

Systempåverkan och cirkulär ekonomi

Hållbar kollektivtrafikupphandling

Delrapport 3



Dokumentinformation

Titel:	Systempåverkan och cirkulär ekonomi. Hållbar kollektivtrafikupphandling. Delrapport 3
Författare:	Daniella Johansson, Hannele Johansson, Anna Månsson, Fredrik Mårdh, Annika Öberg, Energikontor Sydost, Malin Aldenius, Jamil Khan, Lunds universitet
Redaktör:	Johanna Wallin, Energikontor Sydost
Kvalitetsgranskat av:	Magnus Forsberg, Region Blekinge och Mattias Lisstorp, Blekingetrafiken, Göran Gustavsson, Tommy Lindström, Pierre Ståhl och Johan Milton, Energikontor Sydost.
Utgivare:	Energikontor Sydost
Med stöd från:	Region Blekinge och Europeiska regionala utvecklingsfonden
Utgiven:	2021

Förord

Region Blekinges regionala utvecklingsstrategi beskriver "Det attraktiva Blekinge" och innehåller flera insatsområden där kollektivtrafiken är viktig. Under Livskvalitet beskrivs miljö- och klimatutmaningarna där också mobilitet är central för Blekinges utveckling. Samtidigt har transportsystemet långt kvar för att nå målen i Agenda 2030 om hållbarhet och därmed klara kraven på det samhälle vi eftersträvar. Kollektivtrafiken har utvecklats väl och Blekinge är 2021 en av de regioner i Sverige där CO₂-utsläppen är utfasade. En resa med buss eller tåg har därmed mycket liten klimatpåverkan men för att miljöeffekten ska öka måste fler välja dessa färdssätt om man inte vill gå eller cykla. 2019 gjordes 20 procent av alla resor i Blekinge med buss eller tåg.

Trafikförsörjningsprogrammet som beslutades 2020 beskriver miljökraven för buss- och tågtrafik i Blekinge. Endast förnybara drivmedel är aktuella och stadstrafiken ska vara emissionsfri. Dessutom ska el och biogas behandlas separat för att ges bra förutsättningar i kommande upphandling. Därutöver finns många val att göra för att det kommande busstrafikavtalet från 2024 ska bli optimalt. Detta utgör grunden för arbetet som ligger bakom den här rapporten.

Projektet "Hållbar Kollektivtrafikupphandling" har bidragit till att Blekingetrafiken nu har mer kunskap om vad som krävs för att skapa en kostnadseffektiv, hållbar och attraktiv kollektivtrafik. Under projekttiden har Energikontor Sydost drivit arbetet framåt, skapat givande samtal mellan berörda aktörer och analyserat data från flera undersökningar. Sakkunniga från våra grannregioner och Lunds tekniska högskola har bistått med värdefull kunskap. Tillsammans med flera andra aktörer och befintlig kompetens på Region Blekinge har den här rapporten skapats. Jag, och övriga i styrgruppen, vill tacka alla som har bidragit till resultatet och ser fram emot en spännande upphandling av busstrafiken i Blekinge där vi tar nya steg mot det hållbara samhället.



Magnus Forsberg

*Strategisk planerare kollektivtrafik
Region Blekinge
Del av projektets styrgrupp*

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	7
2. Syfte och metod.....	9
3. Inledning och bakgrund	10
3.1. Blekinges klimat- och energistrategi	10
3.2. Blekinges biogasstrategi	10
3.3. Regional infrastrukturplan.....	10
3.4. Direktivet om förnybar energi (RED II)	11
3.5. Direktivet om rena fordon (CVD II).....	12
3.6. Nationella mål för upphandling av rena fordon	12
3.7. Elbusspremie från Energimyndigheten	13
3.8. Stöd för upprätthållande av kollektivtrafik	13
4. Trender i kollektivtrafik-upphandling	14
4.1. Bakåt - hur har det sett ut	14
4.2. Hur ser drivmedelsfördelningen ut idag?	15
4.2.1. Generellt läge - HVO/RME dominerar	15
4.2.2. Elbussar i trafik i Sverige	16
4.2.3. Biogasbussar i trafik i Sverige	16
5. Förnybara alternativ för kollektivtrafiken	17
5.1. Översikt energiflöde för förnybara drivmedel.....	18
5.2. Biogas.....	19
5.2.1. Produktion och potential.....	19
5.2.2. Möjligheter och utmaningar	20
5.2.3. Lagar och regler som påverkar biogas.....	22
5.2.4. Infrastruktur och fordon för biogas.....	23
5.2.5. Faktorer som påverkar pris, tillgång etc. för biogas	24
5.2.6. Räcker biogasen i Blekinge?	24
5.2.7. Fördel nackdel att äga depå för biogas	26
5.2.8. Kollektivtrafik och biogas.....	26
5.3. Sammanfattning biogas	26
5.4. El	28
5.4.1. Elproduktion och potential	28
5.4.2. Möjligheter och utmaningar för elbussar	30

5.4.3.	Lagar och regler som påverkar elbussar	31
5.4.4.	Infrastruktur och fordon för eldrift.....	32
5.4.5.	Faktorer som påverkar pris, tillgång etc. för elbussar	35
5.4.6.	Räcker elen i Blekinge?	37
5.4.7.	Uppskattning av kostnader? Fördel/nackdel att äga depå?	38
5.4.8.	Sammanfattning elbussar	38
5.5.	HVO och RME.....	39
5.5.1.	Produktion och potential HVO.....	39
5.5.2.	Produktion och potential RME	40
5.5.3.	Hur mycket RME/HVO – räcker drivmedlet?	40
5.5.4.	Möjligheter och utmaningar för HVO/RME.....	42
5.5.5.	Lagar och regler som påverkar HVO/RME	42
5.5.6.	Infrastruktur och fordon för HVO/RME	43
5.5.7.	Faktorer som påverkar pris, tillgång etc.	43
5.5.8.	Sammanfattning	43
5.6.	Vätgas	45
5.6.1.	Produktion och potential.....	45
5.6.2.	Möjligheter och utmaningar	47
5.6.3.	Lagar och regler som påverkar	48
5.6.4.	Infrastruktur och fordon	48
5.6.5.	Faktorer som påverkar pris, tillgång etc. för vätgas	49
5.6.6.	Vätgas och kollektivtrafik	49
5.6.7.	Sammanfattning	49
6.	Analys av kollektivtrafik kopplat till andra strategier och omkringliggande energisystem... 51	
6.1.	Kollektivtrafikupphandling kopplat till andra planer/strategier.....	51
6.1.1.	Regionala klimat och energistrategin	51
6.1.2.	Regional utvecklingsstrategi, RUS.....	52
6.1.3.	Trafikförsörjningsprogram 2020 – 2023	52
6.2.	Möjligheter i omkringliggande energisystem	53
6.2.1.	Lokala mervärden biogas.....	53
6.2.2.	Lokala mervärden el	54
6.2.3.	Lokala mervärden HVO/RME.....	54
6.2.4.	Lokala mervärden vätgas.....	54
6.3.	Sammanfattning av förnybara drivmedel i kollektivtrafiken.....	55
6.3.1.	Inköpspris.....	55

6.3.2.	Underhåll och servicekostnader	55
6.3.3.	Möjligheter och utmaningar med olika drivmedel.....	56
6.3.4.	Framtidens drivmedel för busstrafik enligt intervjustudie.....	58
6.3.5.	Förnybar drivmedelsproduktion på kort och lång sikt	59
7.	Slutsats och diskussion	61
7.1.	Strategiska val och samhällspåverkan	61
7.2.	Behov av strategier.....	63
7.3.	Cirkulär ekonomi.....	64
7.4.	Slutsats.....	65
8.	Källförteckning intervjuer	67
9.	Bilagor	69
9.1.	Elbussar i Sveriges regioner	69
9.2.	Biogasbussar i Sveriges regioner	73
9.3.	Lagförslag kring biogas	76
9.4.	Frågebatteri fordonstillverkare	78

1. Sammanfattning

Genom möjligheten att se strategiskt på de val som görs kan en upphandling bidra ett steg på vägen till att uppfylla de mål organisationen har för sin verksamhet. Utformningen av kollektivtrafiken och val av drivmedel har en stor systempåverkan i regionen. Det handlar inte bara om ekonomi eller klimatpåverkan, utan också stor inverkan på den sociala hållbarheten i regionen.

Rapporten sätter upphandlingen i perspektiv mot befintliga strategier. Trender i kollektivtrafiken och en genomgång av potential, hinder och möjligheter för de olika drivmedlen avhandlas, både vad gäller fordon, infrastruktur och produktion. Rapporten avslutas med en analys av kollektivtrafiken kopplat till lokala mervärden.

I Trafikförsörjningsprogrammet för 2020–2023 finns en inriktning kring hur Blekinges transportsystem skall utvecklas framöver. Målsättningen är att kollektivtrafiken skall drivas förnybart i hela Blekinge och vara emissionsfri i stadsmiljö. Ifall denna målsättning genomförs fullt ut kommer det i praktiken innebära att det endast tillåts vätgasbussar eller elbussar i stadstrafiken i nästkommande upphandling för att förbättra luftkvaliteten i befolkningstäta områden. I den övriga busstrafiken är andra alternativ möjliga där biogas behandlas separat då det finns positiva samhällsekonomiska värden. Biogasen är inte emissionsfri men den är koldioxidneutral. De restprodukter som inte används till drivmedel kommer ändå avge växthusgaser till atmosfären.

Slutsatser vad gäller val av drivmedel kan sammanfattas med:

Att välja elbussar för stadstrafik är fördelaktigast ur emissionssynpunkt, dock med reservationen att länet behöver se till att öka sin egen elproduktion, för att säkerställa att elen även fortsatt kommer från förnybara källor. Annars försvinner klimatnyttan. Elbussar har också begränsningar i kapacitet och fungerar bäst på kortare sträckor. Uppbyggnad av infrastruktur för laddning krävs.

Biogasen är att föredra för de längre sträckorna i den regionala trafiken, både från fossilfri synpunkt samt ur ett cirkulärt perspektiv med att uppgradera restprodukter. Det ger också nya möjligheter för lokala näringslivet. Uppbyggnad av infrastruktur och ökad lokal produktion krävs.

Att fortsätta med RME/HVO är enkelt och kräver ingen ny infrastruktur till skillnad från biogas och el, men behäftat med stora osäkerheter efter 2021 vad gäller status som skattebefriat drivmedel.

Vätagas är inte aktuellt nu. Varken produktion, infrastruktur eller fordon finns tillgängliga i tillräcklig hög grad för att täcka upphandlingens behov. Dock sker det mycket på området och vätagas kan komma att bli ett komplement under upphandlingens löptid.

Ett robust elsystem

Elnätet i Blekinge är integrerat med övriga Sveriges elnät, men även med omgivande länder (Karlshamn-Polen till exempel). Eftersom drygt 70 % av Blekinges elanvändning importeras till länet är beroendet av omvärlden mycket stort.

Rapporten Elförsörjning i Blekinge¹ har inte identifierat några större flaskhalsar eller risk för effektbrist i Blekinge med nuvarande nivå på elanvändningen.

¹ Elförsörjning i Blekinge - Effekt, kapacitet och flexibilitet (2021) Energikontor Sydost

Elanvändningen i Sverige förväntas dock att öka kraftigt fram till 2045, främst på grund av elektrifiering av transporter och industri (främst stål-industri i norra Sverige). En ökad digitalisering kommer att öka behovet av elkrävande serverhallar. I flera nyligen framtagna scenarier dubblas elanvändningen till 2045.

Ökningen blir mindre i Blekinge då fossil användning i industrin är relativt låg idag. Dock förutses en ökning med upp till 38 % fram till 2035 och 62 % till 2045 baserat på Svenska Kraftnätets prognos för elprisområdet. Applicerat på Blekinge innebär detta en ökad elanvändning från dagens 2,2 TWh till 3,6 TWh år 2045.

Om inte elproduktionen på nationell nivå byggs ut i motsvarande takt som användningen, uppstår ett underskott som främst kommer att drabba regioner med liten elproduktion

För att upprätthålla ett robust elsystem i Blekinge krävs ett större informationsutbyte och samverkan mellan fler aktörer. Det finns i dag ingen strukturerad samverkan om elnätet på regional nivå i Blekinge. En utbyggnad av länets elproduktion kommer, förutom att ge förnybar energi, även att skapa arbetstillfällen och kompetenshöjning. Störst potential för att snabbt få högre elproduktion har vindkraften. Detta gäller både på land och till havs. Ett stort hinder i Blekinge är Försvarets intressen där det behöver tas fram samexistenslösningar för att kunna bygga ny vindkraft. Behovet av mer planerbar el och möjligheter att lagra el kommer att öka för att balansera variationer i användningen och en större andel sol och vindkraft.

2. Syfte och metod

Syftet med den här rapporten är att den ska kunna fungera som ett kunskapsunderlag inför kommande kollektivtrafikupphandling i Blekinge län. Det innebär att belysa olika förnybara drivmedel, titta på trender, hur valda drivmedel fungerar i praktiken inklusive dess infrastruktur, samt koppla det valda drivmedelvalet till strategiska beslut och mål.

Tonvikten i rapporten ligger på att belysa de drivmedel som det i länet finns lägst kunskap kring. Då Blekinge län sedan tidigare redan har en stor erfarenhet både av drivmedlet HVO och av RME, är rapportens fokus främst att belysa el samt biogasbussar för att skapa en så stor bredd i kunskapsunderlaget hos målgruppen som möjligt utifrån drivmedlens förutsättningar. Vätgas behandlas också även om det inte är ett möjligt alternativ idag. Det kan dock bli det under upphandlingens löptid.

De metoder som används för kunskapsinhämtning är forskning och litteraturstudier, samt intervjuer från berörda kollektivtrafikbolag, busstillverkare och andra intressenter i branschen. Analysen påvisar hur drivmedlen relaterar till de styrdokument som finns.

3. Inledning och bakgrund

3.1. Blekinges klimat- och energistrategi²

Blekinges klimat- och energistrategi har sin bas i Parisavtalet (2015), med målet om att kunna begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 grader fram till 2045. Det pågår ett stort arbete för att minska samhällets klimatpåverkan, och Blekinge har lyckats pressa ner de totala utsläppen av växthusgaser med 42 procent sedan 1990. Blekinges klimat- och energistrategi är ett gemensamt framtaget dokument med syfte att ytterligare öka takten i klimatarbetet och skapa bättre förutsättningar.

Genom att inte förlita sig på en oprövad teknik som koldioxiduppfångning, och hellre sikta på 1,5 grad än 2 grader skall Blekinges utsläpp halveras vart fjärde år enligt länets koldioxidbudget, med startår 2020. Utsläppen ska alltså minska med en takt på 16 procent per år till 2040 då länet inte längre har något utrymme kvar för ytterligare koldioxidutsläpp. Målet ska uppnås genom insatser inom fyra olika fokusområden, nämligen minskad energianvändning, förnybar energi, transporter och engagera flera. Både förnybar energi och transporter kan direkt relateras till biogas. Särskilt stora insatser behövs för att minska utsläppen från transporter.

För att nå visionen om ett klimatneutralt Blekinge krävs engagemang på alla nivåer och samverkan i länet. De flesta av Blekinges kommuner, samt Region Blekinge har till dags datum (april -21), har valt att ställa sig bakom strategin.

3.2. Blekinges biogasstrategi³

Energikontor Sydost tog under 2011 - 2014 fram den regionala biogasstrategin för Blekinge, Kalmar och Kronoberg. Under 2019 har ytterligare en fördjupad studie gjorts av Blekinges potential av produktionspotentialen samt den nuvarande och potentiella användningen av biogas i kommuner, regionen och länstrafiken, samt studier av goda exempel i närområdet. I studien konstateras att energiförbrukningen i regiontrafiken, tillsammans med den mängd fossil energi som används i regionens och kommunernas lätta fordon, skulle räcka väl till för att biogasproduktionen på VMAB:s anläggning kan ökas inom det befintliga tillståndet.

3.3. Regional infrastrukturplan⁴

Sverige har som mål att vara klimatneutralt senast år 2045. Transporterna står för en stor del av våra klimatpåverkande utsläpp nationellt och regionalt.

² <https://www.lansstyrelsen.se/blekinge/tjanster/publikationer/2019/201915-klimat--och-energistrategi-for-blekinge.html>

³ <https://www.lansstyrelsen.se/blekinge/tjanster/publikationer/2014/20145-regional-strategi-och-handlingsplan-for-biogas-till-fordon-i-blekinge-kalmar-och-kronobergs-lan.html>

⁴ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=cb67254fc19643c4a304e32ae46a3f11>

Inom transportsektorn ska utsläppen minska med 70 procent till år 2030 jämfört med år 2010 – ett av de mest ambitiösa klimatmålen i världen. För att nå målet är samhället i behov en snabb övergång till förnybara drivmedel inom transportsektorn.

Regional infrastrukturplan är ett planeringsverktyg för infrastrukturbyggnad av förnybara drivmedel och laddstationer. Det är ett GIS-kartverktyg, rikstäckande och finns att hitta via Länsstyrelsens hemsida. Planeringsverktyget visar statistik och data för alla län och kommuner i Sverige.

Kartverktyget används i det aktiva planerings och strategiarbetet, men även för att demonstrera och kommunicera frågan med politiker, tjänstemän, intressegrupper samt i enskilda möten.

3.4. Direktivet om förnybar energi (RED II)^{5, 6}

Som en del av paketet "Ren energi för alla européer" föreslog Europeiska kommissionen 2016 en uppdatering av direktivet om förnybar energi för perioden 2021 till 2030 (kallad RED II) - Ett slutligt kompromissdokument enades mellan europeiska institutioner om 14 juni 2018.

Det reviderade direktivet om förnybar energi 2018/2001 / EU (RED II) trädde slutligen i kraft i december 2018. Direktivet syftar till att hålla EU globalt ledande inom förnybar energi och bidrar till att EU uppfyller sina utsläppsminskningssåtaganden enligt Parisavtalet. I det nya direktivet fastställs ett nytt bindande mål för förnybar energi för EU för 2030 på minst 32 procent, med en klausul för en eventuell revidering uppåt senast 2023. RED II definierar hållbara kriterier för flytande biodrivmedel som används i transport samt för fasta och gasformiga biobränslen för kraft-, värme- och kylproduktion.

Dessutom behövde medlemsstaterna lägga fram de slutliga nationella energi- och klimatplanerna (NECP) till Europeiska kommissionen i slutet av 2019. De flesta andra nya delar i det nya direktivet måste införlivas i nationell lagstiftning av medlemsstaterna senast den 30 juni 2021.

Medlemsländerna måste ställa krav på drivmedelsleverantörer att nå en förnybar andel om minst 14 procent per 2030 inom transportsektorn. Det finns även krav på en viss andel så kallade avancerade biodrivmedel (biogas med mera), minst 0,2 procent år 2022, 1 procent 2025 och minst 3,5 procent år 2030. Det sätts restriktioner för andel biodrivmedel från grödor till max 7 procent (eller lägre om användningen i landet var lägre 2020) 2030.

Direktivet 2009/28/EC anger specifika krav för varje land genom att ta ställning till utgångsläget i landet i fråga samt dess potential när det gäller förnybar energi. Målen spänner från 10 procent på Malta till 49 procent i Sverige.

Medlemsländer lägger upp en plan hur dessa 2030-mål ska nås samt riktningen för deras strategi beträffande förnybar energi i en nationell handlingsplan för förnybar energi.

Förnybart-direktivet ska vara implementerat 30 juni 2021.

⁵ <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/hallbara-branslen/presentationer/red-ii-181026.pdf>

⁶ www.rehva.eu/eu-policy/renewable-energy-directive-red-redii

3.5. Direktivet om rena fordon (CVD II)⁷

Parisavtalet har påskyndat arbetet för att nå fossilfrihet på alla områden i samhället. Vad beträffar transportsektorn har EU-parlamentet röstat igenom det nya EU-förslaget till direktiv om rena fordon, Clean Vehicle Directive, CVD II. Direktivet definierar vad som menas med "rena fordon" och sätter nationella mål för offentlig upphandling av dessa. CVD II styr olika typer av offentlig upphandling såsom till exempel köp, leasing, hyra och service av fordon. EU-parlamentet godkände direktivet i juni 2019. Det måste införlivas i nationell lagstiftning av medlemsstaterna senast den 2 augusti 2021. CVD II gäller endast för avtal vars tilldelningsförfarande startar efter den 2 augusti 2021.

Den antagna definitionen för rena tunga fordon gäller till och med 31 december 2025 och lyder: Alla lastbilar och bussar som använder något av följande drivmedel: vätgas, batteridrivna el (inkl. plug-in hybrider) naturgas (såväl CNG som LBG inkl. biogas), flytande biodrivmedel, syntetiska och naturliga paraffinoljor, LPG.

När det gäller tunga fordon finns även en definition för "nollutsläppsfordon" i form av en underkategori. I fråga om bussar och lastbilar omfattar definitionen alla fordon som går på något av de alternativa drivmedlen som är uppräknade i Direktivet om infrastrukturen för alternativa drivmedel (Direktiv 2014/95). För att kunna beskriva fordonens prestanda i termer av luftkvalitet, reduktion av koldioxidutsläppen finns en separat definition för tunga fordon som klassas som nollutsläppsfordon.

3.6. Nationella mål för upphandling av rena fordon

De nationella målen definieras som en lägsta andel av rena fordon i den samlade offentliga upphandlingen i en medlemsstat. Detta innebär att medlemsstaterna har full flexibilitet i hur de fördelar ansträngningen på olika upphandlande myndigheter och upphandlande enheter. En medlemsstat måste uppfylla minst hälften av upphandlingsmålet för rena bussar under varje period genom upphandling av utsläppsfria bussar.

Medlemsstat	Tunga fordon (kategori N2 och N3)		Bussar (kategori M3) Hälften av målet ska uppfyllas genom upphandling av nollutsläppsbussar	
	Från 2 augusti 2021 till 31 december 2025	Från 1 januari 2026 till 31 december 2030	Från 2 augusti 2021 till 31 december 2025	Från 1 januari 2026 till 31 december 2030
Sverige	10 procent	15 procent	45 procent	65 procent

Direktivet anger med andra ord inte direkt krav på enskilda anbud eller mål för enskilda städer eller offentliga myndigheter: en medlemsstat kan besluta att fastställa högre och lägre mål för

⁷ https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/clean-vehicles-directive_en

olika myndigheter, så länge det totala antalet fordon som anskaffas under varje kategori omfattar en minsta andel rena fordon i linje med målen.

3.7. Elbusspremie från Energimyndigheten^{8, 9}

Regeringen har beslutat om förordning om statligt stöd till vissa miljöfordon, vilken trädde i kraft 1 september 2020. Syftet är att främja introduktionen av miljöfordon på marknaden och bidra till minskning av utsläpp av växthusgaser.

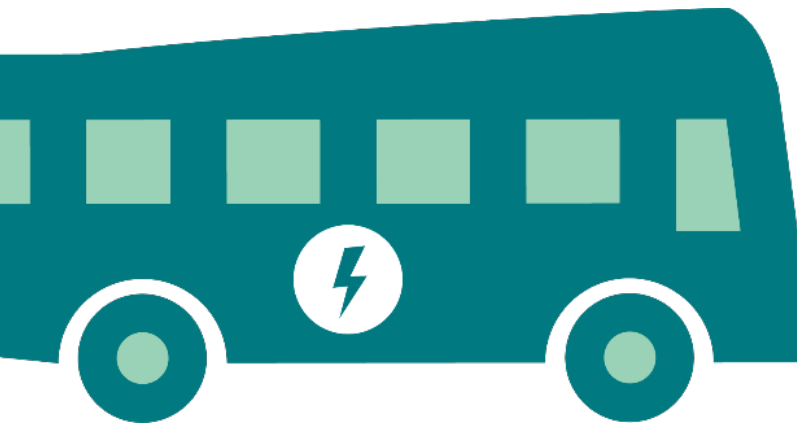
En ny klimatpremie infördes 2020 och innehåller sammanfattningsvis:

- Energimyndigheten ansvarar för administrationen av stödet.
- Stödet sätts till 20 procent av inköpspriset, men högst 40 procent av merkostnaden i förhållande till en jämförbar konventionell lastbil eller arbetsmaskin.
- Stöd betalas ut till företag inklusive fysiska personer som bedriver näringsverksamhet samt till kommuner och regioner.
- Stödet riktas till nya lastbilar (över 3,5 ton) som helt drivs på el, bioetanol och/eller gas.
- Stödet riktas också till nya eldrivna arbetsmaskiner med en nedre effektgräns på 75 kW, med krav på att arbetsmaskinen registreras i vägtrafikregistret.

3.8. Stöd för upprätthållande av kollektivtrafik

Kollektivtrafiken måste fungera även under tider där samhället står under stora påfrestningar. Pandemin har visat att det är viktigt att trafiken kan köras i den omfattning som behövs för att minska risken för trängsel och ökad smittspridning.

Att exempelvis vård- och omsorgspersonal på ett säkert sätt kan ta sig till sina arbetsplatser under är viktigt för att samhället ska kunna fungera. Samtidigt har det minskade resandet under Covid-19-pandemin lett till minskade biljettintäkter. Regeringen avsätter därför ytterligare två miljarder kronor under 2021 i ett riktat stöd till de regionala kollektivtrafikmyndigheterna.



⁸ <https://www.regeringen.se/artiklar/2020/08/regeländringar-beslutade-den-13-augusti-2020/>

⁹ <https://www.energimyndigheten.se/om-oss/stod-och-bidrag-att-soka-pa-energiomradet/mina-sidor/alla-e-tjanster/elbusspremie/>

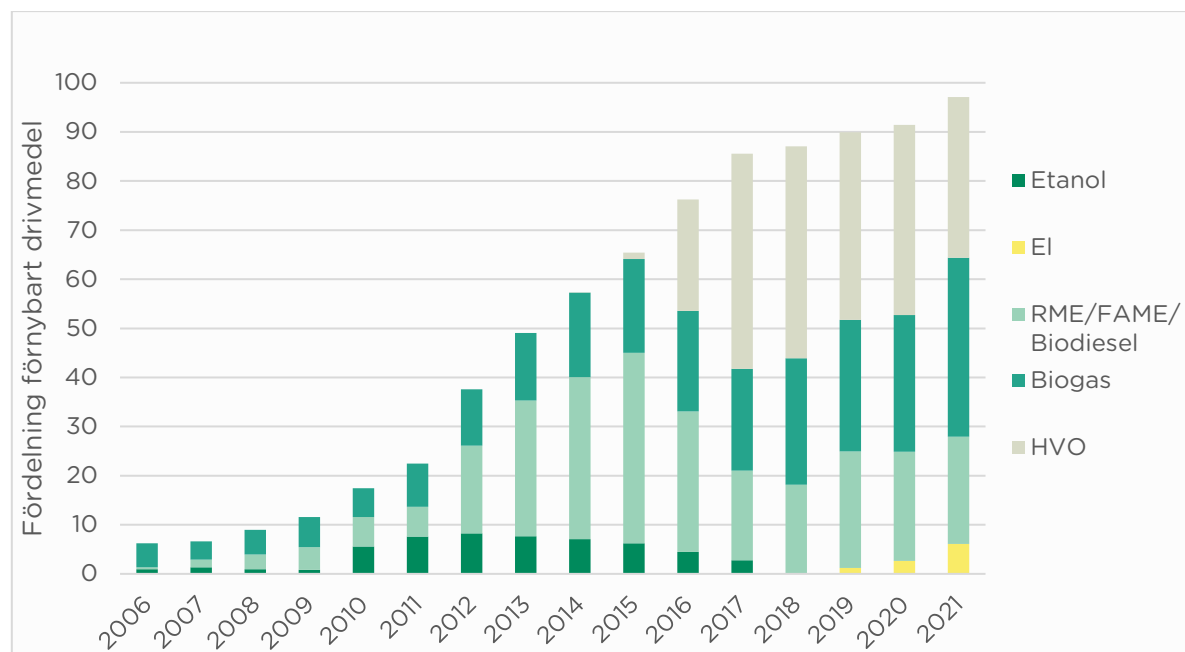
4. Trender i kollektivtrafikupphandling

4.1. Bakåt - hur har det sett ut

Jämfört med resten av transportsektorn har införandet av förnybara drivmedel i bussektorn gått snabbt. Redan 2019 kördes 90 procent av fordonskilometrarna i bussektorn med förnybara drivmedel. Vilket motsvarar det mål branschen hade satt för andel förnybara drivmedel 2020 (Svensk kollektivtrafik, 2020).

Det är tydligt från figur 1 att biodiesel har spelat en viktig roll i den snabba ökningen av förnybara drivmedel, inte minst HVO (hydrerad vegetabilisk olja) som ökade kraftigt 2016. En av huvudanledningarna till att HVO har kunnat öka så snabbt är att det kan användas i en konventionell dieselmotor och distribueras med hjälp av befintlig infrastruktur. Detta tillsammans med dagens skattelättnad gör att kostnaderna för att införa biodiesel är låga. Drivmedlets baksida är dock tillgänglighet och ursprung av råvaror till drivmedlet. Frågan om tillgång på HVO har blivit viktigare i och med införandet av reduktionsplikten 2018. Den ökade låginblandningen kommer troligen påverka tillgången på ren HVO som ofta används i tunga fordon så som bussar.

Biogas är det andra stora förnybara drivmedlet i bussektorn idag. En fördel med biogas är att det kan ingå i det regionala kretsloppet och tillverkas av till exempel livsmedelsavfall och gödsel. Dock är biogasinfrastrukturen än så länge inte utbyggd i hela landet och det kräver ofta investeringar både i nya bussar och i ny infrastruktur. Biogasen har idag en 10-årig skattebefrielse t.o.m. 2030 och det finns ett stort nationellt och internationellt intresse av att öka produktionen. Nationella styrmedel i form av klimatklivet har beviljat stora stöd till flera produktionsanläggningar och tankställen. Under 2020 användes ca: 4 TWh biogas i Sverige varav hälften var importerad.



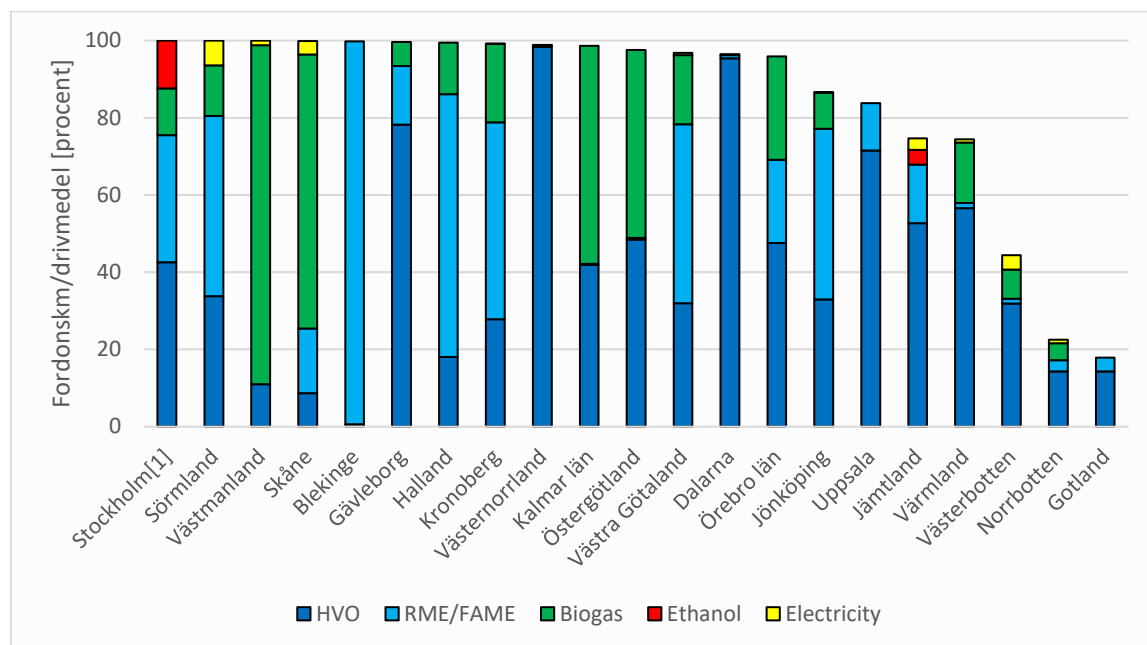
Figur 1, Ökning av förnybara drivmedel i svenska bussektorn mellan 2006 och 2021 (Svensk kollektivtrafik, 2021)

El är än så länge knappt synlig i figuren, men ses av många som ett av de mest attraktiva drivmedlen i städer i framtiden då det har många fördelar lokalt, som låga lokala utsläpp och låga ljudnivåer. Det finns emellertid fortfarande många osäkerheter runt drivmedlet, inte minst räckvidden och batteriernas påverkan på miljömässig och social hållbarhet. Likt biogasen kräver det även investeringar i nya bussar och infrastruktur, förhoppningen är dock att låga elpriser kan göra så att elbussarna kan konkurrera ekonomiskt ur ett livscykelperspektiv.

4.2. Hur ser drivmedelsfördelningen ut idag?

4.2.1. Generellt läge - HVO/RME dominerar

Även om bussektorn i helhet har kommit långt i införandet av förnybara drivmedel finns det fortfarande variationer mellan kollektivtrafikregionerna, både vad gäller andelen förnybara drivmedel och vilken typ av förnybart drivmedel som valts. Figuren nedan visar dock att majoriteten av regionerna hade över 90 procent fordonskilometer med förnybara drivmedel 2019 och att variationerna är större när det kommer till val av drivmedel. Västmanland och Skåne sticker till exempel ut när det kommer till andelen biogas i bussflottan, men även Kalmar län och Östergötland har en hög andel biogas. El finns än så länge registrerat i ungefär hälften av regionerna (Sörmland, Västmanland, Skåne, Kronoberg, Västra Götaland, Jönköping, Jämtland, Värmland, Västerbotten och Norrbotten). Emellertid kan noteras att de testprojekt som körs i många regioner inte syns i statistiken, samt att många stora elbussupphandlingar gjorts det senaste året och därför inte syns ännu. Data för Stockholm är inte heller uppdaterad sedan 2017 (Svensk kollektivtrafik, 2020).



Figur 2 Andel fordonskilometer med förnybara drivmedel i de svenska kollektivtrafikregionerna 2019 (Data för Stockholm är från 2017) (Svensk kollektivtrafik, 2020).

4.2.2. Elbussar i trafik i Sverige

Enligt hemsidan elbilsstatistik.se fanns i december 2020, 335 elbussar i drift Sverige. 11 av Sveriges 21 regioner har idag elbussar i sin linjetrafik och i ytterligare tre har beslut fattats om att introducera elbussar. Elbussar finns således i mer än 30 städer i Sverige idag. I övriga sju regioner finns inga konkreta planer på att införa elbussar även om vissa pilotförsök har gjorts. Med tanke på fattade beslut om elbussar och kommande upphandlingar är det rimligt att anta att antalet elbussar kommer att öka kraftigt i Sverige under kommande år.

Laddningstekniken varierar i de städer och regioner som har elbussar. I drygt hälften av fallen används långsam depåladdning och det är till övervägande del bussar från BYD, men även några från VDL och Volvo. Olika former av hållplatsladdning används i de andra fallen och här finns större variation vad gäller leverantör av bussar. Volvo är vanligast men även Scania, VDL, Mercedes, Hybricon och några andra leverantörer finns med.

Elbussar används av ett flertal trafikoperatörer. Nobina har flest antal elbussar i flera olika städer och de använder uteslutande bussar från BYD. Andra större operatörer jobbar med flera olika leverantörer såsom Vy Buss (Solaris, Scania, Volvo) och Transdev (BYD, Hybricon, Volvo). Övriga trafikoperatörer som kör elbussar i en eller ett fåtal städer inkluderar Arriva (VDL), Bergkvarabuss (Mercedes), Keolis (VDL), Byberg & Nordin (VDL), KE Buss-aktiebolag (Volvo) och Bivab (Volvo).

Bilaga 1 visar läget i de olika regionerna vad beträffar, antalet elbussar i trafik, vilka trafikoperatörer som finns var, vilka som levererat bussarna samt vem som äger depån.

4.2.3. Biogasbussar i trafik i Sverige

Användningen av biogas som drivmedel i bussar som går i kollektivtrafik är en av de viktigaste marknaderna för fordonsgas och en del av en strategisk miljöinsats i många kommuner och regioner.

Av Sveriges 21 regioner har 18 biogasproduktion. Med undantag av Blekinge har alla regioner med biogasproduktion även bussar som går på biogas. Man väljer gasbussar för att få användning av den biogas som produceras. De flesta har flera olika märken i sin bussflotta. De mest frekventa är Scania, Mercedes, MAN och Solaris. Flest olika fabrikat har Skåne.

Flera regioner har under det senaste året helt gått över till fossilfritt¹⁰. Ännu fler har minskat sitt fossilberoende kraftigt. Kalmar är den region som minskat sitt fossilberoende mest, hela 43 procentenheter. Bara tre procent av drivmedlet är fossilt och Kalmar markerar samtidigt en annan trend genom att regionen gått över till biogas. De flesta regioner som minskar sin fossila drivmedelsanvändning övergår till biogas eller HVO. Ett undantag är Örebro och Blekinge som gått från HVO till RME /FAME. Västmanland hade 2017 ungefär 22 procent fossilberoende men har nu blivit fossilfria genom övergång till biogas. Dalarna har senaste året minskat nästan lika mycket (18 procentenheter) men där har de istället valt HVO. Gotland, Västerbotten, Kronoberg och Skåne har alla minskat sitt fossilberoende med omkring 15 procentenheter, för att istället övergå till biogas och HVO.

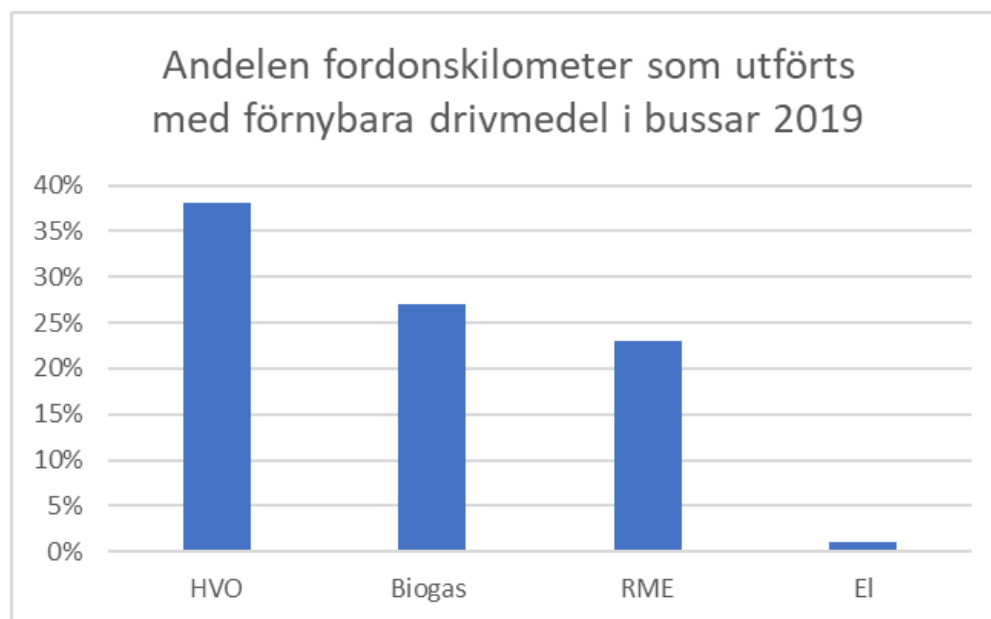
Bilaga 2 visar läget i de olika regionerna vad beträffar biogasproduktion, antalet gasbussar i trafik, vilka trafikoperatörer som finns var, vilka som levererat bussarna samt vem som äger depån.

¹⁰ Sveriges bussföretag: Statistik om bussbranschen augusti 2019

5. Förnybara alternativ för kollektivtrafiken

Detta kapitel baseras på kunskapsinhämtning via intervjuer med fordonstillverkare, med branschorganisationer, aktuell forskning och genom kunskapsinhämtning från litteraturen.

År 2019 kördes Sveriges bussar i den subventionerade kollektivtrafiken till cirka 38 procent på HVO, cirka 27 procent på biogas, cirka 23 procent på RME och drygt 1 procent på el. Notera att från och med 2018 ingår SL inte i underlaget¹¹. Enligt SL:s hemsida drivs emellertid all busstrafik och spårbunden kollektivtrafik idag med förnybara drivmedel. Aktuella siffror från SL visar att det rullar omkring 330 biogasbussar i kollektivtrafikens tjänst just nu i Stockholms län. De körs av operatörsföretagen Nobina, Keolis och Arriva¹². Region Stockholm siktar på att ha ca 700–900 elbussar år 2030, vilket skulle utgöra ungefär 30 - 40 procent av bussflottan.



Figur 3 Andelen fordonskilometer med förnybara drivmedel i kollektivtrafiken i Sverige exkl. SL (Svensk kollektivtrafik, 2020).

Stora lappkast i val av förnybara drivmedel har skett de senaste åren. Etanoldrivna bussar var relativt populära under några år efter 2010, men har nu nästan försvunnit från vägarna. Användningen av biodiesel RME växte snabbt till och med år 2015, då användandet sjönk tillbaka till förmån för förnybar diesel HVO, som snabbt blev mycket populär. År 2018 skedde ett trendbrott då volymerna RME återigen ökade på bekostnad av HVO. Detta kan till stor del förklaras med förändringar i prisbilden för de två drivmedlen. Användningen av biogas har ökat långsamt men stadigt under en lång följd av år. Eldrivna bussar är på ingång, men användningen av el i bussar är fortfarande marginell jämfört med användningen av andra drivmedel.

¹¹ <https://2030.miljobarometern.se/nationella-indikatorer/branslet/andel-fornybara-drivmedel-i-kollektivtrafiken-b2b/>

¹² <https://bioenergitidningen.se/biodrivmedel-transport/330-biogasbussar-rullar-stockholm-enligt-farsk-statistik>

Den generella bilden för trenden för upphandling framåt som de intervjuade^{13, 14} i studien ger är att det kommer att komma in mer el i kollektivtrafiken. Detta är något som även syns i kollektivtrafikupphandlingar från 2019. Anledning till att elbussar ökar är främst att de är energieffektiva, att elmotorn inte ger några utsläpp i den lokala staden samt att fordonet är tyst. Kostnaderna för elbussar går ner och det är också möjligt att få elbusspremier.

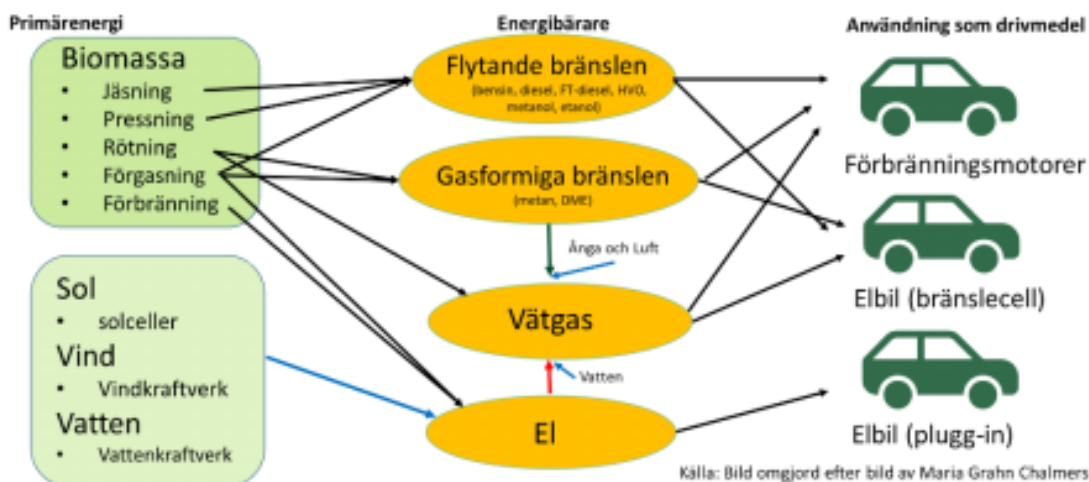
De drivmedel som de fem fordonstillverkare som är intervjuade inom studien erbjuder idag, listas i tabellen nedan. Vätgas som drivmedel är fortfarande under utveckling och finns endast i liten skala. En av fordonstillverkarna har ett tiotal bussar som körs i Europa.

Drivmedel	Antal fordons-tillverkare	Fordonstillverkare
HVO	5	Solaris, Daimler (Mercedes och Setra), Volvo, VDL och Scania.
Biogas	3	Solaris, Daimler (fasar ut) och Scania
Helt elektriska bussar	5	Solaris, Daimler, Volvo, VDL och Scania
RME	2	Volvo, Scania
Etanol	1	Scania
Vätgas	2	Solaris, VDL

5.1. Översikt energiflöde för förnybara drivmedel

Biomassa kan konverteras till en rad olika förnybara drivmedel, både flytande och gasformiga samt även el. Energikällor som sol, vind och vatten producerar endast el. Men både förnybar el och biomassa kan användas för att framställa vätgas.

Skissen nedan visar hur olika energislag kan omvandlas till olika typer av energibärare/bränslen och vad det kan resultera i för olika drivmedel. Potentialen för de olika drivmedlen ser olika ut,



¹³ Intervjuade är försäljningschefer och key accounting managers hos fordonstillverkarna listade i tabellen.

¹⁴ Intervjufrågor återfinns i bilaga 4

både vad gäller tidpunkt och tillgång. Sol och vind är obegränsade resurser, men de är inte tillgängliga vid alla tidpunkter (till exempel en vindstilla vinternatt). Biomassa och vatten är ändliga resurser, men i gengäld kan vi själva styra när vi vill få ut energin från dem. Dessa system måste alltså balansera och komplettera varandra.

5.2. Biogas

5.2.1. Produktion och potential

Biogas produceras i Sverige idag främst genom rötning av organiskt material, men kan även produceras genom termisk förgasning av biomassa. Många typer av organiska material lämpar sig som substrat för rötning, till exempel slam från avloppsreningsverk, matavfall, gödsel, olika växtmaterial och processvatten från livsmedelsindustrin¹⁵.

Den totala biogasanvändningen i Sverige 2019 uppskattas till knappt 4 TWh, en ökning med 7 procent jämfört med 2018. Den svenska produktionen var 2,1 TWh där merparten av biogasen (64 procent) uppgraderas för användning främst som fordonsgas. Resten gick till elproduktion, direktanvändning inom industri eller övrig användning. 11 procent facklades bort. Samtidigt producerades 2,8 miljoner ton näringsrik rötrest av vilken 87 procent användes som gödningsmedel i jordbruket.

Totalt injicerades 539 GWh biogas på de större naturgasnäten i sydvästra Sverige och i Stockholm. Andelen biogas i hela det västsvenska gasnätet (transmissionsnätet och distributionsnäten) var 26 procent 2020, men har stigit till 33procent första kvartalet 2021¹⁶. I fordonsgasen är andelen biogas idag uppe i 95 procent.

Vad beträffar flytande gas så utvecklas marknaden snabbt i Sverige och i Europa. Metangas som kylts ner och gjorts flytande kallas LNG (flytande naturgas) och LBG (flytande biogas) och har då högre energiinnehåll och därmed längre räckvidd. Flytande biogas är ett bra alternativ för tunga fordon som lastbilar och även inom sjöfart där alltför fartyg nu kan drivas med LNG och LBG, till exempel Destination Gotlands nya fartyg och Viking Line. Antalet tankstationer för flytande metan ökar ständigt där bland annat finska Gasum har som mål att sätta upp 25 tankställen i Sverige.

Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel, F3, konstaterar i sin rapport *Utsikt för förnybar flytande metan i Sverige till år 2030*¹⁷ att tunga fordon står för den största efterfrågan på LBG. Skälet till att tunga fordon står för den största delen av efterfrågan är att dessa bedöms vara kommersiellt tillgängliga, att infrastrukturen håller på att byggas ut, att stöd föreslås och att det bedöms finnas ett marknadssegment tillgängligt när HVO i stor utsträckning används för låginblandning. Sjöfart och industri som använder flytande naturgas (LNG) skulle framöver kunna gå över till flytande biogas (LBG) men det är en prisfråga som avgör vilket drivmedel eller bränsle som används.

När biogasmarknadsutredningen presenterade sitt betänkande poängterade utredaren Åsa Westlund biogasens breda nyttor. Utredningen la fram flera viktiga politiska förslag, bland annat att Sverige ska ha ett nationellt mål att producera tio terawattimmar biogas 2030 – fem gånger

¹⁵ <https://www.energigas.se/>

¹⁶ <https://www.swedegas.se/sv-SE/Gas/bio-gas/Gasbarometern>

¹⁷ Utsikt för förnybar flytande metan i Sverige till år 2030, rapport från ett F3-projekt juni 2019

mer än i dag. Men potentialen är mycket större än så. Biogasmarknadsutredarna har gått igenom forskningen på området och drar slutsatsen att potentialen för svensk biogasproduktion är 30–37 terawattimmar 2030, och ökande därefter.

Enligt en kartläggning som Svebio¹⁸ har gjort så beräknas biogasproduktionen i Norden, år 2023, till 6 TWh, inräknat anläggningar i drift, under uppbyggnad och planerade. Flera av de anläggningar som är på gång finns i sydöstra Sverige.

Några av dessa anläggningar är:

- Stora Enso/Gasum, Nymölla: 75–80 GWh/år LBG
- Scandinavia Biogas, Mönsterås: 150 GWh/år LBG
- Gasum: LBG i Mörbylånga 70 GWh/år LBG

Sedan finns intresse för att starta produktionsanläggningar i Borgholm och Södra Möre.

5.2.2. Möjligheter och utmaningar

En utmaning som finns för biogasen i värdering av samhällsnyttan och effektivitet ur ett samhällsperspektiv beskrivs nedan:

*"En ökad övergång till biogasanvändning bidrar till att minska växthusgasutsläppen men ger utöver det många fler värden för miljön och samhället. Det har dock visat sig vara svårt att göra en fullständig värdering och beräkning av biogasens totala miljö- och övriga samhällsnyttor. Följden skulle kunna bli att exempelvis politiska beslut fattas på bristfälliga underlag där främst biogasens klimatnytta lyfts fram som den största positiva effekt av att öka biogasanvändningen medan i själva verket nyttorna för samhället, framför allt i ett regionalt perspektiv, sträcker sig mycket längre."*¹⁹

Den enda anläggning som producerar uppgraderad biogas till fordon i Blekinge finns hos Västblekinge Miljö AB (VMAB), ett avfallsbolag som tar hand om allt avfall i ägarkommunerna Karlshamn, Olofström och Sölvesborg i Mörrum. Anläggningen, som stod klar under våren 2013, är Skandinavien's första biogasanläggning som använder torrötningsteknik och VMAB:s i särklass största investering på 54 Mkr. I anläggningen förvandlas matavfallet, som levereras från Blekinge och nordöstra Skåne, till fordonsgas. Den biologiska behandlingen har dimensionerats för att ta emot ca 20 000 ton organiskt avfall per år, främst källsorterat matavfall. Anläggningen har en kapacitet på 18 GWh/år eller 1,8 Mm³ fordonsgas. Även om produktionen av biogas idag är förhållandevis låg i Blekinge så är potentialen desto större via lantbrukets gödsel. På sikt kommer även ytterligare nya substrat att behövas om vi ska nå miljömålen som alger, tång och vass för biogasproduktion. I Bromölla byggs till exempel en ny biogasanläggning som använder spillvatten från massabruk. Nya fordon såsom el- och gashybrider, dyker upp på marknaden och används redan i stadstrafiken i Blekinges grannlän.

Blekinge läns kommuner och regionen har gjort ett gediget arbete när det gäller att upphandla fordon för att uppnå målet om ett tankställe i varje kommun, ett mål som uppnåddes 2019. Men

¹⁸ <https://bioenergitidningen.se/e-tidning-kartor/produktion-av-biodrivmedel-norden>

¹⁹ [Samhällsnyttan med biogas – en studie i Jönköpings län.](#)

för att riktigt få fart på biogasproduktionen i Blekinge behöver krav på biogas även ställas i kollektivtrafikupphandlingen. Detta är nödvändigt för att det ska bli tillräckligt stora volymer och långsiktiga avtal för att lantbrukare med flera kan investera i anläggningar och för att den anläggning som redan finns i länet ska kunna öka produktionen till full kapacitet. Dessutom behöver biogasen bli synlig i samhället på ett bättre sätt för att även privatbilister och företag ska välja biogasen till sina transporter.

Biogasens stora klimatnytta består främst av att man genom biogasproduktionen kan undvika läckage av den kraftfulla växthusgasen metan, och genom att kol kan återföras till åkermark genom användning av biogödsel. Klimatnyttan varierar beroende på val av substrat i produktionen, där den i särklass största nyttan uppkommer vid rötning av gödsel. I kategorin övriga nyttor återfinns landsbygdsutveckling, industriell utveckling och hållbar näringspolitik, försörjningstrygghet samt att biogödsel möjliggör en expansion av det ekologiska jordbruket.

Avfall, biogas, vatten och fjärrvärme utgör fyra hörnpelare i den cirkulära ekonomin. Denna infrastruktur är absolut nödvändig för att skapa ett klimat- och resurseffektivt samhälle. Om inte denna infrastruktur fanns skulle det snart märkas i form av växande sopberg, försämrad luft, förorenat vatten och ökade klimatutsläpp. Biogasen sluter kretsloppet och skapar en cirkulär ekonomi där avfall och restprodukter blir värdefulla resurser, som klimatsmart bränsle och biogödsel.

-Biogasen är viktig i ett systemperspektiv som en del i den cirkulära ekonomin, eftersom organiskt avfall förvandlas till ny råvara som kan rötas till biogas. Dessutom kan rötresterna omvandlas till biogödsel, som är ett hållbart alternativ till mineralgödsel i det svenska jordbruket, säger Göran Gunnarsson (C), regionråd i Region Östergötland.

-Offentlig upphandling är ett kraftfullt verktyg som vi kan använda redan idag. När det handlar om livsmedel tar vi ofta hänsyn till flera olika aspekter men när det gäller drivmedel pratas det bara om koldioxidutsläpp. Därmed missar man alla andra samhällsnyttor som biogasen bidrar med, menar Beatrice Torgnyson Klemme, vd Biogas Öst.

– Det är väldigt tydligt att alla är överens om biogasens förträfflighet men ändå har vi stora problem. Jag tror att vi måste bli kreativa tillsammans kring lagstiftning och styrmedel. Samarbete mellan politik, näringsliv och samhälle är det som krävs för att komma framåt, avslutar Klas Gustafsson vice vd Tekniska verken.

Uttalanden gjorda under en paneldebatt i Almedalen, 2017

Bland de kvantifierbara nyttorna, som uppstår vid biogasproduktion, är reduktionen av metanläckage den viktigaste. För de icke kvantifierbara nyttorna bedöms biogasens bidrag till ökad försörjningstrygghet vara den viktigaste. När det gäller användningen av biogas är minskningen av växthusgasutsläpp den i särklass största nyttan när den ersätter fossila bränslen. Ur kostnadssynpunkt får man den största nyttan när biogasen används inom transporter, följt av

industrin, och sjöfarten samt då biogasen ersätter den fossila naturgasen inom kraftvärmeproduktion²⁰.

En utmaning för ögonblicket är att biogasen är dyrare än naturgasen som används i stora mängder i både industrin och sjöfarten. De första fartygen för flytande naturgas (LNG) finns redan i Sverige (Destination Gotland, Viking Line). Om politikerna så bestämmer och har budget för det, kan man ställa krav på biogas i färjor inom kollektivtrafik, i kustnära trafik och på sjölinjer där internationell konkurrens inte har lika stor påverkan. I annat fall måste priset på biogasen ligga på samma nivå som den fossila naturgasen för att biogasen ska vara konkurrenskraftig²¹.

De utmaningar som finns kopplat till biogasen som drivmedel är främst kopplat till uppfattningar om biogas som ett svårhanterligt bränsle som kräver mycket service av bussar. Ofta är dessa uppfattningar kopplade till tidiga erfarenheter av biogasbussar. De barnsjukdomar som fanns i början är nu åtgärdade och service och verkningsgrad på motorer är bättre och idag jämförbara med dieselbussar.

Att tillverka bussar som går på biogas är ingen teknisk utmaning längre, utan bussarna har kört på biogas i många år. Infrastrukturen kan vara en utmaning om den behöver byggas upp, men det kan också vara en möjlighet till ett regionalt mervärde och regional utveckling där en lokal försörjning och produktion kan byggas upp.

Biogas produceras främst av restavfall från livsmedelsindustrin, matavfallsinsamling eller gödsel genom rötning, vilket gör att råvaran är begränsad idag. I det lokala systemet behöver den emellertid inte vara det utan det finns möjlighet att täcka kommande behov.

Om efterfrågan av fordonsgas fortsätter att växa måste nya produktionsvägar av metan tillkomma. En sådan produktionsväg är till exempel förgasning av skogsbiomassa. Metan från skogsråvara kan ge ett betydande bidrag till en fossiloberoende fordonsflotta år 2030. Teknisk kunskap finns och flera svenska aktörer har utrett och förberett investeringar i produktionsanläggningar men teknologin är ännu inte kommersiellt mogen och behöver stöd under en utvecklingsperiod²².

5.2.3. Lagar och regler som påverkar biogas

I det här kapitlet har beslutade åtgärder och pågående ärenden som har bäring på bussupphandling samlats. Det finns en hel del olika förslag och beslut som gäller persontransporter, sjöfart och industri men de finns alltså inte med om de inte samtidigt har bäring på kollektivtrafiken.

Skattebefrielse

Den första juli infördes den s.k. reduktionsplikten genom lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen. Höginblandade och rena biodrivmedel, inklusive biogas, omfattas inte av reduktionsplikten utan främjas i stället genom befrielse av energi- och koldioxidskatt.

²⁰ Mer Biogas! För ett hållbart Sverige, Statens offentliga utredningar SOU 2019:63

²¹ Flytande biogas till land och till sjöss, Energikontor Sydost, 2017

²² <https://f3centre.se/sv/forskningsprojekt/hur-kan-metan-fran-skogsravara-komplettera-biogas-fran-anaerob-rotning-i-den-svenska-transportsektorn/>

Europeiska kommissionen beslutade den 29 juni 2020 att godkänna Sveriges statsstödsansökan om skattebefrielse av icke livsmedelbaserad biogas och biogasol som används för uppvärmning respektive motordrift. Beslutet var efterfrågat av bland annat flera kollektivtrafikoperatörer eftersom många bussar i Sverige körs på biogas. Kommissionens beslut gäller i tio år vilket medför möjligheter till en stabil och långsiktig satsning på dessa bränslen.

Det tyska företaget Landwärme GmbH har senare väckt talan i Tribunalen om att ogiltigförklara kommissionens beslut. Talan väcktes den 12 oktober, men publicerades inte på Official Journal förrän den 30 november, vilket också innebar att den blev officiell. Landwärme anför att eftersom skattebefrielsen kan kombineras med stöd från andra medlemsstater, kan överkompensation uppstå vid import av biogas. Svarande är EU-kommissionen. Energigas Sverige, som följer processen, anser emellertid att EU-kommissionens godkännande är väl underbyggt och bör hålla.

Se bilaga 3 för pågående utredningar och ärenden.

5.2.4. Infrastruktur och fordon för biogas

Det finns idag minst ett tankställe för biogas i varje kommun. I länet produceras även biogas. I både Ronneby och Sölvesborg finns redan nu kapacitet att tanka bussar. Det finns både snabbtankning och en yta att bygga en långsamtankning på i anslutning till befintlig infrastruktur. I Karlshamn finns det inte plats för bussar att tanka än. I Olofström så kan vissa bussar tankas idag, medan det i Karlskrona är det möjligt men ej bekräftat att bussarna kan tanka gas på tankstationen idag.

De tankställena som finns i resten av länet har större eller mindre befintliga biogasinfrastukturer med tankställena för bussar. Förutsättningarna finns dock i hela länet att anordna tankställena för biogas ifall det inte redan finns tillgängligt för bussar, dvs med tillräckliga uppställningsytor och med långsamladdning.

Ifall Region Blekinge skulle bestämma sig för att rikta sin upphandling mot biogas så kommer VM CAB kunna bygga de tankstationer som behövs för att fylla behovet. Växjö, Kalmar och Jönköping valt att upphandla den vinnande aktören i bussupphandlingen, till att även ha hand om tankstationerna eftersom det blir mest kostnadseffektivt.

Underhåll för en gasbuss är ungefär som en dieslbuss. Enligt de fordonstillverkare som intervjuats inom projektet ligger inköpspris på en biogasbuss på mellan 10–15 procent till 25–30 procent dyrare än en dieslbuss. Dock har det visat sig att totalkostnaden och slutkostnaden för upphandlingar inte skiljer sig nämnvärt när man jämför biogas och dieslbussar.

Kalmar län som handlat upp mycket biogas har erfarenheten om att upphandlingen inte blev dyrare för att de valde biogasbussar. I Jönköping handlade man också upp mycket biogas och i den upphandlingen finns liknande erfarenheter om att biogas inte blev dyrare. Upphandlingen av kollektivtrafiken i Kalmar fick mycket kritik av bussbranschen eftersom de ställde ensidigt krav på biogas. En av fordonstillverkarna menar att ett helikopterperspektiv behövs från regionen och politiker om målet är att se kollektivtrafiken som ett verktyg i utvecklingen.

En av de intervjuade fordonstillverkarna tror på en ökad efterfrågan på biogas 2030 jämfört med dagens efterfrågan. Samma tillverkare fortsätter därmed att utveckla biogasbussen. Ju större efterfrågan det kommer att finnas på biogas desto större intresse kommer det vara att fortsätta utveckla biogasbussar. Andra tillverkare tror tvärt om och tänker avveckla sina biogasbussar.

Fördelen med biogasbussar är små utsläpp, de har bra och säkra motorer samt gynnar det lokala energisystemet. De löser också andra problem än utsläpp från bussar.

En fordonstillverkare kommenterar på att buller upplevs högre i biogasbussar. Fordonstillverkaren menar att det buller som upplevs inte är kopplat till motorn utan snarare kopplat till andra funktioner som kan ge ifrån sig ljud. Fordonstillverkaren menar att genom att tänka på var man placerar hållplatser kan buller från biogasbussar minska.

5.2.5. Faktorer som påverkar pris, tillgång etc. för biogas

Faktorerna som påverkar priset är många, men är också beroende på i vilken omfattning det sker en ökad satsning på biogasproduktion och konsumtion. Till exempel vilka bussar det finns att välja på i en upphandling. Även skatter, styrmedel och utbyggnaden kommer att påverka priserna, liksom lagar.

Produktionen på biodrivmedel ökar, enligt de intervjuer som vi gjort, vilket en höjning av reduktionsplikten driver på. 2030 skall det finnas 10 TWh biogasproduktion varav 5 TWh skall gå till transportsektorn. Därutöver finns det för potential för ytterligare 40 TWh biodrivmedel, och 70–90 TWh restprodukter, vilket är resurser som skulle kunna användas antingen till HVO, RME eller biogasproduktion.

Biogasproduktion är prismässigt stabilt då det utgår från en lokal produktion från avfall, till exempel gödsel, skogsbränsle och kompost. Det är även möjligt att tillgodose långsiktiga avtal under sådana förutsättningar. Idag finns en produktion som möter efterfrågan och det finns möjlighet till ökad produktion.

5.2.6. Räcker biogasen i Blekinge? ²³

Produktionen av biogas sker idag i en anläggning i Blekinge, Västblekinge Miljö AB (VMAB). Där produceras 14 GWh biogas från kommunernas matavfall. Matavfallet går genom VMAB:s biogasanläggning på 27 dagar och ger två produkter:

1. Biogas till fordon: Att använda biogas som drivmedel är såväl förnyelsebart som icke-fossilt med hög andel metan som inte bidrar till att förvärma växthuseffekten. Dessutom släpper biogasen ut betydligt mindre kväveoxider, koldioxid, kolmonoxider och kolväten än bensin och diesel.
2. Biogödsel: Under rötningsprocessen bildas biogödsel som med sitt rika näringsinnehåll med fördel kan ersätta konstgödsel. Biogödseln återför växtnäringsämnen som fosfor och kväve till marken. Biogödseln från VMAB:s anläggning levereras till det regionala jordbruket.

Regionens och kommunernas fordon förbrukar idag totalt 1 141 MWh biogas per år dvs. 2,5 procent av den totala drivmedelsförbrukningen på 44 793 MWh. Kollektivtrafiken använder cirka 32 750 MWh RME varav 6 100 MWh förbrukas i stadstrafiken dvs. i den trafik som ligger närmast till hands när man pratar om elektrifiering. Å andra sidan används fortfarande 9 445 MWh fossila bränslen i regionens och kommunernas bilar. Energiförbrukningen i regiontrafiken, tillsammans med den mängd fossil energi som används i regionens och kommunernas lätta fordon, skulle räcka

²³ Biogas i ett hållbart Blekinge, Hannele Johansson, Energikontor Sydost, 2019

väl till för att biogasproduktionen på VMAB:s anläggning skulle kunna ökas från dagens 14 GWh till 31 GWh, det vill säga till det som är möjligt inom befintligt tillstånd.

Nuvarande produktion och potential inom befintliga tillstånd

Anläggning	Nuvarande produktion GWh/år	Potential i närtid GWh/år	Potential inom fem år GWh/år	Potential inom tio år GWh/år
Västblekinge Miljö AB	14	18	31 Tak inom befintligt tillstånd	Bör utredas

Tabellen nedan visar den totala potentialen för biogasproduktion i Blekinge. Generellt kan man säga att den realistiska potentialen landar på knappt 70 procent av den totala potentialen vilket i det här fallet skulle betyda runt 80 GWh. Det skulle räcka till minst fyra normalstora anläggningar med uppgradering. I länet finns en stor djurhållning inom lantbruket och därmed också substrat till biogasproduktion i form av gödsel.

Total potential i Blekinge

Substrat	GWh/år
Organiskt hushållsavfall	13,0
Avloppsslam	7,9
Livsmedelsavfall inkl. slakt	16
Gödsel	83,2
Totalt	120,1

Den potentialstudie som gjordes 2012 är snart tio år och behöver revideras. Men även om det kan ha hänt att några gårdar har lagts ned eller minskat sin besättning sedan dess, kan man konstatera att det finns gott om substrat i länet i förhållande till dagens konsumtion av drivmedel. De miljömässiga fördelarna med att välja biogas är påtagliga. Att inte ta vara på den potential som finns utan i stället låta den bidra till övergödningen och näringsläckagen i havet är inte ett hållbart alternativ. Även ur självförsörjningssynpunkt är det en stor fördel om man kan producera drivmedel i den egna regionen.

Idag rötas endast matavfall hos VMAB bortsett från en liten mängd avloppsslam som används till intern uppvärmning på Sternöverket. Slakteriavfallet skickas till Skåne och en liten del av gödseln rötas på enskilda gårdar till eget el- och värmebehov.

5.2.7. Fördel nackdel att äga depå för biogas

Många av närliggande regioner som handlat upp biogasbussar har valt att låta andra aktörer, dvs de som vunnit upphandlingen driva stationerna då det är mest kostnadseffektivt. Detta gäller t.ex. kollektivtrafiken i Växjö, Kalmar och Jönköping, enligt en av de intervjuade aktörerna

En fördel med att äga depå är dock i områden som är tätbebyggda med höga markpriserna. Ifall en enskilda aktör har tillgång till mark och infrastruktur medan andra budgivare inte har samma förutsättningar, skulle annars en snedvriden konkurrens kunna uppkomma på marknaden.

Som tidigare nämnts i denna rapport har biogas blivit skattebefriad i 10 år vilket får betydelse för biogaspriset. Moms ingår dock.

Vid en intervju med planavdelningen på Olofströms kommun, så framkommer att ett eventuellt bygglov behöver bedömas från fall till fall. Ifall det finns mark och en detaljplan avsedd för ändamålet, så borde det inte ta så lång tid att få bygglov beviljat. Inför en biogasdepå behöver yttrande dock att hämtas in avseende säkerhetsavstånd till bebyggelse. Biogasdepån är snabbare att få bygglov för än för vätgasdepån, men kan vara långsammare än el, HVO och RME. Det bygger också på att beslutet ej blir överklagat, och att el-alternativet inte behöver utöka sin elförsörjning till sin depå – då detta i så fall också behöver utredas.

5.2.8. Kollektivtrafik och biogas

Redan nu körs nästan all buss- och tågtrafik på förnybart drivmedel, men som helhet behöver trafiken bli mer energieffektiv. Nästa generation fordon behöver anpassas mer utifrån trafikuppgift. Biogas används i tre av våra grannregioner. En liknande satsning i Blekinge skulle kunna ge bäring på samhällsnivå; både genom lokala arbetstillfällen och utveckling av näringslivet till exempel lantbruket, och dess potential för att kunna producera mer biogas. Oavsett vilken teknik eller kombination av tekniker som blir aktuell framöver behöver för- och nackdelar studeras, och ett helhetsperspektiv iakttas.

5.3. Sammanfattning biogas

Fördelarna med biogasbussar är miljöaspekterna i ett större samhällsperspektiv och bidrag till den regionala utvecklingen, låga emissioner och att bränslet är CO₂-neutralt. Biogas är ett lokalt bränsle som många andra miljöfördelar än bara som bränsle, då redan befintliga resurser används för produktionen – restprodukter förädlas. En utmaning kan vara infrastrukturen – om man inte lyfter och ser hela bilden, med samhällsnytta och effektiv användning av resurser.

Tekniken erbjuder inga direkta tekniska utmaningar, däremot är energieffektiviteten lägre än jämfört med elbussar. Servicen för en biogasbuss är ungefär som för en diesel- eller HVO-buss. Biogasens klimatnytta kan behöva lyftas och studeras lite extra inför upphandlingen och bedömas så att det motsvarar de nyttor och de regionala perspektiv som eftersträvas i länet, innan beslut tas. För inspiration, se *Analys samhällsnytta med biogas*²⁴.

²⁴ https://rijl.se/globalassets/energi-kontor-norra-smaland/filer-for-nedladdning/gap-analys-samhallsnyttan-med-biogas_2016-03-21.pdf

Biogasbussen tros inte ha en kostnadsminskning även om emissionskraven kan komma att öka i och med en ny Euro-standard som ligger som förslag²⁵. Servicekostnaden för gasbussar har tidigare varit högre än för dieslbussar, men i takt med ökad kunskap har kostnaden sjunkit och är nu på en nivå som är jämförbar med dieseln. En aktuell studie av IVL visar att gasbussar är mer kostnadseffektiva än elbussar, även om elbussarnas drift är mer energieffektiv. Allt mer effektiva gasmotorer gör att driftskostnaden för gasbussar kan sjunka ytterligare.

Idag är, enligt de intervjuade tillverkarna, skillnaden i inköpspris för en biogasbuss mellan 10 – 30 procent dyrare än motsvarande dieselmödel. Däremot skiljer inte priset sig när man ser till upphandlingen totalt.

Fördelar	Nackdelar
Potentialen långt ifrån utnyttjad	Utmaningar kopplat till uppfattningar som baserar sig på tidiga erfarenheter av biogas.
Ger två produkter, biogas och biogödsel	Infrastrukturen – om man inte lyfter och ser hela bilden
Koldioxidneutral med endast låga utsläpp av CO ₂ , NO _x , Sox	Rågasen måste uppgraderas till fordonsgas till skillnad från den fossila naturgasen som redan består av 95 procent metan
Lokalproducerat bränsle	Kräver specifika fordon
Försörjningstrygghet	Något dyrare underhåll än bensin- och dieslbilar
Tar inte längre tid att tanka än bensin- och dieslbilar	En ändlig resurs
Skattebefriad	Är inte emissionsfritt
Bonusbil	
Minskar näringsläckaget i Östersjön	
Cirkulärt system	

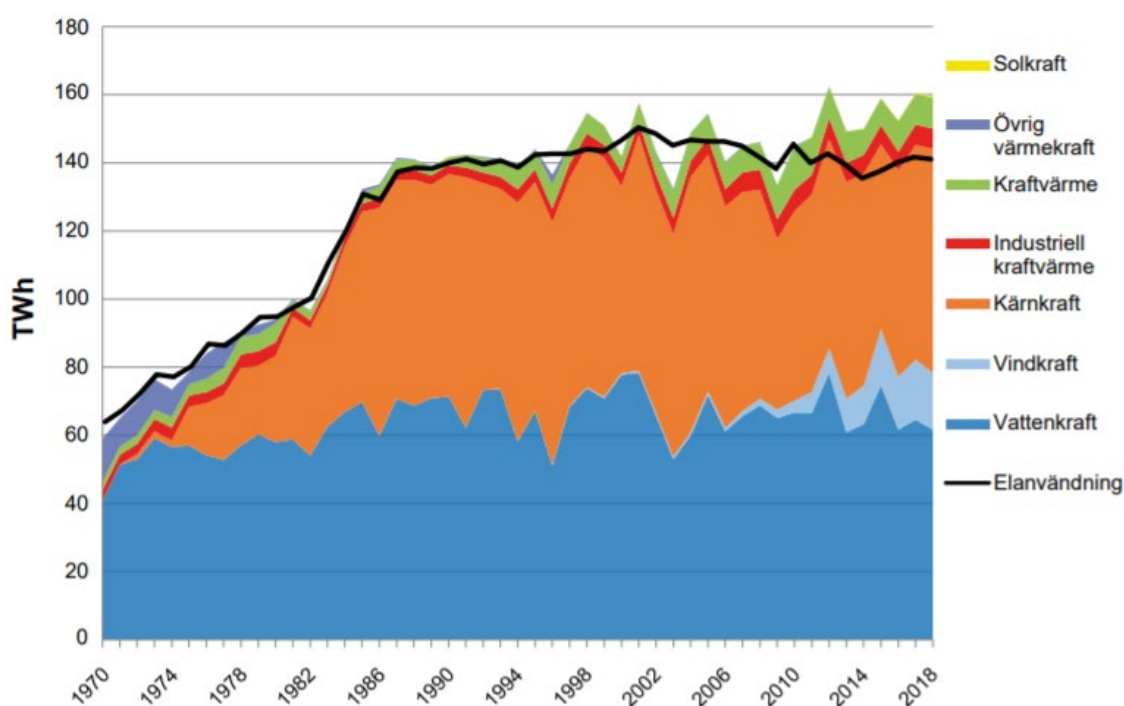


²⁵ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12313-Utslappsnormer-for-fordon-Euro-7-for-bilar-skapbilar-lastbilar-och-bussar_sv

5.4. El

5.4.1. Elproduktion och potential

Den svenska elproduktionen domineras av kärnkraft och vattenkraft, som tillsammans stod för 80 procent av elproduktionen under 2018 (Energimyndigheten 2020)²⁶. Under 2018 stod kärnkraften för 41 procent av elproduktionen, vattenkraften för 39 procent, vindkraften för 10 procent, kraftvärme och industriellt mottryck för 9 procent och solkraft utgjorde 0,2 procent. Figur 4 visar utvecklingen av elproduktionen och elanvändningen i Sverige sedan 1970 talet. Under de senaste 10 åren har ökningen i elproduktion främst skett via utbyggnation av vindkraft. Under samma period har elöverskottet (skillnaden mellan produktion och användning) ökat i Sverige.



Figur 4 Sveriges elproduktion från 1970 fram till 2018. Den svarta linjen visar den totala energianvändningen i Sverige
Källa: Energimyndigheten 2020.

Under 2018 var det åtta kärnkraftsreaktorer i drift. Av dem har två har nu tagits ur drift, Ringhals 2 (2019) och Ringhals 1 (2020).

Det finns olika scenarier kring hur elproduktionen i Sverige ska kunna bli förnybar. Det finns en teknisk och teoretisk potential att producera mer förnybar el i Sverige genom förnygring och utbyggnad av vattenkraft, vindkraft, solkraft och biokraft. I rapporten *Vägval el*²⁷) beskrivs bruttopotentialen för dessa olika kraftslag och även dess begränsande faktorer. Det som nämns

²⁶ <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=168344>

²⁷ <https://www.iva.se/globalassets/info-trycksaker/vagval-el/vagvalel-sveriges-framtida-elproduktion.pdf>

som begränsande i utbyggnaden är bland annat långa tillståndsprocesser, effektutmaningar, kapacitet i elnäten (*Vägval för klimatet 2019*)²⁸.

Att uttala sig om vilka priser som gäller i framtiden är inte lätt. Faktorerna som påverkar är många, och är också beroende på i vilken takt elens produktion och konsumtion ökar. Även skatter, styrmedel och utbyggnaden av nätkapacitet kommer att påverka priserna, liksom lagar.

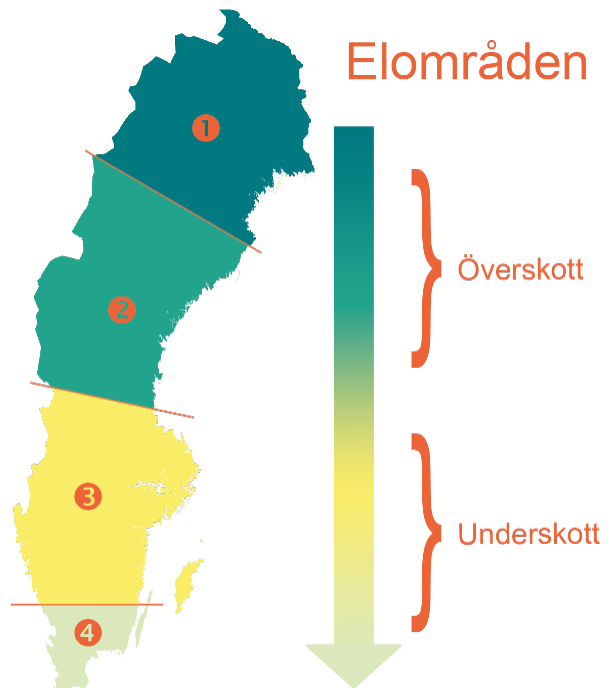
Det finns olika studier som visar olika elpriser framöver. 2020 var elpriset lågt men det beror också på ett varmt år, stora vattenmagasin och bra vind- och solförhållanden.

Vi ser större och större skillnader mellan Sveriges fyra olika elområden. Ifall elområde 4 även fortsättningsvis till stor del försörjs av norra Sverige skulle prisbilden kunna kvarstå. En utveckling då norra Sverige istället behåller sin elproduktion för sin egen industrialisering skulle kunna få andra effekter till exempel genom att södra Sverige skulle behöva handla upp sin elproduktion från Danmark eller Tyskland istället, vilket skulle kunna påverka prisbilden i elområde 4 så att priset mellan dem kanske jämnar ut sig i slutet av perioden till 2034.

Priserna på elnäten har lite olika förutsättningar beroende på om det är regionnät eller lokalnät. För stamnätet och regionnätet är det troligt att i samband med utbyggnad för att möta det ökade behovet i samband med ökad elektrifiering så ökar priserna något inom perioden till och med 2034. Priserna för lokalnäten kan dock gå något i olika riktningar. Det är troligt att elnätsavgifterna i större utsträckning än idag kommer att variera utifrån effektuttag och effektsituationen. Det skulle det kunna gynna, och ge en öppning för kollektivtrafiken, ifall den därmed kan ladda sina fordon på natten då elpriserna är lägre.

En viktig parameter i sammanhanget är dock även skatterna. Det är en ansenlig faktor utom för industrin. Skatterna förväntas fortsätta öka i takt med den allmänna kostnadsutvecklingen.

Takten på en utökad elproduktion och ökad konsumtion kommer att påverka elpriset en hel del. Framför allt om det är produktionen eller konsumtionen som är den drivande faktorn. Till exempel kommer tillväxten i industrin, datahallar, nya bostäder, elladdare till fordon med mera, driva på en ökad konsumtion i regionen. Produktion behöver därför samtidigt etableras i länet. Ifall vi kan gå före och öka elproduktionen inom regionen så bör inte priset behöva gå upp. Joker i sammanhanget kan möjligtvis vara utsläppsrätterna.



Figur 5 I norra Sverige produceras det mer el än det efterfrågas och i södra Sverige är det tvärtom. Källa: Svenska kraftnät.

²⁸ <https://www.iva.se/publicerat/ny-rapport-fran-projektet-vagval-for-klimatet-sa-klarar-det-svenska-energisystemet-klimatmalen/>

För Blekinge ser en prognos i rapporten *Elförsörjning i Blekinge*²⁹ en ökad elanvändning från dagens 2,2 TWh till 3,6 TWh år 2045.

För att summera så är utfallsrummet stort mellan olika scenarier, men då prisdrivarna pekar i olika riktningar kan summan ändå bli neutral över tid. Det kan också vara så att kollektivtrafiken kan ha nytta av att kunna styra sitt uttag till när priserna är som lägst.

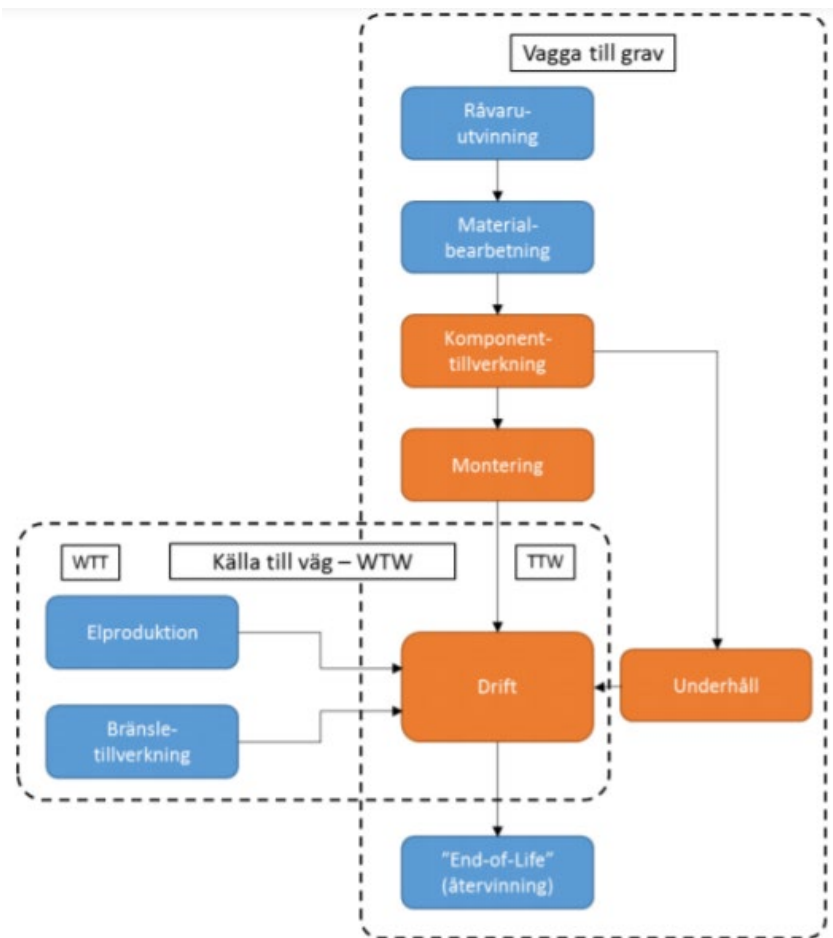
5.4.2. Möjligheter och utmaningar för elbussar

I en forskningsrapport från Chalmers³⁰ beskrivs att bedömningen av klimatnyttan för införande av elbussar kan göras på olika sätt. Antingen är det fokus på bussens utsläpp vid drift eller kan hela kedjan från vagg till grav vägas in. Att bara titta på utsläppen under driftfasen (TTW) kan vara missvisande eftersom klimatutsläpp till stor del sker även vid tillverkning av fordon och batteri. Även vilken elektricitet som används i laddningsbara bussar har betydelse för klimatpåverkan. Om elektriciteten har sitt ursprung i fossila källor minskar klimatnyttan med införandet av laddningsbara bussar.

Tillverkningen av ny infrastruktur för laddning är också en del som ger utsläpp.

Miljövinsten med införande av elbussar blir mindre om bussarna i ursprungsläget drivs med förnybara drivmedel. Dock kan införande av eldrift ses som sekundärt positivt i den bemärkelsen att andra förnybara drivmedel blir tillgängliga för andra aktörer i samhället.

Blekinges koldioxidutsläpp behöver halveras vart 4:e år från och med 2020 slår Blekinges klimat- och energistrategi fast, om Blekinge skall kunna ta ansvar för sin del av Paris-överenskommelsen (2015). För att minska utsläppen från transporterna, vilka står för ca 40 procent³¹ av Blekinges utsläpp, spelar elektrifieringen en viktig roll. Om Blekinge ökar sin lokala produktion av förnybar el, kan även Blekinges elberoende minska då den mesta elen importeras från andra elområden i Sverige.



Figur 6, Översiktligt flödesschema över bussens livcykelfaser. (Nordelöf, 2017)³⁰

²⁹ Elförsörjning i Blekinge - Effekt, kapacitet och flexibilitet (2021) Energikontor Sydost

³⁰ https://research.chalmers.se/publication/254814/file/254814_Fulltext.pdf

³¹ Källa: Länsstyrelsen i Blekinge

I Trafikförsörjningsprogrammet för 2020–2023 finns en inriktning kring hur Blekinges kollektivtrafik skall utvecklas framöver. Målsättningen är att kollektivtrafiken skall gå från fossilfritt till emissionsfritt i stadsmiljö. Genom detta krav kommer det i praktiken endast tillåtas vätgasbussar eller elbussar i stadstrafiken i nästkommande upphandling. I den regionala trafiken är kravet förnybart drivmedel där bland annat biogas lyfts fram som alternativ.

Risikfaktorn, som är svår att bedöma, är tillgången till och priset på el framöver. Om all busstrafik är elektrifierad finns inga alternativ vid elbrist.

5.4.3. Lagar och regler som påverkar elbussar

Effektbrist

Effektbrist på el uppstår när efterfrågan är större än tillgången. En situation med omfattande elbrist har aldrig uppstått i Sverige under modern tid. Grunden för att undvika effektbrist är att marknadens aktörer handlar i balans (Energimyndigheten 2020). Svenska kraftnät har om balansen inte kan upprätthållas, ett antal tekniska och kommersiella mekanismer till sitt förfogande för att upprätthålla balans i elsystemet (Energimyndigheten 2020). Ett sådant exempel är effektreserven. Som en sista utväg kan Svenska Kraftnät beordra elnätsföretagen att koppla bort användare.

Lokal kapacitetsbrist

Kapacitetsbrist innebär att elnätet inte är tillräckligt dimensionerat för att kunna mata ut den el som kunderna efterfrågar i det lokala elnätet. För att vi ska klara en omställning till ett fossilfritt och hållbart samhälle är en förutsättning att det finns tillräcklig kapacitet för ytterligare effektuttag. Redan idag är belastningen i det lokala elnätet stor på flera ställen i Sverige. Stockholm, Malmö, Uppsala och Västerås har redan idag svårigheter att ansluta stora verksamheter på grund av begränsningar i stamnätet. En kartläggning av Svenska Kraftnät visar att Göteborg, Gävle, Umeå, länen i Södermanland och Östergötland snart kan hamna i en situation med kapacitetsbrist.

Utifrån den information som framkommit i den här förstudien, finns elkapacitet för att elektrifiera kollektivtrafiken i Blekinge.

Bygglov

Vid en intervju med planavdelningen i Olofström framkommer att ett eventuellt bygglov kommer att behöva bedömas från fall till fall. Ifall det finns mark, en detaljplan avsedd för ändamålet, nätet ej behöver förstärkas eller transformator anläggas i området och att området primärt skall användas till laddning av bussar så skall det inte ta speciellt lång tid att få ett tillstånd. I så fall kan beslut tas liknande det som tas för parkeringsplatser, vilket blir max 6 veckor. Det bygger också på att beslutet inte blir överklagat.

Själva pantografen kräver inte bygglov. En pantograf innebär dock en relativt snabb laddning längs med busslinjen, varför en förstärkning av inmatningen kan behöva göras eller stadsmiljön förändras på annat sätt – och i så fall behövs yttranden komma in från elnät, skyddsavstånd behöver bedömas och kanske en transformator anläggas.

5.4.4. Infrastruktur och fordon för eldrift

Denna fråga beskrivs vara en av de viktigaste aspekterna vid inköp av elbussar. Vi skall i detta kapitel kort beskriva de huvudsakliga formerna av laddinfrastruktur och dess olika för- och nackdelar.

I en rapport från 2019 har Energimyndigheten samlat information, som stöd till kollektivtrafikhuvudmän vid inköp av elbussar och elbussystem³². En av de viktiga och strategiska frågorna som tas upp i rapporten är vilken typ av laddinfrastruktur som ska väljas vid inköpet. Det finns tre huvudsakliga alternativ för hur laddinfrastruktur kan utformas: depåladdning, tilläggsaddning och elvägssystem. Mer om detta nedan.

Det finns kapacitet idag för att etablera laddplatser på de depåer som finns idag för kollektivtrafiken. Beroende var någonstans depån, pantografen eller snabbaddaren skall lokaliseras är infrastrukturen mer eller mindre utbyggd i förväg. Därmed finns även specifika förutsättningar just på den platsen, vilken behöver tas i beaktande för att utröna ifall den specificerade etableringen eller installationen kan kopplas in på befintligt nät.

Hur lång tid som behövs för att lyckas ansluta den önskade elkapaciteten till anläggningen beror på många olika parametrar. Ifall inga större energislukande etableringar tillkommer inom regionen, så handlar det mer om kostnader. Tillståndsprövningen kan bli lång eller kort, beroende på ifall detaljplan, mark, transformatorer etcetera, redan finns på plats och passar ändamålet, samt ifall eventuellt bygglov blir överklagat.

För varje ny etablering så krävs en kontakt med elnätsbolaget och kontakt med planavdelningen för att utreda de specifika förutsättningarna som finns i just det fallet.

Vad behöver byggas ut i form av infrastruktur? Vem tar kostnaderna?

Oavsett ifall depån ägs av kommunen, regionen, länstrafiken eller transportoperatören så kommer kostnaderna som uppkommer i samband med etableringen förr eller senare betalas av länstrafiken och till slut även slutkunden - ifall inte kollektivtrafiken subventioneras från något annat håll.

Den infrastruktur som behöver byggas kan kopplas till de val som görs i upphandlingen, till exempel ifall mark och depå ägs av upphandlande transportör eller om den ägs av regionen. Likaså kommer vald batterikapacitet och laddinfrastruktur påverka vilken infrastruktur som behöver anläggas.

Ifall regionen själv äger marken där depån står går det att sprida ut investeringskostnaderna på fler upphandlingsperioder, liksom den engångskostnad som uppstår för ev. ökad kapacitet på nätet. Depån går att placera strategiskt, i närheten till linjer och därmed kan tomkörningar minimeras. Ifall transportören istället äger marken finns inte dessa möjligheter, men då står transportören däremot för hela infrastrukturen.

Laddinfrastruktur

Det finns tre huvudsakliga alternativ för hur laddinfrastruktur kan utformas: depåladdning, tilläggsaddning och elvägssystem.

³² Energimyndigheten, 2019, Informationsstöd om elbussupphandling till kollektivtrafikhuvudmän, ER 2019:03.

Vid **depåladdning** laddas bussarna i en central depå, långsamt och under lång tid, i regel över natten. Detta kräver bussar med stora batterier och hög kapacitet, för att täcka energibehovet för drift under en hel dag. Depåladdning är på många sätt den enklaste och mest flexibla strategin att etablera då den inte kräver någon laddinfrastruktur i stadstrafiken. Depåladdning påverkar inte någon annan – men man måste se till att eleffekten räcker för ändamålet. Eftersom laddningen sker under längre tid krävs en lägre effekt för varje enskilt fordon. Om bussflottan är stor och många fordon laddas samtidigt kan dock den sammanlagda laddeffekten bli stor vilket måste tas i beaktande. Det kan även behöva kompletteras med snabbaddare på depån för att kunna hantera situationer när extra bussar behöver sättas in.

Vid **tilläggsaddning** laddas bussarna under trafik, antingen vid ändhållplatserna eller vid hållplatser längs med busslinjen. Tilläggsaddning innebär att batterikapaciteten, och därmed storleken, minskas jämfört med depåladdning. Samtidigt ökar dock laddeffekten. Tilläggsaddning är mindre flexibel då det innebär att bussarna endast kan användas på linjer där laddinfrastruktur har byggts ut. Det krävs också tidsplanering för att möjliggöra laddning på ändhållplatser eller på hållplatser längs linjer. Om man väljer att införa pantografer innebär det en ny infrastruktur som också påverkar utseendet i staden.

En pantograf är en arm i form av en saxbygel som lyfts upp från taket (eller skjuts ut underifrån) och läggs mot en fast laddstation där ström överförs. Används vanligtvis för spårvagnar och nu också elbussar.

Vid **elvägssystem** tillförs el till bussarna kontinuerligt under färd. En form av elvägssystem är trådbussar där el tillförs från en överliggande kontaktledning längs med hela busslinjen. En annan lösning är laddning under färd där el tillförs vid vissa sträckor (antingen ovanifrån eller från elslingor i marken) medan batteridrift används vid övriga sträckor. Fördelen med elvägssystem är att man undviker tid för laddning samt att krav på batterikapacitet minskar. Nackdelen är att systemet är mindre flexibelt och dyrt att bygga ut.

Laddningstekniker

Laddning kan ske antingen konduktivt (via kontakt) eller induktivt (trådlöst). Konduktiv laddning är vanligast idag och kan ske via plug-in, pantograf eller genom överliggande trådar. Plug-in innebär att en kabel används för laddning som ansluts manuellt, och denna teknik används främst vid depåladdning. Pantografer används främst vid snabbaddning på hållplatser (ändhållplatser eller längs busslinjen) och laddning sker konduktivt automatiskt. Pantografer kan antingen vara överliggande eller placeras under bussen. Induktiv, eller trådlös, laddning kan vara antingen stationär på hållplatser eller under färd (elvägar).

Laddkoncept

Energimyndigheten beskriver kombinationen av laddstrategi och laddningstekniker som det laddkoncept som används i ett visst system. Det vanligaste är att kombinera depåladdning med plug-inteknik, medan tilläggsaddning ofta använder pantografer eller induktiv laddning. Det finns både för- och nackdelar med olika laddkoncept och det är viktigt att fundera på vad man vill ha ut av systemet innan man bestämmer sig. Depåladdning och plug-in är det vanligaste i Sverige idag och det system som är billigast att införa samt kräver minst anpassning av infrastrukturen i stadsrummet. Det är också mer flexibelt då bussarna kan köra på alla linjer. Den främsta nackdelen är att det kräver större batterier med högre kapacitet och att det inte är säkert att batteriet räcker till en hel dags körning. Tilläggsaddning är en nyare teknik, är dyrare, kräver mer

infrastruktur samt extra planering av rutterna (för att ta med laddningstid). Det innebär dock att bussar med mindre batterier kan användas. Det är även möjligt att kombinera depåladdning med tilläggsaddning vilket kräver att bussarna har två separata laddsystem.

Fordon, tillverkning och utveckling av elbussar

Bland de intervjuade fordonstillverkarna skiljer det mellan företagen hur länge de har tillverkat elbussar. Ett företag har haft elbussar i trafik sedan 2011 medan andra fordonstillverkare har tagit sina första eldrivna bussar i drift de senaste åren. Bland de eldrivna bussar som finns är utbudet av stadsbussar störst. Endast två tillverkare har eldrivna regionbussar, s.k. klass 2 bussar. Alla intervjuade tillverkare tror att stadsbussar kommer gå över på el i det korta perspektivet.

När det gäller utvecklingen av elbussar i regiontrafik skiljer det sig mellan vad de olika fordonstillverkarna tror. Två av tillverkarna tror att elbussar på regiontrafik kommer. En av fordonstillverkarna tror att inom fem år finns både elbussar för stadstrafik och regiontrafik i deras sortiment, dock kanske inte på de allra längsta sträckorna. Detta för att kravet räckvidd blir svår att lösa, det skulle innebära cirka tre gånger så stora batteripaket och det löser de inte inom fem år.

En tillverkare är tveksam om eldrivna regionbussar kommer eftersom de ser att det är svårt att få ihop en sådan buss rent ekonomiskt. Istället tror tillverkaren på HVO i regionbussar och elektrifiering av bussarna i stadskärnan. Men medger också att förutsättningarna och utvecklingen kan göra så att detta vänder. Samma tillverkare tittar idag på en hybridbuss med el och vätgas, där vätgas fungerar som en färdförlängare.

En annan tillverkare tror att det börjar komma regionbussar när vi närmar oss 2030, kanske någon gång mellan 2027 och 2029.

Intressant är att en av tillverkare börjar utvecklingen av tredje generationens elbussar utifrån nytt perspektiv där utvecklingen utgår från ett tomt ark för att kunna optimera driften utifrån el, istället för att basera eldrift på hur systemet ser ut för bussar med flytande bränslen.

De intervjuade fordonstillverkarna delar bilden av att den generella trenden går mot depåladdning av elbussar, även om en av tillverkarna säger att det är ungefär lika många förfrågningar från kunden av depåladdade bussar som ändhållplatsladdade bussar. En tillverkare upplever att efterfrågan på ändhållplatsladdade bussar är låg och därför inte säljer denna typ av bussar. Samma tillverkare säger att alla deras bussar ska klara 200 kilometer och att de idag klarar 300 km på en laddning.

Många fordonstillverkare nämner flexibiliteten som en fördel för depåladdning, som också kanske är det som gör att trenden går mot depåladdning. Ett ändhållplatsladdat system är mer känsligt vid problem och därmed mindre flexibelt. Ett depåladdat system ger större flexibilitet mellan bussar och linjer. Vid ändhållplatsladdning krävs mer förberedelser och fler aktörer behöver vara inblandade. Det krävs bygglov och en infrastruktur som kan förändra stadsmiljön. Det finns också en osäkerhet om ingrepp som görs kommer att användas efter avtalsperioden, vad händer med de pantografer som då är en bild i stadsmiljön?

De flesta är dock överens om att ett ändhållplatsladdat system är bäst framför allt i tunga linjer med mycket omlopp. Det kräver mindre batterier vilket ger en mindre miljöbelastning jämfört med depåladdade bussar.

Depåladdning på natten med möjlighet att snabbladda för ökad drifttid är en hybridlösning som blir mer intressant. Vissa av tillverkarna står för laddstationer, medan andra kan rådgöra men äger inte.

För och nackdelar med snabbladdning och depåladdning

Snabbladdning (linje)	Depåladdning
+ Mindre batteri + Minskad miljöbelastning + Framförallt i tunga linje med mycket omlopp - Kräver mer förberedelser - Mer komplex batterikemi. - Infrastruktur kräver bygglov/ förändrar stadsmiljön - Mindre flexibel lösning - Dyr att ha förare som väntar på att bussen ska laddas - Hög eleffekt på flera platser	+ Större batteri + Utveckling mot batterier med mer energi – effektivare att ladda på depå. + Mer flexibelt + Laddningen är koncentrerad till en plats, vilket skulle kunna ge stordriftsfördelar - Större miljöbelastning med större batterier

5.4.5. Faktorer som påverkar pris, tillgång etc. för elbussar

Vilka faktorer som påverkar vad det kostar att ha elbussar inom kollektivtrafiken är både priset för elbussarna och drivmedlet, det vill säga elpriset. Idag gynnas elbussen, av elbusspremien, se kapitel 3.7.

Kostnaden för en helelektriskbuss är omkring 1,5 – 2 gånger priset på en dieselbuss enligt de projektet intervjuat. Priset på en elbuss styrs till stor del av storleken på batteripaketet och på vilken typ av batterikemi som batteriet är uppbyggt av. Snabbladdade (ändhållplatsladdade) bussar har mindre batterier men mer komplex batterikemi. En tillverkare menar därför att kostnaden mellan dessa två alternativ inte skiljer sig så mycket åt. En annan tillverkare menar till och med att det generellt är dyrare med ändhållplatsladdade elbussar fast att batterierna har möjlighet att vara mindre. Under intervjuerna är det flera som nämner att utvecklingen av batterier har gått snabbt och idag innehåller batteripaketet mer energi, vilket innebär att behovet av frekvent laddning har minskat.

Flera tillverkare menar att priset redan idag är jämförbart med gasbussar men att det snart också blir ett alternativ till dieselbussar. En tillverkare tror att prisutvecklingen mycket hänger på hur utvecklingen på lastbilssidan går. Lastbilsförsäljningen är en mycket större volym.

Räckvidden är svårt att uppskatta för de olika alternativen. Det är många parametrar som spelar in bland annat hur tungt lastad bussen är, körsträckan, däck, batteriets storlek. Sträckan som bussen klarar är direkt kopplad till storleken på batteriet. Valen mellan snabbladdning och

depåladdning kan sammanfattas som en fråga om tid för laddning och därmed kostnad för en busschaufför som väntar eller kostnad för en tyngre buss med fler batterier. Dessutom spelar systemets flexibilitet in i hög grad.

Förarkostnaden står för mellan 50–60 procent av kostnaderna. Det gör att det är dyrt att ha en förare som står och väntar på att bussen ska laddas, om man istället kan köra hela arbetspasset innan bussen behöver laddas. När man planerar för elbussar är det väldigt viktigt hur planeringen ser ut (hur bussen ska rulla, hur många kilometer etcetera). Alla tillverkare trycker på att elbussar inte rakt ut kan jämföras med dieselbussar. Systemet är mer komplext och behöver optimeras utifrån laddstrategi och batterikapacitet. Det påverkar också om det bästa alternativet är depåladdning eller ändhållplatsladdning.

De intervjuade tillverkarna säger att idag är räckvidden mellan 50 och 300 km för en ändhållplatsladdad buss, medan räckvidden för en depåladdad buss är mellan 170 och 300 km. Till år 2025 tror alla tillverkare att batterierna blir mer optimerade och mindre. Ännu längre har vi kommit till 2030, men då tror också ett antal tillverkare att vätgasen har eller kommer in som drivmedel. En tillverkare tror att räckvidden kan vara så lång som 500 km redan till 2025.

Mindre batterier ger mindre miljöpåverkan. Genom att styra mot ändhållplatsladdning kan huvudmännen påverka storleken på batterier.

Det som påverkar hur länge ett batteri håller beror på genomströmningen av energi. Antalet laddningar och djupet på laddningarna är också parametrar som påverkar. De flesta tror att ett batteri klarar 8–10 år. Men ingen av tillverkarna vågar troligtvis garantera en så lång livslängd, vilket gör att batteriet troligtvis måste bytas ut under avtalstiden för kollektivtrafiken. Ett batteribyte är en stor kostnad. Idag byts hela paketet men i framtiden kanske enstaka celler kan bytas ut.

Utvecklingen på batterier har gått snabbt de senaste åren. Priset per cell har ungefär halverats vartannat år (pris/kWh). Priset på själva batteripaketet har dock varit relativt konstant vilket beror på att tillverkarna har valt att ta in fler celler som ger mer energi för samma kostnad. Batterikostnaderna är en stor del av kostnaderna och ju mer bussarna kan optimeras för att hålla nere storleken ju mer kan priset pressas.

När det gäller hållbarhetsaspekter och de sociala aspekterna på batterianvändningen jobbar alla tillverkare som är intervjuade med att följa EU-standarder och att följa upp hela kedjan samt att ta hänsyn till sociala aspekter. Genom att kostnaden för batterierna är en stor del av den totala kostnaden, så hålls också storleken på batteriet automatiskt nere.

Uppvärmningen i en elbuss kräver ungefär mellan en tredjedel och hälften av den totala energin i en elbuss. Det finns flera lösningar för att tillgodose energin till kupévärmare. De flesta erbjuder el och HVO, men flera kan även erbjuda biogas, hybridvärmare och värmepump.

De intervjuade fordonsleverantörerna ser en ökad efterfrågan på elbussar i stadstrafik. Idag är det endast ett fåtal tillverkare som erbjuder regionbussar på el och där finns idag inte heller den stora efterfrågan. Flera av tillverkarna nämner främst HVO som ett bra alternativ. Drivmedel som RME, vätgas och biogas nämns också av en eller flera tillverkare.

Elbussar tar ungefär lika lång tid att tillverka som dieselbussar, det som tar mer tid jämfört med diesel är att infrastruktur behöver byggas upp. Fler aktörer behöver också utbildas, som räddningstjänsten, bärare, verkstadspersonal etcetera

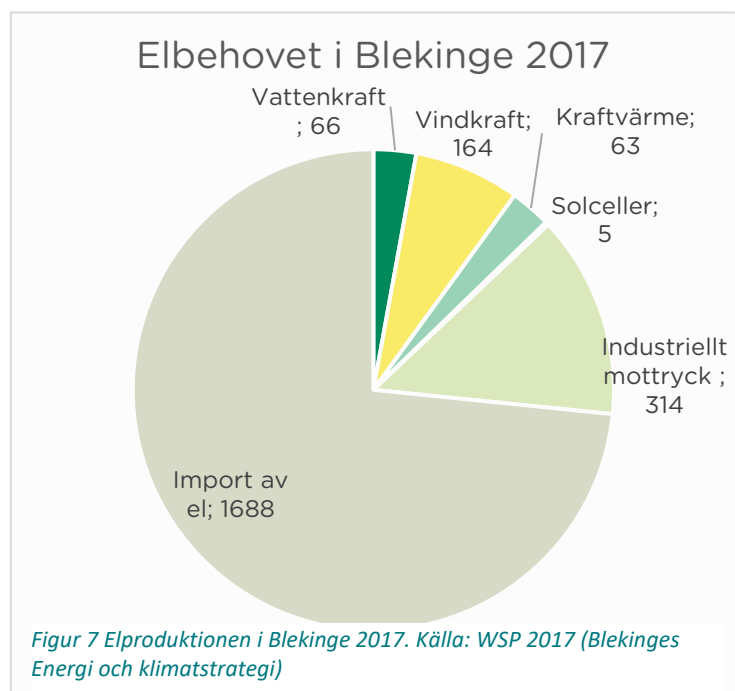
En elfordonsflotta resulterar i nya arbetssätt för mekanikerna. Det krävs mindre service då det inte är samma slitage på grund av färre rörliga delar, inga bromsar som slits och inget oljebyte med mera, vilket samtidigt bidrar till att det uppstår ett annat behov och en ny typ av service med annorlunda utbildad personal. Samtidigt är livstiden längre för elbussen; en del av tillverkarna menar att elbussen redan idag i totalkostnad är jämförbar med biogasbussen, andra säger att den är billigare. De flesta tror att den kommer att bli billigare.

5.4.6. Räcker elen i Blekinge?

Mycket tyder på att elförbrukningen kommer att öka de närmaste åren, som ett resultat av omställningen bort från fossila drivmedel. Idag har Blekinge ett stort elunderskott, och importerar cirka 70 procent av den el som förbrukas. Detta underskott kommer att öka om inte elproduktionen inom länet också ökar. Se mer i rapporten [Elförsörjning i Blekinge](#)³³.

Elanvändningen i Blekinge idag är 2,3 TWh. Idag produceras 612 GWh (0,6 TWh) i Blekinge, vilket motsvarar 27 procent av behovet. Resterande mängd el importeras. Den mängd el som produceras av industriellt mottryck används till största delen internt på Södra Cell i Mörrum, endast 8 GWh av 314 GWh exporteras under ett normalår. Den största mängden el i Blekinge kommer idag från vindkraft, därefter ungefär lika stora delar från biokraft vid fjärrvärmeverket i Karlskrona och från vattenkraft. Solcellerna innehåller en mindre andel, men är växande. Potentialen för solen är 5–10 procent (7–14 TWh) av elproduktionen år 2040³⁴, och Blekinge har pekat ut målet om att solen skall utgöra 5 procent av elanvändningen år 2030.

Det finns också möjlighet att bygga ut biokraften lite till. Vindpotentialen i Blekinge som kustlän är stor. I områden som pekats ut till riksintresseanspråk för vindkraft till havs, med därefter efterföljande inlämnade projektansökningar beräknas kunna leverera nästan 10 TWh per år³⁴. Räknas den del som används internt på massabruket i Mörrum bort är det hela 85 procent av Blekinges elbehov som importeras.



Den uppskattade elkapacitet som behövs för att ladda elbussar utifrån de behov som finns idag är i Karlskrona 2,5-3MW, i Ronneby 1MW, Karlshamn 1MW, Olofström 0,5 MW och samma i Sölvesborg. Detta handlar om de befintliga depåerna. Siffrorna bygger på antagandet att när man laddar en buss vid depå så behövs 80kW.

³³ Elförsörjning i Blekinge - Effekt, kapacitet och flexibilitet (2021) Energikontor Sydost

³⁴ Blekinges Klimat- och energistrategi

För att summera så är utfallsrummet stort mellan olika scenarier, men då prisdrivarna pekar i olika riktningar kan summan ändå bli neutral över tid. Det kan också vara så att kollektivtrafiken kan ha nytta av att kunna styra sitt uttag till när priserna är som lägst.

5.4.7. Uppskattning av kostnader? Fördel/nackdel att äga depå?

I ett transporteffektivt samhälle kan en strategiskt placerad depå vara av största vikt. Elförsörjning till depå kan dessutom ta lång tid att få till stånd. En fördel med att äga depå är i områden som är tätbebyggda med höga markpriser. Ifall en enskild aktör har tillgång till mark och infrastruktur medan andra budgivare inte har samma möjligheter, skulle en snedvriden konkurrens kunna uppkomma på marknaden. Detta gäller primärt vid el-laddning då infrastruktur i form av elförsörjning kan vara en kritisk parameter för var en depå kan anläggas.

Fördelar med att äga depå

- Kan placeras strategiskt, närhet till linjer och minimera tomkörningar
- Ger inga fördelar till vinnande anbud i kommande upphandlingar
- Sprida ut investeringskostnaden på fler upphandlingsperioder
- Engångskostnad för ev. ökad kapacitet på nätet

En förändrad elmarknad i Blekinge kan få både positiva och negativa effekter på sikt. Den största delen av elen importeras från andra delar av Sverige eller ifrån omgivande länder.

5.4.8. Sammanfattning elbussar

Elbussar har flera fördelar. Elbussar verkar enligt de tillverkare som börjar få den erfarenheten att de kan bekräfta att livslängden för en elbuss är längre. Nollemmissioner vid avgasröret, bussarna är tysta, det är en bra förarmiljö för föraren. Elbussar har en hög energieffektivitet tre till fyra gånger en biogas buss och tre gånger en dieselbuss.

Utmaningarna för elbussen är de långa sträckorna, att få in samma antal sittplatser, längd och omlopp på linjer. Men även kostnaden för bussen och vikten för bussar med en högre effektivitet.

Andra utmaningar är miljöfrågor speciellt kopplat till batterierna och kobolt.

Kobolt är en huvudkomponent i dagens bilbatterier och andra apparater som mobiltelefoner och datorer. Forskning pågår för att ersätta eller minska andelen kobolt i batterier men än finns inget alternativ på marknaden. Problemet med kobolten är dels att det rapporterats brott mot mänskliga rättigheter och barnarbete i DR Kongo där ca 65 procent av världens kobolt bryts. Dels handlar det om tillgången som anses riskfylld då ett enda land, Kina, kontrollerar stora delar av koboltmarknaden i världen och är det enda ställe metallen anrikas. Dessutom är metallen mycket dyr.

Laddinfrastrukturen är en utmaning, hur och var ska den göras. Utveckling sker också på klimatanläggningen så att den ska dra så lite som möjligt, den är en stor del av elanvändningen i en elbuss.

Utvecklingen kring elbussar sker snabbt och framförallt minskar kostnaderna för batteriet. Kanske inte så att det syns ut till kund, utan istället sker kostnadsminskningen så att mer energi får plats

i batteripaketen. Det sker en utveckling också kring nya ämnen i batterier för att på sikt kunna byta ut den omstridda kobolten. Även kring värmesystemet i bussen sker utveckling eftersom uppvärmningen av en elbuss tar mycket energi.

Fördelar	Nackdelar
Livslängd	Färre sittplatser får plats
Hög energieffektivitet	Klimatanläggning kräver mycket energi
Bra förarmiljö	Infrastruktur kan behöva byggas
Tysta	Miljöfrågor kring batterierna, sällsynta metaller som kobolt
Nollemissioner/ inga lokala utsläpp	Inköpskostnad
	Livslängd och garanti på batterierna
	Stora batterier gör bussen tyngre

5.5. HVO och RME

5.5.1. Produktion och potential HVO

Det förnybara drivmedel som ökat mest i Sverige är HVO (hydrotreated vegetable oil). HVO har slagit igenom eftersom det är lätt att ersätta fossil diesel med, både vad det gäller infrastruktur och fordon.

År 2018 använde Sverige 13,8 TWh HVO. Råvaran för den HVO som används i Sverige 2018 är främst en biprodukt från palmolja- och palmolja- (PFAD) och från avfall från slakteri. Råolja- användningen står för cirka 11 procent. (2018). I Sverige produceras HVO sedan 2010 genom SunPine och Preemraff, från råvaran tallolja. Tallolja är en biprodukt från pappersmassaindustrin i Sverige. Av den totala användningen av HVO i Sverige är 5 procent producerat i Sverige. Den största mängden HVO importeras till Sverige och idag använder Sverige omkring 25 procent av världsmarknaden av HVO. I en framtid med hårdare politiska målsättningar för klimatet tros konkurrensen på HVO öka. Eftersom det är en begränsad produktion förutspås priset på HVO stiga i och med en ökad konkurrens. De senaste åren har priset på HVO stigit till förmån för andra jämförbara förnybara drivmedel. Ett exempel på det är kollektivtrafiken i Blekinge. Blekingetrafiken har kört kollektivtrafiken i Blekinge på HVO sedan starten på förra upphandlingsperioden, men under de senaste åren har drivmedlet skiftat till RME (Rapsmetylester) för att priset på HVO har stigit och priset på RME har blivit mer fördelaktigt.

Det finns flera planer i närtid att öka produktionen av HVO i Sverige. ST1 i Göteborg startar en produktionslinje med förnybar diesel under 2022 med 200 000 ton (2,3TWh) biodrivmedel och har ytterligare planer på en anläggning för 400 000 ton om cirka fem år. Från 2020 ökar SunPine sin kapacitet med 50 000 ton (0,5 TWh) från 2020. Setras sågverk i Gävle producerar 25 000 ton³⁵

³⁵ <https://www.mynewsdesk.com/se/svebio/pressreleases/produktion-av-biodrivmedel-i-norden-kan-oka-400-procent-till-2025-2953658>

bioråolja/år (0,25 TWh) genom pyrolys av sågspån med start från 2021. Bioråoljan kommer raffinerats i Preems processer till biodrivmedel. Den sammanlagda produktionen av biodiesel och biobensin som är under uppbyggnad är 3 TWh.

På Rottneros massabruk i Vallvik³⁶, Söderhamn, jobbar man tillsammans med företaget Lignolproduktion (som samägs av Preem och RenFuel) för att starta en anläggning som gör biodrivmedel från lignin. 30 procent av ett träd består av lignin. Ligninet är kittet som håller samman växternas celler. Vid produktion av pappersmassa kommer ligninet att hamna i den så kallade svartluten. Idag tar man tillvara på talloljan i svartluten, men det pågår även mycket arbete för att även utvinna ligninet och omvandla det till biodiesel och biobensin (bland annat HVO). Anläggningen förväntas vara färdig 2021 och ha en årlig produktion mellan 25 000 och 30 000 ton lignin per år. Enligt företaget Lignolproduktion finns det möjlighet att producera mellan 300 000 och 500 000 ton lignin genom liknande anläggningar som i Vallvik. Den långsiktiga potentialen för biodiesel och biobensin från lignin är 2 000 miljoner liter per år.

Svebio har identifierat 65 anläggningar för biodrivmedel som är under uppbyggnad och planerade i Norden. Dessa anläggningar har tillsammans en produktionskapacitet av 50 TWh³⁷ per år från 2025. I kartläggningen har även produktion av FAME och etanol ingått.

5.5.2. Produktion och potential RME

FAME (Fettsyrametylester) är ett annat flytande biogent bränsle som används både i inblandning i fossila drivmedel och till 100 procent i fordon i Sverige. Avgörande är här vilken kvalitet bränslet har, till exempel avseende kylbeständighet, askinnehåll och kväveinnehåll. Biooljor och biodiesel är mer eller mindre lätt- respektive tungflytande och kan kräva värme för att vara flytande; de tål ofta inte temperaturer under -10°C. Det lättflytande bränslet klarar kyla bättre än de tyngre, och är ofta dyrare än de trögflytande biooljorna.

I Sverige är det nästan uteslutande raps som används för framställning av FAME, det kallas då RME (rapsmetylester). RME är, precis som HVO, ett flytande bränsle som beter sig i stort sett som de fossila alternativen och kan använda den infrastruktur som finns idag. Vi har produktion av RME i Sverige, men större delen importeras. RME produceras både i stora och små anläggningar i Sverige. Största producenterna är Perstorp Bioproducts och Ecobränsle i Karlshamn. Användningen av RME har gått neråt de senaste åren, men under 2018 användes mer RME än jämfört med 2017 (0,8 TWh). Den övervägande mängden råvara till FAME kommer från EU-medlemsstater och 6 procent från Sverige, största mängden utanför EU kommer från Australien.

Enligt den kartläggning som Svebio gjort på anläggningar i drift, under uppbyggnad och planerade finns inga nya anläggningar för RME planerade i Norden. Däremot finns en planerad ökad produktionskapacitet hos ett befintligt företag på 0,5 TWh.

5.5.3. Hur mycket RME/HVO – räcker drivmedlet?

Det finns en stor potential för energiutvinning att ta tillvara för olika biobaserade och skogliga bränslen i Blekinge. I "Handlingsplan för bioenergi Blekinge Län" redovisas den senaste potential

³⁶ <https://www.preem.se/om-preem/insikt-kunskap/2018/svenska-ravaror-lignin/>

³⁷ <https://bioenergitidningen.se/e-tidning-kartor/produktion-av-biodrivmedel-norden>

som finns framtagna för länet³⁸. Den totala användningen i Blekinge för transporter av icke förnybar energi var 1444 GWh (2010 års siffror)³⁸, vilket förändrats till 960 GWh för år 2019.³⁹

Enligt rapporten Handlingsplan för bioenergi Blekinge län är alternativet till det fossila bränslet; etanol, biogas och biodiesel. Dessa drivmedel tas fram genom energigrödor, gödsel, halm eller andra restprodukter från jordbruket.

I denna biobränsleproduktion är RME och HVO en naturlig del, då de utgör det som i tidigare stycke benämns som biodiesel. Det finns potential att få fram mer bioråolja (råtallolja) från bruket i Mörrum, som sen skulle kunna uppgraderas till biodrivmedel på till exempel Preem eller raffinering på ett annat ställe. Den största delen av HVO samt RME importeras, varför en ökad efterfrågan utomlands skulle kunna leda till höjda priser. RME produceras på Ecobränsle i Karlshamn, 55 000m³ (0,5 TWh) med en planerad utbyggnad på dubbla kapaciteten.

Nedanstående tabell visar på den potential som finns för bioenergi beskrivet både i "underlag till handlingsplan för bioenergi Blekinge län" utgiven av Energikontor Sydost, samt i "Handlingsplan för Bioenergi Blekinge län", utgiven av Länsstyrelsen Blekinge 2014.

	Nuläge 2014	Potential
Primära skogsbränslen	70–100 GWh grot/år 70–100 GWh stamved/år	260–400 GWh grot per år beroende på teknik 80 GWh/år klenträäd (röjning, gallring)
Energigrödor	Salix 1,5 GWh/år	50–140 GWh beroende på gröda samt om produktion av drivmedel eller ren energigröda, uppskattat på 10 % av åkermarken, 3158 ha.
Restprodukter jordbruket		Biogas: 35–58 GWh (varav 29 GWh/år från blast och 7–28 från halm)
Restprodukter djurhållning		Biogas: 60–90 GWh/år (olika studier) Mest från nötkreatur och fjäderfä. Minkgödsel?
Restprodukter livsmedelsindustrin		Biogas: 7 GWh/år från stärkelse <i>Den svenska biogaspotentialen från inhemska råvaror, Rapport 2008:02 (Avfall Sverige):</i> Alternativt Biogas: 16 GWh/år från kyckling <i>(Hushållningssällskapets studie i Sydost, Halldorf, S. (2012).)</i>

³⁸ <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.26f506e0167c605d56933e05/1550563952678/Rapport-2014-17.pdf>

³⁹ SCB

Restprodukter skogs- och träindustrin	2000 GWh avlutar, 2800 ton tallolja, 170 GWh värme, 40 GWh biobränslen, 34 GWh el	1,4 GWh metanproduktion från bioslam samt ökade fjärrvärmeleveranser från Södra Cell Mörrum
Avfall	Avloppsverk Sternö och Mörrum, 0,94 GWh Kommunerna är ansvariga för att ta hand om hushållsavfallet.	<i>Den svenska biogaspotentialen från inhemska råvaror, Rapport 2008:02 (Avfall Sverige):</i> Biogas fr. matavfall 22 GWh/år Biogas reningsverk 13 GWh/år <i>Hushållningssällskapets studie i Sydost, Halldorf, S. (2012)</i> Biogas fr. matavfall 13 GWh/år Biogas reningsverk 7,9 GWh/år
Alger och biomassa från havet		Blekinges kuststräcka i km? Biogas fr. alger ca 30 MWh/km och år Vass - mindre än 2 GWh/år

5.5.4. Möjligheter och utmaningar för HVO/RME

Fördelar med RME/HVO är att det är miljövänligt bränsle som är enkelt för tillverkare att implementera. Att man kan uppgradera restprodukter ger effektivare resursutnyttjande samt lokal produktion bränslet. Fördelen är att befintlig infrastruktur och ruttoptimering kan användas. Bränslena klarar långa sträckor och det är idag en effektiv totalkostnad.

RME är idag billigare än HVO och de som kan har bytt bränsle. Fördelen är att befintlig infrastruktur och ruttoptimering kan användas. Bränslena klarar långa sträckor och det är idag en effektiv totalkostnad.

Osäkerheten ligger främst i priset dels kopplat till en ökad konkurrens, dels till osäkerheten kring skattelättnader då RME är producerat på raps. Idag gäller skattelättnaden fram till dec. 2021, därefter oklart, se nästa stycke.

5.5.5. Lagar och regler som påverkar HVO/RME

Den nya taxonomin är ett EU-initiativ som har som syfte att ekonomiska incitament skall styra investeringar och konsumtion mot mer hållbara produkter. Taxonomin skapar betydande osäkerhet för tillväxten på biodrivmedelsmarknaden och inte minst för investeringar i ny produktion, även om ett avsnitt i dokumentet godkänner produktion från andra råvaror än jordbruksgrödor. Restriktionerna på transportsidan innebär dock att marknaden gradvis stryps. Taxonomin är fortfarande ett förslag, men visar dock på en tydlig bild på en viljeyttring.

- Skattelättnad för HVO/RME fram till utgången av 2021. EU-kommissionens inställning är att biodrivmedel endast delvis bidrar till de gemensamma miljömålen, och därför inte kan anses som förenliga med den inre marknaden efter 2020. Det handlar primärt om de grödor som skulle kunnat ge matproduktion istället som fått svårigheter att kunna få bidrag. Ett förlängt stadsstödsbidrag har därför inte kunnat ges annat än för en kortare period. Detta ger en stor osäkerhet.
- EU-direktivet REDII definierar hållbara kriterier för flytande biodrivmedel som används i transport samt för fasta och gasformiga biobränslen för kraft-, värme- och kylproduktion. Se mer på sidan 11.

5.5.6. Infrastruktur och fordon för HVO/RME

Fördelen med RME är att det går att använda befintlig infrastruktur.

HVO-buss kostar som en dieselbuss i inköp och service är också jämförbart med en dieselbuss. RME är lite dyrare i service jämfört med HVO/diesel.

Vissa tillverkare har valt bort RME för att det finns en bild av att det ställer till med problem. Blekingetrafikens erfarenheter är dock goda av bränslet. De har både erfarenheter av HVO och RME vilket gör att de kan jämföra dessa båda drivmedel. HVO är ur kvalitetshänseende bättre än RME, då RME kan variera i kvalitet, vilket inte gäller HVO. RME har sämre egenskaper när det är kallt, och det är inte alla fordon som bränslet fungerar i. Som beställare har de inte haft några direkta problem att tala om, men framför allt har det inte varit några problem som påverkat resenärerna.

5.5.7. Faktorer som påverkar pris, tillgång etc.

- Skattelättnaderna, där det bara finns besked fram till 2021, därefter stora osäkerheter.
- Tillgång – idag importerar vi det mesta av den HVO/RME vi använder i Sverige.

5.5.8. Sammanfattning

Blekingetrafiken har stora erfarenheter av att använda både RME och HVO som drivmedel i sina bussar sedan tidigare upphandlingar. Infrastrukturen fungerar och är väl beprövad.

Fördelar med RME/HVO är att det är miljövänligt bränsle som är enkelt för tillverkare att implementera. Att man kan uppgradera restprodukter ger effektivare resursutnyttjande samt lokal produktion bränslet.

Fördelen är att befintlig infrastruktur och ruttoptimering kan användas. Bränslena klarar långa sträckor och det är idag en effektiv totalkostnad.

Osäkerheten ligger främst i priset, dels kopplat till en ökad konkurrens från världsmarknaden, dels till osäkerheten kring skattelättnader då RME är producerat på raps (vilket räknas som livsmedel). Idag gäller skattelättnaden fram till dec. 2021, därefter oklart.

Fördelar	Nackdelar
Miljöaspekter (är ett miljövänligt bränsle)	Osäkerhet kring priser på HVO/RME
Enkelt att implementera	Osäkerhet kring skattelättnader
Befintlig infrastruktur	Det kommer en ny Euro klassning, vilket innebär att motorprestandan på fordonen kommer att behöva förbättras ytterligare för att minska utsläppen.
Befintlig ruttoptimering	Utmaningen för RME är kedjan från tillverkare till slutprodukt. Flera tillverkare vill inte köra på RME för det är svårt att få ett tillräckligt rent RME. Viktigt att den RME som levereras är ren annars behövs mer underhåll för motorerna går sönder.
Klarar långa körsträckor	RME billigare idag än HVO
Effektiv samt konkurrenskraftig totalkostnad	



5.6. Vätgas

5.6.1. Produktion och potential

Vätgas inte är någon primär energikälla, men kan användas för att lagra, transportera och tillhandahålla energi. Flexibiliteten är stor eftersom vätgas kan produceras ur alla typer av energikällor. En bränslecellsbil är en elbil som tillverkar sin egen el av vätgas under tiden du kör⁴⁰.

Vätgas används idag endast på ett fåtal ställen. Drivmedlet kan användas både i bränsleceller och i förbränningsmotorer. Det senare förespråkas främst för tunga transporter. Vätgas i förbränningsmotorer är mer energieffektiva än bränsleceller där mycket av energi försvinner i omvandling från el till vätgas och tillbaka till el. Däremot släpper bränslecellerna bara ut lite vatten medan förbränningsmotorn släpper ut kväveoxider, vilka är hälsofarliga och bidrar till bildandet av marknära ozon. En konventionell elbil är mer energieffektiv än en bränslecellsbil, men fördelen med den senare är att den kan tankas på fem minuter och att bränslecellen skapar värme i processen vilket kan användas för att värma upp kupén.

De vanligaste sätten att producera vätgas är via reformering(omvandling) av naturgas och spjälkning av vatten via elektrolys. Förgasning av skogsråvara är ett alternativ som ligger längre fram i tiden.

Det finns både begränsningar för vätgasproduktion från biogas och skogsråvara, men när det gäller vätgas från el och vindkraft är det inte råvaran som i första hand sätter begränsningen utan tillgång till mark och tillstånd. Vid användning av el direkt kan kapaciteten på elnätet vara begränsande i en närtid.

Intresset för vätgas som fordonsbränsle har gått upp och ner sedan 80-talet. Idag är det en starkare trend än på länge och många tror att det blir en del av en framtida lösning, både forskare, företagare och branschföreträdare. En av vätgasens stora fördelar är som lagerhållare av el, vilken skapar förutsättningar att kapa effektoppar och jämna ut svängningar i produktion och användning över tid. Samtidigt är det dålig verkningsgrad i omvandlingen från el till vätgas och tillbaka till el.

Det som framför allt drivit på vätgasens utveckling i Asien och Europa är de politiska ambitionerna. På många ställen är fokus att begränsa utsläppen till noll från tank-to-wheel. Det innebär att alla bränslen med kol utesluts, även om de är från förnybart ursprung. De enda bränslena som då är möjliga är el, vätgas eller ammoniak.

Idag används vätgas främst som råvara inom kemiindustrin, där vätgas t.ex. används för att tillverka ammoniak som i sin tur kan används för tillverkning av konstgödsel. Ett annat vanligt användningsområde är på raffinaderier, där vätgas används för att omvandla råolja till bensin och diesel. Den industriella vätgasanvändningen sker till:

- 55 procent för tillverkning av ammoniak
- 25 procent till raffinaderier och drivmedelstillverkning
- 10 procent för tillverkning av metanol
- 10 procent för tillverkning av andra produkter (stål, glas och mat)

⁴⁰ Vätgas Sverige <https://www.vatgas.se/faktabank/>

Vätgas produceras och används främst inom industrin i Sverige. Några stora producenter och användare är:

- Premraff i Lysekil
- Inovyns Alkali industri i Stenungssund
- Preemraff i Göteborg
- Höganäs i Höganäs
- AAK i Karlshamn
- Sandvik i Sandviken
- Halmstad

Idag finns det fyra tankställen för vätgas i drift; i Göteborg, Sandviken, Mariestad, Umeå och på Arlanda.⁴¹

Tankning av fordon sker enligt en standard för vätgastankning, vilket är 350 bar för bussar och vissa initiala lastbilstyper och 700 bar för personbilar, mindre fordon och framöver även andra typer av lastbilar. Det går att utforma tankstationer så att det går att tanka vid både 350 och 700 bar.

För att utvecklingen av vätgas som drivmedel ska få genomslag behöver produktion av vätgas växa fram. Lika viktigt är att i samband med att vätgasproduktion växer fram så behöver även en infrastruktur byggas upp. Det finns möjligheter att producera vätgas från både sol, kraftvärme och restströmmar från industrin och i längre perspektiv från förgasning av biomassa. Regeringen har via Fossilfritt Sverige och näringslivet tagit fram en strategi för vätgasutvecklingen⁴², vilken pekar på vikten av samordnade satsningar till exempel för att det skall kunna ge:

- Skalfördelar och delat risktagande för ny infrastruktur
- Bättre lönsamhet genom utnyttjande av elektrolysisprocessens biprodukter
- Ökad flexibilitet och effektbalansering av elsystemet
- Synergier med havsbaserad vindkraft
- Ökat utbyte och möjlig substitution av bioråvara

En kartläggning av vilken potential som finns för vätgas i Blekinge kommer att påbörjas 1 juli 2021 av Energikontor Sydost och pågå till nästkommande år. Ett nästa steg skulle även kunna vara att ta fram en strategi om hur vätgasen skall utvecklas i länet.

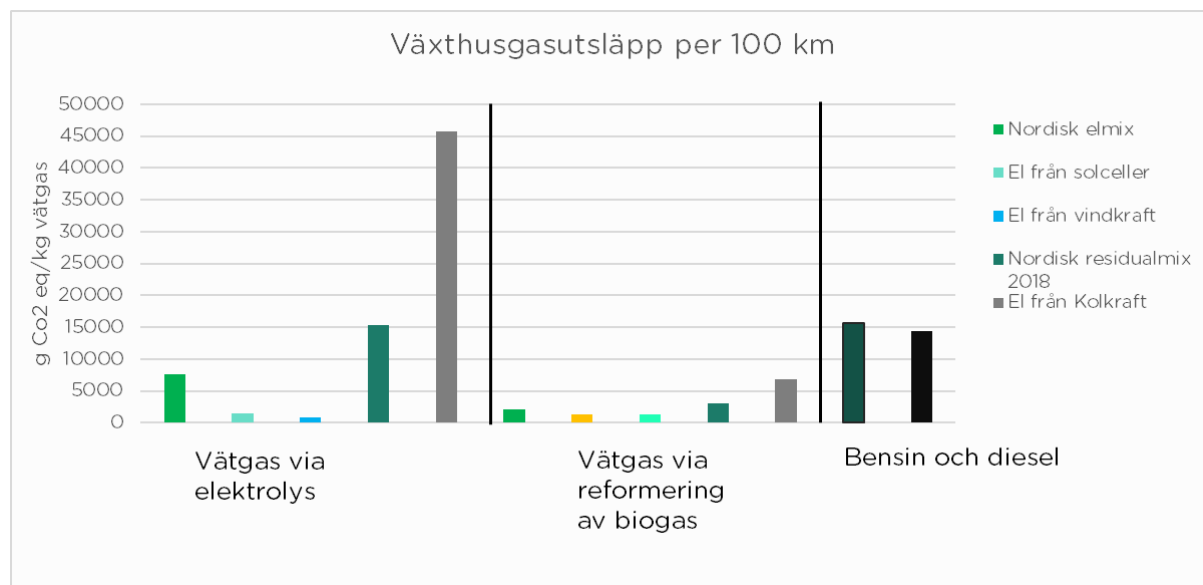
Vid produktion av vätgas via elektrolys genereras inga växthusgasutsläpp. Däremot beroende på hur elen som används i elektrolysen har producerats, kan det ha släppts ut koldioxid och andra växthusgaser i genereringen av el. Olika tillverkningssätt av vätgasen ger därmed olika utsläpp. El

⁴¹ Vätgas Sverige, 2020

⁴² <https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2021/01/Vatgasstrategi-for-fossilfri-konkurrenskraft-1.pdf>

används även vid tankning och lagring av vätgas, som beroende på ursprung kan ge upphov till koldioxidutsläpp och andra växthusgasutsläpp.

För att sätta utsläppen för vätgasproduktion i perspektiv med dagens fordonsflotta, har en jämförelse gjorts med utsläppen från bensin och diesel, se Figur 6. Resultaten visar att utsläppen av växthusgaser kan vara lägre vid användning av vätgas istället för bensin och diesel förutsatt att vätgasen produceras från biogas eller från förnybar el.



Figur 8. Växthusgasutsläpp för produktion av ett kg vätgas via elektrolys och biogasreforming vid olika fall av utsläpp från generering av el

5.6.2. Möjligheter och utmaningar

Eftersom vätgas behöver lagras under höga tryck kommer det alltid vara dyrt att transportera och det kommer gynna en lokal produktion. Vätgasbussen är i grunden en elbuss, men fördelen med att ha vätgas som bränsle jämfört med el är att bussen klarar längre sträckor eftersom den tillverkar sin egen el av vätgas under gång. Under intervju med fordonstillverkare är dock inte alla överens om vätgasens roll i den framtida kollektivtrafiken. Flera tillverkare menar att vätgasbussar inte kommer att behövas för att elbussar kommer att klara all trafik. Andra tillverkare menar att vätgasen kommer att behövas för de längre sträckorna. Det skiljer sig också mellan tillverkare i synen på om vätgas ska användas i rena vätgasbussar eller som en färd förlängare i elbussar.

Flera aktörer tror att kostnaden för vätgas kommer att gå ner i och med att efterfrågan ökar. EU har under 2020 ökat sitt intresse för vätgas och vätgas lyfts i många sammanhang som det miljövänligaste bränslet.

Den största utmaningen är infrastrukturen och uppbyggnaden av produktion av vätgas som måste ske i samverkan mellan fordonstillverkare, industri/vätgastillverkning, räddningstjänst, länsstyrelse, kommun, länstrafik med flera.

En annan utmaning är att se till att det blir en miljövänlig produktion av vätgas och att precis som med elen, se hela systemperspektivet från produktion till användning för att garantera att vätgasanvändningen ger en större miljönytta än fossila alternativ.

Av de som är intervjuade inom studien är det två fordonstillverkare som idag har vätgasbussar i drift, en tillverkare har haft det ett antal år. En av tillverkarna kommer med en vätgashybrid under 2022. En av de intervjuade aktörerna är kritisk till vätgas, vilket främst beror på energieffektiviteten på bränslet. Ur ett energisystemperspektiv kommer omkring 50 procent av den el som tillförs systemet att driva fordonet förloras. Elen måste först omvandlas till vätgas och sedan omvandlas vätgasen i sin tur till el i elbussen, vilket gör att hälften av energin försvinner i processen.

5.6.3. Lagar och regler som påverkar

- Miljöbalken samt plan- och bygglagen
- Olyckslagstiftningen om till exempel brandfarliga och explosiva varor, och kemikalier.
- Lagen om transport av farligt gods

Regelverket är komplicerat och det kan behövas ett antal olika tillstånd eller godkännanden från olika instanser⁴³.

5.6.4. Infrastruktur och fordon

Det krävs en ny infrastruktur med tankning av vätgas, däremot liknar den diesel/RME/HVO under körning vilket gör att det går att behålla samma sätt att köra trafiken.

Idag kostar en vätgasbuss omkring 3 till 4 gånger mer än en dieslbuss. Det är också mycket lång leveranstid för vätgasbussar i dagsläget. Sandviken har köpt in Sveriges första två vätgasbussar till kollektivtrafiken, vilket är bra att bevaka resultat från, för den intresserade.

Vätgas som drivmedel har inte potential att räcka ifall bränslet efterfrågas till nästa upphandling. Anledningen är att infrastrukturen inte är utbyggd idag. Det finns möjligheter att producera vätgas från både solceller, vindkraft, kraftvärme och restströmmar från industrin, samt i längre perspektiv från förgasning av biomassa i Blekinge. Det finns befintlig produktion av vätgas internt på AAK för eget bruk, vilken skulle kunna skalas upp i produktion.

Enligt intervju med Nils-Erik Bondesson i förstudien [Elförsörjning i Blekinge](#) så skulle Blekinge vindkraft Ekonomisk förening kunna producera mer el om reglerna för nättariffer var annorlunda. Dagens regler ger en kraftigt ökad kostnad om effekten överstiger 1,5 MW. Detta gör att vindkraftverken är nerställda och begränsade till denna effekt. Om denna begränsning togs bort skulle förenings verk producera ytterligare ca 1,3 GWh el per år.

Antag att denna el används för att tillverka vätgas genom elektrolys. Då det krävs ca 50 kWh för att tillverka 1 kg vätgas⁴⁴ skulle 26 ton vätgas produceras.

Antag vidare att gasen används för att driva vätgasbussar. En buss kräver ca 1 kg vätgas för att köra 1 mil⁴⁵. 26 ton gas ger då en körsträcka på 26 000 mil.

⁴³ <https://setterwalls.se/aktuellt/artikel/vatgas-i-fokus-vad-sager-juridiken>

⁴⁴ <https://www.vatgas.se/faktabank/faq/>

⁴⁵ <https://www.vatgas.se/wp-content/uploads/2017/04/Bussfakta.pdf>

När det gäller ett eventuellt bygglov för en vätgasdepå är det dock lite annorlunda. Även här gäller att det finns mark, och en detaljplan avsedd för ändamålet. I det här fallet behöver dock yttrande komma in både från räddningstjänsten och från Boverket. Det är även nödvändigt att stämma av med Länsstyrelsen. Det finns inte idag några prejudicerande fall sedan tidigare avseende vätgasetableringar, vilket skulle kunnat ha underlättat vid ett eventuellt överklagande. Däremot skulle det gå att titta på hur tillståndsprocessen gått till vid etableringen i Mariestad. Bland de drivmedelsdepåer som studerats i den här rapporten är vätgas den som troligtvis tar längst tid att få bygglov för.

5.6.5. Faktorer som påverkar pris, tillgång etc. för vätgas

- EU:s Green deal och taxonomin kommer påverka vilket drivmedel och typ av bussar som tillverkare vill satsa på framöver.
- De satsningar kring vätgas som idag får stöd är vätgas för industriell användning och vätgas för lagring. Vätgas för drivmedel har inte varit prioriterat tidigare⁴⁶.
- Regeringen har gett Energimyndigheten i uppdrag att till 31 juli 2021 ta fram förslag till en övergripande strategi för vätgas. Regeringens klimatpolitiska handlingsplan anger att vätgas kan komma att få en större roll i framtiden vad gäller bland annat bränsleceller i fordon.
- Infrastrukturen behöver byggas upp.

5.6.6. Vätgas och kollektivtrafik

Endast två av de intervjuade fordonstillverkarna har vätgasbussar i drift idag. En tillverkare kommer ut med en vätgashybrid under 2022.

Det råder delade meningar om vätgas mellan de intervjuade fordonstillverkarna, både i frågan om vätgas är framtiden samt i vilken kontext vätgas kommer vara framgångsrikt i kollektivtrafiken.

En av tillverkarna tror vätgas kommer inom en snar framtid, och utvecklar endast vätgasbussar körda enbart på vätgas. En annan fordonstillverkare tror endast på vätgas som en färdförhängare till elbussar. En aktör är kritisk till vätgas, vilket främst grundar sig på den låga energieffektiviteten vätgasbussen har jämfört med en elbuss.

Det är möjligt att bygga om en elbuss till en vätgasbuss eftersom bussens drivlina i grunden är samma. Idag är detta relativt svårt och dyrt, men det kan ju ske förändringar framåt.

Den av fordonstillverkarna som har kommit längst med utvecklingen av vätgasbussar har idag lång väntetid för tillverkningar av vätgasbussar. Idag (oktober 2020) kan en beställd buss börja produceras först under 2022.

5.6.7. Sammanfattning

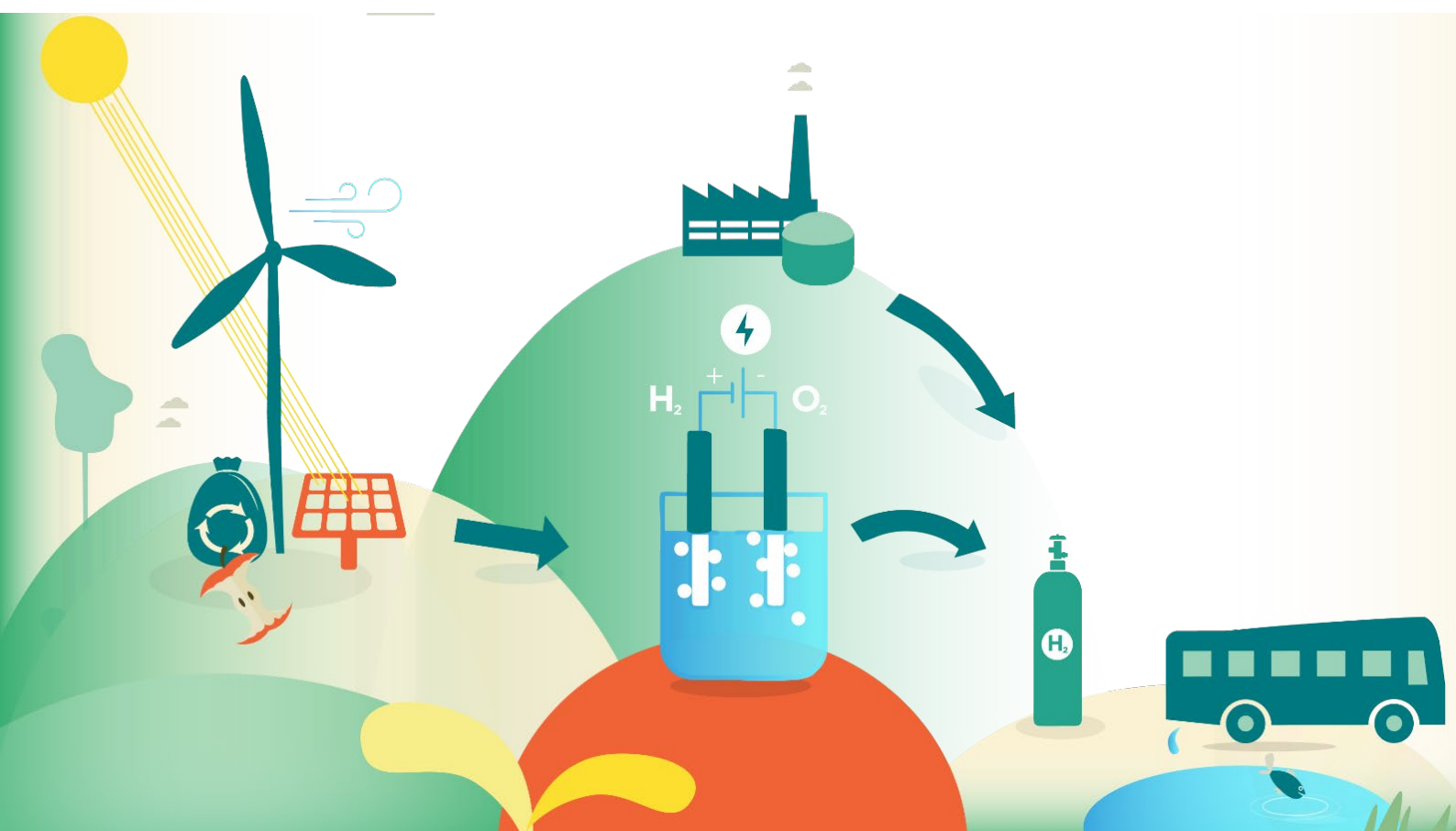
⁴⁶ Förnybar vätgas för transporter i Kronobergs län – en förstudie (2020) Energikontor Sydost.

Vätgas är ett miljövänligt drivmedel som i sin produktion inte alstrar några koldioxidutsläpp, annat än det som genereras när elen framställs. Ifall den använda elen är förnybar så blir koldioxidutsläppen lägre än om den använda elen är av fossilt ursprung.

Vätgas är en beprövad produkt och har använts i industrin i över 100 år. I fordonstrafik är dock vätgasen mer obekräftad, vilket även medför att både produktionslinan samt infrastruktur för vätgasen behöver byggas upp för att en bred satsning på tekniken skall kunna göras.

Vätgasen är bra för långsiktig energilagring samt är emissionsfritt, men tappar mycket i effektivitet vid omvandlingen, både i produktionsled och vid omvandlingen från vätgas tillbaka till el igen.

Fördelar	Nackdelar
Kan bli lokalt drivmedel	Ingen infrastruktur uppbyggd (vare sig tankning eller produktion)
Klarar långa körsträckor	Ungefär hälften elen som lagras i vätgas går förlorad i omvandlingsförluster
Litet batteri	Långa produktionstider
Kan användas som sträckförlängare till elbussar	<i>Tank to wheel perspektiv</i> Idag dyrt



6. Analys av kollektivtrafik kopplat till andra strategier och omkringliggande energisystem

6.1. Kollektivtrafikupphandling kopplat till andra planer/strategier

6.1.1. Regionala klimat och energistrategin

Blekinges klimatmål utgår från det globala målet, och har formulerats utifrån att Blekinge inte ska överskrida den koldioxidbudget som krävs för att nå Parisavtalets tvågradersmål vilket innebär att koldioxidutsläppen ska halveras vart fjärde år från år 2020.

Prioriterade fokusområden i Blekinges strategi för att minska koldioxidutsläppen är: minskad energianvändning, förnybar energi, transporter och engagera flera. Avseende transporter vill Blekinge bidra till att Sveriges mål om en fossilfri fordonsflotta är uppnått till år 2030. Transporter är den huvudsakliga källan till utsläppen i Blekinge idag, och står för ungefär 40 procent. Trots att utsläppen har minskat över tid har andelen körda transportkilometrar ökat i takt med att utsläppen från andra sektorer har minskat.

I Blekinge är 19 procent av energitillförseln av fossilt ursprung i form av oljeprodukter. Den största delen används som drivmedel i transportsektorn. Andelen biodrivmedel i transportsektorn är cirka 20 procent och har ökat från 10 procent år 2015. Användningen av biodrivmedel domineras av biodiesel från grödor och restprodukter så som animaliska fetter från matindustrin, fiskfett från fiskindustrin och använd matlagningsolja.

Idag produceras biodrivmedel på flera håll i Blekinge. I västra Blekinge finns en kommunägd biogasanläggning som omvandlar matavfall till fordonsgas. Anläggningen har en produktionskapacitet på 2,4 miljoner kubikmeter fordonsgas per år. Det finns goda möjligheter att utöka produktionen av biogas i Blekinge, framför allt från gödsel i Blekinges västra kommuner. För att biogasproducenter ska våga investera krävs det att stora aktörer långsiktigt förbinder sig till att använda biogas och på så sätt trygga efterfrågan. Den offentliga sektorns fordonsflotta är stor och kan därmed gynna utvecklingen av den lokala drivmedelsproduktionen. I Blekinge finns det infrastruktur för att tanka biogas i och med att alla länets kommuner sedan 2019 har minst ett tankställe var för komprimerad biogas.

Även massafabriken i Mörrum ingår i produktion av biodrivmedel genom att deras biprodukt råtalldiesel förädlas till talldiesel utanför länet. Talldiesel blir sedan till HVO som säljs ren eller blandas i diesel.

I Karlshamn tillverkas rapsmetylester (RME) med en årskapacitet på 50 000 kubikmeter, ett bränsle som kan ersätta dieselolja. Denna RME baseras på rapsolja som levereras från det stora oljeraffinaderiet i Karlshamn.

Ett förnybart drivmedel med stor potential för framtiden är vätgas i kombination med bränsle-cellsteknik. Fördelarna för vätgasfordon jämfört med batteridrivna elfordon är snabbare tankning och längre räckvidd samt att man inte behöver stora batterier. I Blekinge finns det en särskilt stor potential att bygga infrastruktur för detta drivmedel eftersom det finns en modern produktionsanläggning för vätgas i Karlshamn på raffinaderiet för vegetabiliska oljor. Vätgasen som produceras används i processen men skulle även kunna användas som drivmedel.

6.1.2. Regional utvecklingsstrategi, RUS

Just nu håller en ny regional utvecklingsstrategi att tas fram som kommer att ersätta Attraktiva Blekinge 2014 - 2020. Den utarbetas i dialog med många olika aktörer i länet som äger och förvaltar den tillsammans och tar gemensamt ansvar för att den blir verklighet.

I ett internationellt sammanhang ligger Sverige långt fram när det gäller miljöarbetet. Bland EU-länderna har Sverige, per capita, den tredje lägsta utsläppsnivån av koldioxid. Naturvårdsverket bedömer dock att Sverige inte kommer att nå klimatmålet – med befintliga och beslutade styrmedel och åtgärder – om att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser. Likaså bedömer Naturvårdsverket, i den fördjupade utvärderingen för miljömålen 2019, att Sveriges samlade insatser inte är tillräckliga för att nå de 16 miljömålen.

6.1.3. Trafikförsörjningsprogram 2020 – 2023

Sverige har som mål att vara klimatneutralt senast år 2045. Transporterna står för en stor del av våra klimatpåverkande utsläpp nationellt och regionalt. I sydostregionen har en *Regional Infrastrukturplan*⁴⁷ tagits fram av länsstyrelsen Kalmar, i samverkan med närliggande länsstyrelser i Blekinge, Kronobergs och Jönköpings län. *Regional Infrastrukturplan* är ett GIS-verktyg där det går att se var de mest trafikerade vägarna finns, utbyggd tankningsinfrastruktur för till exempel biogas, vätgas, HVO, och snabbladdare; men även omfattningen av registrerade fordon för dessa drivmedel går att se. Verktöget är gjort för att kunna tjäna som underlag inför etablering av nya infrastruktursatsningar.

Den här rapporten för *Hållbar kollektivtrafikupphandling* tjänar som underlag till den kommande kollektivtrafikupphandlingen i Blekinge 2024. Ett mer transporteffektivt samhälle handlar om att transporter överflyttas till mer energieffektiva trafikslag, kortas eller ersätts helt. Energieffektiva och fossilfria fordon erhålls genom att ställa krav på nya fordons koldioxidutsläpp. Högre andel förnybara drivmedel förverkligas genom en kombination av insatser inom produktion distribution och användning.

I en annan rapport *Infrastrukturplan elfordon och förnybara drivmedel*⁴⁸ som Länsstyrelsen Kronoberg har gjort i samverkan med omgivande län, beskriver Länsstyrelsen Kronoberg vilken inriktning de skall ha för sin kollektivtrafikutveckling, dvs anger att kollektivtrafiken i stadstrafik

⁴⁷ <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=cb67254fc19643c4a304e32ae46a3f11>

⁴⁸ https://www.lansstyrelsen.se/download/18.5069148016f1ab4b8a31f4ce/1578572490522/Regionalprocent20planprocent20procentC3procentB6rprocent20infrastrukturprocent20procentC3procentB6rprocent20elfordonprocent20ochprocent20procentC3procentB6rnybaraprocent20drivmedel_2019-12-18.pdf

2023 skall vara av eldrift, medan regionbussar med stationeringsort i Växjö skall drivas på biogas. För övriga regionbussar kan flera fossilbränslefria drivmedel vara aktuella.

Region Blekinges fullmäktige tog motsvarande beslut när Trafikförsörjningsprogram 2020 – 2023 fastställdes. Följande riktlinjer finns inför kommande upphandlingar av kollektivtrafik:

- Region Blekinge ska kräva förnybart drivmedel i all upphandlad linjetrafik på land samt främja förnybara bränslen i övrig trafik. Region Blekinge ska i kommande upphandlingar bidra tillförutsättningar för infrastruktur för en mångfald av förnybara bränslen och samhällets mål om minskad klimat- och miljöbelastning.
- Miljö- och climateffekter ska ses ur ett livscykelperspektiv. En förutsättning för antaget anbud ska vara långsiktig hållbarhet och säker tillgång på drivmedel.
- I stadsmiljö ska målet för det nya busstrafikavtalet från 2024 vara fordon utan lokala emissioner.
- På vatten ska ambitionen vara att införa förnybart drivmedel i den takt som teknik och ekonomi möjliggör.

GIS-verktyget *Regional Infrastrukturplan* skulle kunna utgöra en möjlighet för Blekingetrafiken att studera hur infrastrukturen ser ut i länet idag för de olika drivmedlen, och utgöra ett av de beslutsunderlag som de använder inför upphandlingen i Hållbar kollektivtrafikupphandling.

6.2. Möjligheter i omkringliggande energisystem

6.2.1. Lokala mervärden biogas

Det finns många fördelar med biogas på flera olika områden i Blekinge.

Jordbruket är den näst största utsläppskällan för det som inte omfattas av EU:s handelssystem med utsläppsrätter, både i länet och nationellt. I Blekinge står jordbruket för 20 procent av växthusgasutsläppen och kommer troligtvis att generera växthusgasutsläpp även efter 2045.

I den regionala klimat- och energistrategin konstateras att andra växthusgaser än koldioxid huvudsakligen kommer ifrån jordbruket där lustgas med 53 procent och metan med 46 procent är de vanligaste och dessutom starka växthusgaser. Används gödseln till att producera biogas blir klimatvinsten dubbelt så stor. Förutom att biogasen ersätter fossila bränslen ger också den producerade biogödseln minskade växthusgasutsläpp. När rötresten används som biogödsel, som då ersätter mineralgödsel, binds mer kol in i marken och dessutom undviks utsläpp från den energikrävande mineralgödselproduktionen.

Industrin använder också en betydande mängd fossil energi. I Blekinge är andelen 15 procent av växthusgasutsläppen. Totalt används 9 TWh gas i industrin. Än så länge är användningen av förnybar gas, biogas och grön gasol, relativt liten men intresset från industrin växer. Anledningarna till detta är flera. För det första är de, jämfört med alla andra bränslen, mycket renare, vilket innebär att både miljö- och klimatutsläpp minskar betydligt. För industrin betyder detta i förlängningen bättre ekonomi då man kan minska på investeringar för reningsutrustning, men även får lägre avgifter för exempelvis koldioxidutsläpp.

I arbetet med att minska energianvändningen och att hitta nya användningsområden för spillvärme kan det underlätta att arbeta utifrån metoderna cirkulär ekonomi och industriell symbios. Biogasen sluter kretsloppet och skapar en cirkulär ekonomi där avfall och restprodukter blir värdefulla resurser, som klimatsmart bränsle och biogödsel.

Andelen biogas som används i regionen och kommunernas bilar är mycket blygsam. Det finns emellertid en stor orealiserad potential framför allt i gödsel från lantbruk men även i länets avloppsslam, livsmedelsavfall och slakteriavfall. I Blekinge produceras idag biodrivmedel i form av biogas endast på VMAB:s anläggning i Mörrum. Generellt kan man säga att den realiserbara potentialen landar på cirka 80 GWh. Det skulle räcka till minst fyra normalstora anläggningar med uppgradering.

6.2.2. Lokala mervärden el

Att ha tillgång till lokalt producerad energi betyder också att man bidrar till försörjningstryggheten. Den region som kan producera både livsmedel och energi står sig stark i krig och kriser.

6.2.3. Lokala mervärden HVO/RME

HVO produceras inte i Blekinge – däremot så produceras råvaran (råtallolja) på massabruket i Mörrum. Det finns potential att få fram mer bioråolja från bruket i Mörrum som kan uppgraderas till biodrivmedel på till exempel Preem eller genom raffinering på annat ställe.

På Ecobränsle i Karlshamn produceras det 55 000m³ (0,5 TWh) RME idag, och de har en planerad utbyggnad på dubbla kapaciteten. Med en fördubblad produktion kommer det att motsvara cirka 6,5 procent av dagens kollektivtrafikförbrukning, medan det med dagens produktion motsvarar 3,3 procent av förbrukningen.

Blekinges koldioxidutsläpp halveras vart 4:e år, utifrån Blekinges koldioxidmål och Blekinges klimat- och energistrategi⁴⁹. Kollektivtrafiken drivs redan idag med fossilfria alternativ till största del, det vill säga med HVO och RME. För att lyckas med dessa utsläppsminskningar så behöver kollektivtrafiken fortsätta vara fossilfri, samtidigt som en överflyttning sker från privatbilism till kollektivtrafik och gång/cykel, dvs att en transporteffektivisering sker utifrån dagens situation. Med tanke på att Sverige importerar den största delen av dessa drivmedel, så kan en kostnadsökning komma den dag då allt fler länder börjar intressera sig för HVO/RME, eller privatbilismen.

6.2.4. Lokala mervärden vätgas

I juli 2021 påbörjas en studie i Blekinge om vilken vätgaspotential som finns i länet. Vätgas kan produceras lokalt i Blekinge. I samband med att vätgasproduktion växer fram i länet behöver en infrastruktur också byggas upp. Vätgas produceras från el, se därför mer om el och elförsörjning i slutrapporten för [Elförsörjning Blekinge](#)⁵⁰. Det finns möjligheter att producera vätgas från både

⁴⁹ Rapportnr: 2019:15 Klimat- och energistrategi för Blekinge. Med sikte på ett klimatneutralt Blekinge

⁵⁰ Elförsörjning i Blekinge - Effekt, kapacitet och flexibilitet (2021) Energikontor Sydost

sol, kraftvärme och restströmmar från industrin och i längre perspektiv från förgasning av biomassa.

När det kommer till nätavgifter så finns det en effektgräns idag vilket resulterar i höga nätavgifter vid produktion över 1,5 MW. Vissa leverantörer, till exempel vindkraftsföreningar kommer upp till dessa effekter ibland, vilket gör att det blir olönsamt att producera elen. För att undvika att producera över 1,5 MW minskas produktionstakten, vindkraftsverk stängs alltså tillfälligt av. I vätgassammanhang skulle denna effekt kunna användas, medan elen används till att producera vätgas istället med en bibehållen produktion och kapacitet.

En potential för vätgasproduktion finns även inom AAK (som producerar vätgas för sin process), där det inom industrin egentligen inte finns några tillståndsmässiga begränsningar, enligt AAK.

När det gäller vätgas så är den emissionsfri, precis som elen, ifall den produceras med förnybara energikällor. Tekniken är gammal i ett industriellt sammanhang, men samtidigt ny i en transportrelaterad situation då vätgasen skall användas på stor skala för transporter. Ur ett energisystemperspektiv kommer omkring 50 procent av den el som tillförs systemet att driva fordonet eftersom elen måste omvandlas till vätgas och sedan omvandlas vätgasen i sin tur till el i elbussen. Tekniken är dyr idag, och infrastrukturen är inte på plats än. En fördel med vätgasen är dock att den är möjlig att producera vätgas lokalt i Blekinge, går att lagra och har de fördelar som det för med sig ur ett beredskaps och robusthetssammanhang.

6.3. Sammanfattning av förnybara drivmedel i kollektivtrafiken

6.3.1. Inköpspris

Komponenterna i en elbuss är dyrare, varav en stor kostnad är själva batteriet. Det pågår en snabb utveckling som gör att aktörerna tror att priserna kommer att sjunka framöver. Kostnaden sjunker och batteriutvecklingen fortsätter att gå fort framåt. Just nu behöver elbussarna hämta in sina utvecklingskostnader och när volymerna ökar kommer kostnaden också att sjunka. En fordonstillverkare lanserar ny teknik när denna står på egna ben utan subventioner, vilket elbussen nu börjar göra. Biogasbussen tros inte ha en fortsatt kostnadsminskning. Emissionskraven kommer att öka i och med en ny Euro-standard.

Idag är enligt de intervjuade tillverkarna skillnaden i inköpspris mellan de olika bussarna följande:

- RME/HVO (som dieselbussar)
- Biogas (mellan 10 – 30 procent dyrare än dieselbussar)
- Helelektriska bussar (1,5 – 2 ggr dyrare än dieselbussar)
- Vätgas (3–4 ggr priset på en dieselbuss)

6.3.2. Underhåll och servicekostnader

Service för en biogasbuss är ungefär som för en diesel eller HVO buss. Utvecklingen har gått framåt sedan de första bussarna. En fordonstillverkare menar att om huvudmännen ser biogasbilarnas fördelar i andra applikationer också, som till exempel sopbilar kan infrastrukturkostnaderna slås ut på flera fordon och ställen.

Driftkostnaderna är större för RME jämfört med HVO och diesel eftersom bränslet ger mer slitage.

Elbussar är billigare i service, eftersom de har färre rörliga delar. Bromsarna slits inte och det behövs inget oljebyte.

Batteriernas livslängd är längre än vad tillverkarna idag lovar i garantier. Ofta vill dock kunderna ha långa garantier och livslängd på batteriet och då får de betala för ett extra batteribyte. Elbussar har en längre livslängd än andra bussar, vilket ger längre återbetalningsperiod och inget restvärde. En tillverkare säger att servicekostnaden är 25 procent lägre jämfört med diesalbussar och ännu lägre jämfört med biogasbussar.

En tillverkare menar att livscykelkostnaden för en elbuss är billigare än för en gasbuss. Bränslekostnaden är cirka 30 procent av driftkostnaden på en gasbuss, medan kapitalkostnaden är runt 5 procent av kalkylen. Det gör att energikostnaderna slår mycket hårdare i livscykelkostnadskalkylen för en gasbuss.

6.3.3. Möjligheter och utmaningar med olika drivmedel

Biogasbussar	Elbussar	RME/HVO	Vätgas
Fördelar			
Lokalt drivmedel Dubbel klimatvinst, växthusgaser som ändå tillförs atmosfären används till att driva fordon Biogödseln bidrar till att binda kol i marken	Livslängd Inga utsläpp från avgasröret Tyst Bra för förarmiljö Hög energieffektivitet	Miljöaspekter Enkelt att implementera Befintlig infrastruktur Befintlig ruttoptimering Klarar långa körsträckor Effektiv totalkostnad	Kan bli lokalt drivmedel Klarar långa körsträckor Litet batteri Kan användas som sträckförlängare till elbussar
Nackdelar			
Utmaningar kopplat till uppfattningar som baserat på tidiga erfarenheter av biogas. Infrastrukturen – om man inte lyfter och ser hela bilden Få fordonstillverkare vilket kan påverka upphandlingen negativt	Färre sittplatser Längd och omlopp på batterierna Kostnad och vikt Miljöfrågor – Kobolt Laddinfrastruktur Klimatanläggning kräver mycket energi	Osäkerhet kring priser på HVO/RME Osäkerheter kring hållbarhet HVO - palmolja Osäkerhet kring skattelättnader Det kommer en ny Euro klassning Utmaningen för RME är kedjan från tillverkare till tanken	Idag dyrt Ingen infrastruktur uppbyggd (vare sig tankning eller produktion) Vätgas från el kräver ungefär dubbelt så mycket el p.g.a. omvandlingsförluster Långa produktionstider

Fördelarna med biogasbussar är miljöaspekterna, låga emissioner och att bränslet är koldioxidneutralt. Så länge biogasen produceras av biomassa, gödsel, kompost med mera, och i samma takt som råvaran hinner återbildas på växtplatsen – så ökar inte heller koldioxidutsläppen genom produktionen eller dess användning. Biogas är ett lokalt bränsle som ger andra miljöfördelar än bara som bränsle, då redan befintliga resurser används för produktionen – restprodukter som annars ändå släpper ut växthusgaser förädlas och används. Tekniken erbjuder inga direkta tekniska utmaningar, däremot är energieffektiviteten låg jämfört med elbussar.

Elbussar har flera fördelar, till exempel att elbussens livslängd verkar vara längre enligt de tillverkare som börjar få den erfarenheten som kan bekräfta detta. Elbussar har en hög energieffektivitet, 3–4 ggr en biogasbuss och 3 ggr en dieselbuss. Bussarna ger nollmissioner vid avgasröret, och är tysta. Det ger en bra arbetsmiljö för föraren och bättre luftkvalitet i den lokala miljön än alternativen med förbränningsmotor.

En av utmaningarna för elbussen är istället de långa sträckorna, med att få in samma antal sittplatser, samt längd och omlopp på linjerna. Utöver detta även kostnaden för bussen och vikten för bussar med en högre effektivitet. Laddinfrastrukturen är en utmaning, hur och var ska laddning ske, samt drift av värmesystemet i bussen. Andra utmaningar är miljöfrågor speciellt kopplade till batteriet och kobolt.

Det sker en löpande utveckling kring värmesystemet i bussen för att ge en så liten elförbrukning som möjligt, då det står för en stor del av elförbrukningen i en elbuss. Utvecklingen sker också snabbt framför allt för att minska kostnaderna för batteriet. Kanske inte så att det syns ut till kund, utan istället sker kostnadsminskningen så att mer energi får plats i batteripaketet. Det sker en utveckling också kring nya ämnen i batterier för att på sikt kunna byta ut den omstridda kobolten.

Kobolt är en huvudkomponent i moderna batterier, som inte går att ersätta i dagsläget men forskning pågår. EU uppskattar att hälften av all kobolt i Europa kommer från Demokratiska Republiken Kongo, där Amnesty rapporterat om barnarbete och brott mot mänskliga rättigheter. Kobolten anrikas i Kina som också äger gruvorna i Kongo. Det är alltså bara en stor aktör som kontrollerar stora delar av världens koboltmarknad.

Fördelar med RME/HVO är att det är ett miljövänligt bränsle som är enkelt för tillverkare att implementera. RME är idag billigare än HVO och de som kan har bytt bränsle. Fördelen är också att befintlig infrastruktur och ruttoptimering kan användas. Bränslena klarar långa sträckor och det ger idag en effektiv totalkostnad.

Osäkerheten för användningen av RME/HVO ligger främst i priset; dels kopplat till en ökad konkurrens, dels till osäkerheten kring skattelättnader. Idag gäller skattelättnaden fram till december 2021.

Vätgasbussens fördelar ligger i att det går att köra långa sträckor mellan tankningarna, och att ett mycket mindre batteri behövs jämfört med elbussarna. Vätgas är också ett bränsle som kommer att produceras lokalt, eftersom det är väldigt dyrt att transportera. De stora utmaningarna för vätgasbussarna är istället den stora kostnaden för bussen, samt att det endast finns en begränsad erfarenhet från drift med vätgasbussar. Avsaknaden av befintlig infrastruktur och att produktionen av vätgas måste byggas upp i samband med att efterfrågan ökar, är en utmaning.

Energieffektiviteten är också en utmaning, då det sker stora energiförluster vid omvandling från primärråvaran till vätgas och sedan från vätgas till el i bränslecellen.

Det är viktigt att hela energisystemet betraktas vid beräkningar och utvärderingar av el och vätgas så att elen som används är producerad på ett hållbart och miljövänligt sätt, annars försvinner miljönyttan med drivmedlet.

6.3.4. Framtidens drivmedel för busstrafik enligt intervjustudie

Fordonstillverkare ombads under intervjun lista de drivmedel som deras fordon kan köra på idag och vilka fordon de tror deras bussflotta kör på 2025 och 2030. Resultatet visas i tabellen nedan. Siffrorna i parentes indikerar hur många av fordonstillverkarna som tror att deras bussar kan köra på respektive drivmedel.

Bussflotta idag	Bussflotta 2025	Bussflotta 2030
• HVO (5) • CNG/BIOGAS (3) • Helelektriska bussar (5) • RME (2) • Etanol (1) • Vätgas (3)	• HVO (5) • CNG/BIOGAS (3) • Helelektriska bussar (5) • RME (2) • Etanol (1) • Vätgas (3)	• HVO (4) • BIOGAS (1) • Helelektriska bussar (5) • RME (1) • Vätgas (4)

Den generella slutsatsen som kan dras av svaren är att alla fordonstillverkare tror på elbussar. Det skiljer sig lite dock på när i tid de olika tillverkarna tror att elbussen kommer både i stadstrafik och i regiontrafik. De flesta fordonstillverkare tror också att förbränningsmotorer finns kvar 2030. Det råder en debatt och delade meningar om förbränningsmotorns framtid vilket under 2020 blev tydligt då Volvo Cars vd Håkan Samuelsson under 2020 gick ut i media och tyckte att det vore bättre att förbjuda bensen och dieslbilar än att ge subventioner till elbilar. Uttalandet delades dock inte av teknikchefen på lastbilstillverkaren AB Volvo⁵¹.

De fordonstillverkare som inte kör på RME säger att det skadar motorerna. Två tillverkare var tidiga med elbussar, hos dem finns även helelektriska elbussar för regiontrafik. Övriga tillverkare har idag endast stadsbussar. De olika tillverkarna har gjort olika val, men argumentet som går igenom är att man inte kan vara bäst på allt. Hur utvecklingen ser ut och vilket perspektiv man har gör att valet har varit olika.

2025: Ser ut som idag, med fler optioner på el. Om efterfrågan finns kommer fler fordonstillverkare ha elbussar även i regiontrafik. El tror alla kommer finnas framöver.

Fyra fordonstillverkare anser att verkningsgraden för biogas är för låg och har därför valt att i olika skeden stänga sin produktion av biogasbussar. Två tillverkare ser att efterfrågan på biogas kommer att minska och fasar därför ut gasbussar från sin tillverkning.

2030: Elen blir det dominerande trafikslaget tror flera tillverkare. Någon säger att det endast är el i stadstrafik medan en annan menar att det endast finns el och vätgas. Det finns el även i

⁵¹ <https://www.di.se/hallbart-naringsliv/ab-volvos-teknikchef-forbjuda-forbranningsmotorer-farlig-vag-att-ga/>

regiontrafiken till 2030. Några tror att vätgasen har börjat komma in. Flera tror att förbränningsmotorerna fortfarande finns framför allt för HVO. En tillverkare tror att biogasmotorerna och bussarna finns kvar till 2030.

Enligt tre fordonstillverkare har kollektivtrafikupphandlingarna stor betydelse för utvecklingen. En tillverkare säger att Sverige har styrt utvecklingen på HVO och RME, men också bidragit till kostnaderna.

För två tillverkare är den svenska marknaden så liten jämfört med andra marknader. I stället tycker en tillverkare att det är naivt att tro att man som liten aktör kan styra utvecklingen.

6.3.5. Förnybar drivmedelsproduktion på kort och lång sikt

2025 (2021–2025) Kort sikt

På kort sikt så är det möjligt att producera biogas på VMAB:s anläggning inom befintligt tillstånd vilket räcker för att täcka behovet i regiontrafiken samt ungefär hälften av den mängd fossil energi som idag används i regionens och kommunernas lätta fordon. Biogas är en resurs som finns i länet, lokalt producerad, och produceras ifrån resurser som genom processen till biogas blir mer högkvalitativ/mer resurseffektiv än den var innan förädlingen.

Den el som krävs för att elektrifiera kollektivtrafiken kan erbjudas av Blekinges elnätbolag, under de förutsättningar som finns nu (2021). Länet är en stor elimportör och tillhör elområde 4. Kortsiktigt klarar elnätet av att försörja bussarna med el, men en mer långsiktig strategi bör vara att inte bidra till att öka importberoendet, utan att även till att mer el produceras lokalt i Blekinge med förnybara energikällor, till exempel sol eller vind. Antingen för att använda direkt som el eller genom att lagra den i batteri eller som vätgas.

Infrastrukturen för vätgas behöver fortfarande byggas ut, varför en strategi för vätgasens utveckling på kort sikt borde tas fram och ett systematiskt arbete för vätgasens utbyggnad komma igång. I detta arbete bör synergieffekter ses över för att kunna minska importberoendet av el och drivmedel till länet. I samma takt som utbyggnaden av vätgasens infrastruktur ökar, sjunker även priset, och vätgasen blir allt mer konkurrenskraftig.

Den RME och HVO som finns inom kollektivtrafiken inklusive den infrastruktur som finns, kan på kort sikt fortsätta att användas. Drivmedelsproduktionen bör även här ses över så att denna ökar i samma takt som efterfrågan ökar, i annat fall finns en risk för ökade priser på drivmedlet. En förflyttning från kollektivtrafik till privatbilism eller andra transportslag, skulle kunna äga rum ifall andra typer av drivmedel tas i bruk inom kollektivtrafiken. Taxonomin kan bidra till att priset på RME och HVO ökar, då skattelättnader tas bort. Detta har redan skett på RME.

2030 (2025–2030) Medellång sikt

På medellång sikt kan produktionen av biogas öka, vilket bygger på att det finns en stabil efterfrågan på drivmedlet i länet. Potentialen finns och för att utreda hur stor den är så bör en ny biogasstrategi tas fram, då den nuvarande redan är över 10 år gammal.

På medellång sikt skulle all stadstrafik kunna elektrifieras, och då bör även den lokala produktionen av elen vara producerad inom länet, då det både ger bra ekonomi och låga utsläpp i stadsmiljön. I samma takt som elektrifieringen äger rum behöver dock samtidigt elförsörjningen beaktas, så att elbehovet tryggas både för transporter som andra funktioner i samhället vilka är

beroende av el. På medellång sikt kan även utbyggnaden av infrastruktur av vätgas byggas, nyttjas samt kunna fungera både som ett energilager och transportdrivmedel.

RME och HVO har på medellång sikt fortsatt potential att vara ett attraktivt drivmedel inom kollektivtrafiken. De intervjuade i projektet tror att HVO och RME kommer att finnas kvar i nästan samma omfattning som det finns idag. Liksom övriga drivmedel bör stabila och lokala förutsättningar för produktion av RME och HVO ha kommit igång, samtidigt som lokal produktion eftersträvas på medellång sikt för att minska importberoendet till länet ifall en ökad konsumtion av drivmedlet sker.

2040(2030–2040) Lång sikt

Den metan som biogasen produceras av kommer att produceras i Blekinge oavsett om den samlas in och används till drivmedel eller inte. På lång sikt kan därför en satsning på biogas leda till att vi kan utnyttja mer av de resurser som finns i Blekinge. Om biogas används som ett attraktivt drivmedel i kollektivtrafiken på lång sikt (eller för andra transporter) så bör förutsättningar ges för en lokal produktion för detta behov.

Om all stadstrafik är elektrifierad på lång sikt, så borde målet i så fall vara att elen även produceras i lokalt placerade förnybara kraftverk inom länet. På lite längre sikt kan en elektrifiering av kollektivtrafiken också innebära att vi behöver utnyttja de energiresurser som finns i Blekinge, mer effektivt. Då kan även vätgas, med dess då utbyggda infrastruktur bidra till att vätgas används inom transportsektorn och även inom andra områden.

På lång sikt har RME och HVO som drivmedel i samhället sin roll att fylla som ett attraktivt drivmedel. Om RME och HVO används i kollektivtrafiken i länet, bör även produktion inom länet ske för att minska importberoendet av drivmedel.

En viktig del på lång sikt är att ställa om till ett transporteffektivt samhälle. Det vill säga minska transportbehovet, se till att rätt bränsle används till rätt typ av transport och att se till att transporterna blir mer effektiva.

7. Slutsats och diskussion

I kollektivtrafiken i Sverige kördes 90 procent av fordonskilometrarna på förnybara drivmedel redan 2019. Här har HVO spelat en viktig roll. Drivmedlets baksida är dock tillgänglighet och ursprung av råvaror till drivmedlet. Frågan om tillgång på HVO har blivit viktigare i och med införandet av reduktionsplikten 2018. Den ökade låginblandningen kommer troligen påverka tillgången på ren HVO som ofta används i tunga fordon så som bussar.

Biogas är det andra stora förnybara drivmedlet i bussektorn idag. En fördel med biogas är att det kan ingå i det regionala kretsloppet och tillverkas av till exempel livsmedelsavfall och gödsel. Dock är biogasinfrastrukturen än så länge inte utbyggd i hela landet och det kräver ofta investeringar både i nya bussar och i ny infrastruktur. Biogasen har idag skattebefrielse till och med 2030 och det finns ett stort nationellt och internationellt intresse av att öka produktionen. Här spelar kollektivtrafikupphandlingar en avgörande roll för biogasens framtid.

Elbussar syns knappt än i statistiken, men ses av många som ett av de mest attraktiva drivmedlen i städer i framtiden då det har många fördelar lokalt, som låga lokala utsläpp och låga ljudnivåer. Det finns emellertid fortfarande många osäkerheter runt drivmedlet, inte minst räckvidden och batteriernas påverkan på miljömässig och social hållbarhet. Likt biogasen kräver det även investeringar i nya bussar och infrastruktur, förhoppningen är dock att låga elpriser kan göra så att elbussarna kan konkurrera ekonomiskt ur ett livscykelperspektiv.

Det handlar alltså om tre typer av drivmedel för kollektivtrafiken, avseende infrastruktur och produktion.

- Förnybara drivmedel till förbränningsmotorer
- Eldrift
- Vätgas

Idag är det den första som dominerar kollektivtrafiken, med HVO, RME och biogas som drivmedel. Eldriften är det som troligtvis kommer vara aktuellt för kommande upphandling i Blekinge eftersom man önskar emissionsfri trafik. Vätgas är inte aktuellt i dagsläget, utvecklingen har inte kommit så långt än.

Alla de tre olika drivmedelstyperna har olika påverkan på klimatet och samhället, vilket bör övervägas och vägas in i ett slutligt beslut vid kommande upphandling, för att beslutet ska bli så väl underbyggt som möjligt.

Valet inför kommande kollektivtrafikupphandling styrs av parametrar som tillgång och pris på drivmedel, LCC-pris på fordon, miljömål/emissioner samt infrastruktur. Dessutom tillkommer dimensionen drivmedlet i förhållande till samhället i övrigt.

7.1. Strategiska val och samhällspåverkan

Att minska transporternas klimatpåverkan i Sverige med 70 procent till år 2030 är en av vår tids största utmaningar. Av drivmedelsleveranserna på 92,3 TWh under 2019 stod bensin och diesel för sammanlagt 85,3 TWh.

Inget enskilt av de förnybara drivmedlen som vi har idag räcker till för att ersätta de fossila drivmedlen. I stället måste vi inse att vi får leva med en mångfald under en lång tid. Därför är det

viktigt att vi inte är snabba på att peka ut vinnare och förlorare utan ser till att alla förnybara drivmedlen finns kvar.

För tjugo år sedan var det etanol som av många sågs som framtidens förnybara drivmedel. Pumplagen bidrog till uppbyggnaden av tankställen och snart var nästan var fjärde bil som såldes i Sverige en etanolbil. Men i stället för att värna om etanolen bytte man stöden mot etanolskatt med den påföljd att försäljningen minskade. Idag är etanolbilsmarknaden i stort sett död.

För tillfället verkar opinionen vara att elektrifiering är det som kommer att lösa transportsektorns problem. Elen tillhör definitivt framtidens drivmedel. Elbussarnas främsta fördel är nollemissioner vid avgasröret, att bussarna är tysta, och det är en bra förarmiljö för föraren. Elbussar har en också en hög energieffektivitet. Laddinfrastrukturen är en utmaning, där depåladdning är att fördra på grund av att man kan styra laddning till natten då det inte är lika stort effektuttag i systemet.

Det sker en utveckling kring nya ämnen i batterier för att på sikt kunna byta ut den omstridda kobolten. Även kring värmesystemet i bussen sker utveckling eftersom uppvärmningen är en stor del av elanvändningen i en elbuss. Utmaningarna för elbussen är de långa sträckorna, att få in samma antal sittplatser, längd och omlopp på linjer. Men även kostnaden för bussen och vikten för bussar med en högre effektivitet. Den svenskproducerade elen är till 98 procent fossilfri men inte förnybar eftersom den fortfarande består av cirka 40 procent kärnkraft. Vi konsumerar redan i stort sett all den el som vi producerar. Ökar efterfrågan är risken att vi kommer att i större omfattning bli beroende av el som inte är fossilfri.

Vätgasbilen, som drivs med bränsleceller, är också en elbil. Fördelarna är att vätgasbilen går snabbt att tanka och den har längre räckvidd än en traditionell elbil. Ur avgasröret kommer endast vattenånga. En annan miljöfördel är att den inte har lika höga koldioxidutsläpp i produktionsledet, eftersom produktion av batteri till elbilar orsakar större utsläpp än produktion av bränsleceller till vätgasbilar. Dock tappas hälften av elen vid omvandlingen, både i produktionsled och vid omvandlingen från vätgas tillbaka till el igen. Idag är vätgasen inte tillgänglig i någon större utsträckning. I Sverige finns endast fyra tankställen för vätgas. Såväl produktionen, fordonen och infrastrukturen måste till innan vätgasen kan bli ett reellt alternativ.

Biogas är ett lokalproducerat drivmedel som kan användas i alla typer av fordon. Potentialen är långt ifrån utnyttjad vilket innebär att det går relativt snabbt att skala upp marknaden. Biogasen har en hög miljöprestanda. 95 procent av den fordonsgas som säljs i Sverige är förnybar. Den flytande gasen är ett bra alternativ för tunga fordon. Räckvidden är lång och verkningsgraden i stort sett densamma som för dieslbilar.

Idag produceras biodrivmedel på flera håll i Blekinge. I västra Blekinge finns en kommunägd biogasanläggning som omvandlar matavfall till fordonsgas. Det finns goda möjligheter att utöka produktionen av biogas i Blekinge, framförallt från gödsel i Blekinges västra kommuner. För att biogasproducenter ska våga investera krävs det att stora aktörer långsiktigt förbinder sig till att använda biogas och på så sätt trygga efterfrågan. Den offentliga sektorns fordonsflotta är stor och kan därmed gynna utvecklingen av den lokala drivmedelsproduktionen. Biogas är ett lokalt bränsle som ger andra miljöfördelar än bara som bränsle, då redan befintliga resurser används för produktionen. Restprodukter, som till exempel gödsel släpper ut växthusgaser i vilket fall som helst. De kan istället förädlas och användas som drivmedel, utan att addera extra utsläpp.

Ett fjärde intressant alternativ är biodieseln, HVO100, som även den har en mycket hög miljöprestanda. Fördelen med HVO:n är att den kan användas i befintliga fordon och tanksystem.

HVO100 bidrar till en minskning av mängden växthusgaser med upp till 90 procent. Den har snabbt blivit populär vilket har drivit upp priserna. HVO används ofta som låginblandning i diesel och kan då uppgå till 50 procent. Nackdelen är att tillgången av den förnybara HVO:n är begränsad och att det mesta är importerat.

Att ha tillgång till lokalt producerad energi betyder också att man bidrar till försörjningstryggheten. Den region som kan producera både livsmedel och energi står sig stark i krig och kriser. Men mycket tyder på att elförbrukningen kommer att öka de närmaste åren, som ett resultat av omställningen bort från fossila drivmedel och omställningen inom industrin. Idag har Blekinge ett stort elunderskott, och importerar cirka 70 procent av den el som förbrukas. Detta underskott kommer att öka om inte elproduktionen inom länet också ökar.

Det är viktigt att hela energisystemet betraktas vid beräkningar och utvärderingar av el och vätgas så att elen som används är producerad på ett hållbart och miljövänligt sätt, annars försvinner miljönyttan med drivmedlet.

Genom att inte upprepa misstaget med etanol utan i stället välja det drivmedlet som passar de egna behoven och förutsättningarna, kan vi bidra till att det produceras mera förnybara drivmedel. Då får vi alternativ som passar olika syften och som gör oss väl rustade att anta utmaningen om en fossiloberoende transportsektor.

År 2019 användes 960 GWh fossila drivmedel i transportsektorn i Blekinge. Med målet om att halvera användningen av fossila drivmedel vart fjärde år, så innebär det att användningen ska vara högst 480 GWh år 2023. Det är ett mycket tufft mål och om det ska vara möjligt måste sannolikt flera olika omställningar samverka. Eftersom kollektivtrafiken är i stort sett helt förnybar, så är ändrade beteendemönster i riktning mot mer kollektivt resande som ersätter fossila resor ett sätt. Ett annat sätt är personbilsflottans förändring i riktning mot utfasning av fossila drivmedel. Personbilarna är sammantaget den transportform som släpper ut mest koldioxid, men godstransporter (tunga och lätta lastbilar) står för en stor andel också. Omställningen av personbilsflottan har börjat genom en ökande mängd elbilar, men samma utveckling ser vi inte när det gäller tunga transporter, även om en del av dessa har ställt om till exempelvis HVO.

7.2. Behov av strategier

Långsiktiga spelregler och styrmedel är avgörande för utvecklingen av produktion och infrastruktur för drivmedel. Utan det kan inte nödvändiga investeringar och satsningar göras.

I Blekinge finns tydliga politiska beslut gällande inriktning för kollektivtrafiken. Trafikförsörjningsprogram 2020–2023, som är beslutat av Region Blekinges fullmäktige i maj 2020, beskriver krav och mål inför kommande upphandlingar. Tidigare krav på förnybara drivmedel har förtydligats och samtidigt tillförs krav på emissionsfri kollektivtrafik i stadsmiljö. Dessutom finns en ambition om att lyfta fram el och biogas för att främja tillgången på förnybara drivmedel i länet som helhet.

Den biogasstrategi som finns för Blekinge är från 2011–2014. Det finns ett uppdaterat kunskapsunderlag för biogas därefter, men för att på ett strukturerat sätt kunna vidareutveckla potentialen och drivmedlet som en resurs i länet, bör en ny biogasstrategi tas fram för Blekinge.

Idag är en färdplan framtagen för vätgas i Sverige. Det saknas dock infrastruktur i Blekinge för vätgasen, inklusive produktion och tankställen. För att kunna främja utvecklingen av vätgas behöver därför en regional strategi och planer för produktion tas fram så att utvecklingen skall kunna få fart.

En kartläggning av vilken potential som finns för vätgas i Blekinge kommer att påbörjas 1 juli 2021 av Energikontor Sydost och pågå till nästkommande år. Ett ytterligare steg skulle även kunna vara att ta fram en strategi om hur vätgasen skall utvecklas i länet.

För att kunna elektrifiera kollektivtrafiken så finns redan idag kapacitet för att ansluta till det nya behovet. Däremot så finns det kapacitetsbrist i många närliggande regioner, och då Blekinge är en stor importör av el från andra delar av landet så är det av vikt att få till ett strategiskt arbete för elförsörjningsfrågan i länet så att Blekinge kan fortsätta att ha den elkapacitet som behövs i varje given sekund. Enligt de scenarios som finns behöver vi mycket mer el, varför detta redan håller på att utredas vidare.

Ifall HVO och RME skall kunna fortsätta att användas i Sverige behöver det tas fram eller vidareutvecklas produktion för dessa tekniker. Annars riskerar de att bli allt för dyra då konkurrensen om drivmedlen ökar i samma takt som intresset ökar i resten av Europa.

7.3. Cirkulär ekonomi

Cirkulär ekonomi bygger på ett kretslopp där råmaterial går till produktion, distribution och konsumtion för att sedan återvinnas och gå vidare in i återtillverkning. Det minskar miljöpåverkan. Det som skiljer cirkulär ekonomi från den återvinning och de kretslopp som vi redan arbetar med är att den går mot avfallsförebyggande och avfallsminskning i hela värdekedjan: från idé till färdig produkt och slutanvändning av materialen.

Avfall, biogas, vatten och fjärrvärme utgör fyra hörnpelare i den cirkulära ekonomin. Denna infrastruktur är absolut nödvändig för att skapa ett klimat- och resurseffektivt samhälle. Om inte denna infrastruktur fanns skulle det snart märkas i form av växande sopberg, försämrad luft, förorenat vatten och ökade klimatutsläpp. Biogasen sluter kretsloppet och skapar en cirkulär ekonomi där avfall och restprodukter blir värdefulla resurser, som klimatsmart bränsle och biogödsel.

I fallet transporter betyder det resurseffektivitet i de flesta fall, där optimerade rutter och underutnyttjade turer ligger i fokus. Det kan också handla om återvinning av material (elektronik, textilier med mera) och ombyggnad av bussar istället för nyinköp. Man kan göra skolskjutsarna tillgängliga för fler samt transportera gods med länstrafiken.

I en cirkulär ekonomi tar man till vara på alla de resurser som finns lokalt. Vindpotentialen i Blekinge som kustlän är stor. Områden som pekats ut till riksintresseanspråk för vindkraft till havs beräknas kunna leverera nästan 10 TWh per år. Idag tas bioråolja (råtallolja) fram på bruket i Mörrum vilken delvis skulle kunna uppgraderas till biodrivmedel på till exempel Preem eller raffinering på ett annat ställe. I Blekinge finns det finns möjligheter att producera vätgas från både sol, kraftvärme och restströmmar från industrin och i längre perspektiv från förgasning av biomassa. På AAK i Karlshamn produceras och används idag vätgas. Blekinge har pekat ut målet om att solen skall utgöra 5 procent av elanvändningen år 2030. Det finns också möjlighet att bygga ut biokraften lite till. Ytterligare mål som Blekinge har satt upp som relevanta i detta fall, är att

Blekinge skall bidra till Sveriges mål om 50% effektivare energianvändning till år 2030 jämfört med år 2005, samt Sveriges mål om en fossiloberoende fordonsflotta till år 2030. I detta fall kan det vara värt att lyfta den möjlighet som en förtätning i den fysiska miljön med korta avstånd eller goda kollektivtrafik-stråk skulle kunna bidra till för att energieffektivisera transporterna i länet.

7.4. Slutsats

I Trafikförsörjningsprogrammet för 2020–2023 finns beslutade krav och riktlinjer för hur Blekinges kollektivtrafik skall utvecklas framöver. Kravet är förnybara drivmedel i all upphandlad trafik och emissionsfria drivmedel i stadsmiljö. El och biogas lyfts fram separat och upphandlingarna ska främja mångfalden av biodrivmedel i länet. I praktiken ger kraven eldrift i städerna vilket ska bidra till en bättre luftkvalitet i befolkningstäta områden. Biogasen är inte emissionsfri men den är koldioxidneutral. De restprodukter som inte används till drivmedel kommer ändå avge växthusgaser till atmosfären, så det skulle gå att låta dem driva bussar under tiden.

Att välja elbussar för stadstrafik är fördelaktigast ur emissionssynpunkt, dock med reservationen att länet behöver se till att öka sin egen elproduktion, för att säkerställa att elen även fortsatt kommer från förnybara källor. Annars försvinner klimatnyttan. Elbussar har också begränsningar i kapacitet och fungerar bäst på kortare sträckor. Detta kräver tidig samverkan och samsyn mellan elproducenter, elnätsägare, Försvaret och kommuner samt region och länsstyrelse. Strategiskt är det fördelaktigast att äga depåerna själv. Annars låser man upp kapaciteten till en viss leverantör. Uppbyggnad av infrastruktur för laddning krävs.

Biogasen är att föredra för de längre sträckorna i den regionala trafiken, både från fossilfri synpunkt samt ur ett cirkulärt perspektiv med att uppgradera restprodukter. Det ger också nya möjligheter för lokala näringslivet. Uppbyggnad av infrastruktur och ökad lokal produktion krävs.

Att fortsätta med RME/HVO är enkelt och kräver ingen ny infrastruktur till skillnad från biogas och el, men behäftat med stora osäkerheter efter 2021 vad gäller status som skattebefriat drivmedel. En producent av RME finns även i länet, som skulle kunna öka sin produktion.

Vätgas är inte aktuell nu, varken produktion, infrastruktur eller fordon finns tillgängligt i tillräcklig hög grad för att täcka upphandlingens behov. Dock sker det mycket på området och vätgas kan komma att bli ett komplement under upphandlingens löptid.

Upphandlingen kan därför utformas på sådant sätt så att det finns utrymme att skifta drivmedelstyp, till exempel vätgas under upphandlingens livstid. Detta kan dock fördyra upphandlingen. Alternativet skulle kunna vara att om det finns intresse av även omfatta vätgasbussar för kollektivtrafiken inom befintlig upphandlingstid så skulle upphandlingen kunna delas upp till i två upphandlingar istället. Omvänd kollektivtrafik är också en aspekt att ha med sig in i upphandlingen. De strategiska noder som är nämnda i RUS:en, bör även de beaktas i upphandlingen då de kan öppna upp för nya intermodala transportsätt och lösningar för framtidens kollektivtrafik.

För att upprätthålla ett robust elsystem krävs ett större informationsutbyte och samverkan mellan fler aktörer. Det finns i dag ingen strukturerad samverkan om elnätet på regional nivå i Blekinge. En utbyggnad av länets elproduktion kommer, förutom att ge förnybar energi, även att skapa arbetstillfällen och kompetenshöjning. Hur många beror på typ av energikälla, men även på om ett aktivt arbete görs för att involvera lokala aktörer. Störst potential för att snabbt få högre

elproduktion har vindkraften. Detta gäller både på land och till havs. Ett stort hinder i Blekinge i detta sammanhang är dock är Försvarets intressen där det behöver tas fram samexistenslösningar för att kunna bygga ny vindkraft. Behovet av mer planerbar el och möjligheter att lagra el kommer att öka för att balansera variationer i användningen och en större andel sol och vindkraft.⁵²

⁵² Elförsörjning i Blekinge - Effekt, kapacitet och flexibilitet (2021) Energikontor Sydost

8. Källförteckning intervjuer

Anders Grauers, Chalmers, 3 november 2020

Anders Karmehed, Energiföretagen, 2021-05-03

Anders Savetun, Affärsverken, 3 november 2020

Andersson Erik, Jönköpings länstrafik, hösten 2020

Arne Wallin, Goodpoint, hösten 2020

Astrid Lundell, VDL Buscoach, 1 oktober 2020

Bo Ramberg, Innovatum, hösten 2020 <bo.ramberg@innovatum.se>;

Conny Karlsson, Region Kalmar, hösten 2020

Dag Hallen, Region Värmland, hösten 2020

David Tyrenius, Solaris bus, 17 september 2020

Erika Bjurling, Region Jämtland Härjedalen, hösten 2020

Försäljningschefer och key accounting managers på busstillverkarna Solaris, Daimler (Mercedes och Setra), Volvo, VDL och Scania, hösten 2021

Gunilla Nilsson, Region Jönköping, hösten 2020

Ida Norberg, Biofuel region, hösten 2020

Intervju med Öjvind Hatt, Olofströms kommun, maj 2021

Joel Karlberg, Innovatum, hösten 2020

Johan Lundbäck, Region Kalmar, hösten 2020

Jonas Falkemyr, Affärsverken, 3 november 2020

Jonas Pettersson, Volvobussar, 19 oktober 2020

Kent Svens, Keolis, hösten 2020

Lars Greiner, AAK, maj 2021

Lars Hogersson, Scania, 18 september 2020

Lars-Olof Gummesson, VDL Buscoach, 1 oktober 2020

Marie Mattsson, Högskolan i Halmstad, hösten 2020

Markus Bergman, Värmlandstrafik, hösten 2020

Martin Spjern, Volvobussar, 19 oktober 2020

Mathias Lindgren Karlstad kommun, hösten 2020

Olof Gunnarson, Biogas Öst, hösten 2020

Patrik Tidåsen, Region Kronoberg, vid en workshop inom projektet, april 2021.

Peter Morath, Daimler, 23 oktober 2020

Rutger Hörndah, Scania, 18 september 2020

Sabine Täuber, Kommunförbundet Skåne, hösten 2020

Stefan Hermansson, Småländska bränslen, maj 2021

Yvonne Aldentun, utredare Kalmar Länstrafik, maj 2021

9. Bilagor

Bilaga 1

9.1. Elbussar i Sveriges regioner

Information från enkät till regioner nov-dec 2020 (svar från Dalarna, Gotland, Halland, Jämtland/Härjedalen, Jönköping, Kronoberg, Skåne, Stockholm, Västernorrland, Västra Götaland) samt från uppgifter på regionernas hemsidor och artiklar i Bussmagasinet.

Region/stad	År trafik och antal bussar	Leverantör	Laddningsteknik	Trafikoperatör	Vem äger depån?
Blekinge	Inga elbussar. Hybridbussar finns i Karlskrona.				
Dalarna	Två elbussar (av mindre storlek). Inga nya beslut på gång.	Rosero (Byggt på Iveco C70 Chassi).	Depåladdning	Sambus	Region Dalarna
Gotland	Inga elbussar.				
Gävleborg	8 elbussar i Gävle planerade till 2022.	Solaris	Inga uppgifter	Vy Buss	Inga uppgifter
Halland	16 elbussar i Halmstad, Laholm, Falkenberg, Varberg sedan 2020.	BYD	Depåladdning	Nobina	Varberg kommunägd Falkenberg, Halmstad, Laholm privatägd
Jämtland Härjedalen	6 elbussar i Östersund. Ytterligare 4 planerade till 2021.	Scania	Snabbladdning, hållplats, pantograf (ABB)	Vy Buss (tidigare Nettbuss)	Östersunds kommun äger depån
Jönköpings län	2 elbussar i Jönköping. 49 planerade till juni 2021.	Volvo	Snabbladdning; ändhållplats (ABB)	Vy Buss	Keolis har ägt depå. Region Jönköping kommer äga ny depå, som hyrs ut till Vy Buss
Kalmar län	Prov med elbussar tidigare. Inga elbussar idag.				

Kronoberg	1 elbuss i Växjö sedan 2019. Planer för elbussar i hela bussflottan till 2023.	Ej beslutat	Depåladdning	Inga uppgifter	Växjö: ägs av Region Kronoberg Älmhult: trafikföretaget bestämmer själv
Norrbottnen	13 elbussar i Piteå sedan 2020.	BYD	Depåladdning	Nobina	Inga uppgifter
Skåne	65 elbussar idag.				Bussföretagen äger depån i de flesta fall.
Skåne (Landskrona)	Hela bussflottan i elektrifierad sedan 2019.	BYD	Depåladdning	Nobina	
Skåne (Ängelholm)	5 av 8 elbussar sedan 2015.	BYD	Depåladdning	Nobina	
Skåne (Helsingborg)	Uppgifter ej hittade om antal elbussar.	VDL	Depåladdning & ändhållplats	Arriva	
Skåne (Ystad, Trelleborg)	Hela bussflottan i elektrifierad sedan 2019.	Mercedes	Depåladdning & snabbbladdning (hållplats)	Bergkvarabuss	
Skåne (Malmö)	13 elbussar sedan 2018. 80 elbussar planerade till 2021.	Volvo Volvo (60) och MAN (20)	Ändhållplats Depåladdning	Nobina Nobina	
Stockholm	14 elbussar idag.				Trafikförvaltningen/SL äger depån
Stockholm (Norrtälje)	Hela bussflottan i elektrifierad sedan 2018 (5 bussar).	BYD	Depåladdning	Nobina	
Stockholm (Sigtuna)	5 elbussar sedan 2018.	BYD	Depåladdning	Transdev	
Sörmland	12 elbussar i Eskilstuna sedan 2017. 24 elbussar i Nyköping, Katrineholm, Flen sedan 2019.	BYD BYD	Depåladdning Depåladdning	Transdev Nobina	Inga uppgifter
Uppsala	Inga elbussar.				
Värmland	4 elbussar i Karlstad sedan 2018.	VDL	Snabbbladdning, hållplats, pantograf + depåladdning	Keolis	Inga uppgifter

Västerbotten	35 elbussar i Umeå idag. Påbörjades 2010.	Hybricon (10), VDL (25)	Snabbladdning, hållplats, pantograf + depåladdning, pantograf	Transdev	Inga uppgifter
Västernorrland	3 elbussar idag (1 i Sollefteå, 2 i Härnösand) Inga ytterligare planer. Nästa upphandling 2024.	VDL	Depåladdning	Byberg & Nordin	Entreprenören äger depån.
Västmanland	10-17 elbussar planerade till 2021, i Västerås.	Inga uppgifter	Inga uppgifter	Inga uppgifter	Inga uppgifter
Västra Götaland					
<i>Västra Götaland (Göteborg, Mölndal, Partille)</i>	214 elbussar i Göteborg, Mölndal, Partille Ytterligare 14 med start 2023.	Volvo	Snabbladdning, hållplatser längs linjerna (ABB)	Transdev	Transdev äger laddstolpar och nätstationer under tiden de har avtalet.
<i>Västra Götaland (Ale, Borås, Lidköping)</i>	26 elbussar sedan 2019.	BYD	Depåladdning	Nobina	Inga uppgifter
<i>Västra Götaland (Uddevalla)</i>	4 elbussar sedan 2019.	Volvo	Inga uppgifter	Bivab	Inga uppgifter
<i>Västra Götaland (Kungsbacka)</i>	13 elbussar sedan 2020.	Volvo	Depåladdning	KE Buss-aktiebolag	Inga uppgifter
<i>Västra Götaland (Öckerö)</i>	5 elbussar sedan 2020.			Sandarna Transporter	Inga uppgifter

Örebro län	Inga elbussar.				
Östergötland	20 elbussar i Linköping och Norrköping sedan 2020.	BYD	Depåladdning	Nobina (Linköping), Transdev (Norrköping)	Kommunala fastighetsbolag Lejonfastigheter eller Norrevo

Bilaga 2

9.2. Biogasbussar i Sveriges regioner

Region	År trafik och antal biogas-bussar	Leverantör	Har regionen lokal biogas-produktion?	Trafikoperatör	Äger regionen depån?
Blekinge	Inga	-	Ja	Bergkvara-buss	-
Stockholm	323	Flera leverantörer	Ja	Keolis, Arriva, Nobina, Transdev m.fl.	Ja
Uppsala	129	Flera leverantörer	Ja	Gamla Uppsala Bus (GUB), Nobina. Sambus	Ja
Södermanland	40	Flera leverantörer	Ja	Nobina	
Östergötland	170	Flera leverantörer	Ja	Nobina, Transdev m.fl.	Ja
Jönköpings län	2020 + 9,5 år Jönköpings stadstrafik: 32 bussar 6 bussar i Nässjö stads- trafik 21 Region-bussar Sävsjö/Vet-landa: 30 regionbussar Gislaved: 26 regionbussar	Mercedes ledvagnar (2019) + 12 MAN (2010–2011) ledvagnar Scania stadsbussar Scania Scania av årsmodell 2020	Ja Ja	Keolis BIVAB BIVAB BIVAB	Fr.o.m. juni 2021 kommer regionen att äga en depå för stadstrafiken i Jönköping

		Scania (2020)			
Kronoberg	10 år från 2013: 38 stadsbussar idag + 1 i Älmhult Upphandling pågår med mål el i stads- & biogas i regiontrafik	Mercedes Euro V Citaro + Euro VI Några Solaris	Två anläggningar	Bergkvara-buss	Ägs av kommunen (Vöfab). Hyr på 25 års kontrakt åt Regionen.
Kalmar län	10 år fr. 2017 140 bussar för 26 - 53 passagerare + 1 personbil Sedan 1/1 2020 79 biogasdrivna personbilar i drift	Bussar: Scania och Mercedes Personbilarna (till stor del "minibussar") är av märket FIAT, VW och Skoda	Tre produktions-anläggningar Ytterligare tre i planerings-stadiet	20 olika buss- & taxiföretag De 3 största: Bergkvara-buss, Flexbuss och Connect buss.	Trafik-företagen äger/hyr själva depåerna.
Gotland	3 år fr juni 2020. 70 procent av fordonen i allmän och särskild kollektivtrafik ska gå på biogas. 100 procent av drivmedlen ska vara förnybara	Solaris, Scania	Ja	Bergkvara-buss	Biogas Gotland
Skåne/ Kristianstad	770 gasbussar av totalt 1060 De äldsta gasbussarna är från 2009 och de nyaste togs i drift 2019.	MAN, Mercedes, Scania, Solaris, Volvo, van Hool och ett fåtal av Iveco	Ja. Flera privata aktörer bl.a. Gasum i Kristianstad	Arriva, Bergkvara, Nobina, Transdev och Vy Buss	Skånetrafiken/Regionen är delägare i två depåer, en i Helsingborg och en i Kristianstad. Planer på att äga vissa strategiska depåer.

Halland	I befintliga avtal biogas ⁵³	?	Ja	Nobina	?	
Västra Götaland ⁵⁴	Härryda/Vår-gårda: 10 år från 2021: 12 biogasbussar; Göteborg: 10 år med start dec 2020: 141 biogasbussar	?	Ja	Buss i Väst Transdev	?	Neoplan
Värmland	59 bussar i stadstrafik i Karlstad sedan 2013	MAN	Ja	Keolis	Privat aktör	
Örebro län	147	Flera leverantörer	Ja	Svealands-trafiken	Ja	
Västmanland	164	Flera leverantörer	Ja	Svealands-trafiken	Ja	
Dalarna	-	-	-	-	-	
Gävleborg	10 år 2020 - 40 nya, 11 gamla som fasas ut 2020 - 21	Solaris 10 MAN + 1 Scania	Ja	Vy Buss	Region Gävleborg hyr i 20 år och upplåter åt det trafik-företag som kör bussarna	
Västernorr-land	-	-	-	-	-	
Jämtland Härjedalen	-	-	På gång	-	-	
Västerbotten	33 bussar idag och 7 på gång >10 år	Scania, Volvo, Iveco, Solaris	Ja	Skelleftebuss	Ja	
Norrbotten	Luleå 8 st: 5 år, Boden 10 st: 8 år	Scania; ev. även andra i Boden	Ja: i Boden och i Luleå	Luleå lokaltrafik, Bodens lokaltrafik	Respektive kommun äger depåerna	

⁵³ Inga krav på biogas i den pågående upphandling. Innebär att det troligtvis inte blir några gasbussar.

⁵⁴ Västtrafik har nya upphandlingar på i princip all trafik. De pågår kontinuerligt till 2023. Det finns även biogasbussar i trafiken som omfattas av befintliga avtal.

Bilaga 3

9.3. Lagförslag kring biogas

Fortsatt produktionsstöd till biogas

Biogas kan bidra till omställningen från ett fossilberoende till ett fossilfritt samhälle. För att öka produktionen av biodrivmedel och stärka producenternas konkurrenskraft föreslår regeringen att biogasstödet förlängs tillfälligt och att 200 miljoner kronor tillförs i budgeten för 2021 för detta ändamål.

Biogasutredningens betänkande Mer biogas! För ett hållbart Sverige (SOU 2019:63)

Regeringen har remitterat betänkandet och avser att återkomma med förslag på området. Utredningen föreslår bland annat mål för svensk produktion av biogas och olika former av stöd för produktion av biogas enligt följande:

Övergripande mål

Utredningens förslag: Sverige ska på ett ändamålsenligt sätt bidra till att de av riksdagen beslutade energi- och klimatmålen uppnås samtidigt som den inhemska biogasproduktionens övriga samhällsnyttor tas till vara.

Produktionsmål

Utredningens förslag är att Sverige ska 2030 producera 10 TWh biogas. Av dessa ska 7 TWh produceras genom rötning och 3 TWh biogas och andra förnybara gaser produceras genom andra tekniker.

För att nå dessa mål bedömer utredningen att biogasen bör ersätta fossila alternativ i flera sektorer. Ett rimligt antagande är då att 5 TWh bör användas inom industrin och kraftvärmesektorn och 5 TWh inom transportsektorn till 2030.

Stödpaket I

- Gödselgaspremie: 40 öre/kWh biogas producerad från gödsel
- Uppgraderingspremie: 20 - 30 öre/kWh rågas som uppgraderas. Betalas till de aktörer som producerar rågas som sedan uppgraderas.
- Förvätskningspremie: 10 – 15 öre/kWh rågas som förvätskas. Premien betalas till de aktörer som producerar rågas som sedan förvätskas

Stödpaket II

Utredningens förslag: Att finansiella verktyg såsom lån och garantier erbjuds till befintliga såväl som nya producenter av biogas samt andra förnybara gaser. Detaljerna kring organisationsform samt utformning utreds vidare av regeringen.

Utredningens förslag: En premie för produktion och förädling av förnybara gaser med andra tekniker än rötning införs.

Biogas är en förnybar energikälla med hög miljöprestanda. En stor del av det material som används för att framställa biogas kommer från lantbruket och livsmedelskedjan, till exempel gödsel, rester från mejerier, livsmedelsförädling och slakterier. I arbetet med att nå en mer cirkulär och biobaserad ekonomi i Sverige kommer lantbruket och livsmedelskedjan att spela en central roll i omställningen.

I budgetpropositionen för 2021 föreslår regeringen satsningar för 5,4 miljarder kronor för att minska transportsektorns klimatpåverkan. Detaljerna kring utformningen utreds vidare av regeringen.

Statlig grön kreditgaranti införs

Ett förslag som, om den genomförs, har positiv inverkan på biogasproduktionen och därmed tillgången på biogas är gröna kreditgarantier.

Regeringen föreslår att en statlig grön kreditgaranti införs, som utifrån teknikneutrala kriterier ges för större industriinvesteringar som bidrar till att nå målen i miljömålssystemet och det klimatpolitiska ramverket. Kreditgarantierna föreslås kunna ställas ut under flera år med start under första halvåret 2021. Under 2021 föreslås kreditgarantierna uppgå till högst 10 miljarder kronor. För 2022 beräknas garantiramen till 15 miljarder kronor och för 2023 till 25 miljarder kronor. Just nu pågår dock en översyn av EU:s taxonomi för hållbara investeringar som kommer att sätta riktlinjerna för en grön kreditgaranti.

Bilaga 4

9.4. Frågebatteri fordonstillverkare

Bussar med förnybara drivmedel - generellt

- 1) Vilka drivmedel kan era bussar köra på?
 - a) Är det olika för stadstrafik och landsväg?
 - b) Vad är anledningen till valen?
 - c) Finns det någon säkerhetsmässig skillnad mellan valen (det mer eller mindre säkert att köra med ngt fordon?)
- 2) Hur påverkar upphandling av kollektivtrafiken i Sverige ert utbud av fordon med olika förnybara drivmedel?

Biogas-bussar

- 1) Vad är prisskillnaden för fordon jämfört med dieselbussar för stadsbussar och regionbussar?
 - a) Inköpspris
 - b) Driftkostnad exkl. drivmedel
- 2) Räckvidd, km?
- 3) Hur ser ni att kostnaderna för biogasbussar förändras?
 - a) 2025
 - b) 2030
 - c) 2035
- 4) Hur ser ni efterfrågan på fordonet förändras?
 - a) 2025
 - b) 2030 *El och vätgas*
 - c) 2035 *El och vätgas*
- 5) Vilka andra faktorer påverkar biogasbussar?
 - a) Skatter (Påverkar)
 - b) EU-direktiv
- 6) Vad krävs för infrastruktur?

- 7) Vad krävs för tankning? Snabb eller långsam?
- 8) Vad är energieffektiviteten i fordonet?
- 9) *Hur ser ni på buller från biogasbussar?*
- 10) Andra utsläpp? NOx, Svavel? CO2 – fossilfritt
- 11) Vad är kostnaden för biogasen och hur ser ni på utvecklingen
 - a) 2025
 - b) 2030
 - c) 2035
- 12) Hur lång är leveranstiden för biogasbussar?
- 13) Fördelen med biogasbuss
- 14) Utmaningen med biogasbussar
- 15) Vad sker största utvecklingen?

El-bussar

- 1) Vad är prisskillnaden för fordon jämfört med dieselbussar (stads och regionbussar) .
- 2) Hur kommer utbudet att utvecklas på stadsbussar och regionbussar.
 - a) När finns det samma utbud av stadsbuss och regionbussar.
- 3) Inköpskostnader
 - a) Driftkostnad exkl. drivmedel
 - b) Skillnad i pris på elbussar med olika laddningsalternativ?
 - i) Pantograf eller depåladdning
- 4) Står ni också för laddstationen - Pantografladdad buss?
 - a) Vad är standardräckvidden för batteri?
 - i) 2020
 - ii) 2025
 - iii) 2030?
- 5) Står ni också för laddstationen - Depåladdad buss
 - a) Vad är standard räckvidden?
 - i) 2020

- ii) 2025
- iii) 2030?
- 6) Hur ser ni att kostnaderna för elbussar förändras?
 - a) 2025
 - b) 2030
 - c) 2035?
- 7) Hur ser ni efterfrågan på fordonet förändras?
 - a) Vilken typ av fordon efterfrågas.
- 8) Vilka andra faktorer påverkar elbussar?
 - a) Skatter?
 - b) EU-direktiv?
- 9) Vad krävs för infrastruktur?
- 10) Hur ser trenden i laddning ut? Går det mot depå eller pantografladdning – vilka parametrar spelar roll?
- 11) Batteriet är en viktig aspekt i elfordonet.
 - a) Vad gör ni för att hålla nere batteristorleken?
 - b) Hur ofta behöver ett batteri bytas ut på 10 års upphandling?
 - c) Jobbar ni enligt ECD standarder för batterierna? Eller hur jobbar ni för att t.ex. kobolt är framtaget på bästa möjliga sätt? .
 - d) Är det kobolt i era batterier?
 - e) När tror du det finns koboltfria batterier?
 - f) Jobbar ni för att minska mängden kobolt?
- 12) Vad är energieffektiviteten i fordonet?
- 13) Vilken kupe-uppvärmning har el-fordonet (dieselaggregat eller annat)
- 14) Hur lång är leveranstiden för en el-buss?
 - a) Påverkas leveranstiden av att fler och fler handlar upp elbussar?
- 15) Fördelen med el-buss
- 16) Utmaningen med el-bussar
- 17) Var sker största utvecklingen med elbussar (t.ex. laddmöjlighet, nya ämnen i batterier, kostnaden?)

Vätgasbussar

- 1) Vad är prisskillnaden för fordon jämfört med dieselbussar?
 - a) Skillnad i pris på vätgasbuss? (*ca. 3 ggr vanlig buss*)
 - b) Priset på fordonet, driftkostnad, och bränslepris?
- 2) Hur ser ni på hybridbuss – vätgas/el
- 3) Hur ser ni att kostnaderna för vätgasbussar förändras?
- 4) När kan det komma vara ett kommersiellt alternativ?
- 5) Hur ser ni efterfrågan på fordonet förändras?
- 6) Vilka andra faktorer påverkar vätgasbussar?
 - a) Skatter?
 - b) EU-direktiv?
- 7) Vad krävs för infrastruktur?
- 8) Det finns batteriet i en vätgasbuss också.
 - a) Hur jobbar ni med hållbarhetsaspekter och sociala aspekter på batteriet?
 - b) Jobbar ni enligt ECD standarder för batterierna? Eller hur jobbar ni för att t.ex. kobolt är framtaget på bästa möjliga sätt?
- 9) Vad är energieffektiviteten i fordonet?
- 10) Vad är kostnaden för vätgas och hur ser ni på utvecklingen:
 - a) 2025
 - b) 2030
 - c) 2035
- 11) Hur lång är leveranstiden för en vätgasbuss?
 - a) Kommer leveranstiden påverkas om fler handlar upp vätgasbussar? (*Ja den kommer att påverkas*)
- 12) Fördelen med vätgasbuss
- 13) Utmaningen med vätgasbussar
- 14) Var sker största utvecklingen med vätgasbussar (priset, bränslecellen, etc)?
- 15) Är det möjligt att konvertera elbussar till vätgas?

HVO/RME-bussar

- 1) Vad är prisskillnaden för fordon jämfört med dieselbussar?
 - a) RME- fordon (Inköp och driftkostnaden)
 - b) HVO- fordon (Inköp och driftkostnad)
- 2) Hur ser ni att kostnaderna för dessa fordon förändras?
- 3) Hur ser ni efterfrågan på fordonet förändras?
- 4) Vilka andra faktorer påverkar RME/HVO-bussar?
 - a) Skatter?
 - b) EU-direktiv?
- 5) Vad krävs för infrastruktur?
- 6) Vad är energieffektiviteten i fordonet?
- 7) Vad är kostnaden för RME/HVO och hur ser ni på utvecklingen:
 - a) 2025
 - b) 2030
 - c) 2035
- 8) Hur lång är leveranstiden för bussarna?
- 9) Fördelen med RME/HVO-buss
- 10) Utmaningen med RME/HVO-bussar
- 11) Vad sker största utvecklingen?

Avslutning

- 1) Har ni något övrigt att tillägga? Någon fråga ni tycker vi har glömt att ställa?
- 2) Är det någon aktör som ni skulle rekommendera oss att intervjua?
- 3) Hur ser det ut i er busstillverkning:
 - a) 2025
 - b) 2030
 - c) 2035
- 4) Hur ser ni trenderna i drivmedelskostnader?
 - a) Biogas, El, vätgas, HVO, RME