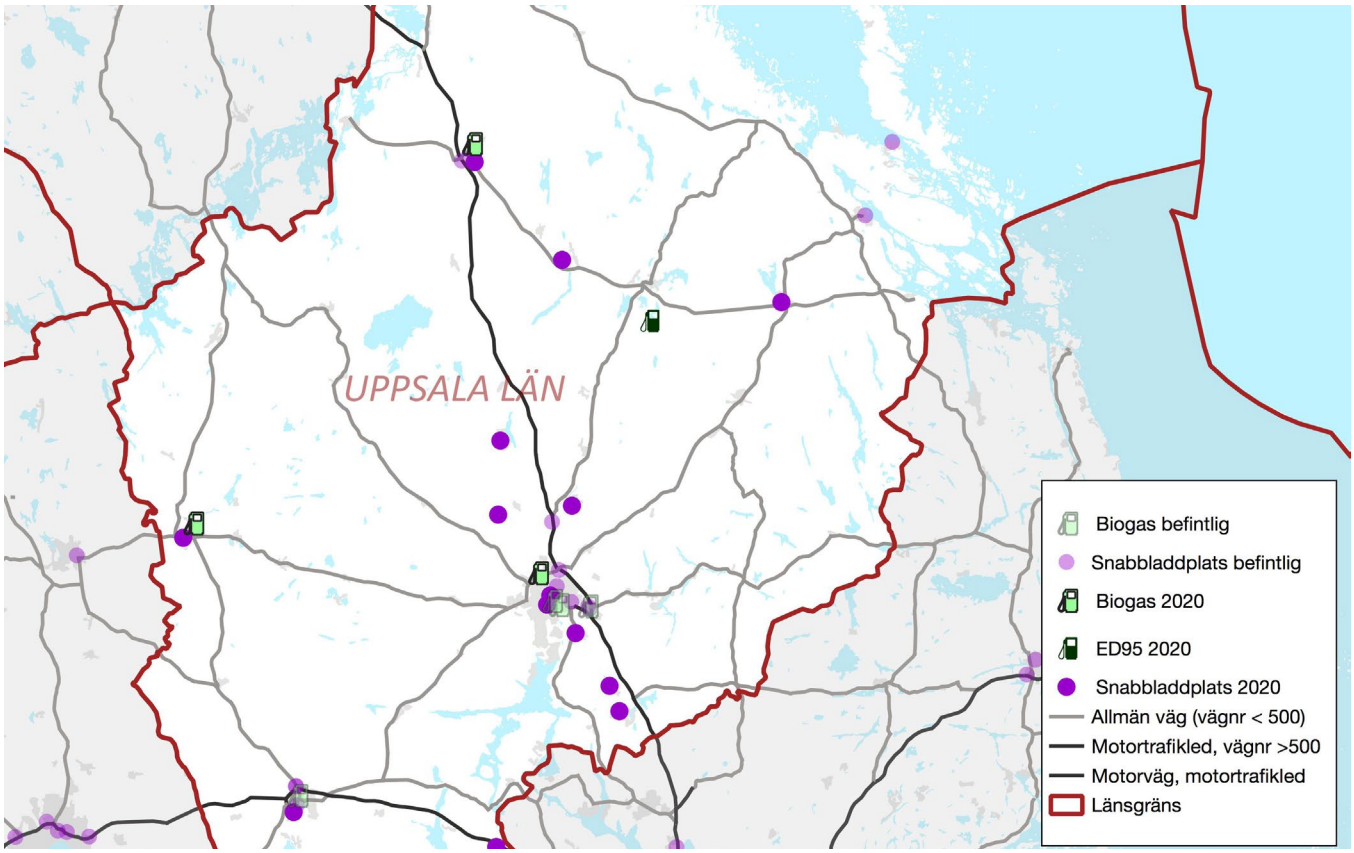
BEDÖMNING AV PRIORITERADE INFRASTRUKTURÅTGÄRDER I ETAPP 1 – FOKUS 2020 - 2025

För att realisera denna plan krävs ett omfattande arbete för att utöka infrastrukturen för förnybara alternativ i Uppsala län. För att underlätta och påskynda arbetet listas här de åtgärder som bedöms vara strategiskt viktiga i närtid, d.v.s. implementerade senast runt år 2020.

- Publik gastankstation samt regiongasbussdepå i Tierp. Är viktigt för den geografiska spridningen av gastankställen i länet samt strategiskt viktigt för Region Uppsalas sjukresor och för Tierps kommun. Har beviljats medel från Klimatklivet.
- Publik gastankstation i norra Uppsala. Är viktigt för en geografisk spridning av biogasinfrastrukturen i Uppsala samt strategiskt viktigt för näringslivet och Uppsala kommuns egna fordon och upphandlingar. Har beviljats medel från Klimatklivet.
- Publik tankstation för ED95, lokalisering baseras på intresse från näringslivet och omställning av lämpliga fordonsflottor.
- Uppförande av snabbladdare t.ex. vid Akademiska sjukhuset och Centralstationen. Är viktigt för taxi för att underlätta sjukresor, färdtjänst etc. med elfordon.
- Publik gastankstation i Heby. Har beviljats medel från Klimatklivet och är viktigt för en geografisk spridning i länet.
- Snabbladdare i Tierp och Enköping. Är viktigt för bl.a. taxi för att underlätta exempelvis sjukresor och färdtjänst med elfordon.
- Regionbussdepå för biogas i Enköping. Är viktigt för att uppnå prioriterade miljö- och samhällsmål samt säkerställa en fossilfri kollektivtrafik. Har beviljats medel från Klimatklivet.
- Upprättande av grundläggande snabbladdare runt om i hela länet så att en god geografisk spridning för infrastruktur för laddning av elfordon uppnås.
- Verka för att de satsningar som har beviljats medel från Klimatklivet realiseras, utöver de åtgärder som redan har nämnts ovan.

Det är rimligt att utgå från att samtliga satsningar ovan kommer att kräva ett stort engagemang från offentliga aktörer för att realiseras.

I nästa utbyggnadsetapp från 2020 till 2025 är rekommendationen att fokus ligger på att så mycket som möjligt av samtlig infrastruktur i denna regionala plan realiseras för att målen för transportsektorn ska kunna nås till 2030. I Uppsala centralort kan de sista snabbladdarna växa fram mer organiskt allt eftersom fler elfordon är på plats. Runt 2025 bör en god infrastruktur för förnybara drivmedel finnas på plats i hela länet. Mellan 2025 till 2030 bör det primära fokuset ligga på att öka nyttjandegraden av infrastrukturen eftersom infrastruktur vanligen behöver komma på plats innan ökade inköp av fordon sker.



Figur 43. Översiktlig kartbild över prioriterad utbyggnad av ny infrastruktur för förnybara drivmedel i Uppsala län till runt år 2020.

BEHOV AV NATIONELL SAMORDNING

I det fortsatta arbetet med tank- och laddinfrastruktur för förnybara drivmedel så finns det en efterfrågan på en nationell samordning i det vidare arbetet. Sverige har även fått kritik från både EU-kommissionen och branschorganisationer i Sverige för att inte leva upp till kraven i infrastrukturdirektivet eftersom handlingsprogrammet bl.a. saknat kvantifieringar gällande både mål och utbyggnadstakt av infrastrukturen. Det är i dagsläget oklart huruvida det kommer att ske någon nationell samordning eller uppföljning av infrastrukturutvecklingen vad gäller förnybara drivmedel.

I EU:s infrastrukturdirektiv[77] (artikel 7) anges att varje medlemsland ska säkerställa att uppgifter som anger geografisk placering av för allmänheten tillgängliga laddnings- och tankstationer för alternativa drivmedel finns (direktivet omfattar el, fordonsgas och vätgas). Regeringen har i sitt handlingsprogram för infrastrukturen för alternativa drivmedel inte angett hur dessa uppgifter ska tillhandahållas. I dagsläget finns ingen tjänst som samlar information om tank- och laddstationer för förnybara drivmedel på nationell nivå. Myndigheter, regioner och kommuner såväl som privatpersoner och näringsliv är hänvisade till att söka på olika drivmedelsleverantörers hemsidor samt i olika karttjänster efter tank- och laddinfrastruktur. Det vore önskvärt med en nationell samordning av uppgifter för tank- och laddinfrastruktur för förnybara drivmedel. Sverige är som tidigare nämnt dessutom enligt infrastrukturdirektivet ålagda att säkerställa att dessa uppgifter tillhandahålls. En tänkbar lösning kan därför vara att en statlig myndighet ges i uppdrag att säkerställa att det tillhandahålls information om var det finns tank- och laddinfrastruktur för förnybara drivmedel. Detta skulle underlätta i det fortsatta arbetet med att planera och följa upp arbetet med etablering av infrastruktur för förnybara drivmedel och inte minst underlätta för alla fordonsägare som behöver veta var man kan tanka/ladda förnybart.

Foto: Tor Johnsson

[77] Direktiv 2014/94/EU om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen.

UPPFÖLJNING AV PLANEN

Då omvärlden är föränderlig behöver den regionala planen för infrastruktur följas upp och uppdateras med några års mellanrum. Det är dock värt att poängtera att majoriteten av föreslagen infrastruktur behöver byggas i närtid för att 2030-målet ska vara möjligt att nå.

Lämpliga indikatorer att följa upp som gör det enkelt att se hur arbetet med att genomföra planen fortskrider behövs. Tänkbara parametrar att följa upp utifrån är:

- Genomförandegrad av etapp 1 i planen innefattande bl.a. en god geografisk spridning i länet som helhet.

- Antal fordon som primärt nyttjar förnybara drivmedel.

- Antal ladd- respektive tankinfrastruktur per fordon samt avstånd däremellan. I planen (presenterad i kapitel 10) redovisas nyckeltal för 2030. I tabell 20 presenteras dessa nyckeltal tillsammans med länets nuläge.

Infrastrukturutbyggnad bör i ett inledande skede ske snabbare än ökningen av antal fordon som nyttjar densamma. Värt att observera är att i målbilden sjunker nyckeltalen för biogastankställen och laddpunkter från nuläget fram tills 2030 trots ett ökat behov av infrastruktur i ett tidigt skede av planen. Anledningen till detta är ett förväntat effektivare nyttjande efter det att en grundläggande infrastruktur upprättats. Det är även relevant att följa upp utveckling avseende antal fordon samt att, så gott det går, göra en prognos över väntad utveckling. I tabell 19 nedan presenteras prognostiserad utveckling av fordon drivna av olika förnybara alternativ. Om faktisk utveckling kraftigt avviker måste nyckeltalen för infrastruktur (se tabell 20 nedan) justeras vilket i sin tur påverkar behovet av bedömd infrastrukturutbyggnad.

> *Då omvärlden är föränderlig behöver den regionala planen för infrastruktur följas upp och uppdateras med några års mellanrum. Det är dock värt att poängtera att majoriteten av föreslagen infrastruktur behöver byggas i närtid för att 2030-målet ska vara möjligt att nå.*

Tabell 19: Prognos över utveckling av fordon som primärt nyttjar förnybara drivmedel.

Förnybara alternativ	2018	2020	2025	2030
Biogasfordon	1 115	1 400	2 500	3 500
Elbilar (ej PHEVs)	325	1 300	7 500	20 500
ED95, tunga fordon	-	10	50	100
Vätgas	-	-	5	15

Tabell 20: Nyckeltal - nuläge och målbild över tankstationer/snabbladdpunkter i Uppsala län.

Förnybara alternativ	Publik ladd/ tankinfrastruktur i Uppsala län per fordon 2018	Publik ladd/ tankinfrastruktur i Uppsala län per fordon 2030 (målbild)
Biogastankstation	0,0036	0,0024
Snabbladdpunkt	0,14	0,016 (räknar på elfordon, ej PHEVs)
Biodieseltankstation *		
ED95-tankstation	-	0,02
Vätgastankstation	-	0,07

** Bedömningen är att befintliga tankställen räcker. Om höginblandad HVO, mot förmodan, i stor utsträckning nyttjas av lätta fordon krävs dock en nyetablering av fler tankställen. Eftersträvansvärt nyckeltal är i sådana fall ~0,0024.*

BILAGOR

BILAGA 1

LADDSTATIONER FÖR ELFORDON

Mönstren för var och när elfordon laddas skiljer sig betydligt jämfört med tankning av konventionella fordon med förbränningsmotorer. Den absolut största delen av laddningen sker nämligen när bilen står parkerad en längre tid, vilket gör att efterfrågan på snabbladdning inte kan likställas med efterfrågan på tankning av drivmedel för konventionella fordon med förbränningsmotorer. Ett flertal studier har visat att hemmaladdning står för huvuddelen av överförd energi, ungefär 80–90 procent.[56] Det är därför av största vikt att kommuner, regioner och länsstyrelser i arbetet med att etablera laddinfrastruktur framförallt riktar in sig på att stötta och informera privatpersoner, företag, bostadsrättsföreningar och andra som vill installera laddpunkter vid bostaden/arbetsplatsen om hur man går tillväga. Samtidigt måste arbetet med att säkra en god tillgång till publik laddinfrastruktur göras, eftersom det är nödvändigt för att skapa en trygghet för elfordonsägare vid längre resor.

Hemmaladdning och destinationsladdning

Ett laddbart fordon bör kunna ladda på den plats där den har sin dygnsvila. Genom att ladda med relativt låg effekt minimeras påfrestningen på elnätet och därmed kostnaden för den el som fordonet laddas med. Elsäkerhetsverket rekommenderar att laddning endast sker i uttag och laddboxar där elektriker inspekterat uttag och kablage och godkänt dessa för det relativt höga kontinuerliga effektuttag som elbilsladdning innebär.

Enligt samma resonemang kan destinationsladdning med relativt låg effekt på publika parkeringar minimera behovet av att stanna och snabbladda eftersom destinationsladdning ofta kan ge de extra mil elfordon behöver till en jämförelsevis låg kostnad.

Kostnaden för att sätta upp laddinfrastruktur beror främst på vilken typ av laddeffekt som ska installeras samt hur mycket kringarbete i form av grävning, kabeldragning m.m. som behövs på platsen. För boende i villa är det relativt enkelt att installera en laddbox eller liknande för hemmaladdning och det kostar mellan 5 000 – 20 000 kr och kostnaden varierar främst utifrån hur mycket kabeldragning som krävs. För boende i flerbostadshus med bilparkering på gatan kan det däremot vara svårare att få till en kostnadseffektiv och praktiskt smidig installation av laddpunkter. För boende i flerbostadshus finns det därför motiv för särskilt stöd för installation av laddpunkter vid gatuparkering. Under 2015-2018 har det s.k. Klimatklivet gett ekonomiskt stöd till företag, bostadsrättsföreningar, organisationer, stiftelser, kommuner och regioner för installation av både publika och icke-publika laddpunkter. Under 2018 har även det s.k. ladda hemma-stödet gett bidrag till 50 procent av kostnaden för laddbox och elinstallation för privatpersoner i bostaden.

Hemmaladdning och destinationsladdning ingår inte i denna plan eftersom privatpersoner (hemmaladdning) och marknadsaktörer (destinationsladdning) har relativt god förmåga att bygga ut detta i den takt som krävs utan plan från offentliga aktörer. I de sällsynta fall där stora områden i hög grad är beroende av gatuparkering som disponeras av offentliga aktörer kan detta kräva viss planering men det är i dessa fall en lokal fråga som inte tas upp i denna regionala plan.

Snabbladdning

Snabbladdning är en särskild typ av laddning, som i första hand är relevant för rena elbilar vid resor längre än bilens räckvidd. För övriga korta resor räcker hemmaladdningen och i viss mån publik destinationsladdning gott och väl. Kostnaden för att sätta upp en snabbladdningsstation (inklusive elnätsanslutning och faciliteter som väderskydd, skyltar och belysning) beräknas vara från cirka 550 000 kr[78] men varierar stort beroende på framförallt mängd kabeldragning och markarbeten.

The International Council on Clean Transportation (ICCT) har gjort en sammanställning med lärdomar kopplat till infrastruktur för snabbladdning.[79] ICCT beskriver att det som framförallt styr behovet av snabbladdare är följande parametrar:

- Antal fordon som kan snabbladdas
- Räckvidden hos dessa fordon
- Tillgänglighet till hemmaladdning, arbetsplatsladdning och annan publik laddning

Vad gäller tillgång till laddinfrastruktur kan det vara relevant att mäta och följa upp det med nyckeltalet laddpunkter per elbil (på engelska benämnt Charging Points per EV (CPEV)). ICCT noterar att ett flertal studier visar att behovet av laddpunkter

[78] Infrastruktur för snabbladdning längs större vägar - ett regeringsuppdrag. Trafikverket (2018).
[79] Lessons learned on early electric vehicle fast-charging deployments. ICCT (2018).

per elbil är som störst när marknaden är i sin linda, då antalet laddbara bilar är relativt få, för att sedan sjunka. Det indikerar att det behövs ett grundläggande nät av snabbladdare för att möjliggöra och skapa trygghet vid långresor för förare av de relativt få laddbara bilar som finns till en början. När ett nät av snabbladdare väl är utbyggt och antalet laddbara bilar ökar behöver inte utbyggnadstakten av snabbladdare öka i samma utsträckning som antalet laddbara bilar. I början verkar det behövas 1 snabbladdpunkt per 100 elbilar (CPEV = 0,01), men när antal elbilar ökar verkar många studier visa på att det räcker med 1 snabbladdpunkt per 700 elbilar (CPEV = 0,0014).

Snabbladdare behövs framförallt längs med motorvägar och i anslutning till städer. Längs med motorvägar är snabbladdning viktigt för att möjliggöra långa resor med elbilar, snabbladdare utmed motorvägar har dock än så länge lägre utnyttjandegrad än de snabbladdare som finns nära städer. Snabbladdare längs med motorvägar har därför enligt ICCT större behov av statligt stöd i början, vilket även Trafikverkets studie indikerar.

Ultrasnabbladdning (HPC)

Ultrasnabbladdning, normalt kallat High Power Charging (HPC) brukar avse laddpunkter med en effekt högre än cirka 75 kW. I slutet av 2018 finns endast en sådan laddare i Sverige utanför Teslas nätverk av så kallade Superchargers som inte kan användas av andra bilmärken. Mycket få fordon från andra bilmärken kan dock ta emot mer än 50 kW varför efterfrågan på högre laddeffekt idag är låg. De närmaste åren förväntas dock fler fordonstillverkare lansera fordon som klarar av att ta emot högre laddeffekt på omkring 100 kW eller mer. Ultrasnabbladdare förväntas börja byggas i betydande omfattning omkring år 2025 när det finns en signifikant mängd fordon som kan nyttja dem. Den första generationen ultrasnabbladdare förväntas placeras i utkanten av större städer där de kan nyttjas av fordon som kör långa sträckor utmed större vägar och mer lokala fordonsflottor som exempelvis taxibilar och distributionsfordon. Dessa platser kommer att ställa större krav på god kapacitet i elnätet samt fysiskt utrymme än konventionella snabbladdare.

BILAGA 2

FÖRORDNINGAR OCH DIREKTIV

Förordningar och direktiv på EU-nivå som är relevanta vad gäller främjande av förnybara drivmedel.

Direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda (omarbetat via ändringsdirektiv (EU) 2018/844)

Detta direktiv ställer krav på laddpunkter och tomrör på parkeringar vid nyproduktion och omfattande renoveringar av flerbostadshus. Kravet gäller både om parkeringen ligger i byggnaden (garage/p-hus) eller i anslutning till byggnaden. Vid omfattande renoveringar gäller kravet på laddpunkter om renoveringen inkluderar ombyggnad av parkeringen eller el-infrastrukturen i byggnaden. För parkeringar i eller i anknytning till bostadshus med fler än 10 parkeringsplatser är kravet att tomrör ska dras till samtliga parkeringsplatser. För kommersiella parkeringar med fler än 10 parkeringsplatser är kravet att det ska finnas minst en laddpunkt samt dragning av tomrör för minst 20 procent av parkeringsplatserna.

Förnybarhetsdirektivet (Direktiv 2009/28/EG om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor)

Förnybarhetsdirektivet ska främja EU-länderna att använda mer förnybar energi i bl.a. transportsektorn. Direktivet anger att till 2030 ska 14 procent av det drivmedel som används i transportsektorn vara biodrivmedel, varav max 7 procent grödebaserade biodrivmedel och minst 3,5 procent ska utgöras av så kallade avancerade biodrivmedel och biogas. 2016 var andelen biodrivmedel i transportsektorn i Europa 7,1 procent.[80]

Miljöbilsdirektivet (Direktiv 2009/33/EG om främjande av rena och energieffektiva vägtransportfordon)

Detta direktiv, som ofta benämns Clean Vehicle Directive, reglerar att energi- och miljöpåverkan ur ett livscykelperspektiv måste beaktas i samband med offentlig upphandling av vägfordon. EU-kommissionen har dock själva konstaterat att direktivet sedan det trädde i kraft 2009 haft begränsad effekt. Detta eftersom direktivet är för snävt avgränsat vad gäller vilka fordon och vilken upphandling som omfattas samt för att reglerna dessutom varit otydliga. En process för att ta fram ett ändringsdirektiv har därför inletts.

Förordning (EG) 715/2007 om typgodkännande av motorfordon med avseende på utsläpp från lätta personbilar och lätta nyttofordon

Detta direktiv reglerar koldioxidutsläpp av för nya bilar och lätta lastbilar och har hittills spelat en avgörande roll för att sänka de genomsnittliga utsläppen för nya bilar.

Kravnivån för 2015 var 113 g CO_2/km och för 2021 gäller 95 g CO_2/km. Under hösten pågår revidering av denna förordning, främst för att besluta om nya krav för 2025 och 2030. EU-parlamentet har röstat om att kraven bör vara 76 g CO2/km 2025, 52 g CO_2/km 2030 och 0 g CO_2/km 2040. Det finns också ett förslag om att en viss andel av fordonen som säljs inom EU ska ha utsläpp under 50 g CO_2/km (i praktiken elbilar och laddhybrider), EU-parlamentets förslag är 20 procent av försäljningen 2025 och 40 procent av försäljningen 2030.

Värt att notera är att denna förordning inte tar hänsyn till ifall bilen körs på förnybart drivmedel eller ej. EU-kommissionen och EU-parlamentet har argumenterat emot att sådan hänsyn skulle tas i denna förordning med hänvisning till att främjande av förnybara drivmedel styrs av Direktiv 2009/28/EG.

Beslut om de nya utsläppskraven väntas under vintern 2018/2019. Både EU-kommissionens förslag och EU-parlamentets röstning om förslaget pekar på att kraven kommer att innebära en relativt kraftig styrning mot eldrift.

[80] - Monitoring progress of Europe's transport sector towards its environment, health and climate objectives. European Environmental Agency (2017).

Foto: BioDriv Öst

MER INFO:

www.biodrivost.se

LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

Region Uppsala

BIODRIV ÖST

Infrastrukturplan för Uppsala län, Februari 2019

Framtagen av BioDriv Öst på uppdrag av Länsstyrelsen i Uppsala län och Region Uppsala