

Trafiknämnden

Datum: 2019-04-26

Tid: 09:00-14:00

Plats: Bolmen, Region Kronoberg, Nygatan 20, Växjö

Ledamöter

Carina Bengtsson (C), ordförande
Eva Johnsson (KD), vice ordförande
Peter Freij (S), 2:e vice ordförande
Catharina Winberg (M)
Rolf Andersson (L)
Marianne Nordin (S)
Stefan Jönsson (S)
Olja Pekusic (S)
Jeanette Schölin (SD)

Ersättare

Mikael Andersson (C)
Lars Nyberg (KD)
Tina Edberg (V)
Viktor Emilsson (M)
Tomas Thornell (S)

Övriga kallade

Thomas Nilsson, Trafikdirektör
Julija Markensten, Bitr trafikdirektör
Ulf Pettersson, Ekonomichef

1 Justering av protokoll

Sammanfattning

Trafiknämnden utser Peter Freij att jämte ordförande att justera protokollet. Justering sker xx maj.

2 Fastställande av dagordning

3 Drivmedel för bussar (18RGK1655)

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden noterar informationen till protokollet.

Sammanfattning

Trafiknämnden har gett trafikdirektören i uppdrag (TN §80/2018) att genomföra en utredning avseende drivmedel inför förberedelse av trafikupphandling med trafikstart 2023. Utredningen är gjord av extern konsult och föreligger här för trafiknämnden, tillsammans med tidigare genomförd utredning och en rapport kring biogas framtagen av miljöenheten inom regional utveckling, för vidare diskussion och ställningstagande.

Till trafiknämndens sammanträde och diskussion i detta ärende är fler intressenter inbjudna.

Beslutsunderlag

- Förslag till beslut Drivmedel för bussar
- Drivmedel för bussar Strategier för Region Kronoberg - Trivector 2019
- Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg Inför ny avtalsperiod 2023 - Trivector 2017
- Kunskapsunderlag för biogas i Kronobergs län_slutrapport_2019_slutlig
- §80 TN Utredningsuppdrag drivmedel

4 Rapporter från externa uppdrag

Förslag till beslut

Trafiknämnden noterar med godkännande informationen till protokollet.

Sammanfattning

Trafiknämndens ledamöter rapporterar från externa uppdrag.

5 Aktuella lägesrapporter

Förslag till beslut

Trafiknämnden noterar informationen till protokollet.

Sammanfattning

Ansvariga tjänstemän föredrar aktuella lägesrapporter.

6 Månadssammandrag för trafiknämnden februari 2019 (19RGK67)

Förslag till beslut

Trafiknämnden godkänner månadssammandrag februari 2019 för trafiknämnden och överlämnar den till regionstyrelsen för information.

Sammanfattning

Det ekonomiska resultatet för januari – februari 2019 uppgår sammanlagt till – 1,1 miljoner kr. Prognos för helåret 2019 lämnas i samband med delårsrapporten för mars. Den totala självfinansieringsgraden för linjetrafiken uppgick till 54,0 % för januari - februari 2019.

Beslutsunderlag

- Förslag till beslut - Månadssammandrag för trafiknämnden februari 2019
- Trafiknämnden Månadssammandrag 2019-02

7 Delårsrapport Trafiknämnden 2019 (19RGK51)

Sammanfattning

Delårsrapport med ekonomisk redovisning per mars 2019 för trafiknämnden är inte färdigställd vid tid för utskick av kallelse. Ärendet kompletteras med handlingar till trafiknämndens sammanträde.

8 Erbjudande om sommarlovskort 2019 (18RGK362)

Förslag till beslut

Föreslås att Trafiknämnden beslutar att lämna erbjudande till länets kommuner om sommarlovskort 2019 i enlighet med upprättad tjänsteskrivelse.

Sammanfattning

Under 2018 erhöll Länstrafiken Kronoberg 7,3 miljoner kr från Trafikverket avseende sommarlovskort till ungdomar efter beslut av regeringen. Stödet från Trafikverket 2018 innebar ca 500 kr per skolungdom med preliminärt beräknat antal drygt 14 400 ungdomar i Kronobergs län.

På initiativ från en kommun i länet har förfrågan ställts till Länstrafiken om ett lokalt sommarkortserbjudande till kommunerna 2019. Motivet till detta är bl.a. att resandeökningen under 2018 sågs som en stor succé samt att inget statligt stöd kommer att lämnas under 2019.

Beslutsunderlag

- Förslag till beslut - Erbjudande om sommarlovskort 2019
- Erbjudande till länets kommuner om sommarlovskort 2019

9 Svar på motion – Angående sjukresor med Linnéan (19RGK317)

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden rekommenderar regionfullmäktige besluta att motionen därmed anses besvarad.

Sammanfattning

Vänsterpartiet har i en motion föreslagit att uppdra åt Länstrafiken Kronoberg att utreda hur hållplatserna för Linnéan bättre kan utformas för att underlätta för Linnéans resenärer.

Serviceresor var redan uppmärksammade på utmaningen som uppstod på grund av förändrade restider och började arbeta med en lösning direkt. From 2019-03-25 är aktuell hållplats ändrad/flyttad dit det finns både väntrum och toaletter.

Beslutsunderlag

- Svar på motion Angående sjukresor med Linnéan
- Motion - Angående sjukresor med Linnéan

10 Svar på medborgarförslag – slopad biljettavgift på tåg Växjö-Alvesta (19RGK273)

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden rekommenderar regionfullmäktige att avslå medborgarförslaget.

Sammanfattning

Ett medborgarförslag angående slopad eller reducerad biljettavgift på alla tåg mellan Växjö och Alvesta har inkommit till Region Kronoberg. Föreslås att medborgarförslaget avslås med hänvisning till likabehandlingsprincipen i kommunallagen. Trafiknämnden lämnar yttrande till regionfullmäktige som behandlar ärendet i juni.

Beslutsunderlag

- Svar på medborgarförslag - slopad biljettavgift på tåg Växjö-Alvesta

- Medborgarförslag - Slopa eller reducera biljettavgift på alla tåg mellan Växjö och Alvesta_Maskad

11 Skrivelse till trafiknämnden - Besluta om att färdtjänstresor till vallokal på valdagen vara kostnadsfria även i Europaparlamentsvalet (19RGK713)

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden erbjuder kommunerna att subventionera färdtjänstberättigade invånare färdtjänstresor till vallokal vid europaparlamentsvalet 26 maj 2019.

Sammanfattning

Trafiknämnden har mottagit en skrivelse gällande ett förslag att besluta om kostnadsfria färdtjänstresor till och från vallokal på valdagen till Europaparlamentet 26 maj 2019 i likhet med andra val. Intresset hos kommunerna har efterhört och den kommun som vill vara med och subventionera färdtjänstberättigade invånare föreslås att erbjudas att göra detta.

Beslutsunderlag

- Kostnadsfria färdtjänstresor till vallokal vid Europaparlamentsvalet
- Skrivelse till trafiknämnden - Besluta om att färdtjänstresor till vallokal på valdagen vara kostnadsfria även i Europaparlamentsvalet

12 Biljettprisundersökning 2018 Svensk Kollektivtrafik (19RGK131)

Förslag till beslut

Föreslås att Trafiknämnden noterar informationen om utredningen Biljettprisundersökning 2018 till protokollet.

Sammanfattning

Svensk Kollektivtrafik gör varje år en biljettprisundersökning. Den bifogade undersökningen avser förhållandena den 1 september 2018 (alltså före taxeförändringar som länen gjorde i december 2018).

Några jämförelser med Kronoberg:

- Medelpriset i Sverige för enkelbiljetter vuxen en zon (tätort) var 29 kr/resa. Taxan i Kronoberg var 27 kr/resa.
- Medelpriset i Sverige för periodkort vuxen en zon (tätort) var 621 kr/månad. Taxan i Kronoberg var 540 kr/månad (månad = 30-dagarskort).
- Medelpriset i Sverige för periodkort vuxen länsgiltighet var 1 369 kr/månad. Taxan i Kronoberg var 1 240 kr/månad för buss och 1 440 kr/månad för tåg.

Beslutsunderlag

- Förslag till beslut Svensk Kollektivtrafik Biljettpreisundersökning 2018
- Svensk Kollektivtrafik Biljettpreisundersökning 2018

13 Kust till kust Kalmar - Göteborg (19RGK636)

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden uppdrar åt trafikdirektören att inleda en diskussion med övriga aktieägare att avveckla Kust till Kust AB och att inleda diskussioner med grannlänerna om giltighet för Länstrafikens färdbevis på Kust till kust.

Sammanfattning

Det finns ett gemensamt bolag, Kust till kust AB som ägs av SJ och Kalmar, Blekinge, Kronoberg, Jönköping och Västra Götaland. Bolaget har varit vilande sedan 2011. Föreslås att en diskussion om att upplösa bolaget inleds.

Tågtrafiken på Kust till kust, Kalmar-Göteborg utförs av SJ. Berörda län köper platser ombord för sina färdbevis. Avtalet med SJ löper ut i december 2021. Trafiken utgör en viktig funktion i länet och diskussioner om ett nytt avtal bör påbörjas.

Beslutsunderlag

- Förslag till beslut - Kust till kust Kalmar-Göteborg
- Kust till kust Kalmar-Göteborg

14 Yttrande över inriktningsbeslut avseende sjukhus i Växjö (19RGK220)

Sammanfattning

Regionstyrelsens arbetsutskott gav § 12/19 regiondirektören i uppdrag att ta fram en förstudie för ett nytt sjukhus i Växjö samt pausa arbetet med L-huset och rivningen av Q-huset på nuvarande CLV-området. En förstudie har genomförts och vid regionstyrelsens arbetsutskotts sammanträde den 9 april behandlades denna. Arbetsutskottet beslutade att alla Region Kronobergs nämnder skulle beredas möjlighet att yttra sig i ärendet.

Beslutsunderlag

- §105 RSAU Inriktningsbeslut avseende sjukhus i Växjö

15 Företräderskap för trafiknämnden 2019 (18RGK840)

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden utser representanter att företräda trafiknämnden och Region Kronoberg 2019 enligt tjänsteskrivelse.

Sammanfattning

Trafiknämnden ansvarar för verksamheten inom Länstrafiken Kronoberg. Flera delar av verksamheten bedrivs i samarbete med trafikhuvudmän från omkringliggande regioner. Föreslås att trafiknämnden utser företrädare i enlighet med upprättad skrivelse.

Beslutsunderlag

- Förslag till beslut - Företräderskap för trafiknämnden 2019
- Företräderskap för trafiknämnden 2019

16 Redovisning av delegeringsbeslut

Förslag till beslut

Trafiknämnden noterar delegationsbesluten till protokollet.

Sammanfattning

Anmälan av beslut om Färdtjänst och Riksfärdtjänst under perioden 2019-03-01 - 2019-03-31.

17 Övriga ärenden

Drivmedel för bussar

3

18RGK1655

Trafiknämnden

Drivmedel för bussar

Ordförandes förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden noterar informationen till protokollet.

Sammanfattning

Trafiknämnden har gett trafikdirektören i uppdrag (TN §80/2018) att genomföra en utredning avseende drivmedel inför förberedelse av trafikupphandling med trafikstart 2023. Utredningen är gjord av extern konsult och föreligger här för trafiknämnden, tillsammans med tidigare genomförd utredning och en rapport kring biogas framtagna av miljöenheten inom regional utveckling, för vidare diskussion och ställningstagande.

Till trafiknämndens sammanträde och diskussion i detta ärende är fler intressenter inbjudna.

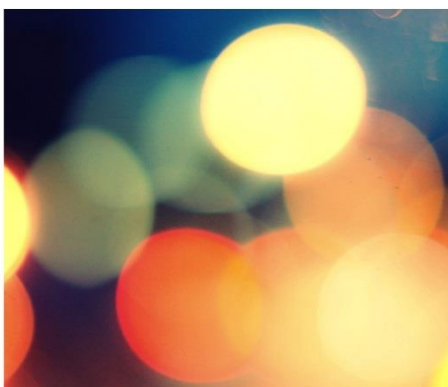
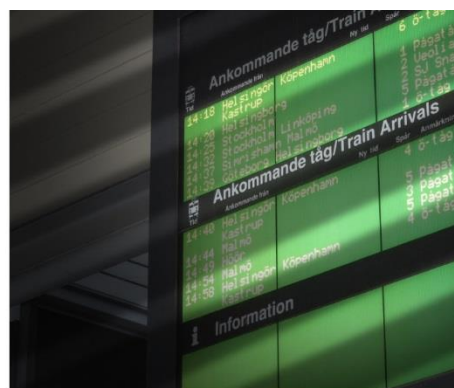
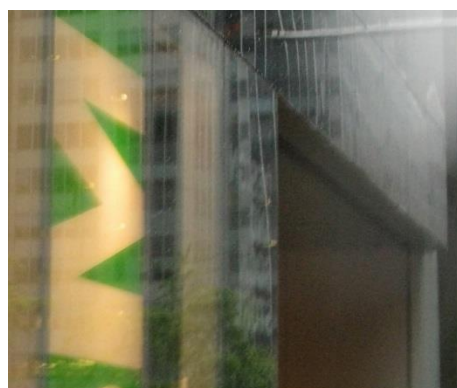
Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

- Bilaga:**
- Drivmedel för bussar – Strategier för Region Kronoberg – Trivector 2019
 - Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg – Inför ny avtalsperiod 2023 – Trivector 2017
 - Kunskapsunderlag för biogas i Kronobergs län – slutrapport 2019

Drivmedel för bussar

Strategier för Region Kronoberg



Dokumentinformation

Titel:	Drivmedel för bussar - Strategier för Region Kronoberg
Serie nr:	2019:04
Projektnr:	18244
Författare:	Hannes Englesson PG Andersson
Medverkande:	
Kvalitetsgranskning:	PG Andersson
Beställare:	Länstrafiken Kronoberg (Region Kronoberg) Kontaktperson: Patrik Tidåsen, tel 0470-583040, patrik.tidasen@kronoberg.se

Dokumenthistorik:

Version	Datum	Förändring	Distribution
0.1	2019-02-04	Preliminärt utkast	Internt
0.2	2019-02-06	Utkast	Beställare
0.3	2019-02-25	Justeringar och kompletteringar	Beställare
0.9	2019-03-07	Mindre justeringar och uppdaterade kostnadsberäkningar	Beställare
1.0	2019-03-20	Mindre justeringar	Beställare
1.1	2019-04-04	Ett värde justerat	Beställare
1.2	2019-04-05	Korrigerad kostnadsberäkning	Beställare

Förord

Våren 2017 fick Trivector Traffic i uppdrag av Region Kronoberg att utreda Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg inför avtalsstarten för ny linje-busstrafik i hela länet år 2023. Hösten 2018 gav Region Kronoberg Trivector Traffic i uppdrag att utifrån tidigare studie utreda effekterna av ett antal, av Regionen definierade, alternativ för val av drivmedel/drifteknik för länets bussar. Studien omfattar olika alternativ med biogasdrift och/eller eldrift för Växjö stads- trafik samt olika alternativ med biogasdrift och/eller biodieseldrift för den regionala trafiken. Utredningen har fokuserat på trafikmässiga- och ekonomiska effekter samt påverkan på energianvändning och infrastrukturbehov. Även tillgång till drivmedel och energi har ingått i studien.

Utredningen har utförts av civ ing Hannes Englesson och tekn lic PG Andersson från Trivector. Kontaktperson på Länstrafiken Kronoberg har varit Patrik Tidåsen. Vi tackar för ett gott samarbete.

Stockholm Mars 2019

Trivector Traffic AB

Sammanfattning

Trivector genomförde under 2017 en utredning på uppdrag av Länstrafiken Kronoberg som belyste olika aspekter kring val av drivmedel och fordon. Utifrån detta arbete syftar denna studie till att mer specifikt bedöma möjligheter till, och konsekvenser av, ett nyttjande av olika drivmedel och driftstekniker i olika kombinationer. Utredningen ger svar på vilka konsekvenser olika val av drivmedel och driftstekniker får avseende ekonomi, energianvändning, behov av infrastruktur och andra investeringar samt hur bussfordonen kan användas. Utredningen ger också rekommendationer avseende teknikval för elbussar vid eldrift i olika omfattning.

Följande alternativ är framtagna av Region Kronoberg och ingår i studien:

- ▶ Växjö stadstrafik
 - ▶ 100% biogasdrift (nuläge)
 - ▶ Ca 70% biogasdrift och ca 30% eldrift
 - ▶ Ca 40% biogasdrift och ca 60% eldrift
 - ▶ 100% eldrift
- ▶ Regiontrafik
 - ▶ 100% biogasdrift
 - ▶ Ca 60% biogasdrift och ca 40% biodieseldrift
 - ▶ Ca 30% biogasdrift och ca 70% biodieseldrift
 - ▶ 100% biodieseldrift (nuläge)

Om samtliga Växjös stadsbussar ska vara eldrivna vid trafikstart 2023 bedöms en kombination av snabb- och långsamladdade bussar vara ett lämpligt alternativ. Primärt föreslås då att bussar på linje 1, 3, 4 och 5 snabbbladdas medan övriga linjer trafikeras med långsamladdade bussar. Förslaget bedöms ge ett relativt litet behov av ytterligare bussar. Vid ca 60% eldrift föreslås en elektrifiering av linje 1, 3, 4 och 5 med snabbbladdning vid ändstation, vilket ger 68% eldrift och 32% biogasdrift avseende fordonskilometrar. Vid ca 30% eldrift föreslås istället att övriga linjer elektrifieras med långsamladdning i depå, vilket ger 32% eldrift och 68% biogasdrift. En viktig aspekt vid införande av elbussar i stadstrafik är att ta tillvara på den lokalt producerade biogasen och fortsatt dra nytta av den infrastruktur för gastankning som finns etablerad idag, bland annat i bussdepån i Växjö. Alternativ att överväga kan exempelvis vara att nyttja biogas i den regionala trafiken eller möjliggöra för andra fordon att tanka gas via infrastrukturen som etablerats i anslutning till bussdepån.

Med biogasdrift i större skala för den regionala trafiken finns utmaningar, både avseende att infrastruktur för tankning ska finnas tillgänglig på ett lämpligt sätt för ett större antal regionbussar och avseende mängden tillgänglig biogas. Det finns möjligheter men vidare arbete krävs i detta avseende. Ett alternativ med 30% biogasdrift i regional trafik bedöms fullt möjligt. Mer biogasdrift kan också vara möjligt men vidare utrednings rekommenderas.

De olika alternativen för stadstrafik och regiontrafik har i studien utvärderats var för sig och därefter kombinerats. Respektive kombination har utvärderats utifrån genomförbarhet samt påverkan på energianvändning och ekonomi. Följande resultat har erhållits:

Kombinationer av alternativen

Tabell Bedömning av alternativkombinationer. Färgen på rutorna är bedömning av genomförbarhet, vilket primärt är knutet till osäkerheter avseende mängd biogas, tankning av biogas samt hantering av biogasinfrastruktur vid kraftigt minskad eller ökad efterfrågan från buss-trafiken. Uppskattat årligt energibehov och årlig kostnad framgår i respektive ruta med procentuell förändring jämfört med nuläget. Elbusspremien är inkluderad i beräkningarna.

Regiontrafik (A-D)	A. 100% biogasdrift	B. 60% biogasdrift, 40% biodieseldrift	C. 30% biogasdrift, 70% biodieseldrift	D. 100% biodieseldrift
Stadstrafik (1-4)				
1. 100% biogasdrift	1A. Energi: 54 GWh (+22%) Kostnad: 395 Mkr (+5%)	1B. Energi: 51 GWh (+14%) Kostnad: 389 Mkr (+3%)	1C. Energi: 48 GWh (+7%) Kostnad: 383 Mkr (+2%)	1D. Energi: 45 GWh Kostnad: 377 Mkr
2. 68% biogasdrift, 32% eldrift	2A. Energi: 51 GWh (+14%) Kostnad: 397 Mkr (+5%)	2B. Energi: 48 GWh (+7%) Kostnad: 391 Mkr (+4%)	2C. Energi: 45 GWh (0%) Kostnad: 385 Mkr (+2%)	2D. Energi: 41 GWh (-7%) Kostnad: 379 Mkr (+1%)
3. 32% biogasdrift, 68% eldrift	3A. Energi: 47 GWh (+6%) Kostnad: 397 Mkr (+5%)	3B. Energi: 44 GWh (-1%) Kostnad: 391 Mkr (+4%)	3C. Energi: 41 GWh (-8%) Kostnad: 385 Mkr (+2%)	3D. Energi: 38 GWh (-16%) Kostnad: 379 Mkr (+1%)
4. 100% eldrift	4A. Energi: 44 GWh (-1%) Kostnad: 399 Mkr (+6%)	4B. Energi: 41 GWh (-9%) Kostnad: 393 Mkr (+4%)	4C. Energi: 38 GWh (-16%) Kostnad: 387 Mkr (+3%)	4D. Energi: 35 GWh (-23%) Kostnad: 381 Mkr (+1%)

Tabell 1-1 Färgförklaring.

	Bedöms vara realistiskt.
	Möjligt, men med osäkerheter. Vidare utredning rekommenderas.
	Bedöms vara en stor utmaning att realisera.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Genomförande	2
2.	Val av teknik vid eldrift	4
2.1	Upphandlings- och trafiktekniska aspekter med eldrift	4
2.2	Förslag på teknikval med 100% eldrift	6
2.3	Förslag på teknikval med ca 60% eldrift	6
2.4	Förslag på teknikval med ca 30% eldrift	6
3.	Behov av förändringar i nyttjandet av bussfordonen	7
3.1	Växjö stadstrafik	7
3.2	Regiontrafik	8
4.	Energianvändning	11
4.1	Växjö stadstrafik	11
4.2	Regiontrafik	13
5.	Tillgång till biogas, biodiesel eller el	14
6.	Infrastrukturbehov	17
6.1	Växjö stadstrafik	17
6.2	Regiontrafik	18
7.	Investeringsbehov	20
7.1	Växjö stadstrafik	20
7.2	Regiontrafik	25
8.	Ekonomi	27
8.1	Växjö stadstrafik	28
8.2	Regiontrafik	32
9.	Slutsatser	34

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Region Kronoberg har som kollektivtrafikmyndighet i Kronobergs län antagit ett trafikförsörjningsprogram som pekar ut riktningen för kollektivtrafikens utveckling. En viktig pusselbit för att regionen ska kunna nå sina uppsatta mål är att busstrafiken blir mer attraktiv för regionens resenärer. En del i en attraktivare kollektivtrafik, förutom täta förbindelser, är att den uppfyller de senaste kraven vad gäller påverkan på miljön (emissioner och buller).

Idag drivs i princip all linjebusstrafik med fossilfria bränslen. Regionbusstrafiken körs på RME och HVO medan stadstrafiken körs på biogas. Under år 2023 är det avtalsstart för ny linjebusstrafik i hela länet. Trivector genomförde under 2017 en utredning på uppdrag av Länstrafiken Kronoberg som belyste olika aspekter kring val av drivmedel och fordon. Utifrån detta arbete syftar denna studie till att mer specifikt bedöma möjligheter till, och konsekvenser av, ett nyttjande av olika drivmedel och driftstekniker i olika kombinationer.

Utredningen ger svar på vilka konsekvenser olika val av drivmedel och driftstekniker får avseende ekonomi, energianvändning, behov av infrastruktur och andra investeringar samt hur bussfordonen kan användas. Tillgång på drivmedel och energi beaktas i utredningen. Därtill ges i utredningen rekommendationer avseende teknikval för elbussar vid eldrift i olika omfattning. Följande alternativ (samtliga kan kombineras fritt mellan stadstrafik och regiontrafik) är framtagna av Region Kronoberg och ingår i studien:

- ▶ Växjö stadstrafik
 - ▶ 100% biogasdrift (nuläge)
 - ▶ Ca 70% biogasdrift och ca 30% eldrift
 - ▶ Ca 40% biogasdrift och ca 60% eldrift
 - ▶ 100% eldrift
- ▶ Regiontrafik
 - ▶ 100% biogasdrift
 - ▶ Ca 60% biogasdrift och ca 40% biodieseldrift
 - ▶ Ca 30% biogasdrift och ca 70% biodieseldrift
 - ▶ 100% biodieseldrift (nuläge)

1.2 Genomförande

Utredningen utgår från indata och resultat presenterade i studien *Framtidens bus-sar och drivmedel i Kronoberg - Inför ny avtalsperiod 2023*, Trivector rapport 2017:44. Kunskapsläget inom området, primärt avseende elbussar, är under snabb utveckling och resultat från den tidigare studien har därför uppdaterats där det bedömts relevant. Där så är gjort framgår i rapporten. Underlag utan hänvisning är hämtat från tidigare studie. Studien består av följande delmoment:

Val av teknik vid eldrift

För de tre alternativ som innehåller eldrift i Växjö stadstrafik, 100%, 60% och 30% eldrift, studeras olika uppläggs lämplighet för en effektiv och robust trafik. Lämpliga busslinjer väljs ut för att nå en önskad nivå av elektrifiering och förslag på teknikval presenteras. Utifrån resultaten i Trivector rapport 2017:44 avgränsas tekniken till laddning i depå via kabel med lägre effekt och konduktiv tilläggs-laddning vid ändhållplats med högre effekt.

Behov av förändringar i nyttjandet av bussfordonen

Hur ett eventuellt nyttjande av eldrift för Växjö stadstrafik kan påverka bussarnas dagliga körning studeras. Likaså hur ett eventuellt nyttjande av biogas för regiontrafiken kan påverka bussarnas körning då tillgång till tankstationer förändras.

Energianvändning

För respektive alternativ beräknas busstrafikens energianvändning, för att ge en tydlig indikation på hur olika alternativ kan bidra till energieffektiviseringsmålet.

Tillgång till biogas, biodiesel eller el

Tillgången till bränsle/energi beskrivs för Kronobergs län. För energibärare som kan förväntas finnas i begränsad mängd beskrivs effekterna av olika kombinationer av regiontrafik och stadstrafik som ger till resultat en bedömning av huruvida bränsle/energi kan finnas tillgängligt i tillräcklig mängd.

Infrastrukturbehov

För samtliga alternativ redovisas behovet av infrastruktur eller behovet av nedmontering av befintlig infrastruktur. Detta gäller primärt laddning av elbussar och tankning av gasbussar eftersom infrastruktur för biodiesel är mer etablerat och flexibelt i nuläget.

Investeringsbehov

Investeringsbehovet för respektive alternativ beräknas. I beräkningarna ingår ladd- och tankanläggningar, fordon (som kan ägas av antingen regionen eller operatören) samt ombyggnad av gaturummet i eldriftslösningar där laddning sker på ändstation. Beräkningar görs med och utan möjliga statliga stöd.

Ekonomi

Den samlade ekonomin beräknas baserat på investeringsbehovet samt driftkostnader för de åtta alternativen. Samhällsekonomiska aspekter belyses utifrån tidigare studie men inga nya beräkningar har gjorts i detta avseende.

Slutsatser

Utifrån studien som helhet presenteras slutsatser för respektive alternativ samt en översiktsbild för möjliga kombinationer dem emellan.

2. Val av teknik vid eldrift

I följande kapitel presenteras rekommendation för teknikval och bussupplägg beroende på omfattningen av elektrisk drift för Växjö's stadstrafik, samt vilka effekter detta medför. Underlaget, där annat inte anges, är hämtat från Trivector rapport 2017:44 som också omfattar en djupare genomgång av olika tekniker för bussar samt bedömda för- och nackdelar med respektive teknik.

2.1 Upphandlings- och trafiktekniska aspekter med eldrift

Underlaget i detta avsnitt baseras på nuvarande elbussteknik marknadsläge (2018) och utvecklingen under de kommande åren är av betydelse. En bedömning av antalet extrafordon har genomförts linjevis och beaktar inte effekter av en optimerad, icke linjebunden, omloppsplanering. För snabbbladdade bussar har en laddningseffekt på 450 kW använts i analysen, vilket erbjuds av flera leverantörer. I nuläget är 300 kW veterligen vanligast. För depåladdade bussar antas laddning normalt ske med 40–80 kW effekt, balanserat efter behov. Beroende på val av buss kan laddning via kabel i depå ske med upp till 150 kW i dagsläget. Depån dimensioneras för ett maximalt effektuttag på 2 MW.

Analysen har genomförts med antagandet att bussarna förses med biobränsle-drivna tilläggsvärmare. Elektrisk uppvärmning med värmepump blir allt vanligare på marknaden men i nordiskt klimat är externa biobränsle-drivna tilläggsvärmare standard till dags datum.

Det slutliga valet av lösning bör vara öppet i upphandlingen där det bör räcka med ett krav på en given andel eldrift. Den som erbjuder det effektivaste sättet att lösa detta kommer att ge lägst pris och därmed vinna avtalet. Detta gör också att teknikvalet kan senareläggas till tidpunkten för avtalstecknande vilket är positivt då utvecklingen för närvarande går mycket snabbt. En del i konkurrensen blir då att erbjuda den smartaste lösningen. Det är dock viktigt att kräva referenser så att erbjudandet inte innehåller helt oprövade tekniker.

Det är viktigt att minimera gränssnitten i ett elbussystem. Därför är det att föredra att anbudsgivaren erbjuder en komplett anläggning för laddning av bussar inklusive laddare. Detta är givetvis enklare för depåladdade system än system som bygger på ändstationsladdning.

I t ex Helsingborg har upphandlaren, eller snarare kommunen, förberett så det finns tillräckligt med ström vid ändstationerna samt preliminära bygglov för matarstation. Det är anbudsgivarens ansvar att anlägga laddstation med laddstolpe, transformator (om det krävs) och likriktare.

Om det finns kända begränsningar i t ex möjligheter till laddning på vissa platser/ändstationer ska detta anges i förfrågningsunderlaget liksom andra krav som kan vara aktuella vad gäller design och påverkan på gaturummet. Depåägaren bör se till att det finns möjlighet till laddning (tillräckligt med effekt) på depån

eftersom detta är ett krav för samtliga elbusstekniker, dock med olika maximalt effektbehov.

Det finns inga hinder att beställaren bestämmer teknikvalet och står till tjänst med antingen laddare i depån eller laddare vid ändstation, även om teknikvalet då måste göras före förfrågningsunderlaget skickas ut. Detta innebär dock ett gränssnitt i själva laddningen där det kan/kommer att bli diskussion om vilken del som inte fungerar när bussen inte kan ladda. Exempel på detta är Malmö där Malmö stad svarar för laddutrustning på ändstationen.

Nackdelen med att låta anbudsgivaren leverera hela utrustningen är att den sannolikt måste skrivas av på en anbudsperiod. Utrustning som tekniskt kan hålla längre riskerar då att skrotas i förtid, vilket innebär kapitalförluster. Å andra sidan kan en 10 år gammal laddutrustning i framtiden anses som så omodern att man inte vill återanvända den.

Vilken upphandlingsform som är bäst för elbuss kommer vi först att veta om kanske 10 år när vi ser resultaten av olika vägval.

Depåladdning med lägre effekt

Tabell 2-1 Uppskattat maximalt antal extrafordon per linje till följd av batteribussar med depåladdning enligt tidigare analys (Trivector rapport 2017:44). Antal är exklusive reservfordon.

Linje	Antal bus-sar idag	Ordinarie om-lopp per dag	Omlopp per buss och dag	Omlopp på en laddning	Behov av ex-trabussar
1*	8 (+1)	76	8,5	7	3
2	2	54	27	21	1
3*	6	81	13,5	11	3
4*	6	52	9	6	3
5*	4	52	13	6	4
6	2	51	25,5	21	1
7	3	68	23	14	2
8	2	29	14,5	8	2
9	1	25	25	12	1
12	1	-			0
15	1	-			0
Totalt	37				20

* Dessa linjer trafikeras delvis med ledbussar.

Tilläggsladdning med högre effekt

Tabell 2-2 Uppskattat maximalt antal extrafordon och ny omloppstid till följd av snabbbladdade bussar (450 kW). Dimensionerande värden har justerats gentemot tidigare studie. I denna utredning antas 1,4 kWh/km för normalbuss och 2 kWh/km för ledbuss, vilket förutsätter biobränsleddrivna värmare. Omloppstid är beräknad för ledbuss och endast linjer som bedömts aktuella för tekniken i tidigare studie har inkluderats. Antal är exklusive reservfordon.

Linje	Antal bussar idag	Omloppstid idag	Ny omloppstid med laddning	Behov av extrabussar
1	8 (+1)	80	88	1
3	6	60	63	1
4	6	90	100	1
5	4	80	94	1
Totalt	25			4

2.2 Förslag på teknikval med 100% eldrift

Om samtliga Växjö's stadsbussar ska vara eldrivna vid trafikstart 2023 bedöms en kombination av snabb- och långsamladdade bussar vara ett lämpligt alternativ. Primärt föreslås då att bussar på linje 1, 3, 4 och 5 snabbbladdas medan övriga linjer trafikeras med långsamladdade bussar. Förslaget bedöms ge ett relativt litet behov av ytterligare bussar då de mest trafikerade linjerna, som delvis trafikeras av ledbussar, snabbbladdas. Uppskattningsvis krävs det som mest ytterligare 11 bussar med detta alternativ beroende på teknisk utveckling och hur väl operatören kan optimera omloppsplanen.

2.3 Förslag på teknikval med ca 60% eldrift

De mest trafikerade linjerna 1, 3, 4 och 5 står tillsammans för 68% av fordonskilometrarna med nuvarande trafikupplägg. I detta alternativ antas dessa linjer trafikeras med eldrift och övriga linjer med biogasbussar. Snabbbladdning bedöms vara den bäst lämpade tekniken för dessa linjer. Förslaget medför således två tekniker för Växjö's stadsbussar, snabbbladdade elbussar och biogasbussar. Den längre omloppstiden till följd av laddning vid ändhållplats bedöms medföra ett behov av upp till 4 ytterligare bussar. Förslaget medför 68% eldrift och 32% biogasdrift, baserat på antalet vagnkilometer.

2.4 Förslag på teknikval med ca 30% eldrift

I detta förslag antas linje 1, 3, 4 och 5 istället trafikeras med biogasbussar. Övriga linjer, specifikt 2, 6, 7, 8, 9, 12 och 15 trafikeras med elbussar och det rekommenderas att dessa långsamladdas i depån. Uppskattningsvis upp till 7 ytterligare bussar kan behövas med detta alternativ beroende på teknisk utveckling och hur väl operatören kan optimera omloppsplanen. Förslaget medför 32% eldrift och 68% biogasdrift.

3. Behov av förändringar i nyttjandet av bussfordonen

Införande av eldrift för Växjö stadstrafik kan medföra förändrade körmönster/omlopp för bussarna. Eventuella förändringar undersöks i detta kapitel. För regionbusstrafiken påverkar valet av bränsle generellt inte bussarnas användning eftersom såväl biogas som biodiesel kan medföras i tillräcklig omfattning ombord på fordonet. En möjlig begränsning är tankplatser för biogas, vilket kan påverka körmönstren för biogasbussar i regionbusstrafik. Detta undersöks också i detta kapitel.

3.1 Växjö stadstrafik

Vid 100% biogasdrift (nuläge)

Detta alternativ motsvarar dagens situation och medför således inga förändringar.

Vid 68% biogasdrift och 32% eldrift

Med detta alternativ och med föreslagen lösning kommer bussarnas körmönster påverkas såtillvida att de depåladdade elbussarna på linjerna 2, 6, 7, 8 och 9 kommer att behöva återvända till depån för att laddas minst en gång under trafikdygnet, och då ersättas med en fulladdad buss. Exakt förändring beror på omloppsplanen men med rådande förutsättningar kommer extra tomkörning sannolikt att uppstå när bussar byts ut under dagen.

Vid 32% biogasdrift och 68% eldrift

Detta alternativ ger med föreslagen lösning inga förändringar i körmönstret för bussarna men de tilläggs-laddade elbussarna på linjerna 1, 3, 4 och 5 får förlängda omloppstider till följd av stillastående laddning vid ändhållplatserna.

Vid 100% eldrift

Med detta alternativ och med föreslagen lösning kommer bussarnas körmönster påverkas såtillvida att de depåladdade bussarna på linjerna 2, 6, 7, 8 och 9 kommer att behöva återvända till depån för att laddas minst en gång under trafikdygnet, och då ersättas med en fulladdad buss. Exakt förändring beror på omloppsplanen men med rådande förutsättningar kommer extra tomkörning sannolikt att uppstå när bussar byts ut under dagen. Därtill kommer de tilläggs-laddade elbussarna på linjerna 1, 3, 4 och 5 att få förlängda omloppstider till följd av stillastående laddning vid ändhållplatserna.

3.2 Regiontrafik

Vid 100% biogasdrift

Detta alternativ kräver sannolikt att dieseldrift bibehålls för dubbeldäckarbussar, 11 stycken¹ i nuläget, alternativt att andra fordonstyper ersätter dubbeldäckarna. Dubbeldäckare har inte kunnat levereras med gasdrift hittills, oss veterligen på grund av att gastankarna av säkerhetsskäl behöver placeras på taket och att bussarna då blir för höga. Om trafik med dubbeldäckare ska fortlöpa blir detta alternativ således inte 100% biogasdrift utan en mindre mängd biodiesel kommer fortsatt nyttjas.

Utöver biogastankning på bussdepån i Växjö finns det i regionen fyra publika tankstationer för fordonsgas² idag:

- ▶ Alvesta, distributör Småländska Bränslen
- ▶ Ljungby, distributör Småländska Bränslen
- ▶ Växjö, distributör Småländska Bränslen
- ▶ Älmhult, distributör E.ON

Småländska Bränslen har därtill beställt tre nya publika tankstationer med leverans under 2019, en i Markaryd, en i Tingsryd samt ytterligare en i Växjö. Vid befintliga tankstationer (undantaget Växjö) finns det idag ca 4000 kvm ledig yta som kan användas för bussuppställning om långsamtankning skulle efterfrågas. Samma yta kommer att finnas vid de nya stationerna i Markaryd och Tingsryd. Dagens stationer (undantaget Växjö) har idag snabbtankning och är försedda med s.k. boosterkompressorer och högtryckslager. Enligt Småländska Bränslen är kapaciteten för varje station vid enbart snabbtankning över 100 000 kg per månad och med mindre investeringar i högtryckslager bedöms varje station kunna ha kapacitet att exempelvis snabbtanka samtliga idag driftsatta stadsbussar i Växjö. Småländska bränslen levererar enbart biogas100 via sina stationer och så kommer även att ske framöver.³

Gasum planerar att anlägga tre tankstationer i Kronobergs län; Ljungby (fjärde kvartalet 2019), Växjö (2020) och Älmhult (2020). Utgångsläget är att stationerna ska distribuera flytande biogas (LBG) men även komprimerad biogas (CBG) kan bli aktuellt om Gasum hittar kommersiella grunder för det.⁴

LBG används veterligen inte som bussbränsle idag men det finns lastbilar som drivs på flytande gas. Flytande gas kan användas med kompressionstända motorer (som diesel), vilket kan medföra en högre energieffektivitet. Flytande gas kan vara ett alternativ för regionbussar i framtiden men det är veterligen inte kommersiellt utbrett på bussmarknaden i dagsläget. Tillverkaren Scania visade en LNG-buss på en utställningsmessa under hösten 2018.

E.ON har i nuläget inga offentliga planer på att bygga ut sitt eget gastankstationsnät i Kronoberg, men ser de en tillräckligt stor och långsiktig potential så har de möjlighet att investera i nya anläggningar. För busstrafik är det vanligast med

¹ Antalet har uppdaterats jämfört med föregående studie. Tidigare nyttjades nio dubbeldäckare.

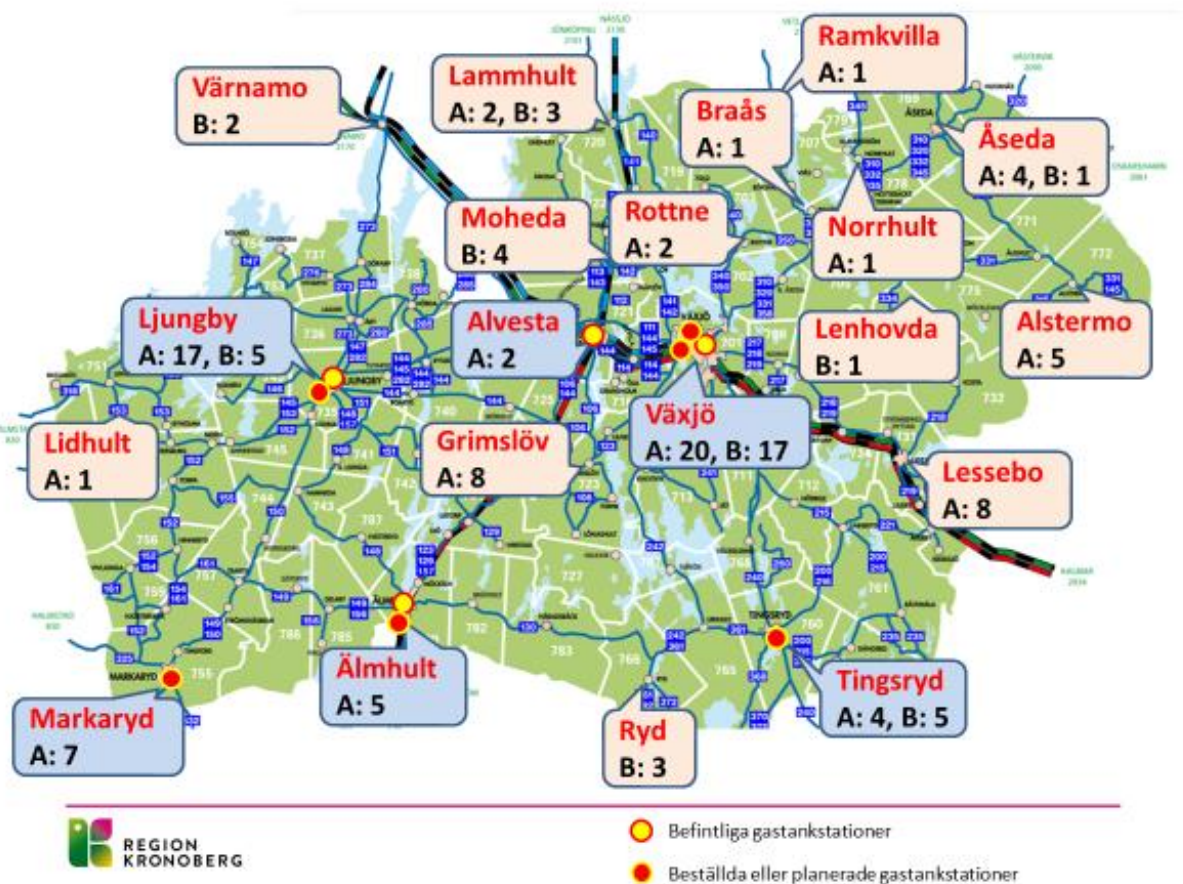
² <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/fordonsgas-och-gasbilar/tanka-gas/>, 2018-12-18.

³ Stefan Hermansson, Marknad/VD Växjö Motor Company AB, E-post 2018-12-22 och 2019-02-07.

⁴ Mikael Antonsson, Sales Manager Gasum, E-post 2018-12-19.

depålösningar och ett minimum på ungefär 20 bussar nämns som en vanlig riktlinje för att priset ska bli rimligt. För publika tankstationer nämns som generell riktlinje att de inte används av fler än 6–8 bussar eftersom större uttag kan påverka stationskapaciteten negativt och därmed också kundnöjdheten. Faktorer som spelar in utöver ovan är bussarnas körsträckor, tankningsmönster över dygnet och en publik stations redundans.⁵ Det måste också säkerställas att bussarna kan ta sig till stationen (fysiskt utrymme) då stationerna inte alltid är dimensionerade för tunga fordon.

De bussar som idag används för den regionala trafiken kan delas upp i A-bussar (relativt mycket produktion) och B-bussar (mindre produktion). I Figur 3–1 redovisas var bussarna finns stationerade i dagsläget, orter med befintliga, beställda eller planerade gastankstationer har markerats med blå färg. Stationerna har också placerats ut separat i kartbilden.



Figur 3-1 Länskarta med befintlig stationering av regionala bussar, sorterade efter A- och B-bussar per ort. Blåa rutor visar bussar stationerade i orter med befintliga, beställda och/eller planerade publika gastankstationer (t.o.m. 2020). Stationerna har också ritats ut separat. (Grundkarta och antal bussar har erhållits från Region Kronoberg. Kartan har bearbetats av Trivector).

⁵ Petra Bosson, Marknadsutvecklare Bio-/fordonsgas E-ON, E-post 2018-12-19 och 2019-02-07.

Sammantaget finns det gastankstationer att tillgå i länet men utifrån nuvarande situation är det ett flertal bussar som finns stationerade i orter utan gastankningsstationer. Då bussarnas omlopp inte är kända i detalj är det svårt att exakt bedöma möjligheterna att tanka gas. En del bussar kan t ex potentiellt tankas mitt på dagen, alternativt endast tanka varannan dag, men 100% gasdrift kommer sannolikt medföra förändrade körmönster för regionbussarna, och det är osäkert om det är praktiskt gångbart. Ett eventuellt önskemål/krav om gasdrift för hela den regionala trafiken bör detaljstuderas i samråd med gasleverantörer och bussoperatörer innan upphandling påbörjas. Det kan också finnas möjlighet för leverantörer att anlägga tankstationer i andra delar av länet om efterfrågan är stor nog och konsekvent över längre tid. Krav på gasdrift kan påverka operatörers möjlighet att lämna anbud och därmed finns en potentiell risk för att färre anbud erhålls.

Det ska också påpekas att dubbeldäckarbussar idag inte finns med biogasdrift, så 100% gasdrift innebär med rådande förutsättningar antingen att dagens dubbeldäckare (11 stycken) byts mot andra busstyper eller att dubbeldäckarna fortsatt drivs med biodiesel.

Utifrån dagsläget kan det konstateras att 63% av A-bussarna och 66% av B-bussarna finns stationerade i orter som har, eller får till år 2020, tillgång till publika gastankstationer.

Vid 60% biogasdrift och 40% biodieseldrift

Ett lägre krav på gasdrift ger möjlighet att i större utsträckning koncentrera krav på gasdrift till avtal där bussar har möjlighet att tanka gas utan större påverkan på körmönstret. En exakt bedömning är svår då detaljerat underlag för bussarnas körmönster inte finns tillgängligt för denna studie. Krav på gasdrift kan dock påverka operatörers möjlighet att lämna anbud och därmed finns en potentiell risk för att färre anbud erhålls.

Vid 30% biogasdrift och 70% biodieseldrift

I dagsläget är 23% av A-bussarna och 41% av B-bussarna stationerade i Växjö. Växjö har generellt goda möjligheter till gastankning i nuläget och ytterligare stationer är beställda eller planerade. Därtill har Växjö gastankning på befintlig bussdepå. Huruvida andra operatörer än de som nyttjar depån kan ha möjlighet att tanka på depåområdet i framtiden behöver klargöras. Beaktat de publika tankstationer som finns eller planeras i andra orter i regionen bedöms alternativet generellt vara fullt möjligt.

Vid 100% biodieseldrift (nuläge)

Detta alternativ motsvarar dagens situation och medför således inga förändringar.

4. Energianvändning

Energianvändningen för respektive alternativ följs upp i detta kapitel och underlag från rapport 2017:44 används där inget annat anges. Energianvändningen sätts i relation till nuläget för att illustrera hur de olika alternativen kan bidra till målsättningen om ökad energieffektivitet. Målet är dock formulerat per personkilometer, vilket gör resandeutvecklingen till en viktig faktor för realiseringen av uppsatta mål. Av den anledningen har en rak jämförelse mellan respektive alternativ och uppsatta mål inte varit möjlig inom ramen för studien.

Energianvändning för biogas- och biodiesalbussar baseras på de fordon som är i drift idag, i princip en flotta med något äldre Euro V-bussar. Detta är en osäkerhetsfaktor eftersom ett byte till nya Euro VI-bussar påverkar energianvändningen. Erfarenheter med nya Euro VI-bussar är blandade men det finns en potential till energibesparing och således kan den energianvändning som använts i analysen vara högre än den som erhålls med nya bussar, vilket bör beaktas när en tar del av resultaten i denna studie. Störst skillnader har veterligen erhållits vid övergång från Euro V- till Euro VI-biogasbussar, där erfarenheter av både ökad och minskad energianvändning med Euro VI finns. Val av leverantör är en viktig aspekt i detta avseende.

4.1 Växjö stadstrafik

Vid 100% biogasdrift (nuläge)

Motsvarar dagens situation med en årlig energianvändning⁶ motsvarande **14 478 MWh** för Växjö stadsbussar.

Vid 68% biogasdrift och 32% eldrift

Energianvändningen i elbussar har i denna studie, till skillnad från den förra, fördelats mellan framdrift, inklusive AC och stödsystem, (eldrift) samt värme (från tilläggsvärmare driven av biodrivmedel⁷). Elektrisk uppvärmning via värmepump kan vara ett alternativ men studien utgår från biobränsledrivna värmare, vilket idag är standard för de elbussar som driftsatts i norden. Normalt drivs värmarna av HVO men även biogasdrivna värmare kan vara ett alternativ, vilket finns på marknaden och har testats i Västerås.

I tidigare studie uppskattades elbussar i Växjö använda i snitt 1,4 kWh/km, vilket i denna studie har fördelats enligt följande⁸: 1,1 kWh/km för framdrift och 0,3 kWh/km för värme. Årlig energianvändning i detta alternativ beaktar ett

⁶ Beräknat utifrån Växjö stadsbussars medelförbrukning av biogas 2016, 0,497 Nm³/km.

⁷ RME fungerar inte för detta ändamål då den klumpar sig och sätter igen systemen när den inte används. Biodrivmedel som kan nyttjas i externa värmare är i nuläget HVO och biogas.

⁸ Uppskattat medelvärde per år.

uppskattat behov av extra tomkörning vid nyttjande av depåladdade elbussar enligt förslag i kapitel 2.

Tabell 4-1 Uppskattad energianvändning när 32% av trafiken bedrivs med helelektriska bussar och övrig trafik bedrivs med biogasdrivna bussar.

Användning	Energibärare	Årlig energianvändning
Framdrift, elbuss	Elektricitet	1 090 MWh
Värme, elbuss	Biodrivmedel	297 MWh
Gasbuss	Biogas	9 865 MWh
Totalt		11 252 MWh
<i>Jämfört dagens</i>		<i>-22%</i>

Vid 32% biogasdrift och 68% eldrift

Tabell 4-2 Uppskattad energianvändning när 68% av trafiken bedrivs med helelektriska bussar och övrig trafik bedrivs med biogasdrivna bussar.

Användning	Energibärare	Årlig energianvändning
Framdrift, elbuss	Elektricitet	2 258 MWh
Värme, elbuss	Biodrivmedel	616 MWh
Gasbuss	Biogas	4 613 MWh
Totalt		7 487 MWh
<i>Jämfört dagens</i>		<i>-48%</i>

Vid 100% eldrift

Årlig energianvändning i detta alternativ beaktar ett uppskattat behov av extra tomkörning vid nyttjande av depåladdade elbussar enligt förslag i kapitel 2.

Tabell 4-3 Uppskattad energianvändning med en helelektrisk bussflotta.

Användning	Energibärare	Årlig energianvändning
Framdrift	Elektricitet	3 344 MWh
Värme	Biodrivmedel	912 MWh
Totalt		4 256 MWh
<i>Jämfört dagens</i>		<i>-71%</i>

4.2 Regiontrafik

Vid 100% biogasdrift

Med 100% biogasdrift bedöms länets regionbussar medföra en årlig energianvändning⁹ motsvarande **39 926 MWh** för Kronobergs regionbussar. En ökning med 32% jämfört med nuläget (100% biodieseldrift).

Vid 60% biogasdrift och 40% biodieseldrift

En regionaltrafik med 60% biogasdrift och 40% biodieseldrift (fördelat på fordonskilometrar) skulle uppskattningsvis medföra ett energibehov motsvarande 24 500 MWh biogas och 12 132 MWh biodiesel. Sammantaget blir det **36 632 MWh**, en ökning med ca 21% jämfört med nuläget.

Vid 30% biogasdrift och 70% biodieseldrift

En regionaltrafik med 30% biogasdrift och 70% biodieseldrift (fördelat på fordonskilometrar) skulle uppskattningsvis medföra ett energibehov motsvarande 12 250 MWh biogas och 21 231 MWh biodiesel. Sammantaget blir det **33 481 MWh**, en ökning med ca 10% jämfört med nuläget.

Vid 100% biodieseldrift (nuläge)

Motsvarar dagens situation med en årlig energianvändning¹⁰ motsvarande **30 247 MWh** för Kronobergs regionbussar.

⁹ Uppskattad energianvändning: 4,22 kWh/km, vilket motsvarar +32% jämfört med biodieseldrift. Energianvändningen ökar med gasdrift till följd av en lägre verkningsgrad i motorn och 30–35% högre energianvändning kan förväntas i regional trafik enligt tillfrågade bussoperatörer.

¹⁰ Beräknat utifrån Kronobergs regionbussars medelförbrukning av biodiesel 2016, 0,349 l/km (>95% RME).

5. Tillgång till biogas, biodiesel eller el

Tillgången till bränsle/energi beskrivs för Kronobergs län. För energibärare som kan förväntas finnas i begränsad mängd beskrivs effekterna av olika kombinationer av regiontrafik och stadstrafik som ger till resultat en bedömning av huruvida bränsle/energi kan finnas tillgängligt i tillräcklig mängd.

Biodiesel

Ca 94% av den diesel som tankas av länets bussar idag är RME/FAME. I nuläget finns inga direkta indikationer på att förutsättningarna för detta drivmedel ska ändras.

Ca 5% av dieseln som används av bussarna i länet idag är HVO, vilket är det vanligaste biodrivmedlet i Sverige idag efter en kontinuerligt stigande efterfrågan under de senaste åren. Detta till följd av att den liknar fossil diesel och kan generellt användas i nya dieselmotorer utan extra åtgärder. En stor del av den HVO som säljs i Sverige är baserad på råvara från palmodlingar. Palmodlingar är ifrågasatta då de idag expanderar till följd av ökad efterfrågan och bidrar till skövling av regnskog. År 2017 var 39% av mängden HVO som såldes i Sverige framställd av PFAD (klassad som en restprodukt från palmodlingar och därmed försedd med skattelättnader) och 5% från palmolja¹¹. I november 2018 beslutade regeringen att PFAD inte längre ska klassas som en restprodukt, vilket träder i kraft 1 juli 2019. Detta kommer sannolikt att påverka både pris och efterfrågan på HVO. Framtiden för HVO i Sverige är således något osäker i nuläget. Om externa värmare till elbussar ska drivas med biodiesel krävs det idag HVO eftersom RME inte fungerar för värmare då bränslet klumpar sig när värmaren inte används.

Tillgång på biodiesel bedöms inte vara en begränsande faktor under den kommande avtalsperioden då det i nuläget inte finns några konkreta indikationer på detta. Specifikt för HVO finns det dock osäkerheter. Det kan inte helt uteslutas att tillgång på biodiesel blir en begränsning i framtiden då marknaden är känslig för politiska beslut där inte minst EU är av betydelse för den svenska marknaden.

Biogas

I dagsläget finns det två anläggningar som uppgraderar biogas till fordonsgas i Kronobergs län, en kommunal anläggning vid avloppsreningsverket Sundet i Växjö och en privat anläggning, Alvesta Biogas. Fordonsgasen från Växjö levereras till bussdepån på Hammerdalsvägen i Växjö och till en publik tankstation via kommunens gasledning. En liten del av produktionen tankas direkt vid avloppsverket i kommunens egna fordon. Kompletterande gas till bussdepån, från exempelvis Alvesta Biogas, transporteras med lastbil till depån. Biogas produceras också vid avloppsreningsverken i Ljungby, Älmhult och Alvesta, men den

¹¹ Drivmedel 2017 redovisning av uppgifter enligt drivmedelslagen och hållbarhetslagen, ER 2018:17, Statens energimyndighet, juni 2018.

gasen uppgraderas inte till fordonsgas.¹² År 2017 producerades totalt 39 GWh biogas i Kronobergs län¹³. Sett specifikt till produktion av uppgraderad biogas (används primärt som fordonsgas) ser nuvarande och planerad produktion ut enligt följande¹⁴:

Tabell 5-1 Nuvarande och planerad ökning för produktion av uppgraderad biogas i Kronobergs län.

Anläggning	Nuvarande produktion GWh/år	Planerad ökning GWh/år	Totalt GWh/år
Alvesta	18–19	11–12	30
Växjö	12	3	15
Totalt	30–31	14–15	45

Den planerade ökningen är utifrån nu rådande förutsättningar. Växjös produktionsanläggning kan i nuvarande tillstånd nå en produktion på som mest 17 GWh/år om materialtillskott kan säkras. Skulle det finnas en tydlig efterfrågan på mer gas bedöms det finnas mer gödsel och andra substrat så att båda produktionsanläggningarna i länet skulle kunna bygga ut och öka produktionen ytterligare. En stor ökning av efterfrågan på biogas är en utmaning men med god framförhållning kan det vara möjligt att bemöta utmaningen med ökad produktion inom länet.¹⁵

Sett till hela region Sydost, d.v.s. Blekinge, Kalmar och Kronoberg, producerades 105 GWh 2017, fördelat enligt följande¹⁶:

Blekinge: 11 GWh (-12% jämfört 2016)

Kalmar: 55 GWh (+8% jämfört 2016)

Kronoberg: 39 GWh (-3% jämfört 2016)

Det transporteras i dagsläget biogas med lastbil mellan producenter och brukare inom region Sydost och det kan vara möjligt att nyttja gas producerad utanför Kronoberg om den lokala produktionen inte skulle räcka till. I Kalmar län medför dock nuvarande kollektivtrafik, upphandlad 2016, ett behov motsvarande 54 GWh biogas per år¹⁷, vilket motsvarar producerad mängd biogas i länet 2017.

Lokalt inom länet kan det enligt ovanstående underlag vara möjligt att producera upp till 46 GWh biobaserad fordonsgas per år, förutsatt att materialtillgång kan säkras. Därtill kan det vara möjligt att köpa gas producerad i Blekinge, eventuellt även från Kalmar om de skulle skala upp sin produktion, men hur stor mängd fordonsgas som kan finnas tillgänglig är svårt att uppskatta. Jämfört med det energibehov som uppskattats vid 100% biogasdrift för den regionala busstrafiken

¹² Steve Karlsson, Växjö kommun, E-post 2018-12-17 och 2019-02-08.

¹³ *Produktion och användning av biogas och rötrestes år 2017*, ES 2018:01, Statens energimyndighet 2018.

¹⁴ Steve Karlsson, Växjö kommun, E-post 2018-12-17 och 2019-02-08.

¹⁵ Steve Karlsson, Växjö kommun, E-post 2018-12-17 och 2019-02-08.

¹⁶ *Produktion och användning av biogas och rötrestes år 2017*, ES 2018:01, Statens energimyndighet 2018.

¹⁷ <http://energi.kontorsydost.se/biogassydost>, 2018-12-19.

(kapitel 4.2) kan det vara möjligt att täcka regionbussarnas behov med lokalt producerad biogas. Regionbussarnas behov uppskattades till ca 40,1 GWh per år och beaktat att det är möjligt att köpa biogas utanför länsgränsen kan mängden tillgänglig biogas inte anses omöjliggöra något av de studerade alternativen. Ska all regionbusstrafik drivas med biogas krävs det dock sannolikt tillgång till biogas som producerats utanför länsgränsen, då det även finns en publik efterfrågan på biogas i länet. Skulle därtill även stadstrafiken drivas till 100% med biogas i nästa avtalsperiod skulle behovet uppgå till uppskattningsvis 55 GWh om året, vilket sannolikt blir en stor utmaning.

EI

Tillgången till elektrisk energi i Växjö bedöms inte vara en begränsande faktor för elektrisk busstrafik¹⁸. Det är effektuttagen från elnätet som är av betydelse, vilket påverkar elnätet och behovet av förstärkningsarbeten, se kapitel 6.

¹⁸ Kenneth Johansson, VEAB (Växjö Energi), E-post 2018-01-10.

6. Infrastrukturbehov

För samtliga alternativ redovisas behovet av infrastruktur eller behovet av nedmontering av befintlig infrastruktur. Detta gäller primärt infrastruktur för laddning av elbussar och tankning av gasbussar eftersom infrastruktur för biodiesel är mer etablerat och flexibelt i nuläget.

6.1 Växjö stadstrafik

Vid 100% biogasdrift (nuläge)

Detta alternativ motsvarar dagens situation och medför således ingen förändring avseende infrastruktur.

Vid 68% biogasdrift och 32% eldrift

Detta alternativ medför endast långsamladdade elbussar, ca 20 stycken, som behöver vars en laddanordning vid respektive uppställningsplats i depån. Erfarenheter från Tyskland har visat att enstaka uppställningsplatser behöver tas bort för att laddningsutrustning och infrastruktur ska få plats. I detta alternativ kan det innebära 1–2 platser men det är inte säkert att så blir fallet. Behovet av biogas uppskattas i detta alternativ minska till 10,1 GWh per år, jämfört med dagens 14,5 GWh/år. Att fortsatt nyttja gastankningsinfrastrukturen som idag kan vara möjligt men kostnaden per levererad Nm³ gas påverkas av minskad efterfrågan då fasta kostnader kvarstår. Ett alternativ är att ge andra fordon access till infrastrukturen.

Vid 32% biogasdrift och 68% eldrift

För snabbbladdade elbussar, ca 30 stycken, gäller samma som för 100% eldrift med undantaget att det krävs färre långsamladdare i depån. Nyttjandet av biogas sjunker i detta alternativ till uppskattningsvis ca 5,2 GWh per år, jämfört med dagens 14,5 GWh/år. Det gäller förutsatt att elbussarnas värmare drivs med biogas. Att fortsatt nyttja gastankningsinfrastrukturen som idag kan vara möjligt men kostnaden per levererad Nm³ gas påverkas av minskad efterfrågan då fasta kostnader kvarstår. Ett alternativ är att ge andra fordon access till infrastrukturen.

Vid 100% eldrift

Snabbbladdade bussar, enligt förslag i denna studie, skulle erfordra åtta laddstolpar placerade på sju ändhållplatser (Löparvägen får två stolpar). Därtill kan det också vara motiverat att förse någon/några ändhållplatser med en extra laddstolpe, och/eller förse depån med 1–2 snabbbladdare, för att öka robustheten i systemet. Det är dock en fråga för operatören/leverantören vid upphandling. Samtliga bussar behöver därutöver laddningsanordning för långsamladdning vid uppställningsplatsen i depån. Det rekommenderas att inte ställa krav på elbussteknik vid upphandling utan att istället låta operatörer lägga anbud på 100% eldrift med

egna uppläggsförslag. Det kan vara bra att i förväg förbereda ett antal lämpliga platser för snabbbladdning så att stolpar kan etableras vid behov. Detta tillvägagångssätt har använts i t ex Helsingborg och Köpenhamn.

Baserat på de teknikval som ligger till grund för studien (se kapitel 2) gäller följande infrastrukturbehov kopplat till elnätet. För ändhållplatserna vid Kurortsvägen, Furumovägen, Fredrik Bondes väg och Samarkand södra finns befintlig 10 kV-kabel i närheten och inga större elnätsåtgärder krävs. Det som behövs är plats till nya nätstationer i anslutning till laddstolparna. För ändhållplatserna vid Tärnvägen, Löparvägen, Småland airport samt för bussdepån på Hammerdalsvägen krävs större förstärkningsarbeten på 10 kV-nätet. Även på dessa platser krävs plats för nya nätstationer. För bussdepån på Hammerdalsvägen behöver en egen nätstation etableras som därefter ansluts till VEABs 10 kV-nät. Utifrån en uppskattad maximal effekt på 2 MW bedöms det behövas en nätstation på 2x800 KVA. Viktigt att beakta är att det behövs en åtgärdsbeställning senast årsskiftet 2019/2020 om allt ska hinna färdigställas till 2023.¹⁹

En betydelsefull aspekt vid 100% eldrift för stadstrafiken är hur befintlig tankinfrastruktur för biogas ska hanteras. Om elbussarnas varmare drivs av biogas kan befintlig infrastruktur potentiellt fortsatt nyttjas av stadsbussarna. Eventuellt är det endast infrastruktur för snabbtankning som fungerar för gasdrivna varmare. Gasefterfrågan blir uppskattningsvis endast ca 1 GWh om året – jämfört med dagens 14,5 GWh/år, så sannolikt behöver andra fordon kunna nyttja infrastrukturen för att undvika en potentiellt dyr och oönskad avveckling. Ett sätt att bibehålla en hög nyttjandegrad av befintlig gasinfrastruktur är att låta andra fordon nyttja tankanläggningen. Regionbussar kan vara ett alternativ, om gasdrift bedöms aktuellt för regionbusstrafiken, men även exempelvis lastbilar kan potentiellt vara ett alternativ.

6.2 Regiontrafik

Vid 100% biogasdrift

Den regionala trafikens struktur med flera mindre trafikutövare gör det mindre aktuellt att investera i nya biogasanläggningar på depåområden, eftersom trafiken inte är koncentrerad till en eller ett par depåer. Publika tankstationer bedöms därför vara av stor betydelse för detta alternativ. Som tidigare redovisats i kapitel 3.2 finns det enligt plan 10 publika gastankstationer i drift år 2020, men planer kan ändras och en löpande dialog med leverantörer är väsentligt. Dessa fördelas på sex orter i länet. Utifrån den generella riktlinjen att en publik tankstation inte bör serva mer än 6–8 bussar, utöver övrig trafik, skulle de publika stationerna kunna nyttjas av maximalt 80 bussar. Därtill finns depån i Växjö som skulle kunna nyttjas av ett större antal regionala bussar, bland annat beroende på vilka drivmedel framtida stadsbussar ska nyttja. Då den regionala trafiken omfattade ca 130 tursatta bussar 2016 skulle detta alternativ, utifrån den generella riktlinjen, sannolikt innebära ett behov av ytterligare infrastruktur för gastankning. De leverantörer som tillfrågats inom ramen för denna studie har samtliga generellt ställt sig positiva till ytterligare investeringar om efterfrågan är stor nog. Även beaktat Småländska Bränslens uppskattning för de egna stationerna, att varje

¹⁹ Kenneth Johansson, VEAB, E-post 2019-01-14 och 2019-02-07.

station med mindre investeringar skulle kunna försörja dagens stadstrafik i Växjö med gas, kan det inte helt uteslutas att trafiken kan bedrivas utan behov av ytterligare infrastruktur. Men eftersom tankstationerna är relativt få är det osäkert om samtliga bussar kan tanka gas på ett rimligt sätt inom de tänkta omloppen.

Sammantaget kan alternativet inte avfärdas som orimligt men det krävs troligtvis ytterligare etablering av infrastruktur och att kvantifiera behovet ter sig i nuläget mycket svårt.

Vid 60% biogasdrift och 40% biodieseldrift

Detta alternativ skulle uppskattningsvis medföra ca 80 gasdrivna regionbussar. Utifrån kartläggningen av gastankningsinfrastruktur i länet (kapitel 3.2), och beaktat att det potentiellt kan vara möjligt för regionbussar att tanka gas i depån på Hammerdalsvägen, skulle detta alternativ kunna vara praktiskt gångbart utan behov av nya infrastrukturetableringar. Men det kräver att bussarnas uppställningsplatser ligger på rimligt avstånd från en gastankstation och alternativet behöver utredas mer i detalj. Förankring bör också ske med gasleverantörer och trafikutövare. Behov av ytterligare infrastruktur kan inte uteslutas, det kan heller inte garanteras att alternativet är praktiskt gångbart.

Vid 30% biogasdrift och 70% biodieseldrift

Detta alternativ skulle uppskattningsvis medföra ca 40 gasdrivna regionbussar. Beaktat dagens befintliga och kommande etableringar av gastankningsinfrastruktur, samt att gasdrift kan kravställas för de avtal som har bäst förutsättningar att tanka gas, bedöms detta alternativ vara realistiskt och genomförbart utan behov av ytterligare infrastrukturetableringar. Det bör dock förankras med gasleverantörer och trafikutövare inför en kommande upphandling.

Vid 100% biodieseldrift (nuläge)

Detta alternativ motsvarar dagens situation och medför således ingen förändring avseende infrastruktur.

7. Investeringsbehov

Investeringsbehovet för respektive alternativ beräknas i detta kapitel. I beräkningarna ingår laddningsinfrastruktur, fordon (som kan ägas av antingen regionen eller operatören) samt anslutningskostnader till elnätet (inklusive förstärkningsarbeten). Beräkningar görs med och utan möjliga statliga stöd. Kostnader som använts i beräkningarna är baserade på nuläget²⁰ och beaktar inte en eventuell prisutveckling fram till 2023. Kostnader för elbussar är osäkra i detta avseende då marknaden utvecklas i snabb takt i nuläget. Generellt förväntas priserna på elbussar sjunka i takt med att marknaden mognar och tekniken etableras i större skala men sådana tendenser har inte kunnat urskiljas till dags datum, och beaktas inte i beräkningarna.

Kostnader för investeringar i gastankningsinfrastruktur exkluderas i detta kapitel då det är investeringar som i så fall kommer att göras av kommersiella aktörer. Det blir således en kostnad som läggs på bränslepriset och inte en investeringskostnad för regionen.

7.1 Växjö stadstrafik

Vid 100% biogasdrift (nuläge)

Fordonskostnader

Detta alternativ antas motsvara dagens situation och därmed endast införskaffande av nya gasdrivna bussar, med motsvarande storleksfördelning som i nuläget. 31 standardbussar och sex ledbussar med gasdrift kostar uppskattningsvis 80,6 mkr. Använt styckpris är 2,6 mkr per standardbuss och 3,4 mkr per ledbuss.

Kostnad: 101,0 mkr

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Infrastruktur för gastankning finns på plats och inga ytterligare investeringar krävs.

Kostnad: 0 kr

²⁰ Omkring årsskiftet 2018/2019. Kostnaderna har uppdaterats sedan föregående studie.

Vid 68% biogasdrift och 32% eldrift

Fordonskostnader

Detta alternativ bedöms omfatta 19 stycken eldrivna standardbussar, sex stycken biogasdrivna ledbussar och 19 stycken biogasdrivna standardbussar.²¹ Antalet elbussar är inklusive uppskattat behov av extra bussar till följd av el-drift (sju bussar, se kapitel 2).

För elbussar är det möjligt att söka stödfinansiering genom elbusspremien²². Premien kan uppgå till som mest 20% av elbussens inköpspris. Dock inte mer än 100% av prisskillnaden mellan elbussen och närmast jämförbara buss klassad enligt Euro VI. I nuläget är budgeten för stödet 100 mkr årligen t o m 2023. Med full elbusspremie skulle inköpskostnaden i detta alternativ minska med 21,3 mkr. Huruvida fullt stöd är möjligt att erhålla det aktuella året går i nuläget inte att avgöra men stödet ska enligt nuvarande plan finnas kvar när bussar till nästa avtalsperiod handlas upp.

Kostnad: 176,2 mkr (exklusive elbusspremie)

154,9 mkr (inklusive maximal elbusspremie)

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Detta alternativ omfattar endast laddare i depå, 19 till antalet. Därtill en anslutningsavgift som beräknats utifrån VEABs prismodell för anslutningsavgifter för mellanspänning, 530 tkr, samt en kostnad för nätstationen på bussdepån i Växjö, uppskattad till ca 900 tkr²³. Gas- och dieseltankinfrastrukturen antas behållas som den är i dagsläget.

För infrastruktur till elbussar kan det vara möjligt att erhålla statligt stöd via Klimatklivet. Budgeten för 2019 medför dock att Naturvårdsverket inte kan fatta några nya beslut till Klimatklivet och möjligheten för framtida stöd kan inte beaktas i nuläget²⁴. Även stöd via stadsmiljöavtal kan vara ett alternativ om laddinfrastruktur ingår i en större paketslösning med andra kollektivtrafikanläggningar, t ex bussgator, hållplatser eller signalsystem²⁵. Redovisade kostnader är utifrån dagens kostnadsbild och **utan eventuellt statligt stöd**.

Kostnad: 4,3 mkr

²¹ Styckpris: eldriven standardbuss 5,6 mkr (varav batteriet kostar 1 mkr), gasdriven ledbuss 3,4 mkr och gasdriven standardbuss 2,6 mkr.

²² <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/elbusspremien/vagledning-for-el-busspremien.pdf>, 2019-02-15.

²³ Kenneth Johansson, VEAB, E-post 2019-02-07.

²⁴ <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Klimatklivet/Om-Klimatklivet/>, 2019-02-15.

²⁵ <https://hallbarstad.se/sok-finansiering/stadsmiljoavtal-statligt-stod-for-hallbara-stadsmiljoer/>, 2019-02-15.
<https://www.trafikverket.se/stadsmiljoavtal>, 2019-02-15.

Vid 32% biogasdrift och 68% eldrift

Fordonskostnader

Detta alternativ bedöms omfatta 22 stycken eldrivna standardbussar, sju stycken eldrivna ledbussar och 12 stycken biogasdrivna standardbussar.²⁶ Antalet elbussar är inklusive uppskattat behov av extra bussar till följd av eldrift (fyra bussar, se kapitel 2).

För elbussar är det möjligt att söka stödfinansiering genom elbusspremien²⁷. Premien kan uppgå till som mest 20% av elbussens inköpspris. Dock inte mer än 100% av prisskillnaden mellan elbussen och närmast jämförbara buss klassad enligt Euro VI. I nuläget är budgeten för stödet 100 mkr årligen t o m 2023. Med full elbusspremie skulle inköpskostnaden i detta alternativ minska med 34,4 mkr. Huruvida fullt stöd är möjligt att erhålla det aktuella året går i nuläget inte att avgöra men stödet ska enligt nuvarande plan finnas kvar när bussar till nästa avtalsperiod handlas upp.

Kostnad: 203,4 mkr (exklusive elbusspremie)

169,0 mkr (inklusive maximal elbusspremie)

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Valt lösningsförslag medför ett behov av laddare i depå för samtliga elbussar, 29 stycken, samt åtta stolpar för snabbladdning på sju geografiska platser. Depåladdarnas kostnad varierar beroende på vilken tillverkare som väljs och kostnadsintervallet är relativt stort. I studien antas 150 tkr per depåladdare. För snabbladdningsstolparna antas en kostnad på 2 mkr per stolpe exklusive anslutningsavgift. Den totala anslutningsavgiften för samtliga platser, inklusive anslutning för depån och nödvändiga förstärkningsarbeten i elnätet, har grovt uppskattats till 4 mkr²⁸. Därtill tillkommer en kostnad för nätstationen på bussdepån i Växjö, uppskattad till ca 900 tkr²⁹. Detta alternativ medför inte samma effektbehov från elnätet till depån som vid 100% elektrifiering men likväl används samma kostnad. Detta då en satsning på eldriven busstrafik bör genomföras med viss marginal för framtida behov och teknikval. I samband med att åtgärder görs i anslutning till depån bör depån därför dimensioneras så att det är möjligt att i senare skede implementera en helt elektrisk stadsbussflotta.

²⁶ Styckpris: eldriven standardbuss 5,6 mkr (varav batteriet kostar 1 mkr), eldriven ledbuss 7 mkr (varav batteriet kostar 1 mkr) och gasdriven standardbuss 2,6 mkr.

²⁷ <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/elbusspremien/vagledning-for-elbusspremien.pdf>, 2019-02-15.

²⁸ Kenneth Johansson, VEAB, E-post 2019-01-14.

²⁹ Kenneth Johansson, VEAB, E-post 2019-02-07.

För infrastruktur till elbussar kan det vara möjligt att erhålla statligt stöd via Klimatklivet. Budgeten för 2019 medför dock att Naturvårdsverket inte kan fatta några nya beslut till Klimatklivet och möjligheten för framtida stöd kan inte beaktas i nuläget³⁰. Även stöd via stadsmiljöavtal kan vara ett alternativ om laddinfrastruktur ingår i en större paketlösning med andra kollektivtrafik-anläggningar, t ex bussgator, hållplatser eller signalsystem³¹. Redovisade kostnader är utifrån dagens kostnadsbild och **utan eventuellt statligt stöd**.

Gas- och dieseltankinfrastrukturen antas behållas som den är i dagsläget.

Kostnad: 25,3 mkr

Vid 100% eldrift

Fordonskostnader

Detta alternativ bedöms omfatta 41 standardbussar och sju ledbussar med eldrift, vilket inkluderar uppskattat behov av extra bussar till följd av eldrift (11 bussar, se kapitel 2). Styckpriset har justerats jämfört med föregående studie och beräkningarna i denna studie utgår från 5,6 mkr per standardbuss och 7 mkr per ledbuss. Priserna är inklusive batterier.

För elbussar är det möjligt att söka stödfinansiering genom elbusspremien³². Premien kan uppgå till som mest 20% av elbussens inköpspris. Dock inte mer än 100% av prisskillnaden mellan elbussen och närmast jämförbara buss klassad enligt Euro VI. I nuläget är budgeten för stödet 100 mkr årligen t o m 2023. Med full elbusspremie skulle inköpskostnaden i detta alternativ minska med 55,7 mkr. Huruvida fullt stöd är möjligt att erhålla det aktuella året går i nuläget inte att avgöra men det kan bli svårt då summan motsvarar halva budgeten för elbusspremien det året. Stödet ska enligt nuvarande plan finnas kvar när bussar till nästa avtalsperiod handlas upp och att erhålla ersättning är sannolikt möjligt, men eventuellt inte fullt stöd i detta fall.

Kostnad: 278,6 mkr (exklusive elbusspremie)

222,9 mkr (inklusive maximal elbusspremie)

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Valt lösningsförslag medför ett behov av laddare i depå för samtliga bussar, 48 stycken, samt åtta stolpar för snabbbladdning på sju geografiska platser. Depåladdarnas kostnad varierar beroende på vilken tillverkare som väljs och kostnadsintervallet är relativt stort. I studien antas 150 tkr per depåladdare. För snabbbladdningsstolparna antas en kostnad på 2 mkr per stolpe exklusive anslutningsavgift. Den totala anslutningsavgiften för samtliga platser, inklusive anslutning för depån och nödvändiga förstärkningsarbeten i elnätet, har grovt

³⁰ <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Klimatklivet/Om-Klimatklivet/>, 2019-02-15.

³¹ <https://hallbarstad.se/sok-finansiering/stadsmiljoavtal-statligt-stod-for-hallbara-stadsmiljoer/>, 2019-02-15.
<https://www.trafikverket.se/stadsmiljoavtal>, 2019-02-15.

³² <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/elbusspremien/vagledning-for-elbusspremien.pdf>, 2019-02-15.

uppskattats till 4 mkr³³. Därtill tillkommer en kostnad för nätstationen på bussdepån i Växjö, uppskattad till ca 900 tkr³⁴.

För infrastruktur till elbussar kan det vara möjligt att erhålla statligt stöd via Klimatklivet. Budgeten för 2019 medför dock att Naturvårdsverket inte kan fatta några nya beslut till Klimatklivet och möjligheten för framtida stöd kan inte beaktas i nuläget³⁵. Även stöd via stadsmiljöavtal kan vara ett alternativ om laddinfrastruktur ingår i en större paketslösning med andra kollektivtrafikanläggningar, t ex bussgator, hållplatser eller signalsystem³⁶. Redovisade kostnader är utifrån dagens kostnadsbild och **utan eventuellt statligt stöd**.

Det rekommenderas att möjliggöra ett fortsatt nyttjande av gastankningsinfrastrukturen, exempelvis till värmarna, regionbussar eller andra kommersiella fordon. Investeringskostnaden i detta alternativ beaktar inte en eventuell avveckling av befintlig gasinfrastruktur, något som skulle innebära en nedskrivning av värdet på anläggningarna. Stora delar av infrastrukturen har en avskrivningstid på 15 år eller längre³⁷.

Kostnad: 28,1 mkr

³³ Kenneth Johansson, VEAB, E-post 2019-01-14.

³⁴ Kenneth Johansson, VEAB, E-post 2019-02-07.

³⁵ <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Klimatklivet/Om-Klimatklivet/>, 2019-02-15.

³⁶ <https://hallbarstad.se/sok-finansiering/stadsmiljoavtal-statligt-stod-for-hallbara-stadsmiljoer/>, 2019-02-15.
<https://www.trafikverket.se/stadsmiljoavtal>, 2019-02-15.

³⁷ Steve Karlsson, avdelningschef VA-avdelningen Växjö kommun, E-post 2019-01-10.

7.2 Regiontrafik

Vid 100% biogasdrift

Fordonskostnader

Nya fordon motsvarande dagens flotta antas införskaffas i detta alternativ, dock med biogasdrift. Dubbeldäckare behöver sannolikt fortsatt drivas med diesel i detta alternativ eller ersätts med andra fordonstyper med gasdrift. I den totala kostnadsuppskattningen för detta alternativ antas dubbeldäckare med dieseldrift. Bussflottan³⁸ omfattar då 36 standardbussar med gasdrift, 82 boggibussar med gasdrift och 11 dubbeldäckare med dieseldrift.³⁹

Kostnad: 503,5 mkr

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Bedöms inte medföra några direkta investeringskostnader då större regionalt ägda depåer saknas, undantaget Växjödepån som redan har infrastruktur för tankning av gas. Ett behov av ytterligare tankningsinfrastruktur bedöms behöva lösas av gasleverantörerna i form av fler publika stationer, ytterligare investeringar i befintliga stationer eller möjligen nyetableringar hos större trafikutövare. Detta bedöms vara en kostnad som sannolikt bakas in i bränslepriset och faller således in i kategorin driftskostnader.

Kostnad: 0 kr

Vid 60% biogasdrift och 40% biodieseldrift

Fordonskostnader

Utifrån dagens bussflotta uppskattas detta alternativ omfatta 25 gasdrivna standardbussar, 11 dieseldrivna standardbussar, 52 gasdrivna boggibussar, 30 dieseldrivna boggibussar och 11 dieseldrivna dubbeldäckare.⁴⁰

Kostnad: 483,0 mkr

³⁸ Bussflottan har uppdaterats sedan föregående studie och flottan ser något annorlunda ut sett till antal och fördelning mellan fordonstyper.

³⁹ Styckpris: standardbuss gas 3,5 mkr, boggibuss gas 4 mkr och dubbeldäckare diesel 4,5 mkr.

⁴⁰ Styckpris: standardbuss diesel 3 mkr, standardbuss gas 3,5 mkr, boggibuss diesel 3,5 mkr, boggibuss gas 4 mkr och dubbeldäckare diesel 4,5 mkr.

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Bedöms inte medföra några direkta investeringskostnader då större regionalt ägda depåer saknas, undantaget Växjödepån som redan har infrastruktur för tankning av gas. Ett behov av ytterligare tankningsinfrastruktur bedöms behöva lösas av gasleverantörerna i form av fler publika stationer, ytterligare investeringar i befintliga stationer eller möjligen nyetableringar hos större trafikutövare. Detta bedöms vara en kostnad som sannolikt bakas in i bränslepriset och faller således in i kategorin driftskostnader.

Kostnad: 0 kr

Vid 30% biogasdrift och 70% biodieseldrift

Fordonskostnader

Utifrån dagens bussflotta uppskattas detta alternativ omfatta nio gasdrivna standardbussar, 27 dieseldrivna standardbussar, 30 gasdrivna boggibussar, 52 dieseldrivna boggibussar och 11 dieseldrivna dubbeldäckare.⁴¹

Kostnad: 464,0 mkr

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Bedöms inte medföra några direkta investeringskostnader då större regionalt ägda depåer saknas, undantaget Växjödepån som redan har infrastruktur för tankning av gas. Ett behov av ytterligare tankningsinfrastruktur bedöms behöva lösas av gasleverantörerna i form av fler publika stationer, ytterligare investeringar i befintliga stationer eller möjligen nyetableringar hos större trafikutövare. Detta bedöms vara en kostnad som sannolikt bakas in i bränslepriset och faller således in i kategorin driftskostnader.

Kostnad: 0 kr

Vid 100% biodieseldrift (nuläge)

Fordonskostnader

Nya fordon motsvarande dagens flotta antas införskaffas i detta alternativ, vilket motsvarar 36 standardbussar, 82 boggibussar och 11 dubbeldäckare.⁴²

Kostnad: 444,5 mkr

Infrastruktur- och anläggningskostnader

Motsvarar dagens situation och inga ytterligare investeringskostnader har identifierats.

Kostnad: 0 kr

⁴¹ Styckpris: standardbuss diesel 3 mkr, standardbuss gas 3,5 mkr, boggibuss diesel 3,5 mkr, boggibuss gas 4 mkr och dubbeldäckare diesel 4,5 mkr.

⁴² Styckpris: standardbuss diesel 3 mkr, boggibuss diesel 3,5 mkr och dubbeldäckare diesel 4,5 mkr.

8. Ekonomi

Den samlade ekonomin beräknas baserat på investeringsbehovet (kapitel 7) samt driftkostnader för de åtta alternativen. Underlag för driftskostnader har hämtats från tidigare studie⁴³. Skillnader från tidigare studie är räntan som ändrats till 3,5% (tidigare 2,5%), driftkostnaden per laddstolpe som ändrats till 50 000 kr per år (tidigare 20 000 kr) samt avskrivningstiden för elbussar som ändrats till 15 år (tidigare 20 år). Rimlig avskrivningstid för elbussar är svår att avgöra. Elfordon håller generellt längre till följd av färre rörliga delar och mindre vibrationer som sliter på konstruktionen, 20 års drift är exempelvis inte ovanligt för trådbussar i Europa. Samtidigt finns en osäkerhet kring batterier och teknisk utveckling och hittills är det vanligaste att skriva av nya batteribussar på en avtalsperiod, normalt 10 år. Avskrivningstiden beror också på huruvida Regionen kan ta ansvar för fordonen och om det är möjligt med överlåtelseavtal för fordonen när en ny avtalsperiod påbörjas. I beräkningarna har en avskrivningstid på 15 år antagits för elbussar exklusive batteri och en avskrivningstid på 7,5 år har antagits för batterierna, vilket motsvarar ett batteribyte under bussens livslängd. Batterikostnaden har schablonmässigt satts till 1 mkr styck.

För förarkostnader har ca 5% extra förartid uppskattats vid 100% eldriven stadsbusstrafik i Växjö, varav ca 4% tillskrivs snabbbladdning (laddtid på linje 1, 3, 4 och 5) och ca 1% tillskrivs depåladdning (15 minuter extra tomkörning per fordon och dag i snitt för 17 bussar på linjerna 2, 6, 7, 8 och 9).

Samhällsekonomiska aspekter belyses utifrån tidigare studie men inga nya beräkningar genomförs i denna studie. Även input från Länstrafiken Kronoberg avseende bränsleval har inkluderats.

⁴³ *Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg - Inför ny avtalsperiod 2023, Trivector rapport 2017:44.*
Underhållskostnad för bussar: dieseldrift (fortsatt användande av RME antas) 0,54 kr/km, gasdrift 0,55 kr/km och eldrift 0,35 kr/km.
Kostnad bränsle: RME 1,2 kr/kWh, biogas 1,1 kr/kWh och el 1 kr/kWh.
Förarkostnad: 350 kr/timme.
Utbildningskostnad vid elbussinförande: 2 000 000 kr som en engångskostnad.
Batteribyte: Ett byte per elbuss å en miljon kronor.
Övriga kostnader (administration mm): 20% påslag på summan av övriga poster.

8.1 Växjö stadstrafik

Vid 100% biogasdrift

Tabell 8-1 Uppskattad årlig kostnad för alternativet.

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	101 000 000	3,50%	10	12 144 000
Underhåll				1 657 000
Drivmedel				15 926 000
Förare				57 268 000
Övriga kostnader				17 399 000
Totalt				104 394 000

Vid 68% biogasdrift och 32% eldrift

Tabell 8-2 Uppskattad årlig kostnad för alternativet, inklusive elbusspremie.

	Investering	Ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Elfordon (exkl. batterier)	87 400 000	3,50%	15	8 393 000
Batterier	19 000 000	3,50%	7,5	2 924 000
Elbusspremie	-21 300 000	3,50%	15	-1 849 000
Gasfordon	69 800 000	3,50%	10	8 393 000
Infrastruktur	4 300 000	3,50%	15	373 000
Underhåll, fordon				1 465 000
Underhåll, infrastruktur				10 000
Drivmedel				12 268 000
Förare				57 714 000
Utbildning, elbuss	2 000 000			200 000
Övriga kostnader				17 486 000
Totalt (inkl. elbusspremie)				106 573 000
<i>Jämfört nuläge</i>				<i>+2 179 000 (+2%)</i>

Vid 32% biogasdrift och 68% eldrift

Tabell 8-3 Uppskattad årlig kostnad för alternativet, inklusive elbusspremie.

	Investering	Ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Elfordon (exkl. batterier)	143 200 000	3,50%	15	12 433 000
Batterier	29 000 000	3,50%	7,5	4 463 000
Elbusspremie	-34 400 000	3,50%	15	-2 987 000
Gasfordon	31 200 000	3,50%	10	3 752 000
Infrastruktur	25 300 000	3,50%	15	2 197 000
Underhåll, fordon				1 246 000
Underhåll, infrastruktur				410 000
Drivmedel				8 010 000
Förare				59 878 000
Utbildning, elbuss	2 000 000			200 000
Övriga kostnader				17 064 000
Totalt (inkl. elbusspremie)				106 666 000
<i>Jämfört nuläge</i>				<i>+2 272 000 (+2%)</i>

Vid 100% eldrift

En betydelsefull aspekt vid 100% eldrift för stadstrafiken är hur befintlig tankinfrastruktur för biogas ska hanteras. Det mest kritiska, tekniskt sett, med att hålla igång gasleveranser med små volymer är sannolikt gasreningsprocessen som idag har en min-last på strax under 100 Nm³ per timme. Skulle efterfrågan på gas understiga 500 000 Nm³ per år kan det således bli problematiskt att hålla igång produktionen. På tankningsanläggningen är det sannolikt möjligt att fortsatt nyttja infrastrukturen även vid liten efterfrågan. Det ska dock beaktas att den ekonomiska effekten för Växjö kommun kan bli stor när infrastrukturen inte kan nyttjas som planerat. Kostnaden per levererad Nm³ blir också högre då det finns fasta kostnader knutna till driften, oavsett levererad volym. Från kommunens sida är det viktigt att Regionen inte förhindrar för andra fordon att få tillgång till tankanläggningen på depån, i det fall efterfrågan från busstrafiken skulle minska till följd av exempelvis eldriven stadsbusstrafik. Ekonomiska effekter av en eventuell minskad efterfrågan på biogas har inte kunnat beaktas i studien. I beräkningarna antas externa värmare i elbussarna drivas av biogas.

Tabell 8-4 Uppskattad årlig kostnad för alternativet, inklusive elbusspremie.

	Investering	Ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon (exkl. batterier)	230 600 000	3,50%	15	20 022 000
Batterier	48 000 000	3,50%	7,5	7 387 000
Elbusspremie	-55 700 000	3,50%	15	-4 836 000
Infrastruktur	28 100 000	3,50%	15	2 440 000
Underhåll, fordon				1 065 000
Underhåll, infrastruktur				410 000
Drivmedel				4 347 000
Förare				60 325 000
Utbildning, elbuss	2 000 000			200 000
Övriga kostnader				17 152 000
Totalt (inkl. elbusspremie)				108 512 000
<i>Jämfört nuläge</i>				<i>+4 118 000 (+4%)</i>

Samhällsekonomiska aspekter för stadsbusstrafik

Med dagens förutsättningar och fordonsmarknad bedöms ett nyttjande av elbussar medföra merkostnader. Som tidigare nämnts finns det osäkerheter avseende marknadens utveckling under de kommande åren samt hur det kommer påverka kostnaderna. Sett ur ett samhällsekonomiskt perspektiv bedöms eldrift däremot medföra besparingar jämfört med konventionell drift med förbränningsmotorer.

Ur ett klimatperspektiv har både biogas och förnybar el goda egenskaper. Eldrift har en fördel avseende energianvändning medan biogas har fördelen att det ingår i ett lokalt kretslopp där biologiskt avfall tas tillvara. Skillnaderna mellan eldrift och biogasdrift är däremot större avseende påverkan på närmiljön, där utsläpp av partiklar och kväveoxider (NO_x) samt påverkan på bullernivån är viktiga aspekter som påverkar människors hälsa. I efterföljande tabell redovisas en samhällsekonomisk jämförelse mellan eldrift och dagens biogasdrift, hämtad från föregående studie⁴⁴.

Tabell 8-5 Uppskattning av samhällsekonomiska kostnader för Växjö stadstrafik.

Drivmedel	Nyckeltal (ASEK-Kristianstad)			Växjö stadstrafik (3 012 544 vagnkm/år)			Summa
	Partiklar	NO _x	Buller	Partiklar	NO _x	Buller	
	[öre/km]	[öre/km]	[kr/km]	[kr/år]	[kr/år]	[kr/år]	
Biogasdrift	3,5	4,2	3,6	105 439	126 527	10 845 158	11 077 124
Eldrift	0	0	0,97	0	0	2 922 168	2 922 168 (-74% jmf biogas)

Utöver de aspekter som tas upp i denna utredning, finns det andra saker som påverkar Region Kronobergs val av drivmedel, där samhällsekonomiska effekter är en viktig aspekt. Elektrisk drift har i detta avseende en klar fördel då utsläpp från motorn uteblir och motorbullernivåerna sjunker markant. Avseende buller är däckerna en betydande källa när bussen är i rörelse, vilket inte påverkas nämnvärt av driftstekniken. Däremot försvinner de höga bullernivåer som uppstår när en förbränningsmotor drar tungt, t ex vid start från stillastående.

I dialog med Länstrafiken Kronoberg har det framgått att miljö- och hälsoskyddsnämnden i Växjö stad lagt ett föreläggande på Länstrafiken utifrån bullerproblematik. Nämnden har begränsat möjligheten att köra kollektivtrafik med specifika fordonsmodeller, trots att dessa är besiktigade och godkända, till följd av höga bullernivåer på vissa platser i staden. Länstrafiken ser en stor risk att även framtida fordonsmodeller kan komma att få begränsningar av miljö- och hälsoskyddsnämnden och ser buller från bussarna som en viktig aspekt vid val av drivmedel.

En annan aspekt av vikt för Länstrafiken är stadsbusstrafikens image. Biogasbussar har hittills uppfattats positivt, framför allt ur ett miljöperspektiv, där medborgarna också är deltagande genom insamlingar av matrester. Men eftersom elbussar nu kommer på bred front finns det en risk att konventionell trafik uppfattas som mindre modern, vilket kan ha en negativ påverkan på stadsbusstrafikens image. Att öka kollektivtrafikens andel gentemot biltrafiken är positivt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

⁴⁴ Trivector rapport 2017:44 *Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg - Inför ny avtalsperiod 2023*.

8.2 Regiontrafik

Vid 100% biogasdrift

Tabell 8-6 Uppskattad årlig kostnad för alternativet.

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	503 500 000	3,50%	10	60 542 000
Underhåll				5 209 000
Drivmedel				43 919 000
Förare				132 426 000
Övriga kostnader				48 419 000
Totalt				290 515 000
<i>jämfört nuläge</i>				<i>+17 774 000 (+7%)</i>

Vid 60% biogasdrift och 40% biodieseldrift

Tabell 8-7 Uppskattad årlig kostnad för alternativet.

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Gasfordon	295 500 000	3,50%	10	35 531 000
Dieselfordon	187 500 000	3,50%	10	22 545 000
Underhåll				5 172 000
Drivmedel				41 508 000
Förare				132 426 000
Övriga kostnader				47 436 000
Totalt				284 618 000
<i>jämfört nuläge</i>				<i>+11 877 000 (+4%)</i>

Vid 30% biogasdrift och 70% biodieseldrift

Tabell 8-8 Uppskattad årlig kostnad för alternativet.

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Gasfordon	151 500 000	3,50%	10	18 217 000
Dieselfordon	312 500 000	3,50%	10	37 575 000
Underhåll				5 143 000
Drivmedel				38 952 000
Förare				132 426 000
Övriga kostnader				46 463 000
Totalt				278 776 000
<i>jämfört nuläge</i>				<i>+6 035 000 (+2%)</i>

Vid 100% biodieseldrift (nuläge)

Tabell 8-9 Uppskattad årlig kostnad för alternativet.

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	444 500 000	3,50%	10	53 447 000
Underhåll				5 115 000
Drivmedel				36 296 000
Förare				132 426 000
Övriga kostnader				45 457 000
Totalt				272 741 000

9. Slutsatser

I detta kapitel presenteras slutsatser för respektive alternativ samt en översiktsskild för möjlighet till, och uppskattade effekter av, olika kombinationer.

1. Växjö stadstrafik med 100% biogasdrift (nuläge)

- ▶ **Uppskattat årligt energibehov:** 14 478 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** 14 478 MWh
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** Finns på depån i Växjö
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Ingen förändring
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad:** 104 394 000 kr
 - ▶ **Jämfört med nuläget:** -
- ▶ **Bedömning:** Fullt möjlig då driften fortsätter som idag.

2. Växjö stadstrafik med 68% biogasdrift och 32% eldrift

- ▶ **Uppskattat energibehov:** 11 252 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** 10 162 MWh
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** Finns på depån i Växjö
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Fullt möjligt
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad, inkl. elbusspremie:** 106 573 000 kr
 - ▶ **Jämfört med nuläget:** +2 179 000 (+2%)
- ▶ **Bedömning:** Ett fullt möjligt alternativ.

3. Växjö stadstrafik med 32% biogasdrift och 68% eldrift

- ▶ **Uppskattat energibehov:** 7 487 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** 5 229 MWh (inklusive externa värmare till elbussar)
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** Finns på depån i Växjö
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Fullt möjligt men kostnad och minskad efterfrågan på biogas är även i detta alternativ viktiga frågor.
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad, inkl. elbusspremie:** 106 666 000 kr
 - ▶ **Jämfört med nuläget:** +2 272 000 kr (+2%)
- ▶ **Bedömning:** Fullt möjligt i praktiken men biogasfrågan medför osäkerheter då efterfrågan från busstrafiken riskerar att bli låg.

4. Växjö stadstrafik med 100% eldrift

- ▶ **Uppskattat energibehov:** 4 256 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** 912 MWh (till externa värmare)
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** Finns på depån i Växjö
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Fullt möjligt trafikmässigt och implementeringsmässigt. Att efterfrågan på biogas från stadsbusstrafiken minskar kraftigt är en viktig fråga att hantera och medför viss osäkerhet.
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad, inkl. elbusspremie:** 108 512 000 kr
 - ▶ **Jämfört med nuläget:** +4 118 000 kr (+4%)
- ▶ **Bedömning:** Fullt möjligt i praktiken men biogasfrågan medför osäkerheter då efterfrågan från busstrafiken riskerar att bli väldigt låg. Även den tekniska- och marknadsmässiga utvecklingen för elbussar under de kommande åren är en betydande osäkerhet för detta alternativ.

A. Regiontrafik med 100% biogasdrift

- ▶ **Uppskattat energibehov:** 39 926 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** Nära 100%, dubbeldäckare drivs med biodiesel
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** Kan täckas av produktion inom länet men även andra fordon behöver tillgång till gas och import kan behövas, tillgång osäker
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Kan bli en utmaning då tankstationer inte finns i samma utsträckning. Kan medföra en begränsning för operatörer att lämna anbud. Kräver vidare utredning
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad:** 290 515 000 kr
 - ▶ **Jämfört med nuläget:** +17 774 000 kr (+7%)
- ▶ **Bedömning:** En utmaning avseende tillgång till gastankstationer och tillräcklig mängd biogas.

B. Regiontrafik med 60% biogasdrift och 40% biodieseldrift

- ▶ **Uppskattat energibehov:** 36 632 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** 24 500 MWh
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** Kan täckas av dagens produktion inom länet men även andra fordon behöver tillgång till gas
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Kan bli en utmaning för operatörer att lägga anbud då tankstationer inte finns i samma utsträckning som för biodiesel.
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad:** 284 618 000 kr
 - ▶ **Jämfört med nuläget:** +11 877 000 kr (+4%)
- ▶ **Bedömning:** Möjligt men tillgång till tankstationer för biogas medför osäkerheter.

C. Regiontrafik med 30% biogasdrift och 70% biodieseldrift

- ▶ **Uppskattat energibehov:** 33 481 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** 12 250 MWh
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** Produceras inom länet idag
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Bedöms vara fullt möjligt
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad:** 278 776 000 kr
 - ▶ **Jämfört med nuläget:** +6 035 000 kr (+2%)
- ▶ **Bedömning:** Ett fullt möjligt alternativ.

D. Regiontrafik med 100% biodieseldrift (nuläge)

- ▶ **Uppskattat energibehov:** 30 247 MWh
 - ▶ **Varav biogas:** 0 MWh
- ▶ **Tillgång till mängd biogas:** –
- ▶ **Tillgång till mängd biodiesel:** HVO är osäker till följd av att PFAD inte ska tillåtas som råvara men inga direkta skillnader avseende RME har identifierats.
- ▶ **Praktisk genomförbarhet:** Ingen förändring
- ▶ **Uppskattad årlig kostnad:** 272 741 000 kr
- ▶ **Jämfört med nuläget:** -
- ▶ **Bedömning:** Fullt möjlig då driften fortsätter som idag.

Kombinationer av alternativen

Tabell 9-1 Bedömning av alternativkombinationer. Färgen på rutorna är bedömning av genomförbarhet, vilket primärt är knutet till osäkerheter avseende mängd biogas, tankning av biogas samt hantering av biogasinfrastruktur vid kraftigt minskad eller ökad efterfrågan från buss-trafiken. Uppskattat årligt energibehov och årlig kostnad framgår i respektive ruta med procentuell förändring jämfört med nuläget. Elbusspremien är inkluderad i beräkningarna.

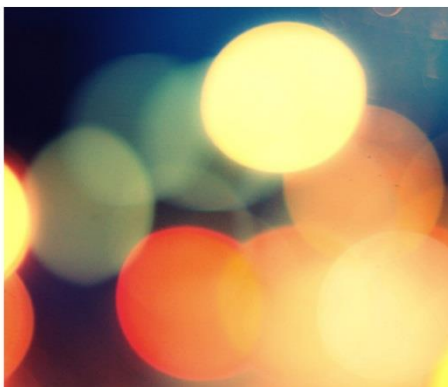
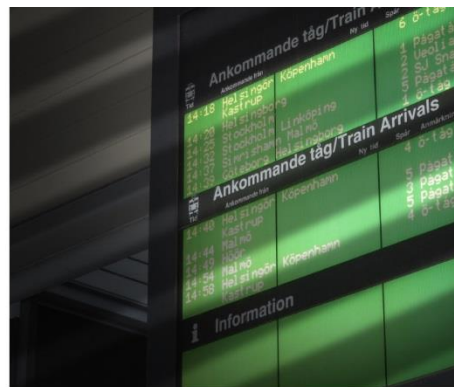
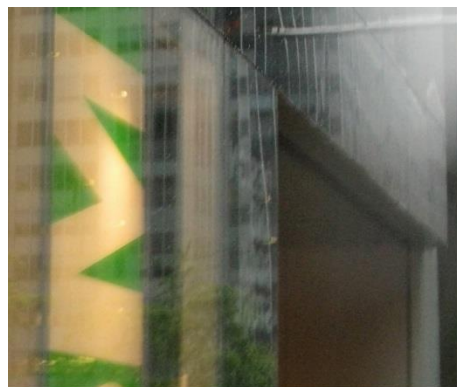
Regiontrafik (A-D)	A. 100% biogasdrift	B. 60% biogasdrift, 40% biodieseldrift	C. 30% biogasdrift, 70% biodieseldrift	D. 100% biodieseldrift
Stadstrafik (1-4)				
1. 100% biogasdrift	1A. Energi: 54 GWh (+22%) Kostnad: 395 Mkr (+5%)	1B. Energi: 51 GWh (+14%) Kostnad: 389 Mkr (+3%)	1C. Energi: 48 GWh (+7%) Kostnad: 383 Mkr (+2%)	1D. Energi: 45 GWh Kostnad: 377 Mkr
2. 68% biogasdrift, 32% eldrift	2A. Energi: 51 GWh (+14%) Kostnad: 397 Mkr (+5%)	2B. Energi: 48 GWh (+7%) Kostnad: 391 Mkr (+4%)	2C. Energi: 45 GWh (0%) Kostnad: 385 Mkr (+2%)	2D. Energi: 41 GWh (-7%) Kostnad: 379 Mkr (+1%)
3. 32% biogasdrift, 68% eldrift	3A. Energi: 47 GWh (+6%) Kostnad: 397 Mkr (+5%)	3B. Energi: 44 GWh (-1%) Kostnad: 391 Mkr (+4%)	3C. Energi: 41 GWh (-8%) Kostnad: 385 Mkr (+2%)	3D. Energi: 38 GWh (-16%) Kostnad: 379 Mkr (+1%)
4. 100% eldrift	4A. Energi: 44 GWh (-1%) Kostnad: 399 Mkr (+6%)	4B. Energi: 41 GWh (-9%) Kostnad: 393 Mkr (+4%)	4C. Energi: 38 GWh (-16%) Kostnad: 387 Mkr (+3%)	4D. Energi: 35 GWh (-23%) Kostnad: 381 Mkr (+1%)

Tabell 9-2 Färgförklaring.

	Bedöms vara realistiskt.
	Möjligt, men med osäkerheter. Vidare utredning rekommenderas.
	Bedöms vara en stor utmaning att realisera.

Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg

Inför ny avtalsperiod 2023



Dokumentinformation

Titel:	Framtidens bussar och fordon i Kronoberg – inför ny avtalsperiod 2023
Serie nr:	2017:44
Projektnr:	17083
Författare:	Hannes Englesson PG Andersson
Medverkande:	Lena Fredriksson
Kvalitets- granskning:	Björn Wendle
Beställare:	Region Kronoberg Kontaktperson: Patrik Tidåsen, tel 0470 58 30 40

Dokumenthistorik:

Version	Datum	Förändring	Distribution
0.1	2017-07-14	Första utkast	Beställare
0.9	2017-08-24	Justeringar och kompletteringar	Beställare
1.0	2017-08-29	Mindre justeringar	Beställare

Förord

Våren 2017 fick Trivector Traffic i uppdrag av Region Kronoberg att utreda Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg inför avtalsstarten för ny linjebusstrafik i hela länet år 2023. Utredningen omfattar en allmän kartläggning över vilka olika drivmedel och driftstekniker som finns och kommer att finnas på bussmarknaden inom överskådlig framtid, samt vilka för- och nackdelar som finns med respektive drivmedel/driftsteknik. Utredningen omfattar också en bedömning över vilka möjligheter som finns för linjetrafiken i Kronoberg med en extra fördjupning avseende helelektrisk drift för Växjö stadsbusstrafik. En bedömning av effekterna av möjliga drivmedelstyper/driftstekniker med avseende på dagens busstrafik i Kronoberg har också genomförts.

Utredningen har utförts av civ ing Hannes Englesson och tekn lic PG Andersson, med hjälp av civ ing Lena Fredriksson. Björn Wendle har kvalitetsgranskat arbetet. Samtliga är från Trivector. Kontaktperson på Länstrafiken Kronoberg har varit Patrik Tidåsen. Vi tackar för ett gott samarbete.

Lund Juli 2017

Trivector Traffic AB

Sammanfattning

Region Kronoberg har som kollektivtrafikmyndighet i Kronobergs län antagit ett trafikförsörjningsprogram som pekar ut riktningen för kollektivtrafikens utveckling. Idag drivs i princip all linjebusstrafik med fossilfria bränslen. Regionbusstrafiken körs på RME och HVO medan stadstrafiken körs på biogas. Under år 2023 är det avtalsstart för ny linjebusstrafik i hela länet. Kollektivtrafikmyndigheten och Länstrafiken Kronoberg avser att redan nu belysa olika aspekter kring val av drivmedel och fordon.

En genomgång av tillgängliga drivmedel och driftstekniker samt potentiell utveckling under de kommande åren visar att det för den regionala trafiken är fortsatt drift med biodrivmedel som är aktuellt inför nästkommande avtalsperiod. Biodiesel i form av RME och HVO samt biogas är de alternativ som jämförts i studien. För stadsbusstrafiken tillkommer hybriddrift med biodiesel samt helelektrisk drift som möjliga alternativ.

I studien jämförs först olika biodrivmedel för all linjebusstrafik i regionen, samt med eller utan hybriddrift för stadstrafiken i Växjö. Biogashybrider ingår inte i studien eftersom sådana fordon är en bristvara på dagens bussmarknad (i Europa har endast sålts ett fåtal 24m dubbelledbussar till Malmö och Bergen med gashybriddrift till dags datum). Därefter har en fördjupad studie avseende möjliga tekniker för helelektrisk drift i Växjö stadstrafik samt hur helelektrisk drift med förnybar el presterar jämfört med dagens drift med biogas.

I första jämförelsen kan det konstateras att oavsett val av drivmedel så medför nya bussar enligt utsläppsklass Euro VI en betydande reduktion av lokala utsläpp jämfört med dagens flotta. Tillräckligt för att motsvara de mål som formulerats. Jämförelsen mellan olika biodrivmedel visar att biogasdrift medför högst energianvändning men lägst utsläpp av fossil CO₂. Lägst energianvändning erhålls med biodieseldrift (samt hybriddrift för Växjö stadstrafik) där HVO med hög klimatprestanda ger de lägsta CO₂-utsläppen för biodiesel. HVO-drift för all trafik ger den lägsta årliga kostnaden (-2% jämfört dagsläget) och även med hybriddrift i Växjö stadstrafik uppskattas en besparing gentemot dagens situation (-1%). Biogasdrift för all trafik beräknas ge de högsta kostnaderna, +5 % jämfört med dagens situation. Samhällsekonomiskt är buller den viktiga faktorn och med hybriddrift uppskattas en besparing på ca 2 miljoner kr årligen jämfört med drift med konventionell teknik. Lägre bullernivåer kan också öka attraktiviteten för stadsbusstrafiken jämfört med konventionell drift. En betydande osäkerhetsfaktor är tillgången på HVO med goda klimategenskaper. HVO från palmolja har t.ex. inte alls samma klimategenskaper som nordisk HVO från restavfall.

I den fördjupade studien kan det konstateras att det finns möjligheter att helt elektrifiera Växjös stadsbusstrafik. Bäst lämpade lösning bedöms vara en

kombination av snabbbladdade bussar vid ändhållplats samt långsamladdade bussar i depå. Följande upplägg föreslås:

Snabbbladdning

- ▶ Linje 1
- ▶ Linje 3
- ▶ Linje 4 (behöver detaljstuderas p.g.a. linjelängden)
- ▶ Linje 5

Övriga linjer bedöms vara bäst lämpade för depåladdade bussar.

Till följd av dagens omloppsplanering, som är väl optimerad efter konventionell driftsteknik, kommer det att behövas extra bussar i drift jämfört med dagens trafik. I studien har det uppskattats ett behov av sammantaget 12 extrabussar jämfört med idag. Det ska dock beaktas att fordonsbehovet har uppskattats för varje linje separat, och ej beaktat möjligheter till att optimera omlopp efter elektrisk drift och samnyttja fordon på flera linjer. I praktiken finns det möjligheter att minska behovet av extrabussar men hur stor den potentialen är har inte varit möjligt att uppskatta med tillgängligt underlag i denna studie.

Ekonomiskt bedöms en helelektrisk lösning för Växjö stadsbusstrafik medföra en årlig kostnadsökning på ca 4,1 miljoner kronor (+4%) jämfört med dagens biogasdrift. Det gäller förutsatt att elektriska bussar kan skrivas av på 20 år eftersom de slits mindre än fordon med konventionella drivlinor. Detta måste dock hanteras avtalsmässigt och kräver därutöver en reinvestering och ett batteribyte under fordonens livslängd. Samhällsekonomiskt uppskattas en besparing på ca 8,2 miljoner kronor med helelektrisk drift. Därtill kan helelektrisk drift medföra en ökad attraktivitet för kollektivtrafiken och på så sätt locka fler resenärer. Helelektrisk drift med förnybar el minskar både energianvändningen (-70%), utsläppen av CO₂ (-93%) och lokala utsläpp (-100%) jämfört med dagens biogasdrift och ger de idag bästa förutsättningarna för målpuppfyllnad.

På sikt är en elektrifiering av stadsbusstrafiken att föredra då prestanda avseende energianvändning och utsläpp är betydligt bättre jämfört med övriga alternativ. Möjligheter finns redan inför nästa avtalsperiod och en omställning av hela stadstrafiken bör övervägas. Biogasen kan nyttjas i den regionala busstrafiken men alternativa användningsområden bör undersökas. Biogas har goda klimategenskaper men för busstrafiken finns problem med gasdrift, främst avseende energieffektivitet. Huruvida biogasen ska nyttjas i regionens linjebusstrafik är i slutändan en fråga för Region Kronoberg.

Inför en större elbussetablering i Växjö stadstrafik kan det vara ett alternativ att testa tekniken på en eller par linjer i ett tidigare skede. Fördelen med det är att det lokalt införskaffas erfarenheter som kan vara bra att ha med sig inför en större etablering och upphandling. Ett förväga mindre test med elbussar är dock inte nödvändigtvis ett måste då det idag finns gott om erfarenheter från olika elbusstester som genomförts i Sverige och Europa att ta del av. Det finns en risk att ett förtida test med elbussar leder till administrativa utmaningar och förhandlingar som överväger den nytta i form av erfarenhet som erhålls eftersom bussarna som införskaffas kommer att leva vidare in i nästa avtalsperiod.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	7
1.1	Bakgrund och syfte	7
1.2	Genomförande	7
2.	Dagens busstrafik och målsättning i Kronoberg	9
2.1	Målsättning	9
2.2	Dagens trafik	9
3.	Drivmedel och elektriska driftstekniker	13
3.1	Etablerade biodrivmedel på marknaden	13
3.2	Bussteknologier	14
3.3	Relevans för Kronoberg	26
4.	Analys: Möjligheter till, och effekter av, olika drivmedel och driftstekniker för stads- och regionbusstrafiken	27
4.1	Energianvändning samt miljö- och klimatpåverkan för dagens fordonssammansättning	27
4.2	Energianvändning samt miljö- och klimatpåverkan i jämförelse med andra driftstekniker	29
4.3	Driftsekonomi	33
4.4	Samhällsekonomi och kundnytta	38
4.5	Tillgång/distribution av bränslen	39
5.	Tekniker och effekter av helelektrisk drift för stadsbusstrafiken i Växjö	41
5.1	Lämpliga tekniker för elektrifiering	41
5.2	Driftsekonomi	47
5.3	Samhällsekonomiska effekter och kundnytta	50
5.4	Miljöeffekter och måluppfyllnad	51
5.5	Total effekt med elektrifierad stadsbusstrafik	52
6.	Slutsats och diskussion	57

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Region Kronoberg har som kollektivtrafikmyndighet i Kronobergs län antagit ett trafikförsörjningsprogram som pekar ut riktningen för kollektivtrafikens utveckling. En viktig pusselbit för att regionen ska kunna nå sina uppsatta mål är att busstrafiken blir mer attraktiv för regionens resenärer. En del i en attraktivare kollektivtrafik, förutom täta förbindelser, är att den uppfyller de senaste kraven vad gäller påverkan på miljön.

Idag drivs i princip all linjebusstrafik med fossilfria bränslen. Regionbusstrafiken körs på RME och HVO medan stadstrafiken körs på biogas. Under år 2023 är det avtalsstart för ny linjebusstrafik i hela länet. Kollektivtrafikmyndigheten och Länstrafiken Kronoberg avser att redan nu belysa olika aspekter kring val av drivmedel och fordon.

Utredningen ska ge svar på vilka olika drivmedel som finns och kommer att finnas på bussmarknaden framöver samt vilka för- och nackdelar som finns med respektive drivmedel/driftsteknik.

1.2 Genomförande

Utredningen genomfördes i följande steg:

Befintlig busstrafik och målsättning i Kronoberg

Tillsammans med Region Kronoberg gick vi igenom och sammanställde dagens linjeutbud och bussflotta samt vilka mål som formulerats avseende den kollektiva trafiken med buss i Kronoberg. Vi analyserade underlag avseende linjelängd, trafikutbud, fordonsflotta (typ, storlek, driftsteknik/drivmedel och antal), bränsleförbrukning och antal resenärer fördelat per linje.

Nuläge för drivmedel och elektriska driftstekniker samt driftsatta elbussar

Nuläget på marknaden avseende driftstekniker och drivmedel kartlades och för- och nackdelar (inte minst påverkan på klimatet för olika produkter inom ett drivmedel) med respektive system/drivmedel sammanställdes. Kartläggningen omfattade också eventuella framtida drivmedelsalternativ. I denna del kartlades även driftsatta elbussar med fokus på Sverige och Europa. Genomgången omfattade vilka tekniker som använts, vilka erfarenheter och resultat som erhållits, hur tekniken har utvecklats under de senaste åren samt hur utveckling kan komma att bli under de kommande 5–10 åren.

Analys: Möjligheter till, och effekter av, olika drivmedel och driftstekniker för stads- och regionbusstrafiken

Utifrån dagens busstrafik i Kronoberg och utbudet på dagens buss- och drivmedelsmarknad jämfördes effekterna av drift med HVO, RME, biogas samt elektricitet utifrån:

- ▶ Driftsekonomi
- ▶ Samhällsekonomi
- ▶ Tillgång/distribution av bränslen
- ▶ Miljöpåverkan
- ▶ Kundnytta

Trivector har genom tidigare uppdrag införskaffat teoretiskt och empiriskt underlag baserat på driftsdata, uppföljningsresultat och forskning. Detta nyttjades som schablonmässig indata till analysen, men eftersom varje stad och region har olika förutsättningar som påverkar driften togs hänsyn till specifik driftsdata i Kronoberg, såsom drivmedelsförbrukning (från FRIDA eller annan källa) och kostnader, för att kalibrera den indata som nyttjas i analysen. Därtill togs hänsyn till befintliga depåer och tankanläggningar, eventuella områden/zoner känsliga för buller och/eller luftföroreningar samt dagens elnät och eventuella områdena med hög belastning på elnätet.

Fördjupning: Effekter av helelektrisk drift för stadsbusstrafiken i Växjö

En fördjupad analys utfördes specifikt för elektrifiering av stadsbusstrafiken i Växjö där en jämförelse med dagens bränsle biogas gjordes. Analysen utgick från resultaten i tidigare genomförda moment och gav svar på:

- ▶ Vilka tekniker som är lämpliga för elektrifiering av stadsbusstrafiken i Växjö
- ▶ Vilka konsekvenser en elektrifiering medför avseende trafikekonomi
- ▶ Vilka samhällsekonomiska effekter som erhålls jämfört dagens situation med biogasdrift
- ▶ Hur helelektrisk drift svarar mot målen i trafikförsörjningsprogrammet

Presentation

Utredningen presenteras i denna skriftliga rapport, och i form av PowerPoint-presentation.

2. Dagens busstrafik och målsättning i Kronoberg

2.1 Målsättning

I Trafikförsörjningsprogram (TFP) Region Kronoberg 2016 – 2025 finns målen för kollektivtrafiken i Kronoberg formulerade. Den allmänna målbilden är *Hållbar kollektivtrafik för alla*. Därtill finns mål inom fyra målområden; Attraktivitet och användbarhet, Miljö och hälsa, Tillgänglighet för regional tillväxt, samt Ekonomi.

Målen följs upp med hjälp av indikatorer. Relevanta indikatorer och målvärden för denna studie är:

- ▶ Resandet ska i genomsnitt öka med minst 3 % per år, och uppnå minst 10,6 miljoner resor år 2020 och minst 12,4 miljoner resor år 2025
- ▶ Antal personkilometer ska öka i minst samma takt som antal resor
- ▶ Samtliga fordon i den upphandlade trafiken ska köras på förnyelsebara bränslen år 2020
- ▶ Utsläpp av partiklar från busstrafik ska vara max 0,015 g/kWh (0,02 g/kWh år 2014)
- ▶ Utsläpp av kväveoxider från busstrafik ska vara max 1 g/kWh (2 g/kWh år 2014)
- ▶ Energieffektiviteten ska öka. Max 0,15 kWh/personkilometer i busstrafiken

Målvärdena inom miljöområdet (de fyra sista punkterna) är i enlighet med de mål som återfinns i det branschgemensamma miljöprogrammet inom ramen för Partnersamverkan för en fördubblad kollektivtrafik¹.

2.2 Dagens trafik

Utbud, resande, avtal och drivmedel

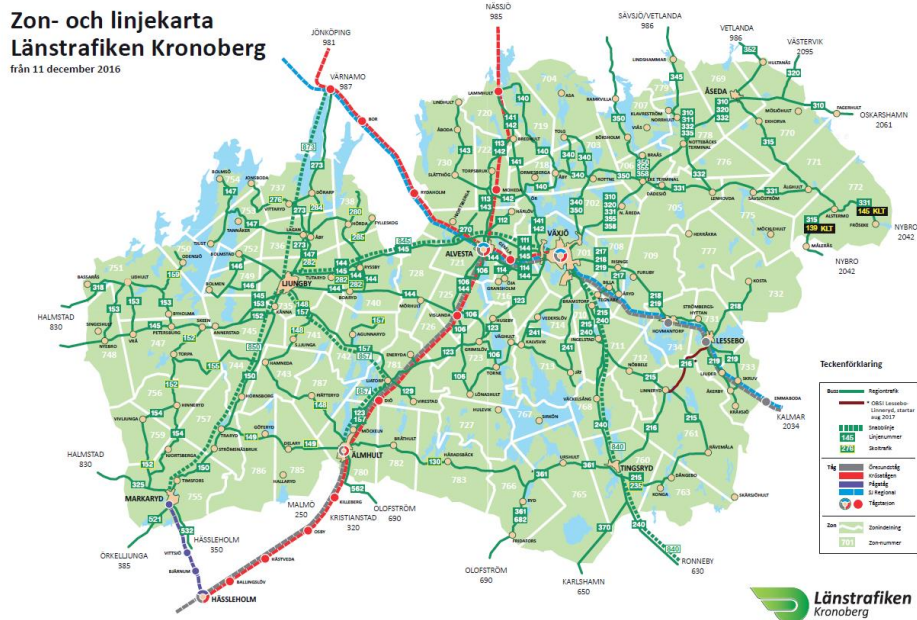
Region Kronoberg består av 8 kommuner, Alvesta, Lessebo, Ljungby, Markaryd, Tingsryd, Uppvidinge, Växjö och Älmhult. I samtliga kommuner finns regional kollektivtrafik med buss, och därtill stadstrafik i Växjö och Älmhult. I denna utredning koncentrerar vi oss på stadstrafiken i Växjö, som är den enda staden med stadstrafik av nämnvärd volym och struktur².

¹ Branschgemensamt Miljöprogram, VERSION 2.0. Beslutad av styrgruppen för Partnersamverkan för en fördubblad kollektivtrafik, november 2013. Bakom programmet står Svensk Kollektivtrafik, SKL, Svenska Bussbranschens Riksförbund, Svenska Taxiförbundet och Trafikverket

² Även i Älmhult finns stadstrafik, men endast en linje (linje 30), som främst trafikerar mellan Resecentrum och Handelsområdet med bl.a. IKEA.

Regiontrafik med buss

I den regionala trafiken återfinns 58 busslinjer, se linjekarta i Figur 2-1.



Figur 2-1 Zon- och linjekarta för Regiontrafiken, Länstrafiken Kronoberg. Gäller från december 2016.
Källa: www.lanstrafiken.se

I dagsläget finns det 11 separata avtal för den regionala linjebustrafiken. Övriga avtal berör skolskjuts och serviceresor.

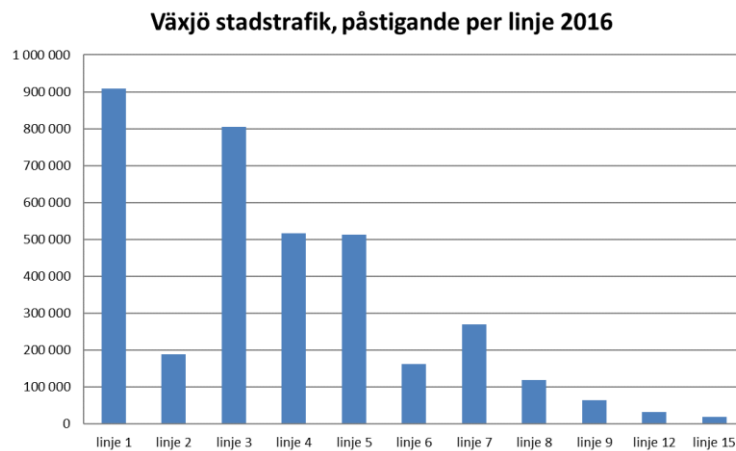
Växjö stadstrafik

I Växjö stadstrafik finns 11 linjer; linje 1 – 9 samt linjer 12 och 15, se Figur 2-2. De två sistnämnda är industriliner som går från Resecentrum till industriområdena i västra resp. norra delen av Växjö.



Figur 2-2 Linjekarta för stadstrafiken i Växjö. Källa: www.lanstrafiken.se

Huvudnätet består av linje 1 – 9, där linjerna 1 och 3 har mest frekvent utbud och därför med bred marginal störst resande (tillsammans nära hälften av alla påstigande), följt av linjerna 4 och 5, se Figur 2-3.



Figur 2-3 Antal påstigande per linje för stadstrafiken i Växjö (2016).

I dagsläget finns det ett avtal för stadstrafiken i Växjö (Bergkvarabuss).

Miljö

Enligt TFP 2016 – 2025 har utsläpp av både kväveoxider och partiklar minskat kraftigt under de senaste åren. Den linjelagda fordonsflottan byttes ut i sin helhet under 2013 och detta fick till följd att Växjö stadstrafik numer i sin helhet drivs med biogasbussar (37 st). När det gäller den regionala linjetrafiken var andelen bränsle år 2016 enligt följande:

- ▶ HVO 5,1 %
- ▶ RME/FAME 94,4 %
- ▶ Fossil Diesel 0,5 %

Totalt sett är andel förnybara drivmedel inom busstrafiken (inkl. serviceresor och skoltrafik) ca 60% enligt TFP 2016 – 2025. Däremot har energiförbrukningen i länets busstrafik, mätt som kWh/personkilometer, legat relativt konstant de senaste åren med en liten ökning mellan 2013-2014. Enligt TFP kan det till viss del förklaras av att en del av bussflottan numer drivs av biogas³.

Sammanställning nyckeltal

Nedan återfinns en sammanställning av de viktigaste nyckeltalen för regionbusstrafiken och stadstrafiken i Växjö.

Tabell 2-1 Sammanställning av nyckeltal för regionbusstrafiken i Kronoberg, samt Växjö stadstrafik.

Trafiktyp	Antal avtal*	Fordonstyp	Antal bussar**	Vagnkm/år*** (2016/2017)	Drivmedel	Påstigande/år (2016)
Regionbuss	11	Normalbuss	46	1 780 800	(bio-)diesel	3,02 milj.
		Boggibuss	79	6 315 634	(bio-)diesel	
		Dubbeldäckare	9	711 670	(bio-)diesel	
Växjö stadstrafik	1	Ledbuss	6	224 223	biogas	3,59 milj.
		Normalbuss	31	2 670 279	biogas	

* Avseende linjetrafik

** Turkm

*** Exklusive reserv

³ TFP 2016 – 2025: Biogas innehåller mycket energi vilket innebär att biogasen är ett relativt energikrävande bränsle. Ju större del av trafiken som drivs av biogas desto mindre energieffektiv blir trafiken. Det är dock viktigt att påpeka att även biogasmotorer förfinas och blir mer optimerade.

3. Drivmedel och elektriska driftstekniker

Följande kapitel omfattar en kartläggning av dagens bussmarknad och befintligt utbud av alternativa drivmedel och driftstekniker. För- och nackdelar med olika tekniker analyseras och den framtida potentialen uppskattas utifrån dagens kunskapsläge. Teknikens mognad bedöms och exempel på var i Europa tekniken idag finns driftsatt, och i vilken omfattning, presenteras.

Slutligen förs en diskussion om relevans och överförbarhet för trafiken i Region Kronoberg (region- och stadstrafik).

3.1 Etablerade biodrivmedel på marknaden

FAME/RME

FAME står för fettsyrametylestrar och kan framställas av olika typer av oljeväxter t ex raps, solros, soja och palm. Det är också möjligt att tillverka FAME av animaliska fetter samt vegetabilisk- och animalisk avfallsolja. Det finns även andra biooljeråvaror som eventuellt kan bli intressanta på längre sikt som till exempel Camelina (en oljeväxt) eller algolja. I Norden används vanligen rapsolja då den har koldegenskaper som gör drivmedlet bättre lämpat för nordiskt klimat. Den här sortens FAME kallas RME, vilket står för rapsmetylestrar. Det är möjligt att köra dieselfordon på 100 % FAME men energiinnehållet är lägre än fossil diesel och det krävs vissa materialanpassningar på fordonen. För att köra på 100 % FAME krävs det ett godkännande från fordonets motortillverkare.

HVO

HVO står för hydrerad vegetabilisk olja och kan framställas av olika typer av oljeväxter, t ex raps, solros och palm. HVO kan också framställas från tallolja som är en restprodukt från skogsindustrin. När bränslet introducerades på marknaden var råvarubasen endast vegetabilisk, därav bränslets namn, men i dagsläget är det också möjligt att tillverka HVO från animaliska fetter, exempelvis djurfett från slaktavfall. Råvara som också kan användas för att framställa biogas. För att tillverka HVO måste fettsyror reagera med vätgas vid hög temperatur och under högt tryck. Vätgasens ursprung är således också viktig för bränslets totala klimatpåverkan. Spårbarhet är viktigt för HVO eftersom framställning från palmolja idag kan ske med dåliga arbetsförhållanden och med råvara från plantager på avverkad regnskogsmark. HVO framställd i Norden har goda klimategenskaper och eftersom bränslet är nästan identiskt med fossil diesel tillåter flera busstillverkare idag 100 % HVO i sina Euro V- och VI-motorer utan behov av åtgärder. Tillgången på hållbar HVO är idag en osäkerhetsfaktor.

Biogas

Biogas bildas genom en syrefri, organisk nedbrytningsprocess. I huvudsak består gasen av metan och koldioxid, men den innehåller också lite svavelväte och vattenånga. Produktion av biogas sker i första hand i biogasanläggningar, där organiskt material rötas i en röt-kammare. Gasens metanhalt ligger vanligtvis omkring 60–70 procent. Biogas produceras också naturligt på deponier med organiskt avfall. Framställning av fordonsgas är ett stort användningsområde för biogas. Biogasbaserad fordonsgas framställs genom en uppgradering av biogas och lokalt framställd biogas har goda klimategenskaper. Huvuddelen av biogasproduktion i Kronoberg sker idag i Växjö med framställning från slam och matavfall. Därtill finns produktion av biogas i Alvesta (säljer till Växjö) och planer på ytterligare produktion i Ljungby. Det ska beaktas att biogas från annat ursprung än dagens lokala produktion i regionen kan medföra andra klimategenskaper. Den sammantagna effekten av biogas är också svårbedömd och olika metoder för att bedöma utsläppsfaktorer för biogas kan ge olika resultat. Detsamma gäller övriga biodrivmedel där råvarans ursprung är en viktig faktor för att avgöra klimatpåverkan från bränslet, främst avseende HVO.

I Växjö producerades 14,5 GWh biogas år 2016. Av denna mängd förädlades nästan 12 GWh till biogas för fordonsdrift. Målsättningen är en produktion på 20 GWh och max. kapacitet på befintlig anläggning är 21 GWh. Därtill tillkommer produktion från Alvesta och i framtiden eventuellt även från Ljungby.

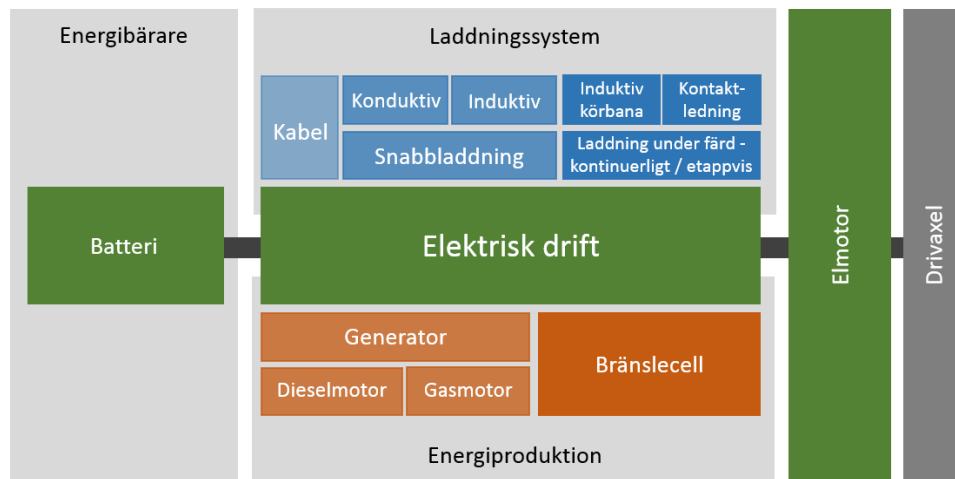
3.2 Bussteknologier

Mekanisk drivlina (konventionell teknik)

Att fortsatt nyttja konventionella bussar med mekanisk drivlina kan vara ett alternativ för busslinjer där en omställning till ny teknik inte kan anses möjligt eller ekonomiskt försvarbart. Den senaste utsläppsklassen Euro VI medför en betydande förbättring jämfört med tidigare utsläppsklasser och relativt låga utsläpp generellt. Med biodrivmedel i tankarna kan också utsläpp av fossil CO₂ reduceras. Fördelarna är att det i regel är ett billigt alternativ och att det inte krävs några extra åtgärder utöver att införskaffa fordonen. Nackdelarna är att lokala utsläpp och buller kvarstår samt att energieffektiviteten förblir låg. Värt att beakta är att gasmotorer inte finns med lika hög effekt som dieselmotorer, vilket kan vara en begränsning för större fordon som kör krävande omlopp med stora nivåskillnader längs körvägen. Gasbussar nyttjar idag komprimerad gas i en ottomotor, vilket är den av dagens bussmotorer som har lägst verkningsgrad.

Elektrisk drivlina (möjligheter med ny teknik)

Med en elektrisk drivlina erhålls potential för ökad energieffektivitet och en palett av olika alternativ för energiförsörjning. Beroende på vilka krav som ställs på bussen kan olika former av helelektrisk drift eller hybridlösningar nyttjas.



Figur 3-1 Valmöjligheter avseende energitillförsel för bussar med elektrisk drivlina.
Ursprunglig bildkälla: Solaris. Modifierad av författare.

Hybridbuss, (bio-)gas eller (bio-)diesel

Hybridteknik finns i dagsläget i två utföranden, seriell hybriddrift och parallell hybriddrift. Seriell hybriddrift innebär i grunden en elektrisk drivlina med en gas- eller dieseldriven generator som förser en eller flera elmotorer med energi. Därtill finns ett batteri för energilagring som möjliggör för generatören att arbeta kontinuerligt på jämna varvtal och lagring av regenererad bromsenergi. Systemet motsvarar elektrisk drift med energiproduktion via generator enligt Figur 3-1. Parallell hybriddrift innebär en mekanisk drivlina med förbränningsmotor som får extra stöd av ett parallellt elektriskt system med elmotor och batteri som lagrar regenererad bromsenergi. Detta system ingår inte i Figur 3-1 utan är mer ett konventionellt system med ett extra stödsystem. Hybridbussar kan inte tilläggsaddas externt utan tankas endast med bränsle.

Hybriddrift utan tilläggsaddning är ett alternativ som kan minska buller och bränsleåtgång till en lägre kostnad än helelektriska alternativ eftersom fordonen i regel är billigare och inte erfordrar någon infrastruktur för laddning. Räckvidden begränsas inte heller. Hybriddriften kan förväntas sänka energianvändningen med 10–30 % beroende på körmönster (praktiska resultat från hybridbussdrift har hittills haft stor resultatspridning). Hybridisering gör främst nytta i stadstrafik där det förekommer många start och stopp. Lokala utsläpp och buller kvarstår, dock med viss reduktion. Genom att tanka biodrivmedel reduceras utsläppen av fossil CO₂ och ytterligare reduktion erhålls därutöver med den högre energieffektiviteten som hybriddriften medför.

Tabell 3-1 Styrkor och svagheter - hybridbussar med förbränningsmotordriven generator

Styrkor	Svagheter
+ Relativt billigt, kräver ingen infrastruktur annat än tankstation + Flexibelt eftersom räckvidden inte begränsas jämfört med konventionell drift + Finns i fordonsstorlekar 12–24* meter + Behöver inte laddas + Goda klimategenskaper om hållbara biobränslen nyttjas för generatordrift	- Sämre energieffektivitet än laddbara fordon - Motorbuller och lokala utsläpp kvarstår - Kan i praktiken tankas med fossilt bränsle och kräver därför kontroller - Framtida tillgång på hållbar HVO är osäker - Hybrider med gasdrift är ovanliga på marknaden - Flytande bränsle medför distributionstransporter - Parallellhybrider har två olika driftsystem av serva

* Boggibussar kräver dock sannolikt specialbeställning och möjligheterna beror på antalet bussar som efterfrågas.

Teknisk mognad och framtidsspaning

Dieseldrivna hybridbussar är idag ett etablerat alternativ på den europeiska marknaden. Bussarna finns i ett flertal fordonsstorlekar upp till 24m. Hybridbussar med gasdrift är däremot mer sällsynta på dagens marknad. Van Hool är en av få tillverkare som marknadsför tekniken på sin hemsida genom att erbjuda 18m och 24m BRT-fordon med gashybriddrift. 24m varianten är den variant som idag rullar i Malmö och i Bergen. Utöver dessa är det oklart om det har sålts några gashybrider på den europeiska marknaden till dags datum.

Tekniken har idag inga direkta begränsningar och bedöms inte genomgå några större förändringar under de kommande åren. Möjligen kan tekniken finjusteras och energieffektiviteten öka något. På längre sikt finns en risk att tekniken blir överflödig, om den helelektriska tekniken utvecklas till en fullgod ersättare i stadstrafik, och då kan utbudet av hybridbussar på marknaden minska eller rent av försvinna.

Solaris har exempelvis nyligen sålt 208 hybridbussar med dieseldrift till Belgien. Bussarna är seriella hybrider med superkondensatorer, s.k. supercaps, för lagring av elektrisk energi och levereras mellan 2017–2019. Även t ex Volvo har sålt ett större antal hybridbussar (parallellhybrider) till dags datum.



Figur 3-2 24-meters gashybridbussar rullar idag i Malmö (t.v.) och Bergen (t.h.). Tillverkare Van Hool. Foto: Hannes Englesson.

Hybridbuss, vätgas/bränslecell

En vätgasdriven bränslecell funkar i princip likt ett batteri. Vid anoden delas vätgasen upp i elektroner och protoner. Elektronerna leds genom en elektrisk ledning och bildar en ström. Protonerna vandrar genom en elektrolyt till katoden, där protoner och elektroner reagerar med syrgas och bildar vatten, som är den enda restprodukten från vätgasdrivna bränsleceller.

Vätgas kan produceras med elkraft och vatten, exempelvis inom ett depåområde. Med hjälp av elektricitet delas vattnet upp i sina beståndsdelar via elektrolys. Under denna process uppgår dock energiförlusten till cirka 25 % (vissa källor anger en ännu större förlust, 30–40 %). Ett alternativt sätt att producera vätgas är att dra nytta av den vätgas som kan uppstå som en biprodukt i vissa industriella processer. Då handlar det om vätgas som restprodukt från fossila källor som, om den inte tas tillvara, istället förbränns. Vätgas används i huvudsak för omvandling till elektricitet i en bränslecell ombord på en buss med elmotor, det vill säga en form av hybriddrift. Driftsatta bränslecellsbusar finns idag i mycket liten utsträckning i Europa, i regel genom olika testprojekt. Fördelen med tekniken är att den möjliggör emissionsfri drift med lång räckvidd.

Tabell 3-2 Styrkor och svagheter - hybridbussar med vätgasdrivna bränsleceller

Styrkor	Svagheter
+ Utsläppsfri drift med lång räckvidd + Låga bullernivåer + Behöver inte laddas	- Fortfarande en omogen teknik, osäkerheter avseende bränslecells livslängd, driftsäkerhet och framtida kostnader - Höga kostnader - Begränsad infrastruktur för tankning av vätgas - Stora energiförluster vid hållbar framställning av vätgas (elektrolys) - Begränsat fordonsutbud på marknaden

Teknisk mognad och framtidspaning

Bränslecellsbusar är idag endast driftsatta på ett fåtal platser i Europa, bland annat genom tester med enstaka busar i Hamburg, London och Oslo.

Att förutspå bränslecellsbusarnas framtid är mycket svårt. Några busstillverkare tror på tekniken och arbetar aktivt med att utveckla och driftsätta tekniken med stöd av forskningspengar från EU. Samtidigt har tekniken ”varit på gång” sedan millennieskiftet men fortfarande har den inte lyckats etablera sig på marknaden och flera frågetecken kvarstår. Medan batteribusstekniken har gjort stora framsteg under de senaste åren har bränslecellstekniken ännu inte lossnat. Och frågan är om, eller när, den kommer att lossna. Bussarna är fortsatt prototyper och mycket dyra.

Laddhybridbuss, (bio-)diesel

Genom att förse en hybridbuss med ett större batteri och möjliggöra extern tilläggsaddning från elnätet kan bussen trafikera en längre sträcka med helelektrisk drift utan generatorkraft. Detta medför en förbättrad energieffektivitet och lägre utsläpp jämfört med motsvarande hybridbuss. Det medför också en möjlighet att styra på vilka delsträckor som helelektrisk drift ska nyttjas för att undvika utsläpp och buller i känsliga miljöer. Tekniken ska inte förväxlas med en elbuss med range extender. Det sistnämnda är en helelektrisk buss som i nödfall kan ta sig vidare med hjälp av en förbränningsmotor via en generator, och vanligen inte anpassad för generator drift i ordinare trafik även om sådana lösningar finns i t.ex. Umeå.

Tabell 3-3 Styrkor och svagheter - laddhybridbussar med förbränningsmotordriven generator

Styrkor	Svagheter
+ Möjliggör helelektrisk drift på delsträckor + Längre räckvidd än helelektriska bussar + Hög energieffektivitet + Dubbla system ger högre driftsäkerhet + Mycket goda klimategenskaper om hållbara biobränslen nyttjas för generator drift och bussen laddas med förnybar el	- Bunden till laddningsinfrastruktur - Motorbuller och lokala utsläpp kvarstår på delar av sträckan - Kan i praktiken tankas med fossilt bränsle och kräver därför kontroller - Framtida tillgång på hållbar HVO är osäker - Finns inte med gasdrift i dagsläget - Flytande bränsle medför distributionstransporter - Endast 12m standardbussar etablerade på marknaden - Få tillverkare av laddhybrider på marknaden - Parallellhybrider har två olika driftsystem av serva - Hög investeringskostnad

Teknisk mognad och framtidsspaning

På dagens marknad är det framförallt Volvo som har satsat på laddhybridbussar med en 12m standardbussmodell inom sitt ordinarie sortiment. Därutöver har ett par andra tillverkare driftsatt ett fåtal laddhybrider. Vanligen laddas bussarna induktivt med pantograf. Utöver ett fåtal bussar från ADL, dubbeldäckare med induktiv laddning driftsatta i London, är det endast 12m standardbussar som driftsatts med laddhybridteknik. Framtiden är något oviss eftersom tekniska förbättringar och ökad erfarenhet av helelektrisk driftsteknik kan göra tekniken överflödig. Idag driftsatta bussar i Europa:

▶ Namur, Belgien:	11 bussar från Volvo, induktivt
▶ Tallinn, Estland:	24 bussar från Volvo, induktivt
▶ Bertrange, Luxemburg:	12 bussar från Volvo, induktivt
▶ Valladolid, Spanien:	5 bussar från Vectia, induktivt
▶ Göteborg, Sverige:	7 bussar från Volvo, induktivt
▶ Stockholm, Sverige:	8 bussar från Volvo, induktivt
▶ Södertälje, Sverige:	1 buss från Scania, induktivt

Med start 2017 ska Volvo leverera ytterligare 25 bussar till Skottland, fem bussar i Sverige och 55 bussar till Belgien.

Helelektrisk buss, långsamladdning i depå

Helelektriska bussar med större batterier ombord på fordonen som långsamladdas i depå (i regel via kabel med 20–80 kW) testas på flera håll i Europa idag. Batterierna är optimerade för att lagra energi och således maximera fordonens räckvidd. Detta innebär dock att laddningseffekten begränsas varpå långsamladdning är det enda alternativet för dessa batterier i dagsläget. Hög energitäthet och snabb energitillförsel motverkar nämligen varandra med dagens batteriteknik. Räckvidden är en begränsning eftersom alternativa driftsformer saknas. Ett vanligt sett att öka räckvidden är att installera en dieselvärmare som tankas med biodiesel. Uppvärmning är energikrävande och således kan räckvidden på detta sett ökas.

Tillverkare utlovar idag en räckvidd på upp till omkring 30 mil för standardbussar (12m) men i praktiken är räckvidden lägre eftersom många faktorer påverkar den verkliga driften. För ledibussar (18m) är räckvidden kortare och en tillverkare som tillverkar depåladdade ledibussar, BYD, utlovar på sin hemsida en räckvidd på 17 mil. Även i detta fall kan en kortare räckvidd förväntas i praktisk drift, i synnerhet under tuffa driftsförhållanden. Den begränsade räckvidden och det faktum att bussen i regel måste laddas 4–6 timmar i depå efter avslutad körning gör att tekniken lämpar sig bäst för glesare trafik eller förstärkningstrafik där även laddning under dagtid är möjligt.

Med dagens snabba utveckling av batteritekniken finns det osäkerheter avseende service, reservdelar mm när bussarna blivit några år gamla. I dagsläget finns det också flera osäkerheter med tekniken, inte minst med avseende på räckvidd, batterilivslängd och kostnader.

Tabell 3-4 Styrkor och svagheter med långsamladdade batteribussar

Styrkor	Svagheter
+ Energieffektivt + Inga lokala utsläpp från bussmotorn + Mycket låg klimatpåverkan i drift förutsatt förnybar el + Låga bullernivåer + Kräver endast infrastruktur på depån (laddningsanordningar) + Låga driftskostnader	- Krävs i regel fler fordon då laddningstiden är lång och räckvidden osäker - Tekniken är fortfarande omogen och i ständig utveckling - Kan krävas förstärkt elmatning till depå. - Endast ett fåtal tillverkare erbjuder 18m ledibussar - Hög investeringskostnad för fordon - Framtida kostnader är svåra att bedöma - Risk för att batterivikten medför kapacitetsproblem - Ingen gemensam teknikstandard i dagsläget

*) Europeiska standarder förväntas införas 2019 och internationella standarder 2020. Redan nu har dock busstillverkarna Irizar, Solaris, VDL och Volvo, tillsammans med laddningsutrustningstillverkarna ABB, Heloix och Siemens, enats om att etablera ett öppet gränssnitt mellan bussar och laddningsutrustning för att underlätta introduktionen av elbussystem i europeiska städer.

Teknisk mognad och framtidsspaning

Tekniken erbjuds idag av ett flertal tillverkare men oftast är det 12m standardbussar eller mindre bussar som erbjuds. Det finns också ett fåtal tillverkare som erbjuder 18m ledbussar. I dagsläget finns det inga 24m dubbelledbussar med långsamladdad batteridrift tillgängliga på marknaden, även om det finns indikationer på att sådana är under utveckling. Batteritekniken utvecklas idag i rask takt och sannolikt kommer fordonens räckvidd att öka successivt framöver. Samtidigt kommer då laddningstiden sannolikt att öka eftersom hög laddningseffekt idag kräver en batterikonfiguration som begränsar energilagringsskapaciteten, och vise versa. Nya batteritekniker och batterisystem kan dock etableras och det är idag svårt att bedöma hur tekniken presterar om 10–15 år. Med dagens batterityper finns det dock tekniska och kemiska begränsningar som medför en betydande batterivikt och en begränsad räckvidd. Några enorma skillnader i räckvidd kommer sannolikt inte att vara möjligt med dagens batteriteknik, snarare är det priset som kommer att sjunka succesivt i takt med att tekniken etableras.

I dagsläget finns det uppskattningsvis omkring 300 långsamladdade batteribussar i drift i Europa (≥ 12 m). Nära nog samtliga är 12m standardbussar men även några enstaka bussar 14-18m testas samt ett par dubbeldäckare i London. Långsamladdade elbussar levereras kontinuerligt och antalet driftsatta bussar ökar kontinuerligt, men ofta som en liten del av en större bussflotta.



Figur 3-3 Batteridriven depåladdad standardbuss i Ängelholm. Tillverkare BYD. Foto: Ida Blank.

Helelektrisk buss, snabbladdning

Snabbladdade bussar är försedda med batterier anpassade för energiöverföring med hög effekt. Genom att etablera snabbladdningsstationer, i regel på linjens ändhållplatser, kan bussen laddas konduktivt via en pantograf eller induktivt via en laddningsplatta i marken. Bussen laddas när den står stilla och konduktiv laddning sker normalt med 150–450 kW⁴. Induktiv laddning är en mer omogen teknik och kan idag inte ladda med samma effekt som konduktiv teknik. Fördelarna med tilläggs-laddning är att bussarna klarar det dagliga arbetet utan att köra till depån och ladda samt att bussarnas batterikapacitet kan optimeras för att undvika onödigt batterivikt. Snabbladdade bussar kan också förses med så kallade superkondensatorer för energilagring istället för batterier. Det är en teknik som lämpar sig för laddning med hög effekt men som har en lägre energilagringsskapacitet. Det finns även exempel på system som kombinerar batterier och superkondensatorer.

För att optimera ett system med tilläggs-laddning måste fordonen anpassas efter respektive busslinje och laddinfrastruktur och fordon måste dimensioneras som en del av ett system efter rådande förutsättningar. Förseningar kan vara svåra att hantera eftersom bussarna måste laddas. Laddtiden medför också ofta längre omloppstider och eventuellt ett ökat fordonsbehov. Detta kan medföra begränsningar och minska bussarnas flexibilitet men genom att dimensionera bussarna efter den tyngsta linjen de ska serva kan de användas på ett flertal linjer, dock med viss teknisk överkapacitet i bussarna.

En generellt uttalad gräns för tekniken i dagsläget är en linjelängd på ca 15 km, för längre linjer rekommenderas i regel andra tekniker. Systemet kan utformas på olika sätt, t ex med laddstationer på hållplatser längs rutten. Det vanligaste utförandet är att etablera laddningsstationer på en linjes ändhållplatser.

Tabell 3-5 Styrkor och svagheter med snabbladdade helelektriska bussar

Styrkor	Svagheter
+ Energieffektivt + Inga lokala utsläpp från bussmotorn + Näst intill ingen klimatpåverkan i drift förutsatt förnybar el + Låga bullernivåer + Ingen begränsning i räckvidd för trafik på avsedd linje + 18m ledbussar finns på marknaden	- Längre omloppstid till följd av laddning, behov av extra fordon kan uppstå - Tekniken är relativt omogen och snabb teknisk utveckling medför osäkerheter avseende vilka åtgärder som krävs på längre sikt - Hög investeringskostnad för fordon - Osäkerhet avseende kostnader på längre sikt - Förseningar kan vara svårare att hantera då bussarna måste laddas - Behov av infrastruktur för laddning, ofta placerad på ändhållplatser - Risk för att batterivikten minskar kapaciteten - Ingen gemensam standard i dagsläget*

*) Europeiska standarder förväntas införas 2019 och internationella standarder 2020. Redan nu samarbetar dock ett antal busstillverkare och laddningsutrustningstillverkarna med ett öppet gränssnitt mellan bussar och laddningsutrustning, *OppCharge*, för att underlätta introduktionen av elbussystem.

⁴ Högre laddningseffekt testas på några ställen i dagsläget, bland annat i Umeå, Sverige.

Teknisk mognad och framtidsspaning

Systemet testas idag på flera håll i Europa. I Eindhoven finns ett större system i drift sedan december 2016, det hittills (överblickat) största i Europa. 43 st 18m ledbussar från VDL används i ett system med ett flertal linjer och snabbbladdning sker på depå via pantograf för samtliga bussar eftersom depån är belägen centralt nära järnvägsstationen där samtliga linjer vänder. Detta har varit en förutsättning för att systemet ska fungera. Ett liknande system, samma tillverkare och laddningsteknik, ska driftsättas i södra Amsterdam december 2017. Systemet blir dock större med ca 100 st ledbussar.

Framöver kan 24m dubbelledbussar med snabbbladdning bli en realitet eftersom det finns företag som arbetar med att ta fram sådana. Tekniken är också under ständig utveckling och högre laddningseffekter kan bli standard inom ett par år. Främst kommer detta medföra kortare laddningstider men begränsningen i linjelängd, ca 15 km enligt dagens rekommendationer, kommer troligtvis inte att höjas nämnvärt under de kommande åren. Detta eftersom en längre körsträcka kräver mer lagrad energi, och eftersom hög laddningseffekt och hög energilagringsskapacitet kräver olika dimensionering av batteritekniken kommer det att innebära längre laddningstider, vilket inte är önskvärt med detta system då det påverkar omloppstiden. Valet av batteriteknik blir således längre körsträcka med längre laddningstid eller kortare körsträcka med kortare laddningstid, och det finns inga indikationer på att detta kommer ändras under de kommande åren.



Figur 3-4 Tilläggsaddad batteribuss som snabbbladdas vid ändhållplats på linje 55 i Göteborg. Foto: PG Andersson



Figur 3-5 Snabbbladdade batteribussar. T.v. 18m ledbuss i Eindhoven. Konduktiv laddning. Tillverkare VDL/Heliox.
T.h. 12m standardbuss i Berlin. Induktiv laddning. Tillverkare Solaris/Bombardier.
Foto: Hannes Englessen.

Helelektrisk buss, trådbuss

En trådbuss är en helelektrisk buss som med hjälp av stänger monterade på bussens tak hämtar energi från kontaktledningar i luften längs färdvägen. Den tekniska utvecklingen, under de 100 år tekniken funits, har medfört nya möjligheter för trådbussar och på senare tid har fler och fler trådbussar utrustats med mindre batterier för att klara kortare sträckor utan kontaktledning. Det kan t ex användas för att slippa komplicerade och estetiskt dåliga korsningspunkter, för att köra kortare sträckor inom depån eller för att klara strömavbrott/markarbeten på någon delsträcka utan driftsstörningar och med fortsatt helelektrisk drift. Batterierna medför också en möjlighet att ta tillvara på bromsenergi och således minska energiuttaget från elnätet, när inte återmatning till ledningen kan utnyttjas av andra trådbussar.

Den kontinuerliga strömförsörjningen från kontaktledningen gör räckvidd till en ickefråga och bussarna kan rulla utan avbrott för laddning eller tankning. Trådbussens huvudsakliga nackdelar är höga investeringskostnader i infrastruktur och fordon, bundenhet till infrastrukturen samt att ledningar i luften kan anses oestetiskt.

Tabell 3-6 Styrkor och svagheter med trådbuss

Styrkor	Svagheter
+ Väl beprövat + Helelektrisk drift utan avbrott för laddning + Alla befintliga busstorlekar finns tillgängliga + Energieffektivt + Inga lokala utsläpp från bussmotorn + Näst intill ingen klimatpåverkan i drift förutsatt förnybar el + Låga bullernivåer + Hög driftsäkerhet med ny batteriteknik + Ledningar längs körvägen innebär en tydlig och långsiktig satsning på ett kollektivtrafikstråk, s.k. "spåreffekt"	- Hög investeringskostnad för infrastruktur och fordon - Ledningar i luften kan anses oestetiskt - Konventionella trådbussar kan inte nyttjas på linjer utan infrastruktur, viss begränsning i flexibilitet

Teknisk mognad och framtidsspaning

Trådbusstekniken är idag den mest beprövade och tillförlitliga tekniken för elektrisk drift och det finns ett större antal system av varierande storlek i drift världen över. I Europa finns idag ca 150 städer med trådbussystem omfattande totalt ca 1 200 linjer och 11 000 fordon. Trådbussar finns i alla fordonsstorlekar från 10m upp till 25m dubbelledbussar och medför således inga begränsningar i fordonsvalet. Någon större teknisk utveckling för konventionella trådbussar behövs sannolikt inte då tekniken är mogen. Reservbatterierna kan däremot bli bättre men detta är av marginell betydelse. Däremot kan nya tekniker kombineras med trådbussystem. Ett exempel är så kallad IMC (In-Motion-Charging), d.v.s. batteribussar som laddas via kontaktledning under färd för att därefter köra med batteridrift på sträckor/linjer utan kontaktledning. Detta beskrivs närmre i nästa kapitel. Ett annat exempel är trådbussar med batterier och bränsleceller. Nyligen

beställdes tio sådana bussar till Riga, Lettland. Bussarna, 18m ledbussar, ska dels trafikera trådbusslinjer med ström från kontaktledning och dels andra kortare linjer med batteridrift och laddning med vätgasdrivna bränsleceller. Bussarna tillverkas av Solaris och ska levereras vid årsskiftet 2017–2018.



Figur 3-6 Trådbussar på linje 2 i Bergen, vid hållplats Stadsporten. Foto: Sebastian Fält

Helelektrisk buss, laddning under färd

Den snabba tekniska utvecklingen på batterisidan har som tidigare nämnts möjliggjort nya busskoncept som nyttjar trådinfrastruktur. Genom konceptet IMC (In-Motion-Charging) kan batteribussar försedda med stänger köras som trådbussar under kontaktledning och samtidigt ladda batteriet. Därefter kan fordonen köra på batteridrift utan kontaktledning för att sedermera ladda batterierna på nytt när det åter finns kontaktledning att tillgå. I praktiken innebär detta ett system med tilläggs-laddade batteribussar som inte behöver pauser för att ladda batterierna. Genom att exempelvis etablera trådbussinfrastruktur på en sträcka som trafikeras av många busslinjer kan de olika linjerna trafikeras med batteribussar som samnyttjar trådinfrastrukturen för att ladda batterierna. Således finns potential att elektrifiera flera linjer med ett relativt litet behov av trådinfrastruktur.

En tillverkare som arbetar mycket med IMC-teknik är Kiepe, som tagit fram generella riktlinjer för hur mycket infrastruktur som behövs i förhållande till linjens längd. Riktvärden varierar beroende på fordonstyp och medelhastighet och är framtagna med förutsättningen att körvägen är utan nivåskillnader. Exempelvis krävs det enligt riktlinjerna att 20 % av busslinjen har kontaktledning om den trafikeras av 12m standardbussar med en medelhastighet på 30 km/h. Motsvarande andel är ca 35 % för 18m ledbussar och 50 % för 24m dubbelledbussar. Riktlinjerna ska endast ses som indikationer för om det är möjligt med IMC-drift och det krävs alltid detaljerad dimensionering för att ge säkra svar.

Tabell 3-7 Styrkor och svagheter med IMC

Styrkor	Svagheter
+ Flexibelt system + Helelektrisk drift utan avbrott för laddning + Bygger delvis på välbeprövad och mogen teknik + Energieffektivt + Inga lokala utsläpp från bussmotorn + Näst intill ingen klimatpåverkan i drift förutsatt förnybar el + Låga bullernivåer + Kombinerar styrkorna från flera tekniker för helelektrisk drift + Lägre investeringskostnad för infrastruktur jämfört med konventionella trådbussystem	- Hög investeringskostnad för fordon - Ledningar i luften kan anses oestetiskt men behovet av kontaktledning reduceras - Behöver delsträckor med kontaktledning, viss begränsning i flexibilitet för fordonen

Teknisk mognad och framtidsspaning

Flera städer med befintligt trådbussnät planerar, eller har redan genomfört, linjeförlängningar och nya linjer utan kontaktledning som istället trafikeras med IMC-bussar. Exempel på driftsatta system är Landskrona, Sverige (en 12m standardbuss) och Esslingen, Tyskland (fyra 18m ledbussar). En förbättrad batteriteknik kan på sikt möjliggöra längre sträckor utan kontaktledning men samtidigt måste batterierna hinna laddas igen och således finns det samma begränsning som för tilläggs-laddade bussar, en längre räckvidd hjälper inte om det inte finns tid (och sträcka i detta fall) att ladda upp batterierna igen. Laddeffekten är normalt 150 kW.



Figur 3-7 IMC-buss i Esslingen med nedfällna trolleysträngar och körning på batteri.
Foto: PG Andersson

3.3 Relevans för Kronoberg

Vilka av de ovanstående teknikerna och drivmedlen kan vara aktuella för trafiken i Region Kronoberg? Nedan för vi ett resonemang uppdelat på regionbusstrafik och stadsbusstrafik.

Regionbusstrafik

För regionbusstrafiken kan konstateras att alla de presenterade biodrivmedlen - biogas, RME/FAME och HVO – är aktuella och intressanta att studera effekterna av. Beräkningarna presenteras i kapitel 4.

Det kan dock fastställas att strukturen på landsbygden gör att en elektrifiering av regionbusstrafiken inte bedöms vara aktuell för kommande trafikperiod. Detsamma gäller hybriddrift eftersom landsbyggdstrafik karaktäriseras av relativt jämn hastighet med få stopp och start. Hybriddriften bedöms därmed inte kunna nyttjas på ett gynnsamt sätt.

Stadstrafiken i Växjö

När det gäller stadstrafik är alla de ovan nämnda biodrivmedlen aktuella, men även el- och hybridtekniken. I kapitel 4 presenteras effekterna av biodrivmedlen biogas, RME och HVO samt hybridteknik för stadsbusstrafiken. I kapitel 5 presenteras en mer detaljerad studie av vilka möjligheter till elektrifiering av stadstrafiken i Växjö som finns samt vilka konsekvenser det får.

4. Analys: Möjligheter till, och effekter av, olika drivmedel och driftstekniker för stads- och regionbusstrafiken

Effektberäkningar genomförs för både stads- och regionbusstrafiken gällande skifte från dagens tekniker och drivmedel till fordon som körs med HVO, RME eller biogas. För stadsbusstrafiken studeras även två scenarier där dagens fordon ersätts med dieselhybrider (HVO respektive RME). Utgångspunkten (jämförelsealternativet, JA) är dagens trafikering och fordonssammansättning i Kronoberg och de effekter som studeras är kostnader, energianvändning samt miljö- och klimatpåverkan. Samma fordonssammansättning förutsätts för de olika scenarierna, undantaget gasdrift i regional trafik där befintliga dubbeldäckare måste ersättas med boggibussar eftersom dubbeldäckare idag inte finns tillgängliga med gasdrift. Avseende lokala utsläpp ska det beaktas att nuläget utgår från en flotta med nästan enbart bussar med utsläppsklass Euro V / EEV. För de olika scenarierna förutsätts nya bussar med utsläppsklass Euro VI, vilket är av stor betydelse i detta avseende.

4.1 Energianvändning samt miljö- och klimatpåverkan för dagens fordonssammansättning

Majoriteten av dagens bussar, >95 %, uppnår kraven enligt Euro V / EEV och resterande bussar uppnår krav enligt antingen Euro IV eller Euro VI. Eftersom det är en klar majoritet Euro V / EEV bussar förenklas effektberäkningarna genom ett antagande att samtliga bussar lyder under Euro V / EEV.

Följande koldioxidutsläppsvärden och koldioxidreduktion för respektive drivmedel har använts i beräkningarna. Värdena avser Well-to-Wheel, WTW⁵.

Tabell 4-1 Koldioxidutsläpp och reduktionsfaktor för olika driftstekniker.

Driftsteknik	g CO _{2ekv} /kWh	CO ₂ -reduktion
Diesel	320	
HVO	70	-78 %
RME (biodiesel)	92	-71 %
Biogas (avfall)	40	-88 %

⁵ Well to Wheel innebär att utsläppen ifrån bränslets hela livscykel tas med i analysen.

Eftersom typ av trafik och typ av bussar varierar mellan linjer och inom de olika avtalsområdena samt att bussars energianvändning varierar beroende på faktorer som väder, förare, busstillverkare mm beräknas effekterna av olika driftstekniker utifrån schablonvärden. Trivector har i tidigare uppdrag erhållit driftsdata och underlag för energianvändning i olika busstyper och med olika driftstekniker. Denna kunskapsbank har tillsammans med driftsdata från trafiken i Kronoberg (för att kalibrera efter lokala förutsättningar som t ex topografi) sammanställts till ett antal grundläggande schablonvärden för energianvändningen i olika typer av bussar. Schablonvärdena ligger till grund för bedömningen av de beräknade effekterna.

Tabell 4-2 Använda värden avseende energiinnehåll i olika bränslen.

Driftsteknik	Snittvärden utifrån fordonssammansättning
Diesel	9,80 kWh/l
HVO	9,58 kWh/l
RME	9,15 kWh/l
Biogas	9,67 kWh/Nm ³

Den tredje bedömningsgrunden är lokala utsläpp där värden för NO_x och PM (Euro V / EEV) är hämtade från fordonsdatabasen FRIDA. För Euro VI har mer detaljerat underlag tagits fram utifrån två aktuella studier⁶ avseende utsläpp i Euro VI-bussar.

Tabell 4-3 Använda emissionsfaktorer för NO_x och PM, Euro V / EEV och Euro VI.

Driftsteknik	NO _x (g/kWh)	PM (mg/kWh)
Euro V / EEV	2	15
Euro VI, Diesel/HVO/RME	0,34	3,2
Euro VI, Biogas	0,24	5,5
Euro VI, Hybrid Diesel/HVO/RME*	0,46	3,0

* Enligt använd indata ökar utsläppen av NO_x per kWh med hybriddrift medan mängd partiklar minskar. I underlaget går att läsa att hybridisering inte automatiskt medför minskade avgasemissioner med hänvisning till att bland annat utformning av drivlinan påverkar hur hårt förbränningsmotorn måste jobba. Dessa värden kan således te sig olika beroende på vilken hybridbuss som införskaffas. Använda värden är ett uppskattat snitt baserat på tillgängligt underlag.

Dagens bränsleanvändning har hämtats för år 2016 och fördelar sig enligt följande:

- ▶ HVO – 5,1 %
- ▶ RME/FAME – 94,4 %
- ▶ Fossil Diesel – 0,5 %

Inkluderad stadsbusstrafik är enbart Växjö där samtliga fordon drivs med biogas.

⁶ *Kunskapssammanställning - EURO VI stadsbussar*. En rapport för Trafikverket. Rapport nr 157078. Ecotrafic, 2015-05-11.
Busser, Euro VI og avgassutslipp - Status 2016/2017. Rapport 1540/2016. TØI, december 2016.

Med dagens fordonssammansättning och trafikering uppgår energianvändning och miljö- och klimatpåverkan enligt tabell nedan.

Tabell 4-4 Energianvändning och miljö- och klimatpåverkan med dagens fordonssammansättning.

	km	kWh	CO ₂ , ton	NO _x , kg	PM, kg
Stadsbuss, Växjö	3 010 000	14 480 000	580	29 000	220
Regionbuss, hela länet	9 400 000	30 100 000	2 770	60 200	450
Totalt	12 410 000	44 580 000	3 350	89 200	670

4.2 Energianvändning samt miljö- och klimatpåverkan i jämförelse med andra drifttekniker

Referensalternativet jämförs i detta kapitel med 5 scenarion, enligt följande:

- 1) Regionbusstrafik HVO
Stadsbusstrafik HVO
- 2) Regionsbusstrafik HVO
Stadsbusstrafik Hybriddrift med HVO
- 3) Regionbusstrafik RME
Stadsbusstrafik RME
- 4) Regionbusstrafik RME
Stadsbusstrafik Hybriddrift med RME
- 5) Regionbusstrafik Biogas
Stadsbusstrafik Biogas

Beräkningarna av utsläpp och energianvändning för respektive drivmedel sammanställs som uppskattade effekter i diagram nedan. Effekterna beräknas utifrån samma antal busskilometrar och bussvarianter gällande storlek som referensalternativet. De nya fordonen antas uppfylla kraven ställda i Euro VI, vilket påverkar de lokala utsläppen av NO_x och PM.

Snittvärdena för energianvändning och emissioner för de olika driftsteknikerna inom region- och stadsbusstrafik i Kronoberg baseras på Trivectors samlade erfarenhet inom forskning och genomförda projekt i närtid kalibrerad mot nuvarande energianvändning för busstrafiken i Kronoberg.

Tabell 4-5 Uppskattad energianvändning per fordonskilometer för olika bränslen och drifttekniker med samma fordonssammansättning som idag.

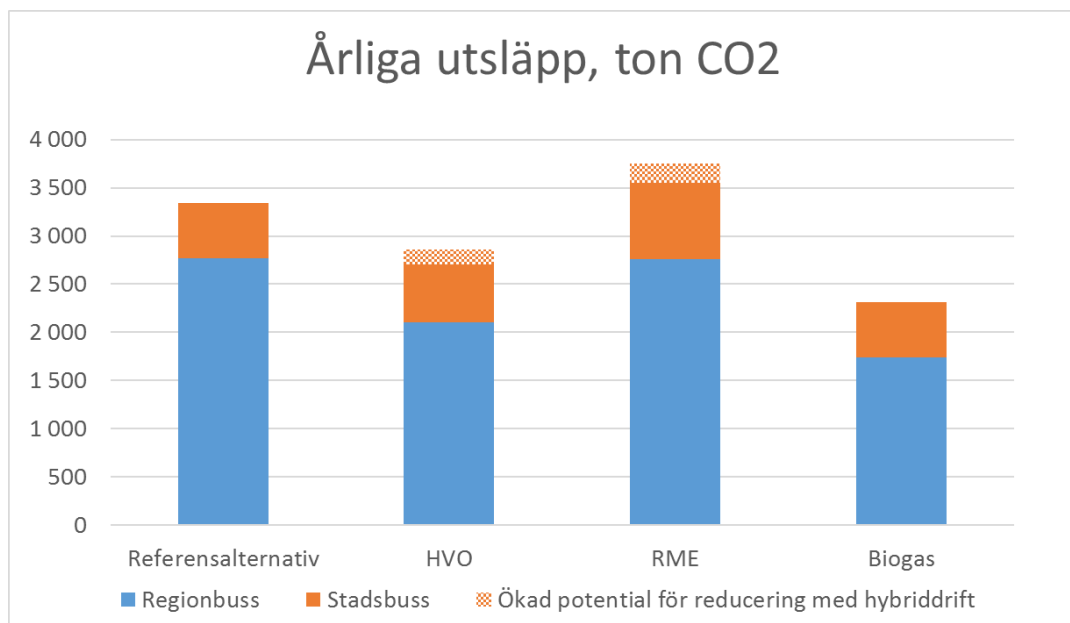
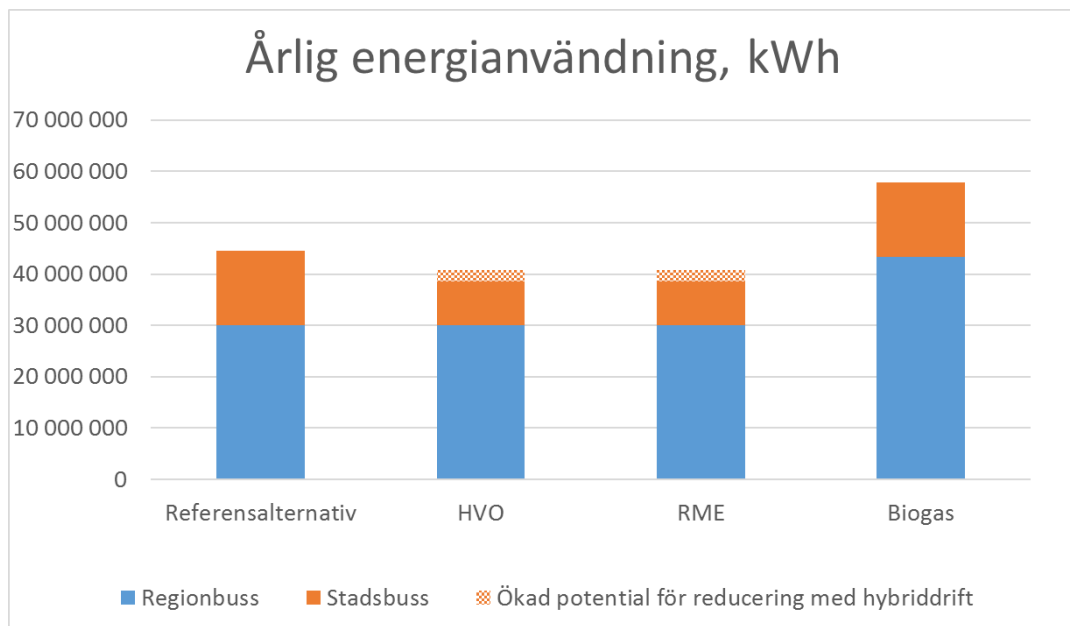
Driftsteknik	Snittvärden utifrån fordonssammansättning (kWh/km)
HVO/RME	
-Regiontrafik	3,4
-Stadstrafik	3,6
Biogas	
-Regiontrafik	4,6
-Stadstrafik	4,8
Hybrid, HVO/RME	
-Stadstrafik	2,8

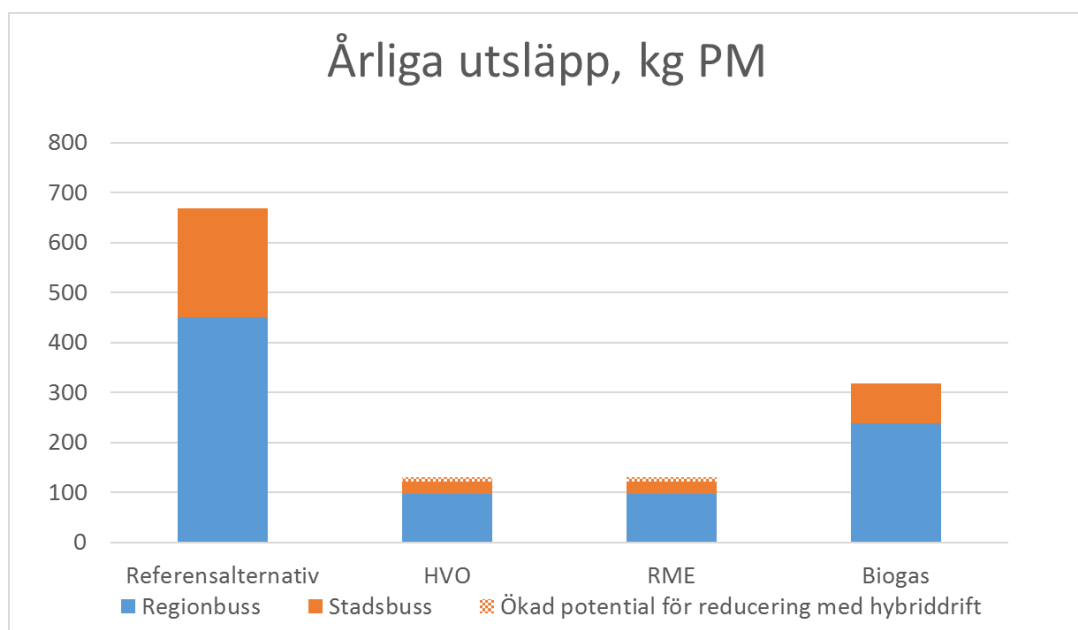
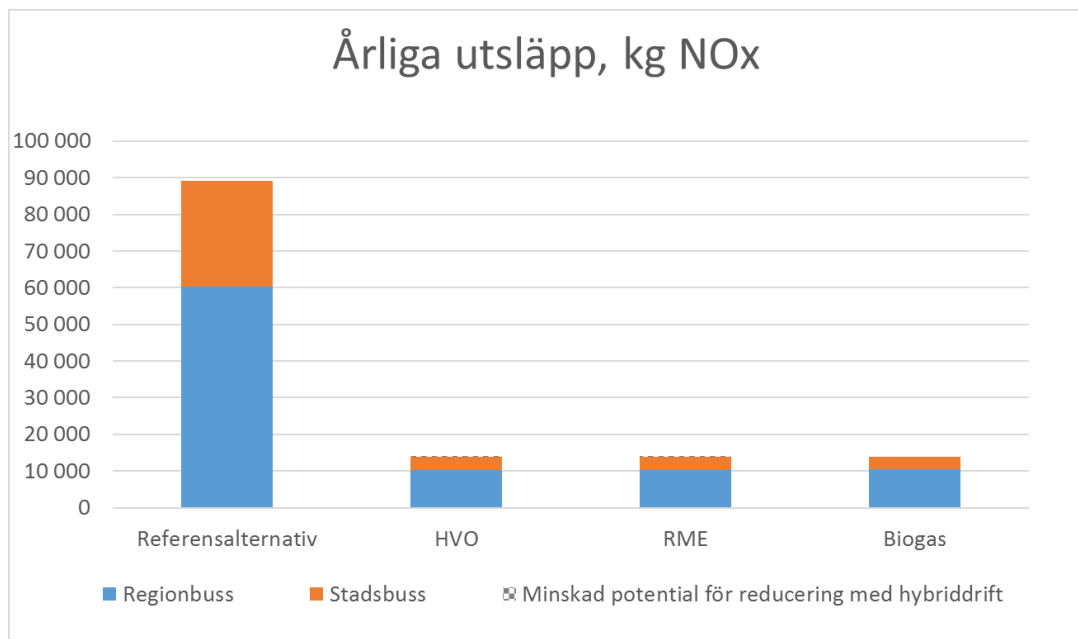
Som tabellen visar är energianvändningen som lägst då regionbusstrafiken drivs på HVO eller RME samt att stadsbusstrafiken nyttjar hybriddrift med HVO eller RME. Biogas ger en högre energianvändning.

Koldioxidutsläppen minskar för samtliga scenarier utom RME-drift. Det beror på att RMEs utsläppsfaktor för koldioxid är högre än för HVO och biogas, som en del av dagens busstrafik drivs med. Specifikt för stadsbusstrafiken ökar koldioxidutsläppen för samtliga scenarier som innebär att driftsteknik byts, vilket grundas i att biogas har den lägsta utsläppsfaktorn för koldioxid bland de analyserade drivmedlen.

I och med att dagens busstrafik i regel uppfyller kraven för Euro V / EEV och att bussarna inom scenarierna antas uppfylla kraven för Euro VI minskar utsläppen av NO_x och PM drastiskt. I efterföljande diagram presenteras regionbusstrafiken med blåa staplar och de orange staplarna motsvarar stadsbusstrafik med hybriddrift. Prickade orange områden tillkommer om hybriddrift inte nyttjas i stadsbusstrafiken.

Vill vi minska energianvändningen skall ett system med HVO eller RME med hybriddrift i stadstrafiken byggas upp. Lägst CO₂-utsläpp ger en totalövergång till biogas. Partiklar minskas bäst genom en övergång till HVO eller RME för samtliga bussar.





4.3 Driftsekonomi

Analysen avseende bedömda kostnader för respektive scenario bygger på schablonvärden som Trivector tagit fram med hjälp av underlag och input från tidigare uppdrag och efterforskning. Värdena har justerats efter dagens prisnivåer. Erhållna resultat ger inga exakta svar men ger tydliga indikationer på vilka ekonomiska effekter som erhålls vid val av olika driftstekniker och drivmedel.

Nedan redogörs för vilka typer av kostnader som inkluderats i beräkningarna:

- ▶ Avskrivningskostnad för fordon
- ▶ Underhållskostnad för fordon
- ▶ Förarkostnad
- ▶ Drivmedelskostnad
- ▶ Övriga kostnader⁷

För avskrivningskostnad antas en ränta på 2,5 % och en avskrivningstid på 10 år. Följande busskostnader har använts för beräkningarna:

Tabell 4-6 Stadsbussar, klass I

	Diesel	Gas	Dieselhybrid
standardbuss	2 100 000	2 600 000	3 300 000
ledbuss	2 900 000	3 400 000	4 500 000

Tabell 4-7 Regionbussar, klass II

	Diesel	Gas
Standardbuss	3 000 000	3 500 000
Boggibuss	3 500 000	4 000 000
Dubbeldäckare	4 500 000	-

Drivmedelskostnaden baseras på följande priser⁸, exklusive moms:

Tabell 4-8 Använda bränslekostnader

Energikälla			
Diesel	10,9	kr/liter	1,1 kr/kWh
HVO	11,0	kr/liter	1,1 kr/kWh
RME	11,0	kr/liter	1,2 kr/kWh
Biogas	13,7	kr/kg	1,1 kr/kWh

⁷ Kostnader som inte bedöms påverkas av valet av driftsteknik och drivmedel, t ex administration. Har uppskattats som ett tillägg till övriga kostnader i nuläget på 20 %.

⁸ Drivmedelskostnaden har uppskattats med hjälp av nuvarande drivmedels- och energipriser i Sverige. Underlag har hämtats från CircleK, E.ON, Energigas.se och OKQ8. Framtida drivmedelskostnader är delvis beroende av förändringar i omvärlden samt politiska kommande beslut och således svåra att uppskatta på rimlig grund. Ev rabatter som bussföretagen har är inte med, men dessa kan antas vara av samma storlek oavsett bränsle.

Uppskattad servicekostnad av fordon:

- ▶ Diesel/HVO 0,45 kr/km
- ▶ RME 0,54 kr/km
- ▶ Gas 0,55 kr/km
- ▶ HVO-hybrid 0,80 kr/km
- ▶ RME-hybrid 0,89 kr/km

Förarkostnad:

- ▶ 350 kr/h

Årliga kostnader

Utifrån redovisat underlag har årliga kostnader beräknats med följande resultat:

Dagens driftstekniker och drivmedel

Tabell 4-9 Regionbusstrafiken

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	470 500 000	2,50%	10	53 760 000
Underhåll				5 030 000
Drivmedel				35 950 000
Förare				132 310 000
Övriga kostnader				45 410 000
Totalt				272 460 000

Tabell 4-10 Stadsbusstrafiken i Växjö

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	101 000 000	2,50%	10	11 540 000
Underhåll				1 660 000
Drivmedel				15 280 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				102 900 000

Sammantaget för allt trafik: 375 360 000 kronor per år

HVO-drift för all busstrafik

Tabell 4-11 Regionbusstrafiken

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	470 500 000	2,50%	10	53 760 000
Underhåll				4 230 000
Drivmedel				33 660 000
Förare				132 310 000
Övriga kostnader				45 410 000
Totalt				269 370 000
<i>jämfört nuläge</i>				-1%

Tabell 4-12 Stadsbusstrafiken i Växjö

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	82 500 000	2,50%	10	9 430 000
Underhåll				1 360 000
Drivmedel				11 990 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				97 200 000
<i>jämfört nuläge</i>				-6%

Sammanlagt för allt trafik: 366 570 000 kronor per år (-2% jämfört nuläge)

HVO-hybriddrift för Växjö stadstrafik

Tabell 4-13 Stadsbusstrafiken i Växjö

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	129 300 000	2,50%	10	14 770 000
Underhåll				2 410 000
Drivmedel				9 560 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				101 160 000
<i>jämfört nuläge</i>				-2%

Sammanlagt för all trafik: 370 530 000 kronor per år (-1% jämfört nuläge)

RME-drift för all busstrafik

Tabell 4-14 Regionbusstrafiken

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	470 500 000	2,50%	10	53 760 000
Underhåll				5 080 000
Drivmedel				36 050 000
Förare				132 310 000
Övriga kostnader				45 410 000
Totalt				272 610 000
<i>jämfört nuläge</i>				<i>0%</i>

Tabell 4-15 Stadsbusstrafiken i Växjö

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	82 500 000	2,50%	10	9 430 000
Underhåll				1 630 000
Drivmedel				12 850 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				98 330 000
<i>jämfört nuläge</i>				<i>-4%</i>

Sammantaget för allt trafik: 370 940 000 kronor per år (-1% jämfört nuläge)

RME-hybriddrift för Växjö stadstrafik

Tabell 4-16 Stadsbusstrafiken i Växjö

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	129 300 000	2,50%	10	14 770 000
Underhåll				2 680 000
Drivmedel				10 240 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				102 110 000
<i>jämfört nuläge</i>				<i>-1%</i>

Sammantaget för allt trafik: 374 720 000 kronor per år (0% jämfört nuläge)

Biogasdrift för all busstrafik

Tabell 4-17 Regionbusstrafiken

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	535 000 000	2,50%	10	61 130 000
Underhåll				5 170 000
Drivmedel				45 800 000
Förare				132 310 000
Övriga kostnader				45 410 000
Totalt				289 820 000
<i>jämfört nuläge</i>				6%

Tabell 4-18 Stadsbusstrafiken i Växjö

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	101 000 000	2,50%	10	11 540 000
Underhåll				1 660 000
Drivmedel				15 280 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 390 000
Totalt				102 900 000
<i>jämfört nuläge</i>				0%

Sammantaget för allt trafik: 392 720 000 kronor per år (5% jämfört nuläge)

Totalt sett visar kostnadsberäkningarna att gasdrift medför högre kostnader jämfört med biodieseldrift. En hybridiseing av stadstrafiken skiljer sig kostnadsmässigt relativt lite jämfört med dagens gasdrift. RME-drift är något dyrare än drift med HVO men tillgång på hållbar HVO är en osäkerhetsfaktor som kan leda till kostnadsökningar för drivmedlet i framtiden.

4.4 Samhällsekonomi och kundnytta

För den **regionala busstrafiken** bedöms samhällsekonomiska kostnader såväl som kundnyttan vara av marginell betydelse avseende de möjliga alternativen. Detta eftersom utsläpp och buller kvarstår oavsett val av biodrivmedel samt att möjliga alternativ för regiontrafiken bedöms vara konventionella tekniker som inte bidrar med ökad attraktivitet för resenärerna. Detta har av den anledningen inte studerats närmare.

För **Växjö stadstrafik** är det av större relevans och de samhällsekonomiska kostnaderna för avgasemissioner och buller, uppdelat på olika drivmedel och driftstekniker, har beräknats med hjälp av nyckeltal från rapporten ”Stadsbussar – Kunskapssammanställning Euro VI” (2015-05-18) som skrivits av Ecotrafic på uppdrag av Trafikverket. I kunskapssammanställningen togs ASEK-värden fram för tre olika städer; Kristianstad, Stockholm och Uppsala. I vårt arbete har vi använt oss av nyckeltalen från Kristianstad, eftersom denna stad är den av de tre städerna som mest liknar Växjö vad gäller trafikupplägg, befolkningsmängd och yta.

I underlagsrapporten påpekas att det tyvärr inte finns någon uppdelning på buller för de olika bussarna med konventionell förbränningsmotor pga. att dataunderlaget inte tillät en sådan beräkning. När det gäller hybridbussarna har beräkningar gjorts med antagandet att de 75% av tiden körs som en buss med normal förbränningsmotor och resterande tid på enbart elmotor.

Tabell 4-19 Samhällsekonomiska miljökostnader för Växjö stadstrafik, uppdelat på drivmedel

Drivmedel	Nyckeltal (ASEK-Kristianstad)			Växjö stadstrafik (3 012 544 vagnkm/år)			Summa
	Partiklar	NO _x	Buller	Partiklar	NO _x	Buller	Emissioner+ buller
	[öre/km]	[öre/km]	[kr/km]	[kr/år]	[kr/år]	[kr/år]	[kr/år]
Diesel	1,1	4,2	3,6	33 138	126 527	10 845 158	11 004 823
FAME	1,1	4,2	3,6	33 138	126 527	10 845 158	11 004 823
Biogas	3,5	4,2	3,6	105 439	126 527	10 845 158	11 077 124
Hybrid	1,0	5,3	2,94	30 125	159 665	8 856 879	9 046 670

Vid en jämförelse av nyckelvärdena per utsläppskategori och följaktligen de beräknade värdena för Växjö stadstrafik ser vi att buller med bred marginal har den största påverkan ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. De andra utsläppen bidrar med en marginell andel. Hybriddrift medför en ökad nytta till följd av minskade bullernivåer medan övriga är mer eller mindre likvärdiga.

Kundnyttan bedöms vara av mindre vikt med avseende på de drivmedel och driftstekniker som studerats i detta avsnitt. Hybriddrift kan med lägre bullernivåer bidra med ökad attraktivitet men den stora kundnyttan bedöms tillkomma vid övergång till helelektrisk drift. Detta behandlas i kapitel 5. Att nyttja lokalt producerad biogas kan vara en viktig image-fråga men gasen behöver inte nödvändigtvis nyttjas för stadsbusstrafiken.

4.5 Tillgång/distribution av bränslen

Biogasen tankas idag på depån i Växjö där stadsbussarna och nuvarande operatören Bergkvarabuss regionbussar, 20 till antalet, utgår ifrån. Gasen transporteras dit via pipeline från produktionsanläggningen. Totalt sett producerades år 2016 14,5 GWh biogas, varpå 12 GWh förädlades till drivmedel. Målsättningen för regionen är en produktion på 20 GWh och max. kapacitet på befintlig anläggning är 21 GWh. Då den regionala busstrafiken uppskattas förbruka ca 43,4 GWh biogas om samtliga bussar skulle bli gasdrivna kan den lokala biogasproduktionen i Kronoberg inte täcka den regionala busstrafikens behov. Om stadsbusstrafiken i Växjö skulle drivas med annat drivmedel kan det vara ett alternativ att istället driva regionbussar med biogas. Med hänsyn till att mängden är begränsad och att tankning sker på depån i Växjö kommer all regionaltrafik inte kunna drivas med biogas utan det krävs då en kombination av gasbussar och dieslbussar (med biodiesel) för den regionala trafiken alternativt en satsning på fler tankställen med importerad biogas.

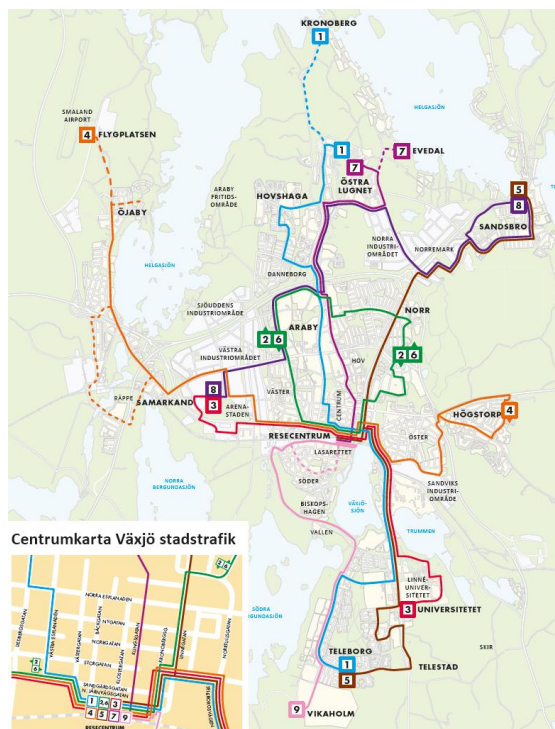
För RME och HVO bedöms tankningsmöjligheter inte medföra någon begränsning. Däremot är tillgången på hållbar HVO, som tidigare nämnts, en riskfaktor. Efterfrågan är starkt växande och HVO från restavfall och utan palmolja är en bristvara. Vilka egenskaper, råvaror och ursprung HVO får ha är en politisk fråga men HVO från annat än nordiskt restavfall har inte samma goda klimategenskaper som använts i analyserna ovan.

5. Tekniker och effekter av helelektrisk drift för stadsbusstrafiken i Växjö

I följande kapitel utförs en fördjupad analys specifikt för elektrifiering av stadsbusstrafiken i Växjö. Det undersöks vilka tekniker som är mest lämpliga och hur helelektrisk drift presterar jämfört med dagens biogasdrift samt hybriddrift avseende kostnader, klimat- och miljöegenskaper samt måloppfyllnad. Slutligen redovisas också den totala effekten av helt elektrifierad stadstrafik inkluderat den regionala trafikenn och jämfört med de varianter som presenterats i kapitel 4. Studien redogör för vad som krävs för att bibehålla dagens trafik och beaktar inte eventuella omläggningar av utbudet för att optimera efter elektrisk drift, vilket sannolikt är nödvändigt för att få ett effektivt system.

5.1 Lämpliga tekniker för elektrifiering

Vilka tekniker som kan vara lämpliga analyseras utifrån dagens trafikutbud, presenterat närmre i Kapitel 2, samt tillgängliga driftstekniker, presenterat närmre i kapitel 3.2. Växjö stadsbussnät samt en analys av dagens bussomlopp och uppskattade linjelängder ligger till grund för bedömningen om lämpliga elbusstekniker och presenteras härnäst.



Figur 5-1 Växjö's stadsbussnät, undantaget industrilinjerna 12 och 15.

Tabell 5-1 Analys av dagens bussomlopp utifrån befintliga tidtabeller

Linje	Körtid 1	Körtid 2	reglertid	omlopp	Maximal turtäthet	fordon
1*	41	39	0	80	10	8+1**
2	30	0	0	30	15	2
3*	25	30	5	60	10	6
4*	45	40	5	90	15	6
5*	40	40	0	80	20	4
6	30	0	0	30	15	2
7	17	17	2	36	12	3
8	25	25	10	60	30	2
9	18	18	4	40	40	1
12				0		1
15				0		1

* Linjer som delvis trafikeras med ledbussar

** Ett extra fordon krävs för turerna till Kronoberg

Tabell 5-2 Linjelängder exklusive industrilinjerna 12 och 15

Linje	Uppskattad Linjelängd (km)
1	15,1
2*	9,3
3	8,7
4	17
5	14,5
6*	9,3
7	7
8	11,4
9	7,7

* Ringlinjer

En utgångspunkt i genomförd analys är att inte blanda för många olika tekniker inom stadsbussavtalet. Som en första avgränsning bedöms dagens trafikering, standarbussar med ledbussförstärkning på ett par linjer och överlag förhållandevis gles turtät, inte motivera en etablering av trådbusslinjer. Inte heller IMC bedöms vara ett bra alternativ eftersom det inte finns en enskild sträcka med tillräcklig längd där flertalet linjer går. De tekniker som initialt bedöms vara aktuella är depåladdade batteribussar samt bussar med tilläggs-laddning vid ändhållplats.

Depåladdade batteribussar

För depåladdade batteribussar utgår analysen från en räckvidd enligt worst case, det vill säga tuffast möjliga driftsförhållanden. Utifrån de räckvidder som utlovas av tillverkarna idag, samt de resultat från testprojekt som funnits tillgängliga uppskattas räckvidden för depåladdade batteribussar i ett worst case till följande:

- ▶ 12m standardbuss 200 km⁹
- ▶ 18m ledbuss 120 km

Som nämnts i kapitel 3.2 kan en viss prestandaförbättring förväntas under de kommande åren men osäkerheten är stor, vilket också till viss del gäller för räckvidden i dagens batteribussar. Av den anledningen bedöms det vara rimligt att utgå från dagens teknik vid bedömning av teknikval för trafikstart 2023. Bussarna måste fungera under alla förhållanden och i och med att bedömningen görs utifrån dagens förutsättningar tas det höjd för de osäkerheter som finns. Ett annat sätt att öka räckvidden är att förse bussarna med dieselvärmare. Detta kan vara nödvändigt för att uppnå 200 km räckvidd i worst case men detaljerad projektering erfordras för att erhålla säkra svar. Studien beaktar inte eventuell uppvärmning med biodiesel.

Detaljerade omloppsplaner för dagens trafik har inte varit tillgängliga i denna studie. Antalet extrabussar till följd av depåladdning har av den anledningen uppskattats utifrån antalet fordon och omlopp i dagsläget för respektive linje separat. Detta har genomförts manuellt genom att studera dagens tidtabeller och baseras således på uppskattningar av möjliga omlopp för depåladdade bussar. Effekterna av att samköra fordonen på flera linjer, samt att optimera omloppen med hänsyn till räckvidd och laddningstid, har inte har kunnat beaktas och behovet av extrafordon kan därav vara något överskattat i analysen.

Tabell 5-3 Uppskattat antal extrafordon per linje till följd av batteribussar med depåladdning

Linje	Antal bussar idag	Ordinarie omlopp per dag	Omlopp per buss och dag	Omlopp på en laddning	Behov av extrabussar
1	8 (+1)	76	8,5	7	3
2	2	54	27	21	1
3	6	81	13,5	11	3
4	6	52	9	6	3
5	4	52	13	6	4
6	2	51	25,5	21	1
7	3	68	23	14	2
8	2	29	14,5	8	2
9	1	25	25	12	1
12	1	-			0
15	1	-			0
Totalt	37				20*

* En optimering som borde vara möjlig är att merutnyttja fordonen som går på linje 12 och 15 och därmed minska behovet av extrafordon till 18 st.

⁹ Erfarenheter från Ängelholm visar på så lågt värde som 160 km. Vi har dock valt 200 km baserat på att nästa generations fordon bör vara bättre optimerade.

Tilläggsladdning vid ändhållplats

En satsning på helelektriska bussar med tilläggsladdning vid ändhållplats erfordrar en relativt tät trafikering för att motivera en satsning på laddningsinfrastruktur längs linjen. Därtill är ringlinjer generellt dåligt lämpade eftersom ändhållplatser saknas samt att konceptet i sig inte tillåter någon längre reglertid på något stopp längs linjen. Av den anledning kan följande linjer utan djupare analys avfärdas som lämpliga för snabbbladdning vid ändhållplats:

- ▶ Linje 2
- ▶ Linje 6
- ▶ Linje 8
- ▶ Linje 9
- ▶ Linje 12
- ▶ Linje 15

För resterande linjer görs en bedömning av vilken effekt ett införande av tilläggsladdade elbussar skulle medföra. Följande förutsättningar har använts utöver tidigare presenterad indata:

- ▶ Energianvändning 12m buss, worst case 2 kWh/km
- ▶ Energianvändning 18m buss, worst case 3 kWh/km
- ▶ Laddningseffekt 450 kW
- ▶ 18m ledbuss är dimensionerande för linje
 - ▶ 1
 - ▶ 3
 - ▶ 4
 - ▶ 5

Tabell 5-4 Uppskattat antal extrafordon och ny omloppstid till följd av snabbbladdade bussar

Linje	Antal bussar idag	Omloppstid idag	Ny omloppstid med laddning	Behov av extrabussar
1	8 (+1)	80	92	2
3	6	60	64	1
4*	6	90	100	1
5	4	80	94	1
7	3	36	42	1
Totalt	28			6

* Ena sträckan på linje 4 är ca 17 km lång, d.v.s. längre än de 15 km som generellt bedöms som lämpligt för tilläggsbladdade bussar. Linjen behöver därav detaljstuderas i samverkan med leverantör för att avgöra om en elektrifiering med tilläggsbladdade elbussar är möjligt.

Bäst lämpade elbussteknik

Generellt är dagens trafikutbud väl anpassat och optimerat efter drift med konventionella fordon och reglertider är generellt mycket korta. En etablering av elektriska fordon kommer att medföra ett ökat fordonsbehov men behovet av extrafordon kan minskas om linjer, turer och omlopp optimeras med hänsyn till helelektrisk drift. En sådan fördjupad analys av linjenätet ligger utanför ramen för detta uppdrag men rekommenderas vid en önskan om större etablering av helelektriska fordon för stadstrafiken i Växjö.

Att trafikera samtliga stadsbusslinjer i Växjö med antingen endast depåladdade bussar eller endast tilläggs-laddade bussar bedöms vara fullt möjligt. Fördelen är att endast hantera en elbussteknik inom stadsbussavtalet, vilket kan vara fördelaktigt, men samtidigt skulle detta medföra ett oeffektivt system eftersom linjerna är av olika karaktär. Med endast depåladdning skulle behovet av extrafordon bli väldigt stort, vilket medför högre investeringskostnader och kan innebära utrymmesproblem på depån. Som synes i Tabell 5-3 uppskattas antalet extrafordon till 18-20 stycken med endast depåladdning för hela stadsbusstrafiken. Även effektbehovet till depån för att klara laddning kan bli en utmaning men detta kan åtminstone delvis hanteras med anpassade laddningsscheman. Detta kan dock i sin tur öka personalbehovet på depån. Både utrymme och effektbehov på depån är aspekter som oavsett teknikval behöver beaktas vid införande av elbussar men endast depåladdning bedöms vara det som ger störst utmaning. Med enbart tilläggs-laddning skulle det krävas en mindre utökning av antalet bussar men en större etablering av laddningsinfrastruktur som till stor del skulle underutnyttjas på de glesare trafikerade linjerna. Det förbereds inte för möjlighet att ladda elbussar vid nya resecentrum.

Utifrån erhållna resultat i denna studie bedöms den optimala lösningen för en elektrifiering av Växjö stadstrafik vara en kombination av depåladdade bussar och bussar med snabb-laddning vid ändhållplatserna.

För linjerna med högst resande och därmed hög turtäthet, linje 1, 3, 4 och 5 som också delvis trafikerar med ledbussar, bedöms ändhållplats-laddning vara bästa lösningen eftersom infrastrukturen får en relativt hög nyttjandegrad och fordonsbehovet kan hållas nere. Uppskattningsvis behövs fem extrafordon med tilläggs-laddning istället för 13 extrafordon med depåladdning för de fyra linjerna. Marknaden för depåladdade ledbussar är idag omogen med få tillgängliga alternativ och relativt korta och osäkra räckvidder för de fordon som finns på marknaden. Det finns därav också en fördel att nyttja tilläggs-laddning på linjer som trafikerar med ledbussar.

Med tilläggs-laddning utan justeringar av dagens linjeupplägg skulle linje 4 behöva en extra laddstolpe till följd av att linjens ena ände har två olika ändhållplatser. Även linje 1 kan behöva en extra stolpe av samma anledning men det är endast ett fåtal turer som har en annan ändhållplats och alternativa lösningar kan vara möjligt. Det behöver avgöras med detaljerad dimensionering inför ett införande av snabb-laddningsteknik på linjen.

Övriga linjer bedöms vara bättre lämpade för depåladdade batteribussar eftersom behovet av extrafordon bedöms vara relativt lågt och eftersom dagens turutbud

inte anses motivera en etablering av laddningsinfrastruktur. De båda ringlinjerna är svåra att tilläggsadda då de inte har någon ändstation med längre regleringstid.

Följande lösning föreslås för helt elektrifierad stadsbusstrafik:

Tabell 5-5 Lämpliga elbusstekniker för Växjö stadsbusslinjer

Linje	Teknik	Antal bussar (varav ledbussar)	Antal laddstolpar
1	Snabbladdning	11	3
2	Depåladdning	3	-
3	Snabbladdning	7	2
4*	Snabbladdning	7	3
5	Snabbladdning	5	2
6	Depåladdning	3	-
7	Depåladdning	5	-
8	Depåladdning	4	-
9	Depåladdning	2	-
12	Depåladdning	1	-
15	Depåladdning	1	-
Totalt		49 (8)	10

* Ena sträckan på linje 4 är ca 17 km lång, d.v.s. längre än de 15 km som generellt bedöms som lämpligt för tilläggsaddade bussar. Linjen behöver därav detaljstuderas i samverkan med leverantör för att avgöra om en elektrifiering med tilläggsaddade elbussar är möjligt.

Många leverantörer erbjuder såväl depåladdade bussar som tilläggsaddade bussar vilket gör att många komponenter kan vara de samma i de båda typerna av bussar. Störst skillnad utgörs av batterierna som inte kan vara av samma typ.

Efterföljande jämförelser grundar sig på ovan presenterade förslag på fördelning av elektriska busstekniker och behov av fordon samt infrastruktur.

5.2 Driftsekonomi

Jämförelsealternativ

Uppskattad kostnadsbild för dagens biogasdrift samt hybriddrift med biodiesel (detaljer återfinns i kapitel 4.3).

Tabell 5-6 Kostnad för dagens biogasdrift

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	101 000 000	2,50%	10	11 540 000
Underhåll				1 660 000
Drivmedel				15 280 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				102 900 000

Tabell 5-7 Kostnad för drift med HVO-drivna hybridbussar

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	129 300 000	2,50%	10	14 770 000
Underhåll				2 410 000
Drivmedel				9 560 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				101 160 000

Tabell 5-8 Kostnad för drift med RME-drivna hybridbussar

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	129 300 000	2,50%	10	14 770 000
Underhåll				2 680 000
Drivmedel				10 240 000
Förare				57 270 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				102 110 000

Använt underlag för helelektrisk drift¹⁰

Investeringskostnad¹¹, buss:

- ▶ 12m standardbuss 4 800 000 kr
- ▶ 18m ledbuss 6 000 000 kr

Investeringskostnad, infrastruktur:

- ▶ Laddstolpe¹² 3 000 000 kr

Underhållskostnad elbuss:

- ▶ 0,35 kr/km

Underhållskostnad laddstolpe:

- ▶ 20 000 kr per stolpe och år

Engångskostnad, utbildning till följd av ny teknik:

- ▶ 2 000 000 kr (fördelas i beräkningarna på 10 år)

Förarkostnad är 350 kr/h precis som i tidigare beräkningar men för elektriska bussar har ett nytt värde för årliga timmar uppskattats till följd av att elbussar erfordrar extratid för laddning. För tilläggs-laddade bussar utgår det nya värdet från beräknad ny omloppstid, se Tabell 5-4, och för depåladdade bussar antas en timme extra per buss och dag för att köra till och från depån för att ladda, undantaget de två bussar som trafikerar linje 12 och 15. Det tillkommer också uppskattningsvis 6 km extra tomkörning per dag och buss för att ta sig till och från depån för laddning.

Utförda beräkningar bygger på antagandet att en batteribuss kan nyttjas, och skrivas av på, 20 år med en reinvestering i form av byte av interiör och batteri. Detta eftersom en helelektrisk drivlina slits mindre än en konventionell mekanisk drivlina med förbränningsmotor samt att det är mindre vibrationer i en elektrisk buss som gör att den mekaniska delen håller längre. Hur detta kan hanteras med gällande avtalstider på 10 år måste studeras mer i detalj. Reinvesteringskostnaden är, främst avseende framtida batterikostnad, osäker men har uppskattats till en miljon kronor per buss.

¹⁰ Schablonkostnader utifrån tidigare studier och av Trivector erhållit underlag.

¹¹ Kostnader för depåladdare (kabelansluten) ingår i busspriset.

¹² Kostnad per stolpe inklusive anläggning, nätanslutning m.m. Priset varierar beroende på var stolparna placeras, laddeffekt, tillverkare m.m. Enligt erhållit underlag från en tillverkare kan priset per stolpe variera mellan 1,7-2,7 Mkr. Därtill kostar en nätanslutning ca 4-500 000 kr.

Kostnad för elbussalternativ

En elbusslösning skulle med ovanstående förutsättningar, dvs ett icke helt optimerat busslinjenät, medföra följande:

Tabell 5-9 Uppskattad årlig kostnad för helelektrisk drift enligt framtaget förslag för elektrifiering

	Investering	ränta	avskrivningstid	årlig kostnad
Fordon	244 800 000	2,50%	20	15 700 000
Infrastruktur	30 000 000	2,50%	20	1 920 000
Reinvest, fordon	49 000 000	2,50%	20	3 140 000
Underhåll, fordon				1 070 000
Underhåll, infrastruktur				200 000
Drivmedel				4 330 000
Förare				63 320 000
Utbildning	2 000 000			200 000
Övriga kostnader				17 150 000
Totalt				107 030 000
Jämfört nuläge (biogas)				+4 130 000 (+4%)
Jämfört HVO-hybrid				+5 870 000 (+6%)
Jämfört RME-hybrid				+4 920 000 (+5%)

Ovanstående beräkningar förutsätter som tidigare nämnts en avskrivningstid på 20 år för elektriska bussar med tillhörande infrastruktur. Med kortare avskrivningstid blir den årliga kostnaden högre för ett helelektriskt alternativ.

Utförda beräkningar beaktar inte eventuell stödfinansiering för elektrifiering av busstrafiken. I dagsläget finns det flera sådana möjligheter men befintliga stöd är tidsbestämda och hur stöden ser ut för 2020 och framåt är idag oklart.

- ▶ **Elbusspremie**
 - ▶ Riktat sig i första hand till regionala kollektivtrafikmyndigheter och erbjuder stöd på 200 -700 tusen kr per helelektrisk buss beroende på bussens passagerarkapacitet.
- ▶ **Klimatklivet**
 - ▶ Kan erbjuda stöd för etablering av laddningsinfrastruktur. För de projekt som hittills har erhållit stöd har klimatklivet i genomsnitt svarat för 43% av kostnaden.
- ▶ **Stadsmiljöavtal**
 - ▶ Kan ge stöd för laddningsinfrastruktur till elbussar om det ingår i en större paketslösning med andra kollektivtrafik anläggningar, exempelvis hållplatser eller bussgator. Senaste ansökningsperioden för stadsmiljöavtal är avslutad och det finns i nuläget inget beslut om ytterligare ansökningsomgångar.

5.3 Samhällsekonomiska effekter och kundnytta

På samma sätt som redogörs för i kapitel 4.4 jämförs här helelektrisk drift med dagens biogasdrift och hybriddrift för stadstrafiken i Växjö med följande resultat:

Tabell 5-10 Samhällsekonomiska miljökostnader för Växjö stadstrafik, eldrift jämfört biogasdrift

Drivmedel	Nyckeltal (ASEK-Kristianstad)			Växjö stadstrafik (3 012 544 vagnkm/år)			Summa
	Partiklar	NO _x	Buller	Partiklar	NO _x	Buller	Emissioner+ buller
	[öre/km]	[öre/km]	[kr/km]	[kr/år]	[kr/år]	[kr/år]	[kr/år]
Biogas	3,5	4,2	3,6	105 439	126 527	10 845 158	11 077 124
Hybrid	1	5,3	2,94	30 125	159 665	8 856 879	9 046 670
Elbuss	0	0	0,97	0	0	2 922 168	2 922 168 (-74% jmf biogas) (-68% jmf hybrid)

Kundnyttan med elektrisk drift är svår att kvantifiera i kronor och ören. Däremot har uppföljning från tidigare elbussprojekt, exempelvis linje 55 i Göteborg (ElectriCity) visat att bussarna uppskattas av passagerare. Eldrift med låga bullernivåer och utsläppsfria motorer upplevs av många som modernt och miljömedvetet och ökar därmed attraktiviteten, vilket kan locka nya resenärer till kollektivtrafiken. Medvetenheten hos allmänheten om klimat- och miljöfrågor blir allt större och frågan blir generellt allt viktigare även för gemeneman. Elbussar kan också i förlängningen komma närmre bostäder och målpunkter eftersom bullernivåerna är låga, vilket på sikt kan ge ökad service för kunderna.

Den årliga samhällsnyttan med eldrift kontra biogasdrift uppskattas till 8,2 Mkr, vilket kan jämföras med den uppskattade merkostnaden för drift och inköp på 4,1 Mkr i ett icke optimerat system och utan stödfinansiering. Motsvarande jämförelse mot hybriddrift med biodiesel ger en årlig samhällsekonomisk besparing på 6,1 Mkr i kontrast till en uppskattad årlig merkostnad för drift och inköp på 4,9-5,9 Mkr i ett icke optimerat system och utan stödfinansiering. Ur ett samhällsnyttoperspektiv ser en övergång till eldrift ut att vara försvarbar.

5.4 Miljöeffekter och måluppfyllnad

Ingångsvärden för biogasdrift och hybriddrift återfinns i kapitel 4. För eldrift antas en medelenergianvändning på 1,42 kWh/km (-60% jämfört diesel). Värdet¹³ för CO₂-utsläpp som använts är 10 g CO_{2ekv}/kWh.

Tabell 5-11 Energianvändning och miljö- och klimatpåverkan med el jämfört biogas i Växjö stadstrafik

	km	kWh	CO ₂ , ton	NOX, kg	PM, kg
Biogasdrift*	3 010 000	14 480 000	580	3 480	80
Hybriddrift, HVO	3 010 000	8 550 000	600	3 930	30
Hybriddrift, RME	3 010 000	8 550 000	790	3 930	30
Eldrift	3 040 000	4 330 000	40	0	0
<i>Eldrift jmf biogasdrift</i>	+1%	-70%	-93%	-100%	-100%
<i>Eldrift jmf hybriddrift, HVO</i>	+1%	-49%	-93%	-100%	-100%
<i>Eldrift jmf hybriddrift, RME</i>	+1%	-49%	-94%	-100%	-100%

* Förutsatt Euro VI fordon

Relaterat till målsättningen för busstrafiken i Kronoberg (kapitel 2.1) så uppfylls målsättningen för lokala utsläpp med utsläppsstandard Euro VI, oavsett drivmedelsval. Eldrift förbättrar situationen men är inte nödvändigt för måluppfyllnad. En av eldriftens stora styrkor, tilika gasdriftens största svaghet, är energianvändning. Här gör eldrift stor skillnad för måluppfyllnaden. Även gentemot hybriddrift medför helelektrisk drift stora fördelar i detta avseende. Eftersom målet för energianvändning är formulerat per personkilometer beror måluppfyllnad på resandeutvecklingen och vilken trängsel som accepteras i bussarna.

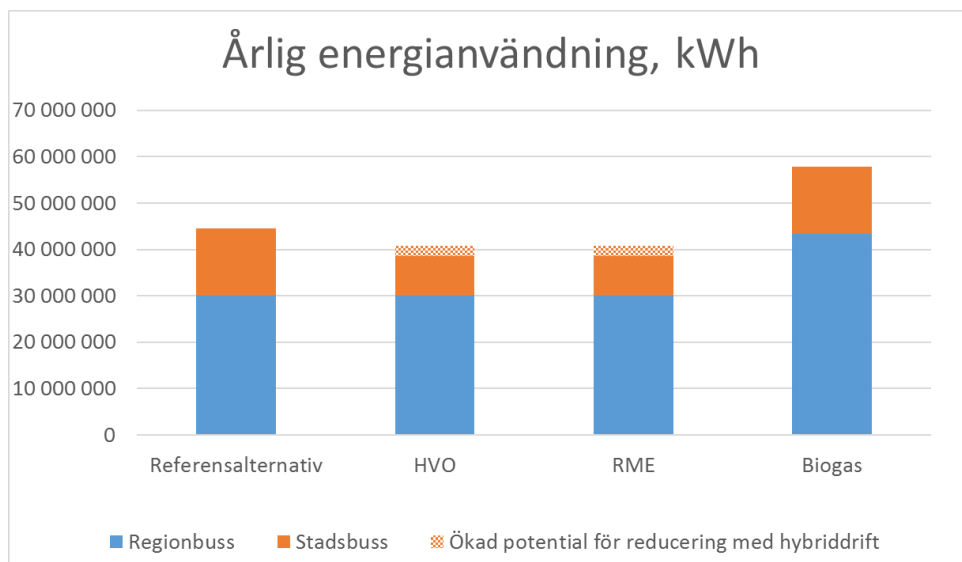
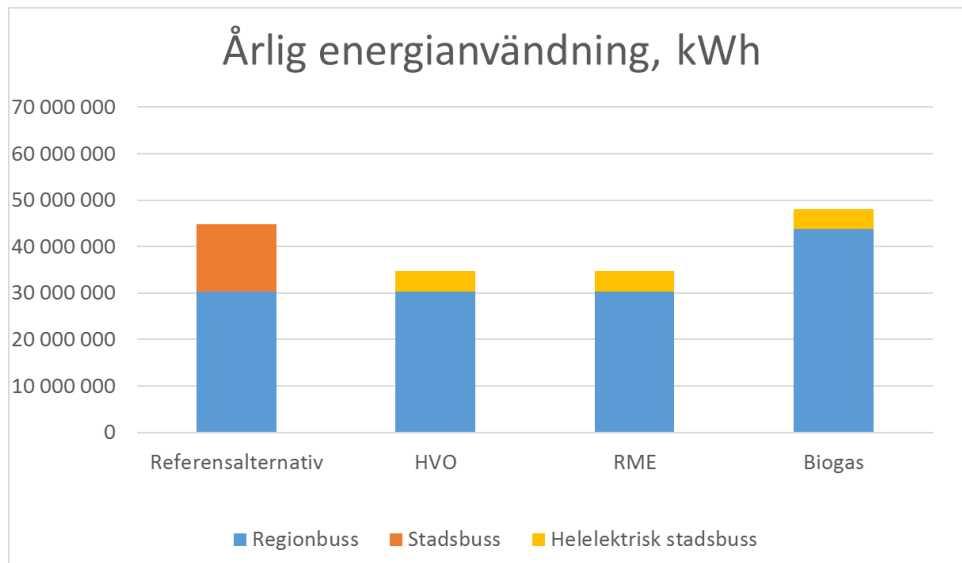
Ett optimerat elbusslinjenät kan leda till att de extra bussarna kan utnyttjas för att skapa en något tätare trafikering som i sin tur ökar attraktiviteten. Elbussarnas låga energianvändning gör att en minskad trängsel, som är attraktiv för resenären, klarar målen för energianvändning per personkilometer. Elbussar kan således indirekt bidra till en ökad attraktivitet.

¹³ Värde för CO₂-utsläpp från förnybar el ur ett well-to-wheel perspektiv. Värdet baseras på 50% vindkraft och 50% vattenkraft med grundvärden från Miljöfaktaboken, Värmeforsk 2011.

5.5 Total effekt med elektrifierad stadsbusstrafik

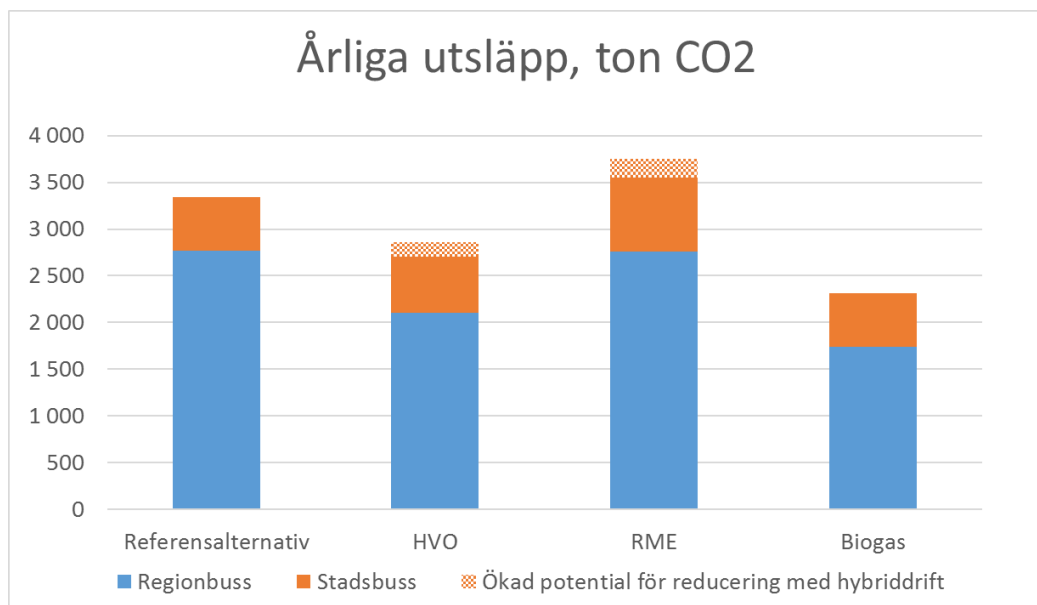
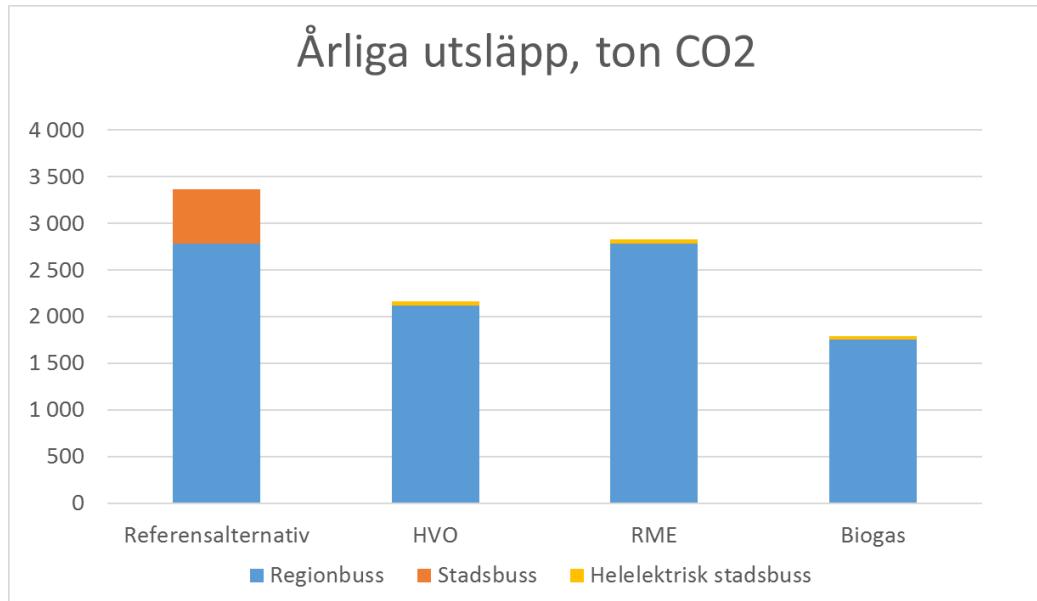
I följande kapitel jämförs den totala effekten för regionens linjebusstrafik där regionbuss körs med olika bränslen samt helelektrisk drift för Växjö's stadstrafik. Värdena jämförs med resultaten för alternativ som tidigare presenterats i kapitel 4.2 samt referensalternativet som motsvarar dagens situation (nedre bilden under respektive rubrik).

Årlig energianvändning



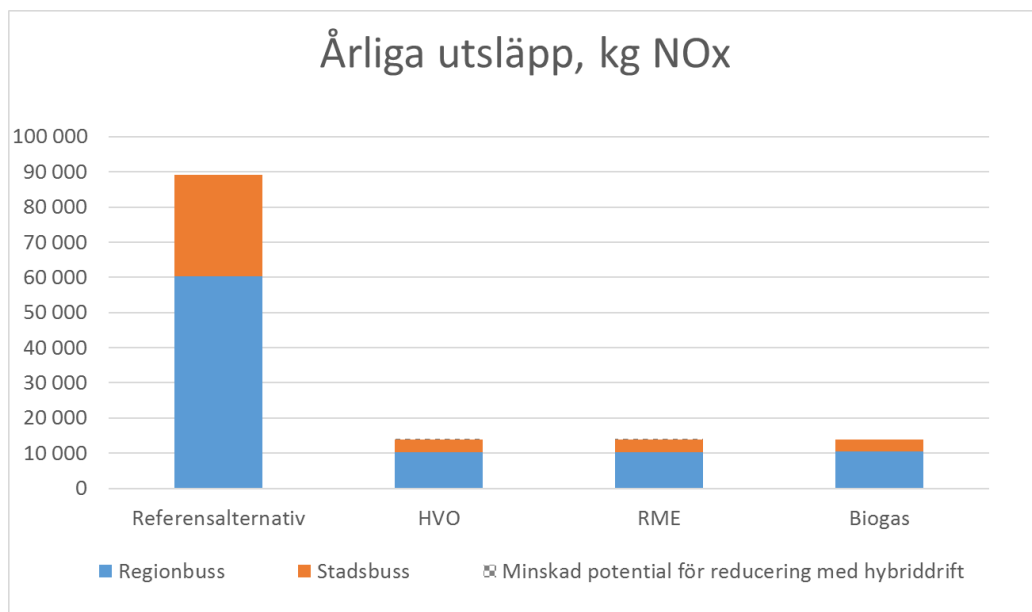
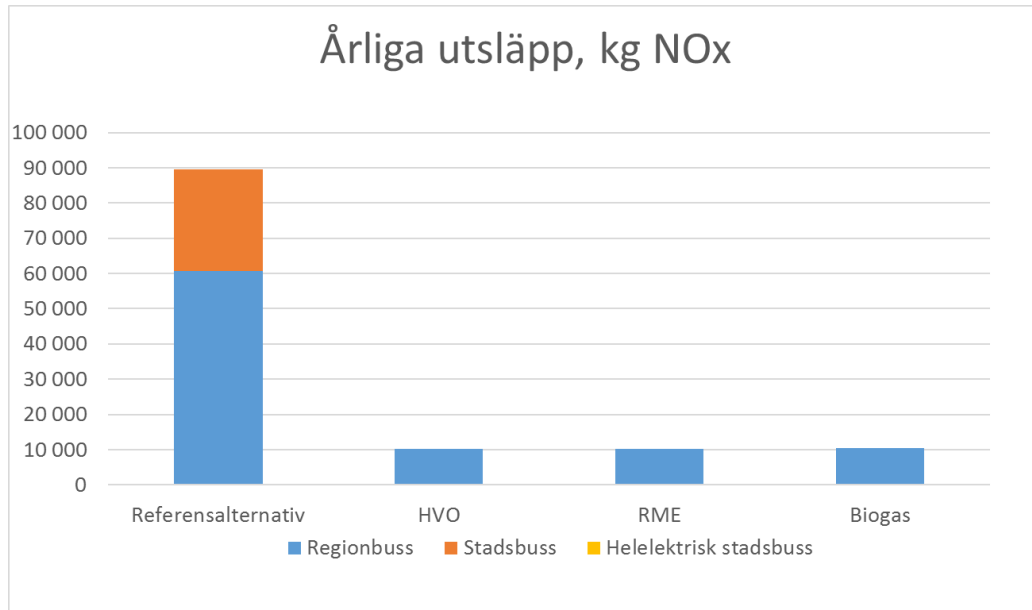
Som synes gör elektrifierad stadsbusstrafik en betydande skillnad på totalen avseende energianvändning. I scenariot med högst energianvändning, biogasdrift, skulle en elektrifiering av stadsbusstrafiken minska energianvändningen med ca 17 %. Jämfört med biodiesel och hybridbussar i stadstrafik skulle en elektrifiering av stadsbusstrafiken istället minska energianvändningen med ca 11 %.

Årliga CO₂-utsläpp



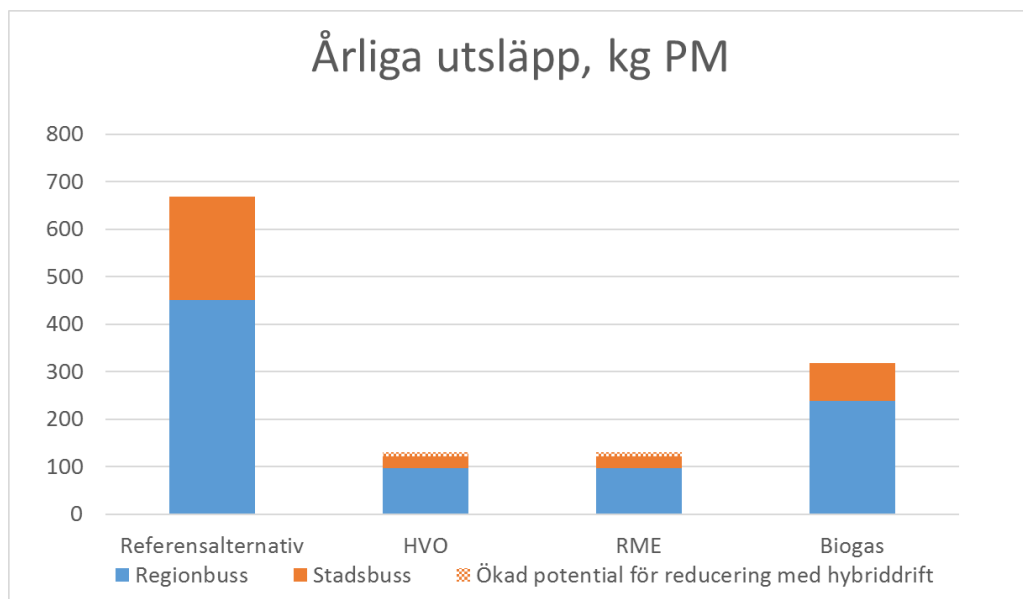
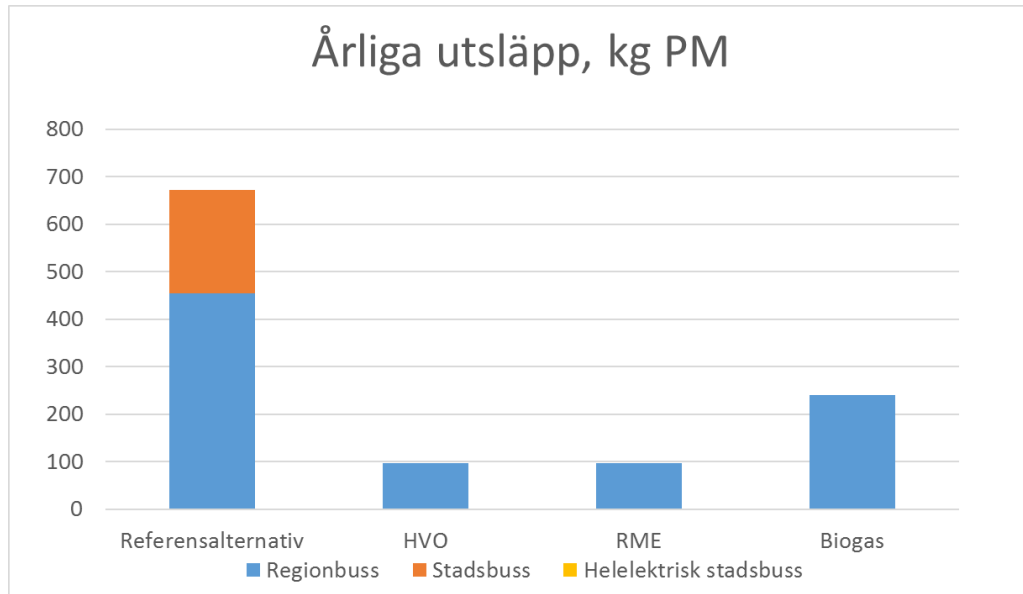
CO₂-utsläppen reduceras påtagligt med en elektrifiering av stadsbusstrafiken även sett till all busstrafik. Förutsatt nyttjande av förnybar elektricitet. Jämfört med endast dieseldrift med RME i tankarna, som ger de högsta utsläppen av de studerade alternativen, skulle en elektrifiering av stadsbusstrafiken sänka utsläppen med ca 25 %. I ett scenario med endast biogasdrift skulle en elektrifiering av stadsbusstrafiken innebära en utsläppsreduktion motsvarande ca 23 %.

Årliga utsläpp av kväveoxider, NO_x



Lokala utsläpp från motorn försvinner med helelektrisk drift och stadsbusstrafikens utsläpp blir således noll i denna jämförelse. För utsläpp av kväveoxider motsvarar det en reduktion på omkring 25 % oavsett driftstekniksval i övrigt.

Årliga utsläpp av partiklar, PM



Lokala utsläpp från motorn försvinner med helelektrisk drift och stadsbusstrafikens utsläpp blir således noll i denna jämförelse. För utsläpp av partiklar motsvarar det en reduktion på ca 20-25 % beroende på vilken driftsteknik det jämförs mot. Den högre reduktionen gäller i scenariot med biogas som släpper ut något mer partiklar än biodiesel.

6. Slutsats och diskussion

För måluppfyllnad avseende lokala utsläpp spelar teknikval mindre roll eftersom målen uppfylls med utsläppsstandard Euro VI, oavsett val av bränsle. För mål om energianvändning medför helelektrisk drift bäst förutsättningar medan gasdrift ger de sämsta förutsättningarna. Huruvida målen kan nås med en stor andel gasdrift är svårt att avgöra eftersom målet är formulerat per personkilometer. Underlag för personkilometer i dagsläget har inte varit tillgängligt i arbetet med denna studie och osäkerheten är stor avseende framtida antal personkilometer.

Drift med biodiesel medför idag de lägsta årliga kostnaderna och fortsatt drift med RME och/eller HVO är aktuellt för den regionala trafiken. Det ska dock observeras att tillgången på HVO med hög klimatprestanda är mycket begränsad i dagsläget. Det medför en risk att tillgänglig HVO i framtiden har betydligt sämre klimategenskaper än de som antagits i denna studie, alternativt att HVO med hög klimatprestanda finns tillgänglig men till ett betydligt högre pris än idag.

Drift med biogas innebär en merkostnad jämfört med biodiesel men är idag billigare än helelektrisk drift. Utvecklingen under de kommande åren är osäker men med rådande trend kan kostnadssänkningar för elektriska fordon förväntas. Elfordon kommer dock även under de kommande åren medföra behov av extrafordon till följd av laddningstider och begränsningar i räckvidd, men fordonskostnaden kan sjunka. En optimering av linjenätet baserat på eldriftens förutsättningar kan medföra att kostnadsskillnaden mot dagens trafik minskar.

Den årliga kostnaden för helelektrisk drift i stadstrafiken har i denna studie uppskattas bli 4% högre (+4,1 Mkr) jämfört med dagens gasdrift. Detta förutsätter en fordonslivslängd på 20 år med reinvestering i interiör och byte av batteri efter 10 år. Eldriften bedöms dock minska de samhällsekonomiska kostnaderna med 74% (-8,2 Mkr). Därtill kan helelektrisk drift medföra en ökad attraktivitet för busstrafiken och således locka fler kunder till kollektivtrafiken. Hybridbussar med biodiesel bedöms ge en något lägre årlig kostnad jämfört med biogas och också en något lägre samhällsekonomisk kostnad. Helelektrisk drift bedöms ge en årlig merkostnad på 4,9-5,9 Mkr jämfört med hybridbussar men sänker också den samhällsekonomiska kostnaden med uppskattningsvis 6,1 Mkr. Lägst CO₂-utsläpp erhålls med helelektrisk drift och förnybar el följt av biogasdrift, trots att biogasdrift har den högsta energianvändningen. Detta under förutsättning att lokalt producerad biogas nyttjas.

Lokalt producerad biogas har flera fördelar, bl.a. att matavfall och andra restprodukter i regionen kan tas tillvara och att det således bildas ett slags slutet kretslopp i enighet med tank om cirkulär ekonomi och resurseffektivitet. Det bidrar också till en viss självhushållning av energi inom regionen och medför arbetstillfällen lokalt. Det har till dags datum gjorts investeringar i den lokala

biogasproduktionen och det finns planer på ytterligare satsningar. Det bedöms därav vara angeläget att den biogas som produceras tas tillvara på. Oavsett så är det inte självklart att biogasen ska nyttjas av busstrafiken i länet. Det finns andra möjligheter som t.ex. att nyttja gasen i kraftvärmeverk för produktion av el och fjärrvärme eller sälja gasen i komprimerad eller flytande form för användning i person- och/eller lastbilar. Även sjöfarten kan på sikt vara en marknad för biogas men för Kronobergs län handlar det i så fall om export till hamnar i andra län. I dagsläget är marknaden för biogas knuten till busstrafiken och det finns enligt flera källor ingen ekonomi i att använda gasen i kraftvärmeverk och inte tillräcklig efterfrågan för de andra föreslagna användningsområdena.

Om det framöver ställs krav om att biogasen ska nyttjas i Kronobergs busstrafik kan ett alternativ vid en omställning till elektrisk drift för stadstrafiken vara att nyttja biogasen i den regionala trafiken. Likaså kan det vara ett alternativ att uppnå större reduktioner av CO₂-utsläpp om biodiesel med hög klimatprestanda skulle visa sig vara svår och/eller dyr att få tag på om några år. Ett antal regionbussar utgår redan idag från depån i Växjö där tankningsmöjligheter för biogas finns men biogasen behöver kompletteras med biodiesel eller importerad biogas eftersom den lokalt producerade mängden inte täcker hela den regionala trafikens energibehov. En annan viktig fråga att beakta är vilka tankningsmöjligheter som finns för biogas runt om i länet. Depån i Växjö förses idag med biogas producerad i Växjö via pipeline från produktionsanläggningen men merparten av de regionala bussarna tankar inte där. Det kan således krävas extra investeringar i tankningsinfrastruktur för att möjliggöra mer storskaligt nyttjande av biogas i den regionala trafiken.

På sikt är en elektrifiering av stadsbusstrafiken att föredra då prestanda avseende energianvändning och utsläpp är betydligt bättre jämfört med övriga alternativ. Möjligheter finns redan inför nästa avtalsperiod och en omställning av hela stadstrafiken bör övervägas. Biogasen kan nyttjas i den regionala busstrafiken men alternativa användningsområden bör undersökas. Biogas har goda klimategenskaper men för busstrafiken finns problem med gasdrift, främst avseende energieffektivitet. Huruvida biogasen ska nyttjas i regionens linjebusstrafik är i slutändan en fråga för Region Kronoberg.

Inför en större elbussetablering i Växjös stadstrafik kan det vara ett alternativ att testa tekniken på en eller par linjer i ett tidigare skede. Fördelen med det är att det lokalt införskaffas erfarenheter som kan vara bra att ha med sig inför en större etablering och upphandling. Möjligheter och utmaningar kan erhållas och vara behjälpligt för att skapa en så välfunderad stadsbusstrafik som möjligt. Vid en större etablering finns det nämligen inte utrymme för en motsvarande reservbussflotta med konventionella bussar och eventuella problem kan medföra betydande driftstörningar.

Ett förväga mindre test med elbussar är dock inte nödvändigtvis ett måste. Det finns idag gott om erfarenheter från olika elbusstester som genomförts i Sverige och Europa och aktörerna på dagens marknad har införskaffat en mängd erfarenheter under de senaste åren. Riskerna med etablering av elbussar är således inte lika stora idag som för ett par år sedan. Att driftsätta elbussar inom nuvarande trafikavtal medför utmaningar i form av ägande och kostnader eftersom bussarna kommer att vara trafikdugliga in i nästa avtalsperiod. Vem ska

då äga bussarna och stå för kostnaderna vid ett elbusstest? Hur hanteras bussar och eventuell infrastruktur inför nästa avtalsperiod? Det finns en risk att ett förtida test med elbussar leder till administrativa utmaningar och förhandlingar som överväger den nytta i form av erfarenhet som erhålls.

Liknande frågeställning behöver å andra sidan också hanteras inför avtalsperioden från 2023, förutsatt en satsning på helelektrisk stadsbusstrafik. Bussar och eventuell infrastruktur kan nyttjas längre än de tio år som normalt utgör en avtalsperiod i dagsläget. Just ägarförhållanden och strategi för eventuellt operatörsbyte efter utgången avtalsperiod är frågor som blir mycket viktiga vid en övergång till elbussar. Särskilt som elbussar i större grad än diesel- och gasbussar är anpassade för den trafik de rullar i. Detta gäller särskilt tilläggs-laddade bussars batterikapacitet. Bussarna blir mer låsta likt spårvagnar och tåg där det normala är att den som driver trafiken som äger fordonen. Detta gäller Öresundståg, Krösatåg och spårvagnar i Norrköping, Göteborg och Stockholm. Samma ägande struktur gäller för trådbussarna i Landskrona där kommunen äger infrastrukturen och Skånetrafiken fordonen.

Skulle det vara av intresse med ett elbusstest innan nästa avtalsperiod kan linje 3 eller linje 5 vara lämpliga kandidater för tilläggs-laddade elbussar. Linje 3 är intressant då det är en linje med många resenärer medan linje 5 är intressant då linjelängden är nära de 15 km som generellt är ett rekommenderat max för tekniken i dagsläget. För depåladdade bussar kan ringlinje 2 och/eller 6 vara lämpliga för en första implementering. Depåladdade bussar är enklast att testa eftersom det endast krävs inköp av bussar och mindre laddutrustning i depån. Tilläggs-laddade bussar kräver därutöver infrastruktur, med förhandlingar avseende marknyttjande, bygglov, elförsörjning m.m. som följd. Tilläggs-laddning bedöms som mest relevant för ett intitalt test av just samma anledning. Erfarenheter från etablering av laddningsinfrastruktur kan vara mycket värt inför en större etablering.

Kunskapsunderlag för biogas i Kronobergs län

En utredning om biogasens förutsättningar i Gröna Kronoberg



Dokumentinformation:

Titel: Kunskapsunderlag för biogas i Kronobergs län

Författare: Hannele Johansson, Energikontor Sydost
Jesper Danielsson, Energikontor Sydost
Rebecka Jonasson Gjerpe, Energikontor Sydost

Beställare: Region Kronoberg
Kontaktpersoner Johanna Bergström och
Agneta Carlsson

Medverkande: Per-Anders Persson, Länsstyrelsen i Kronobergs län
Ida Andreasson, Länsstyrelsen i Kronobergs län

Omslagsbilder: Mats Hallgren

Projektperiod: november – december 2018

Sammanfattning

För att få reda på om och i hur stor utsträckning lokalt producerad biogas kan bidra till att nå de regionala klimat- och miljömålen har Region Kronoberg bett Energikontor Sydost att ta fram ett kunskapsunderlag inför kollektivtrafikupphandlingen 2023. De målen som är aktuella handlar dels om att klimatpåverkan ska minska samt att kvoten mellan förbrukad och egenproducerad (förnybar) energi ska förbättras. Dessutom ska både resandet och kollektivtrafikens marknadsandel öka samtidigt som alla fordon i den upphandlande trafiken ska köras på förnybara bränslen fr.o.m. 2020. Dessutom pekar Länsstyrelsen i sitt åtgärdsprogram på en ökad biogasproduktion som en strategiskt mycket viktig åtgärd för att bryta beroendet av fossila bränslen.

Inför arbetet har regionen tillsammans med länsstyrelsen tagit fram ett antal frågeställningar som täcker följande områden: tillgången på biogas, användningen och potentialen för biogas i den offentliga sektorn, utbudet av biogasfordon för regional kollektivtrafik, olika typer av hinder såsom buller, infrastruktur och energieffektivitet samt goda exempel från andra upphandlingar.

Idag finns två anläggningar i Kronobergs län som tillsammans producerar 31,5 GWh uppgraderad biogas vilket är nästan dubbelt så mycket som kollektivtrafiken använde 2017. Det är även fullt möjligt att fördubbla dagens produktion på fem års sikt. Skulle behovet öka ytterligare går det, på tio års sikt, att bygga en helt ny biogasanläggning. Dessutom finns ett nystartat kommunalt avfallsbolag som samlar in hushållssopor från fem kommuner för att i nästa steg omvandla avfallet till resurser dvs. substrat till biogasproduktion. Tillgången på biogas är m.a.o. inget problem. Däremot kan det finnas andra anledningar att i vissa fall välja andra förnybara bränslen som t.ex. el.

Inte heller tillgången på fordon är något hinder. Fordonsmodeller finns på marknaden för att ställa om i stort sett kommunernas hela fordonsflottor. Dessutom är EURO VI-motorerna mycket effektivare än de gamla EURO V-motorerna vilket minskar energiförbrukningen rejält. Idag finns redan infrastruktur i länet i form av en bussdepå för stadsbussarna i Växjö samt fyra tankställen för komprimerad gas. Ytterligare tankställen planeras i Markaryd och Tingsryd. Skulle regiontrafiken också börja köra på biogas, ser trafikbolagen till att depåerna finns där de behövs. Parallellt med infrastruktur för komprimerad gas pågår arbete att få till tankställen för flytande biogas i länet. Två sådana tankställen har beviljats bidrag från Klimatklivet. Det innebär att även tunga fordon kommer att få tillgång till biogas.

Vill man ha biogas i upphandlingar bör man helst ställa krav på biogas. Ställer man bara krav på förnybart eller sätter olika utsläppsmål för flytande och gasformiga drivmedel får biogasen svårt att konkurrera. Om man inte kan eller vill sätta skalkrav på biogas är alternativet att sätta samma krav, t.ex. 100 % förnybart och 80 % reduktion av CO₂-utsläppen, på såväl flytande som gasformiga biodrivmedel. Då får man den bästa kvaliteten vad beträffar alla drivmedlen och undviker att de sämre alternativen används.

En stor fråga i Växjö har varit det buller som man har upplevt att biogasbussarna ger upphov till. Orsaken torde vara i kombinationen av den stadsmiljö bussarna går i, dvs. nära bebyggelse, och det lågfrekventa ljud som bussarna avger vid inbromsning och acceleration. Då kanske el- eller el-biogashybrider passar bättre i tätbebyggda stadsdelar och där trafiken förväntas öka, framför allt om risken är att linjerna kommer att dras nära bostäder.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Innehåll.....	4
1. Inledning.....	6
1.1 Regionala mål i Kronoberg	6
1.2 Uppdraget.....	8
1.3 Avgränsning	8
1.4 Metod	8
1.4 Begrepp	9
2. Revidering av nuläget i biogasstrategin	10
2.1 Produktion av biogas i länet idag	10
2.1.1 Nuvarande och potentiell produktion.....	10
2.2 Substrattillgång.....	11
2.2.1 Potential enligt den regional strategin och handlingsplanen	11
2.3.2 Nya tillstånd.....	11
3. Användning och potential för biogas inom offentlig sektor.....	13
3.1 Biogaspotentialen i offentlig sektor	13
3.2 Länstrafikens biogasanvändning	13
3.3 Biogasanvändningen i kommuner	14
3.3.1 Alvesta	14
3.3.2 Lessebo	14
3.3.3 Ljungby	15
3.3.4 Markaryd	15
3.3.5 Växjö	15
3.3.6 Älmhult	16
3.3.7 Region Kronoberg.....	16
3.3.8 Fordonsbränsleanvändning i kommuner, regionen och länstrafiken	16
3.4 Tankställen för biogas i kommunerna	17
4. Identifiera behov och potential av flytande biogas i länet.....	18
5. Biogasfordon i regional kollektivtrafik	19
6. Identifiera eventuella hinder för biogas i offentlig sektor	20
6.1 Buller	20
6.2 Energieffektivitet.....	20

6.3 Infrastruktur	20
7 Goda exempel från upphandlingar.....	21
7.1 Kollektivupphandlingen i Kalmar 2016.....	21
7.2 Region Jönköpings län	21
7.3 Västra Götaland.....	22
7.3.1 Samhällsekonomisk analys av biodiesel, biogas och el i bussar för kollektivtrafik (IVL).....	22
8 Slutsatser	25
9 Källor.....	27
10 Bilagor.....	28

1. Inledning

I Sveriges kommuner och regioner är satsning på biogas som drivmedel för bussar i kollektivtrafik en viktig del i det strategiska miljöarbetet. Lokala och regionala beslut är avgörande för biogasens utveckling. Det är naturligt med tanke på det lokala kretsloppet. Kommuner och regioner har insett att det organiska avfall som uppstår kan omvandlas till biogas som sedan används inom den egna kollektivtrafiken. Den insikten gör att Sverige ligger i absolut framkant i världen när det gäller att använda biogas inom transportsektorn.¹

I Sverige har bussar med förnybart drivmedel mer än fördubblats under perioden 2000–2017. De senaste åren är det framförallt HVO, biogas och elbussar som ökat kraftigt. Antalet bussar som drivs med fordonsgas (biogas) har ökat starkt från ett trettioital bussar i början av 2000-talet till dagens cirka 2 530 bussar i trafik vilket motsvarar 17 % av all drivmedelsförbrukning i busstrafiken i landet.²

Länstrafiken Kronoberg använde under 2017 fordonsbränslen till en volym som, omräknat till energi, motsvarar ca 62,6 GWh. Av detta stod biogas med sina ca 16,8 GWh för ca 27 procent. Ser man till den totala fordonsbränsleanvändningen i kommuner och länstrafik i Kronobergs län idag är motsvarande siffror 93,2 GWh per år varav ca 19 procent består av biogas.

1.1 Regionala mål i Kronoberg

Regional utvecklingsstrategi Gröna Kronoberg 2025³

Målbilden för Kronobergs län kallas Gröna Kronoberg 2025 och handlar om att "Kronoberg växer i öppna och hållbara livsmiljöer med förnyelseförmåga".

Strategin är uppdelad i två strategiska områden:

- Vi växer i öppna och hållbara livsmiljöer
- Vi växer av en cirkulär ekonomi med ett ökat humankapital

De strategiska områdena utgör ramen för målen i den regionala utvecklingsstrategin och inom klimat finns det två mål. Dessa handlar dels om klimatpåverkan, dels om strävan att bli ett plusenergilän. I samband med revideringen av den regionala utvecklingsstrategin 2019 har följande målformulering föreslagits:

- Klimatpåverkan ska minska. 2025 ska de klimatpåverkande utsläppen vara högst 2,5 ton per invånare
- På väg mot ett plusenergilän. Kvoten mellan förbrukad och egentillverkad energi (förnybar) ska förbättras.

Något specifikt mål om cirkulär ekonomi finns inte men i strategin är cirkulär ekonomi prioriterat som ett medel för att nå en hållbar utveckling i länet.

¹ Förslag till Nationell biogasstrategi 2.0, Energigas Sverige tillsammans med branschaktörer 2018

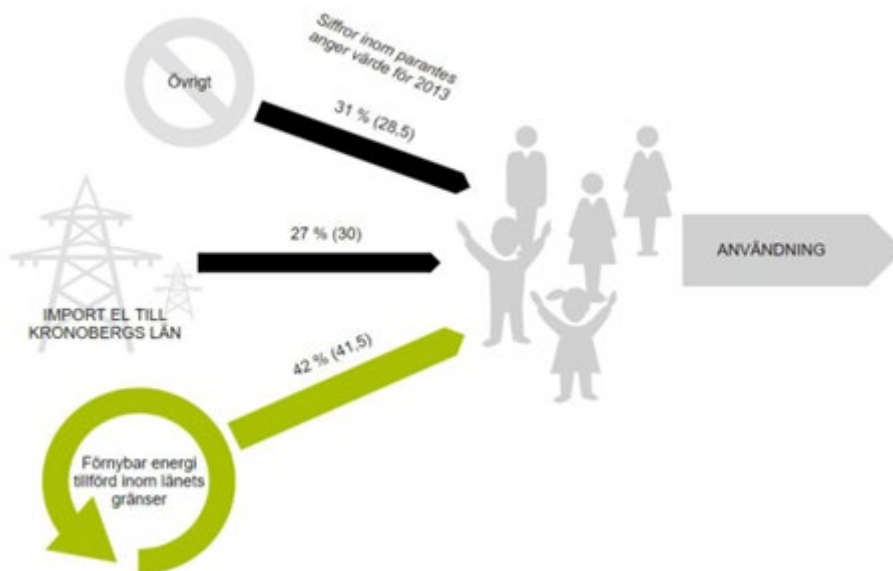
² Statistik om bussbranschen Mars 2018, Sveriges Bussföretag

³ Muntlig uppgift, Cecilia Birgersson, Region Kronoberg

Info från energibalans – mål om plusenergilän

Figuren visar produktion, import och energianvändning av energi i Kronobergs län. Ca en tredjedel av energin importeras till Kronoberg, en tredjedel produceras i länet från förnybara källor och majoriteten av den sista tredjedelen utgörs av importerat fossilt bränslen inom transportsektorn. När det gäller elanvändningen i länet så importeras 80 % av elbehovet, resterande kommer från vattenkraft och el från kraftvärmeproduktion och en marginell del av elen kommer från vind och solenergi.

För att uppfylla målet om att bli plusenergilän krävs att den gröna pilen i figuren ska vara över 100 %, det vill säga mer förnybar energi produceras inom länet än vad slutanvändarna behöver. Transporterna är den del som står för störst del av de koldioxidpåverkande utsläppen i länet (Energibalans Kronoberg 2018).



Regionala mål och åtgärdsprogram

Utöver de nationella klimatmålen har länet regionala mål för Begränsad klimatpåverkan, nedan nämns några av dessa:

- År 2020: Tankställen för förnybara fordonsbränslen finna i alla länets kommuner
- År 2030: Användningen av fossila bränslen i Kronobergs län har upphört
- År 2050: Kronobergs län är ett Plusenergilän, dvs produktionen av förnybar energi och biobränsle överstiger den totala energianvändningen i länet.

Trafikförsörjningsprogram Region Kronoberg⁴

⁴ Trafikförsörjningsprogram Region Kronoberg 2016 - 2025

Målen för kollektivtrafiken finns formulerade i Trafikförsörjningsprogrammet 2016 – 2025. Trafikförsörjningsprogrammet är en understrategi till den Regionala utvecklingsstrategin för Kronobergs län (RUS). Programmets målbild sträcker sig till 2025; Hållbar kollektivtrafik för alla. Målen följs upp med hjälp av indikatorer. Relevanta indikatorer och målvärden för detta arbete är:

- Resandet ska i genomsnitt öka med minst 3 % per år, och uppnå minst 10,6 miljoner resor år 2020 och minst 12,4 miljoner resor år 2025. Kollektivtrafikens marknadsandel i Kronobergs län ska vara minst 13,5 % år 2025, delmål 12,5% 2020
- Antal personkilometer ska öka i minst samma takt som antal resor
- Samtliga fordon i den upphandlade trafiken ska köras på förnyelsebara bränslen år 2020
- Utsläpp av partiklar från busstrafik ska vara max 0,015 g/kWh (0,02 g/ kWh år 2014)
- Utsläpp av kväveoxider från busstrafik ska vara max 1 g/kWh (2 g/ kWh år 2014)
- Energieffektiviteten ska öka. Max 0,15 kWh/personkilometer i busstrafiken.

1.2 Uppdraget

För att kunna se på vilket sätt lokalt producerad biogas kan bidra till att nå de regionala klimat- och miljömålen vill Region Kronoberg och Länsstyrelsen i Kronoberg att kunskapsunderlag om biogas tas fram för Kronobergs län samt att nuläget i biogasstrategin för de data som är kopplade till det egna länet revideras. Resultatet ska utgöra underlag såväl för den kommande kollektivtrafikupphandlingen som revideringen av miljömålen men kan med fördel även användas av t.ex. kommuner som står inför upphandling av fordon.

1.3 Avgränsning

Uppdraget omfattar inte att ta fram mål för biogasproduktion och konsumtion i Kronoberg.

1.4 Metod

Arbetet har genomförts i nära samarbete med Region Kronoberg och Länsstyrelsen i Kronoberg. Sammanlagt har sex möten ägt rum mellan parter. Vidare bygger arbetet på genomgång av strategier, trafikförsörjningsprogram och andra relevanta rapporter men framför allt på ett stort antal intervjuer med biogasproducenter, energibolag, transportföretag, trafikhuvudmän samt kommuners energi- och klimatrådgivare. Utbudet av biogasbussar för marknaden i Sverige finns redovisade i bilaga 1. Rapporten har presenterats för representanter för regionen, länsstrafiken och länsstyrelsen och medlemmarna i Biogas Sydost på medlemsmötet den 27 mars 2019.

1.4 Begrepp

Biogas	Ett gasformigt bränsle som framställs av biomassa och vars energi-innehåll till övervägande del härrör från metan
Biogödsel	Produkt som bildas efter rötning av biomassa och som innehåller vatten, icke nedbrytbart material, näringsämnen och mikroorganismer
Biodiesel	Drivmedel som har dieselliknande egenskaper men som är av förnybart
CBG	Komprimerad biogas
CNG	Komprimerad naturgas
EURO V och EURO VI	Avgaskrav i EU. Vad gäller löpnummer så används romerska siffror för tunga fordon och arabiska för lätta fordon
Fordonsgas	Biogas eller naturgas eller en blandning av båda som används som drivmedel i fordon. Andelen biogas stod 2018 för hela 91% av fordonsgasförsäljningen. Branschens mål är 100 % per 2030.
Fossiloberoende	Fordon som kan köras på förnybara bränslen eller på höginblandade drivmedel dvs. bränsleflexibla fordon såsom E85, D95, HVO (biodiesel) och ev. syntetiskt biobaserat dieselbränsle samt laddhybrider som kan gå på el och biobränslen samt gasbilar
Förnybara drivmedel	Biogas, etanol, FAME/RME, HVO100 och vätgas
HVO	Ett biodiesellalternativ som står för hydrerad vegetabilisk olja och kan framställas av en rad olika råvaror såsom rapsolja, palmolja, vegetabiliska eller animaliska fetter, avfall från slakteri och tallolja.
LBG	Flytande biogas
LNG	Flytande naturgas
Metan	Metan bildas vid nedbrytning av organiskt material i syrefattiga miljöer. Det är det enklaste kolvätet som består av en kolatom och fyra väteatomer (CH ₄). Metan är densamma i såväl biogas som naturgas med den skillnaden att biometan är förnybar gas medan naturgasen är fossil.
Naturgas	Naturgas är en energigas som till 90 procent består av metan.
RME	Rapsmetylester (RME) är en typ av biodiesel baserad på rapsolja
Samhällseffekt	Samhällsekonomisk kostnad eller samhällsekonomisk nytta. Kostnad anses belasta samhället negativt medan nytta anses belasta det positivt.
Uppgradering	Uppgradering av biogas sker genom att svavelväte, vatten och koldioxid avskiljs från biogasen. Den får samma metanhalt som naturgasen och kan användas som drivmedel eller sprutas in i naturgasnätet.

2. Revidering av nuläget i biogasstrategin

Energi kontor Sydost (ESS) driver sedan tio år tillbaka det regionala biogasnätverket Biogas Sydost vars syfte är att aktivt arbeta för att förbättra förutsättningarna för biogas i sydöstra Sverige. Hösten 2011 fick Biogas Sydost i uppdrag av länsstyrelserna i Kalmar, Kronoberg och Blekinge län samt EU att ta fram en gemensam strategi och handlingsplan för biogas till fordon för alla tre länen i sydost för perioden 2014 - 17 med utblick 2020.

Strategin, som var avsedd att utgöra ett verktyg för länen i deras strävan att nå sina klimatmål, bli fria från fossila bränslen och uppnå en fossilbränsleoberoende transportsektor 2030, visade sig vara mycket effektiv. Totalt har fyra nya anläggningar byggts i sydöstra Sverige, varav två i Kronoberg, sedan arbetet med strategin startade. Dessa anläggningar har gemensamt ökat produktionen av uppgraderad biogas till fordon i regionen från ca 10 GWh/år till ca 80 GWh/år.

Under samma period har Länstrafiken Kronoberg upphandlat bussar som går på biogas i Växjö stadstrafik och Kalmar län har gjort en kollektivtrafikupphandling som består av 60 % biogas. Antalet tankställen i hela sydostregionen har ökat från 5 till 14 och flera nya är på gång. I Kronobergs län finns idag fyra tankställen för biogas. De befintliga tankställena finns idag i Alvesta, Ljungby, Växjö och Älmhult. Utöver dessa kommer tankställen i Markaryd och Tingsryd dvs. i totalt sex av länets åtta kommuner. Utöver dessa har två tankställen för flytande biogas har beviljats stöd från Klimatklivet.

2.1 Produktion av biogas i länet idag

I den regionala strategin och handlingsplanen för biogas till fordon i Blekinge, Kalmar och Kronoberg har Kronobergs län satt som mål att produktionen av förnybara fordonsbränslen, till exempel biogas, ska vara minst 30 GWh/år 2020. Detta mål har redan uppnåtts. Idag produceras total 31,5 GWh i de två anläggningar som producerar uppgraderad biogas till fordon dvs. Alvesta respektive Sundet i Växjö. Hur stor den framtida produktionsökningen blir beror på efterfrågan av biogas.

2.1.1 Nuvarande och potentiell produktion

I Kronobergs län produceras biogas av fordonsgaskvalitet i Växjö respektive Alvesta.

Anläggning	Nuvarande Produktion GWh/år	Potential i närtid GWh/år	Potential inom 5 år GWh/år	Potential inom 10 år GWh/år
Alvesta Biogas	20	30	50 Nytt miljö-tillstånd krävs	Möjligt bygga ny anläggning i Grimslöv
Växjö kommun	11,5	12	15 16 – 17: tak för nuvarande tillstånd	
Totalt	31,5	42	65	

Tabell nr 1: Nuvarande och potentiell produktion av uppgraderad biogas i länet

Alvesta

Biogasanläggningen i Alvesta producerar idag ca 20 GWh. "Om någon skulle säga att vi behöver 30 GWh om ett år så fixar vi det." säger Joakim Granefelt, VD och delägare i Alvesta Biogas. Det kräver i så fall en uppgradering till. Tillräckligt med kapacitet finns i rötkammare + kompressor. Dessutom använder man idag bara halva gödselmängden från delägare. Alvesta kan även växa till 50 GWh på lite längre sikt (5år). I så fall behövs ett nytt miljötillstånd.

På lång sikt dvs. tio år skulle man kunna bygga en likadan anläggning i Grimslöv. Det går inte att bygga en sådan anläggning i Växjö, Ljungby eller Älmhult, enligt Joakim Granefelt. Potential finns helt enkelt inte. Det måste finnas gödsel som grund. Alvesta har hittat en balans i substraten som består av gödsel toppat med slakteriavfall. Anläggningen går jämt tack vare gödseln, säger Joakim.

Växjö

I Växjö finns planer på att höja dagens praktiska kapacitet om ca 325 Nm³/h rågas till upp emot 500 Nm³ rågas per timme. I dagsläget produceras ca 900 kg eller 11, 5 GWh. Inom 3 – 5 år förväntas denna produktion stiga till ca 15 GWh", säger Steve Karlsson, Avdelningschef VA, Växjö kommun.

I Kronobergs län, liksom i flera andra län, har utvecklingen av biogasproduktionen drivits av kollektivtrafikens upphandling som verkställdes 2013. 12 GWh/år av produktionen uppskattas gå till Växjö stadsbussar. Personbilar och lätta lastbilar förbrukar totalt ca 5 GWh/år. Alvesta Biogas levererar biogas, förutom till Växjö, även till Älmhult, Ronneby, Värnamo, Karlshamn och Olofström

2.2 Substrattillgång

2.2.1 Potential enligt den regional strategin och handlingsplanen

Inför den regionala strategin för biogas till fordon⁵ gjordes en potentialstudie för respektive län.

Substrat Kronobergs län	GWh
Matavfall	26
Avloppsslam	14
Livsmedels- och skogsindustri exkl. slakt	8
Gödsel	141
Totalt (teknisk potential)	189 varav realiserbart ca 70 % eller ca 132 GWh

Uppskattningen är fortfarande relevant. Vad beträffar matavfall uppgår kommunernas matavfall till 13 830 ton eller 17,3 GWh.

2.3.2 Nya tillstånd

Växjö kommun har tillsammans med fyra andra kommuner i Kronoberg, nämligen Lessebo, Markaryd, Tingsryd och Älmhult, bildat ett gemensamt avfallsbolag. Bolaget, som heter Södra Småland Avfall och Miljö med säte i Växjö, bildades i april 2018. Den operativa verksamheten startade den 1 januari 2019.

Företagets affärsidé är att omvandla avfall till resurser, det vill säga leverera substrat som kan omvandlas till biogas. Ingående matavfallsmängder förväntas börja öka under 2019/2020, då övriga

⁵ Regional strategi och handlingsplan för biogas till fordon i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län, Åtgärder 2014 – 2017 med utblick till 2020, Energi kontor Sydost

kommuner i bolaget succesivt inför matavfallsinsamling. Vart matavfallet levereras och vilka kvantiteter det handlar om, kommer att bli klart när verksamheten har startat under 2019. Levereras avfallet till Växjö och förutsatt att det finns en långsiktig marknad för biogasen som fordonsbränsle, kommer anläggningen i Växjö att växa. Skulle det bli materialtillskott så kommer Växjös nuvarande tillstånd att börja begränsas vid ca 16 - 17 GWh. Om all biogas dessutom ska omvandlas till fordonsgas kommer uppgraderingskapaciteten att behöva ökas.

3. Användning och potential för biogas inom offentlig sektor

3.1 Biogaspotentialen i offentlig sektor

Offentligt ägda fordon bildar en lämplig marknad för biogas. Dels går det att fatta politiska beslut som styr mot biogas, dels körs och tankas bilarna i regel i den egna kommunen vilket underlättar när man ska bygga infrastruktur för tankning. Den offentliga sektorns fordon är därmed även viktiga för att få igång den privata marknaden.

Tekniken är idag ingen flaskhals. Fordonsmodeller finns på marknaden för att ställa om i stort sett hela kommunernas fordonsflottor. Produktion av lokalproducerad biogas är det heller inte någon brist på. Infrastrukturen i form av tankställen etc. är knappast heller den en hämmande faktor för den offentliga sektorn. Om beslut om en ökad biogasfordonsflotta skulle tas så ger det stabila och långsiktiga förutsättningar för att vid behov anlägga fler biogasmackar av privata aktörer samt öka produktionen.

Således bestäms potentialen på andra grunder. Finns det politisk vilja att ställa om befintlig fordonsflotta till biogas och, i så fall, hur stor andel av fordonsflottan vill man ställa om till detta bränsle?

3.2 Länstrafikens biogasanvändning

Den senaste kollektivtrafikupphandlingen, som genomfördes i Kronobergs län, trädde i kraft 2013 och gäller 10 år framåt i tiden. Det totala drivmedelsbehovet för hela länets bussar omfattade då ca 47 GWh/år medan behovet i enbart tätortstrafiken beräknas uppgå till 15,9 GWh/år⁶.

Länstrafiken Kronoberg delar upp sin trafik i Regiontrafik, Växjö stadstrafik, Serviceresor och Skoltrafik. Tillsammans har dessa verksamheter 331 bussar och 147 personbilar i sin fordonsflotta inför 2019. Länstrafiken använde under 2017 fordonsbränslen till en volym som, omräknat till energi, motsvarar ca 62,6 GWh. Bränsleanvändningen fördelas enligt tabell nr 2 nedan. Biogas med sina ca 16,8 GWh stod för ca 27 procent av totalen. Här finns alltså stor potential att öka andelen biogasdrivna fordon.

	MWh
Linjetrafik Landsbygd	32 762
Linjetrafik Tätort	15 869
Serviceresor buss	1 960
Serviceresor personbil	4 838
Skoltrafik buss	3 997
Skoltrafik personbil	1 204
	62 647

Tabell nr 2: Den totala energianvändningen per trafikslag för Länstrafiken Kronoberg under 2017.

Länstrafiken främjar en ökad användning av förnybara drivmedel, däribland biogas. Redan 2017 nådde de sina högt uppsatta mål till 2021 om 99,8 % andel förnybara drivmedel inom den allmänna kollektivtrafiken. Till övriga uppställda mål är det fortfarande en bit kvar, se tabell 3 nedan.

⁶ Regional strategi och handlingsplan för biogas till fordon i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län, Energi kontor Sydost/Biogas Sydost 2014

Mål

Länstrafiken främjar ökad användning av förnyelsebara drivmedel

Styrtal/Indikator	Bokslut 2017	Målvärde 2019	Målvärde 2021
Andel förnyelsebara drivmedel inom länstrafikens samtliga fordon (buss, bil och minibuss).*	84,5 %	87,0 %	98,0 %
Andel förnyelsebara drivmedel inom den allmänna kollektivtrafiken.*	99,8 %	99,8 %	99,8 %
Andel förnyelsebara drivmedel inom skoltrafikens fordon.**	14,8%	98,1 %	98,1 %
Andel förnyelsebara drivmedel inom Serviceresors fordon.	26,9%	92,4 %	92,4 %

Festtilat styrtal/indikator= Styrtal beslutat i budget för 2019.

*= Exklusive tåg

**=Inklusive särskola och dagcenter.

Tabell nr 3: Länstrafikens mål och uppföljning av andel förnybara drivmedel.

3.3 Biogasanvändningen i kommuner

En intervju- och enkätstudie har genomförts för kommunerna i Kronobergs län för att kartlägga behovet av, och potentialen för biogasanvändning för respektive kommunkoncerns egna fordonsonsflottor. Uppgifterna bygger på en summering av 2017 års data.

Fordonsbränsleåtgång och därmed maximal potential för biogasanvändning i kommuner och för Länstrafiken i Kronobergs län presenteras i tabell 4. För Tingsryd och Uppvidinge kommun där inte fullständiga data gick att tillgå har schablonvärden använts för antal fordon, körsträcka per fordon och bränsleförbrukning per körsträcka. Den eventuella osäkerheten som finns i dessa siffror påverkar har dock endast försumbar påverkan på de totala siffrorna.

3.3.1 Alvesta

Alvesta kommunkoncern innehar 86 personbilar, 75 lätta lastbilar, 9 tyngre fordon samt ett antal fordon i utbildningssyfte. Personbilarna körde i snitt ca 1 500 mil, de lätta lastbilarna ca 840 mil och de tyngre fordonen ca 3 400 mil per fordon och år. Dessa fordon använde totalt under 2017 fordonbränslen till en volym som, omräknat till energi motsvarar ca 3 400 MWh. Förbrukningen fördelade sig på fem olika fordonbränslen som i storleksordning är diesel, E85, bensin, biogas samt eldrift. De biogasfordon som idag finns i kommunkoncernen är 42 personbilar och lätta lastbilar samt 4 minibussar, flera av dessa har nyligen köpts in. Såväl biogasanvändningen som biogasens andel av den totala bränsleanvändningen förväntas därför öka framöver.

År 2020 ska alla personbilar och lätta lastbilar köras på förnybart bränsle. Enligt kommunens fordons- och drivmedelspolicy ska fordonen i första hand köras på biogas eller el. När detta inte är möjligt gäller andra förnybara drivmedel.

3.3.2 Lessebo

Lessebo kommunkoncern har 35 personbilar och 34 lätta lastbilar. Två av personbilarna är elfordon, resten av fordonen är dieseldrivna. Räknar man på schablonvärden för antal fordon, körsträcka per

fordon och bränsleförbrukning per körsträcka så innebär detta en totalanvändning av fordonsbränsle i kommunkoncernen på ca 1 700 MWh för 2017. Inga tankställen för biogas finns i kommunen idag men en klar vilja att etablera en biogasmack framförs.

VMCAB/Småländska Bränslen har under 2018 sökt och erhållit stöd ifrån Klimatklivet till att anlägga en biogasmack i Lessebo men tillräckligt med underlag saknades varför projektet inte gick vidare i kommunen. Med biogasdrivna regionalbussar skulle dock underlag för biogas finnas i kommunen.

3.3.3 Ljungby

Ljungby kommun innehar 200 personbilar samt 60 lätta lastbilar och övriga fordon. Fordonen använde totalt under 2017 fordonsbränslen till en volym som, omräknat till energi, motsvarar ca 2100 MWh. Förbrukningen fördelade sig på fem olika fordonsbränslen som i storleksordning är diesel, bensin, FAME, E85 samt eldrift. Från 2018 finns även biogas tillgängligt för tankning i kommunen. Sex personbilar och tre lätta lastbilar som går på biogas har köpts in. Ytterligare 12 fordon är beställda och fler planeras att beställas. Framför allt kommer biogas att prioriteras när det gäller transportfordon. Såväl biogasanvändningen som biogasens andel av den totala bränsleanvändningen förväntas därför öka framöver. Kommunen har en verksamhetsplan för upphandling av fordon som anger att de i första hand skall välja något av följande fordon:

- Fordon som drivs med el.
- Fordon som drivs med andra biologiska drivmedel såsom biogas.
- Laddhybridfordon med förnybart drivmedel som komplement.

3.3.4 Markaryd

Markaryd kommunkoncern har 64 personbilar, 45 lätta lastbilar, 4 tunga lastbilar, 5 traktorer och 18 stycken övriga motorfordon såsom brandfordon, terrängfordon etc. Fordonen drivs på bensin och diesel. Räknar man på schablonvärden för antal fordon, körsträcka per fordon och bränsleförbrukning per körsträcka så innebär detta en totalanvändning av fordonsbränsle i kommunkoncernen på ca 1 900 MWh för 2017.

Småländska Bränslen har under 2018 sökt och erhållit stöd ifrån Klimatklivet till att anlägga en biogasmack i Markaryd och. Kommunen bekräftar att upphandling av biogasbilar och elfordon är på gång för kommunägda bilar och att de har kontaktat Länstrafiken Kronoberg och bett om biogasdrivna bussar i länstrafiken.

3.3.5 Växjö

Växjö kommunkoncern innehar ca 330 stycken personbilar, 248 lätta lastbilar, 17 tunga lastbilar, 24 traktorer och 72 stycken övriga motorfordon såsom mopeder, fyrhjulingar etc. Dessa använde under 2017 fordonsbränslen till en volym som, omräknat till energi motsvarar ca 9 100 MWh. Detta fördelade sig på sju olika fordonsbränslen som i storleksordning är HVO, diesel, E85, bensin, biogas, ecopar och RME. Biogas med sina 522 MWh stod för ca 6 % av totalen och denna volym ökar succesivt. De biogasfordon som idag finns i kommunkoncernen är 47 personbilar och 53 lätta lastbilar. Trenden för antalet biogasfordon i koncernen är positiv.

Växjö kommun ska bli en fossilbränslefri kommunkoncern 2020. En av metoderna för att nå dit är att styra mot en större andel biogas- och/eller eldrivna fordon. Ett förslag på ny policy för vilka fordon som ska avropas i första hand är på väg upp i de politiska leden. Förslaget är att biogas eller el ska väljas i första hand.

3.3.6 Älmhult

Älmhult kommunkoncern innehar 65 personbilar, 45 lätta lastbilar och 30 tunga fordon. Dessa använde under 2017 fordonsbränslen till en volym som, omräknat till energi motsvarar ca 4 000 MWh. Detta fördelade sig på fem olika fordonsbränslen som i storleksordning är diesel, ecopar, bensin, biogas och etanol. Biogas med sina 85 MWh stod för ca 2 % av totalen. Idag finns 13 stycken biogasfordon i kommunkoncernen. En ny fordonspolicy är framtagen och kommunorganisationen ska vara fossilbränsleoberoende till 2025.

3.3.7 Region Kronoberg

Region Kronoberg innehar ca 138 stycken personbilar, 43 lätta lastbilar, 1 tung lastbil, 4 traktorer och 12 övrigt motorfordon såsom ambulanser, mopeder, fyrhjulingar etc. Dessa använde under 2018 fordonsbränslen till en volym som, omräknat till energi motsvarande ca 4 200 MWh. Detta fördelade sig på olika fordonsbränslen som i storleksordning är Diesel, HVO, bensin, biogas och etanol. Biogas med sina 210 MWh stod för ca 5 % av totalen och denna volym ökar succesivt. De biogasfordon som idag finns i kommunkoncernen är 42 personbilar och 1 lätt lastbil.

3.3.8 Fordonsbränsleanvändning i kommuner, regionen och länstrafiken

	Fordonsbränsle- åtgång totalt (MWh/år)	Varav biogas (MWh/år)	Varav biogas (%)	Om 50 % biogas i regionen och kommuner 60 % i Länstrafiken
Alvesta	3 400	301	9	1 700
Lessebo	1 700	0	0	850
Ljungby	2 100	0	0	1 050
Markaryd	1 900	0	0	950
Tingsryd	2 500	0	0	1 250
Uppvidinge	1 700	0	0	850
Växjö	9 100	522	6	4 550
Älmhult	4 000	85	2	2 000
Region Kronoberg	4 200	210	5	2 100
Länstrafiken Kronoberg	62 600	16 758	27	37 560
Totalt	93 200	17 870	19	52 860

Tabell nr 4: Fordonsbränsleåtgång i kommuner, regionen och Länstrafiken i Kronobergslän under 2017.

Tabell nr 4 visar den faktiska drivmedelsförbrukningen i länet samt hur mycket biogas skulle gå åt om kommuners och regionens biogasförbrukning skulle uppgå till 60 respektive 50 procent av den totala bränsleförbrukningen (kolumnen till höger).

Den totala fordonsbränsleanvändning i kommuner, regionen och länstrafiken i Kronobergs län är idag ca 93,2 GWh per år medan biogasanvändningen totalt ligger på ca 17,9 GWh per år. Detta är 19 procent av totalen. Att ställa om till 100 procent biogas skulle, allt annat lika, innebära en ökning av den årliga biogasanvändningen med totalt ca 75,3 GWh. 100 procent biogas kanske inte är realistiskt men för att få en uppfattning om vad en ökning av biogasanvändningen skulle medföra för produktionsbehov har, på initiativ av Region Kronoberg, en övning inspirerad av Kalmars kollektivtrafikupphandling gjorts där 60 % av länstrafikens drivmedelsanvändning består av biogas. Därutöver har man gjort en uppskattning om även 50 % av regionen och kommunernas fordon skulle gå på biogas. Resultatet blev 52,9 GWh vilket gott och väl täcks av den produktionspotential om 65 GWh som är möjlig att realisera inom fem år.

En mycket viktig faktor i sammanhanget är bussarnas bränsleförbrukning. Euro V-klassade biogasbussar förbrukar i genomsnitt 5,8 kWh gas/km. De Euro VI-klassade bussarna har visat sig ha en betydligt lägre energiförbrukning. Det finns svenska tester⁷ gjorda i stadstrafik i vilka gasbussarna visat sig endast förbruka halva denna gasmängd. Det skulle i så fall innebära att antalet bussar, eller rättare sagt bussarnas körsträcka, kan dubblas mot den idag utan att gasanvändningen ökar om en genomsnittlig bussflotta byts ut mot en med den senaste, bränslesnåla tekniken. Eftersom man i Kronobergs län har som mål att antalet resenärer i kollektivtrafiken ska öka med 3 procent årligen är detta mycket intressant information.

3.4 Tankställena för biogas i kommunerna

I Växjö, Alvesta, Ljungby och Älmhult finns det idag etablerade tankställena för biogas. Här har det även tagits fram riktlinjer för att fasa ut fossila drivmedel till förmån för förnybara dito där biogasen har sin givna plats. I Markaryd och Tingsryd är tankställena för biogas på gång att etableras medan Uppvidinge och Lessebo inte har några sådana satsningar på gång inom den närmaste tiden.

I intervjuer har framkommit att det finns en allmän vilja i regionen att fler tankställena för biogas etableras för att möjliggöra för fler att tanka gas. Detta efterfrågas i Växjö, Älmhult och Alvesta, som redan idag har tankställena, samt i Lessebo, som idag helt saknar tankställe. Idag finns även intresse att etablera tankställena för flytande gas till tunga fordon.

Sex nya tankställena i Kronobergs län har beviljats stöd från Klimatklivet. Det är VM CAB/Småländska bränslen som fått stöd till tankställena för komprimerad biogas. Fordonsgas Sverige och Gasum har beviljats stöd till ett tankställe vardera för flytande biogas. Gasum har för övrigt antagit en strategi som innebär att 25 tankställena för flytande biogas kommer att etableras i Sverige.

⁷ Kraftig prisminskning för biogasbussar med ny svensk teknik, Biogas Öst, 2018

4. Identifiera behov och potential av flytande biogas i länet

När biogasen omvandlas från gasform till vätskeform blir volymen ungefär 600 gånger mindre, vilket gör att man kan transportera och lagra biogasen på ett mycket mer effektivt sätt. Flytande biogas och naturgas (LNG/LBG) används därför med fördel i långväga tunga transporter, sjöfart och industri vilket även innebär att den flytande gasen har en större marknad än vad den komprimerade gasen, som främst används lokalt, har. Idag finns därför ett växande intresse för flytande biogas.

Något som ytterligare ökar intresse för flytande gas är att både Scania och Volvo har kommit med nya 410 – 460 hk lastbilsmodeller som går på LNG/LBG och som har en räckvidd på 100 - 110 mil som, jämfört med räckvidden för komprimerad gas, är mer än dubbelt så lång. De nya LNG/LBG-lastbilarnas verkningsgrad är i stort sett densamma som för motsvarande dieslbilar. Priset är dock högre. Produktionskostnaden för flytande biogas är högre än för den uppgraderade gasen eftersom det tillkommer ytterligare ett moment i form av förvätskning av den uppgraderade gasen. Samtidigt är de förnybara alternativen för tunga fordon färre. Tillgången på hållbar HVO är begränsat och den förnybara elen, som även den är begränsad, är knappast ett alternativ för långväga tunga transporter.

Den marknadsundersökning som gjordes i projektet "Flytande biogas till land och till sjöss"⁸ visade att intresse för nya drivmedel finns, men för vardagsbruk är det prisminimering som gäller. På sikt måste därför kostnaden för LBG vara i paritet med konventionella drivmedel. Marknaden ser fram emot styrmedel som ger ökad efterfrågan på förnybara drivmedel. "I en drömvärld ska fossil diesel bli så dyrt att man får betala för nedsmutsningen." som en av de intervjuade uttryckte sig.

Det är en lång rad omvärldsfaktorer som påverkar hur den faktiska marknaden för LBG kommer att se ut framöver men klart är att intresset har ökat. Bland dessa faktorer har teknikutveckling, styrmedel, samarbeten etc. en stor betydelse. Även vad aktörerna inom detta område gör idag, vilka prognoser och vilken information man sprider, vilken infrastruktur som byggs upp och hur marknadsintroduktionen sker kommer att ha betydelse.

År 2017 producerades 2.1 TWh biogas i Sverige. 65 % av den uppgraderades för användning huvudsakligen som fordonsgas. Den nationella biogasstrategin har en målsättning om 15 TWh/år biogas i Sverige år 2030. Det är inte omöjligt att minst 10 % eller 1,5 TWh av den behövs i form av flytande biogas.

Ser man på förutsättningarna för flytande biogas i Kronobergs län så är det framför allt i tunga fordon där behovet finns. I det sammanhanget är det främst två kommuner som sticker ut dvs. Ljungby och Växjö. De två ansökningar, som gäller flytande biogas och som inlämnats till Naturvårdsverkets Klimatklivet-program, har blivit beviljade vilket ökar chansen att vi i nära framtid får se en satsning på flytande biogas till tunga fordon i länet.

Ytterligare en intressant satsning som även berör vår region kom till under 2018 nämligen statligt stöd till inrättande av ett Innovationskluster för flytande biogas med demonstrationsarenor runt om i landet och tillhörande investeringsbidrag. Projektet går under namnet Drive LBG.

⁸ Flytande biogas till land och till sjöss, Johansson, Energikontor Sydost, 2017

5. Biogasfordon i regional kollektivtrafik

2017 ersatte biogasbussar i kollektivtrafik motsvarande 77 miljoner liter diesel, vilket minskade CO₂-utsläppen med över 200 000 ton.⁹ Antalet bussar i yrkesmässig trafik i Sverige var 14 914 i januari 2018 varav ca 2 530 var gasbussar.¹⁰ Antalet bussar som kör på förnybara drivmedel i kollektivtrafiken ökar snabbt i Sverige och den sammantagna andelen förnybara drivmedel i upphandlad kollektivtrafik ökade till 86 procent 2017.¹¹

Svenska marknaden för biogasbussar 2017

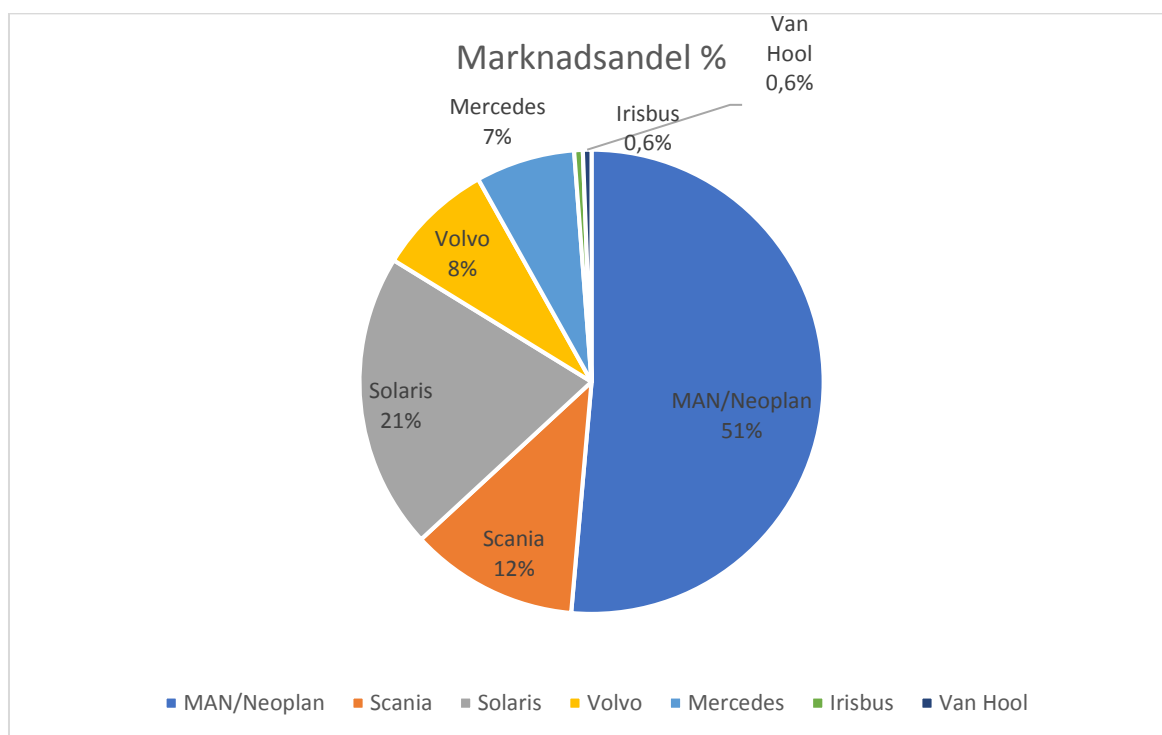


Bild nr 1: Svenska marknaden för biogasbussar 2017. Källa; Statistik om bussbranschen, 2018

I bilaga finns en förteckning över utbudet på biogasbussar idag.

⁹ Dietl, Thomas, 2018

¹⁰ Sveriges Bussföretag, 2018 s. 6

¹¹ Sveriges Bussföretag, 2018, s. 50

6. Identifiera eventuella hinder för biogas i offentlig sektor

De hinder som kommit upp i diskussioner om biogas som ett drivmedelsalternativ i Kronoberg är framför allt buller, energieffektivitet, bristen på infrastruktur samt tillgången på gas.

6.1 Buller

Under sommaren och hösten 2013 mottog Växjö kommun fem klagomål på de nya gasdrivna stadsbussarna från bostäder i Hovshaga, Östra Lugnet samt en i centrum. Klagomål gällde buller och vibrationer. Sedan dess har problemet på de drabbade linjerna undersökts. Bl.a. har flera bullermätningar gjorts av såväl Miljö- och hälsoskyddskontoret som privata konsultföretag. Det som man fann var att gasbussarna, som generellt har en lägre ljudnivå än t.ex. dieslbussarna, avger ett lågfrekvent buller vid acceleration och vid inbromsning. Även om riktvärden inte överskrids finns därför risk för sömnstörning inne i bostäderna eftersom bostädernas ljudisolering är anpassat mer efter högfrekventa än lågfrekventa ljud.

Samma bussar används i Kalmar stadskärna utan klagomål men i Växjö går trafiklederna närmare bebyggelse. Samtidigt som de nya bussarna togs i trafik drogs även en del nya busslinjer om och antalet turer utökades. Därför är problemet i Växjö troligtvis relaterat till den stadsmiljö som bussarna går i. Vi har inte lyckats hitta något annat ställe där man upplevt samma olägenhet. I Västra Götaland har man inte upplevt obehag av gasbussar utan menar att ottomotorn, som finns i gasbussarna, generellt låter mindre än dieselmotorn som har en mer ojämn förbränning. Men all trafik låter och i Göteborg är problemet i stället bullret från spårvagnarna som går över växlar och tjuter på spåren.¹²

6.2 Energieffektivitet

Gasmotorer har av tradition haft svårt att nå upp till samma energieffektivitet som motsvarande dieselmotorn vilket har lett till att gasbussarnas körsträcka har begränsats. Detta har i sin tur lett till högre kostnader för drivmedel jämfört med motsvarande dieslbussar. Scania utlovar en kraftigt förbättrad bränsleekonomi i sin senaste gasbuss. Frågan belyses i kapitel 3.3.8 Fordonsbränsleanvändning i kommuner, regionen och länstrafiken. Enligt Yvonne Aldentun på Kalmar Länstrafik (KLT) är det stor skillnad i energieffektiviteten mellan de nya (Euro VI) och de äldre (Euro V) bussarna. KLT kommer att kunna uppvisa resultat av mätningar under första halvåret 2019.

6.3 Infrastruktur

Trafikföretagen ser till att de finns bussdepåer där de behövs. Generellt behövs ca 15 bussar på en ort för att det ska finnas underlag för en depå. De kan byggas av energibolaget som levererar gasen eller av trafikbolaget. Var de placeras beror på var bussoperatörerna vill ha sina bussar. Kommunen överlåter mark, användningsområdet måste vara godkänt i detaljplanen och det måste finnas miljötillstånd. För att tankställen ska överleva är det även viktigt att det kommer fler gasbilsägare.

Idag finns en bussdepå i Växjö med plats för långsamtankning av 50 bussar vilket innebär att bussarna tankas när de står uppställda där, i regel över natten. På andra sidan vägen finns mark där man skulle kunna få plats för snabbtankning av bussar som går i regiontrafiken. De publika tankställen för personbilar och lätta fordon som redan finns eller som kommer att byggas, skulle även kunna utrustas med snabbtankning av bussar om behov finns. Länsstyrelserna i Sverige håller

¹² Petra Bosson, E.ON Energilösningar

för närvarande på att ta fram infrastrukturplaner. I arbetet ingår även att kartlägga tankställen/vita fläckar samt att öka efterfrågan på förnybara bränslen.

7 Goda exempel från upphandlingar

7.1 Kollektivupphandlingen i Kalmar 2016

Kalmar läns kollektivtrafikupphandling som avslutades i april 2016 med trafikstart i augusti 2017 har rönt stor uppmärksamhet både i Sverige och utomlands. Framför allt var det de skallkraven som man ställde på biogas, att kostnaden blev lägre än förväntat och det faktum att ingen överklagade, som har väckt stort intresse. Upphandlingen, som har fått spridning både i Sverige och i övriga världen har fått namnet "Att göra ett Kalmar".

En dialog mellan kommuner, trafikföretag + politiken kring miljökraven inleddes sommaren 2014, tre år i förväg. Landstingets politiker enades i dialog med fackliga organisationer om hörnstenarna i upphandlingen. En av hörnstenarna var miljöinriktning där kravet sattes till 100 procent fossilfrihet med biogas som huvudinriktning. Kravet som ställdes på drivmedlen var därmed:

- Ett drivmedelsalternativ i delar av starka stråk (E22) och i stadstrafiken: biogas. Utvärdering skedde endast med pris. Motsvarar 60 procent av den totala upphandlingen.
- Fem drivmedelsalternativ i övrig trafik: biogas, HVO, grön el, RME och etanol. Miljönytta kombineras med pris. Motsvarar 40 procent av den totala produktionen i upphandlingen

Sedan dess har Kalmar Länstrafik även genomfört en upphandling av serviceresor. Kravet var 100 % fossilfritt varav 75 % biogas. Eftersom ingen överklagade beslutade regionstyrelsen i februari 2019 om tilldelning av nya avtal gällande serviceresor, närtrafik och skolskjuts för perioden 2020 - 2025. Värdet av upphandlingen, som omfattade 107 fordon, var 670 Mkr. Trafikstarten är den 1 januari 2020. Eftersom det visade sig att det fanns biogas i alla fordonsklasser utom D2 = buss upp till 19 passagerare blev det tvingande med biogas där det finns tankställe. Där mack inte finns krävdes två anbud varav en med biogas. Kommer en mack till stånd, är kravet biogas.

7.2 Region Jönköpings län

Den pågående kollektivtrafikupphandlingen i Jönköpings län bygger på överenskommelsen mellan Region Jönköpings län och alla dess 13 kommuner. Den innebär en prioritering av biogas som drivmedel i kommande kollektivtrafikupphandlingar med ett årligt volymåtagande på minst 36 GWh biogas. I stadstrafiken kommer el och biogas vara huvudalternativen. Palmolja accepteras inte och det finns tydliga krav på CO₂-reduktion. Just nu upphandlas regiontrafiken som har trafikstart 2020.¹³

Jönköpings Länstrafik har 32 gasbussar i stomlinjetrafik. De har fungerat bra men nu är de på slutet av sin livslängd och ska snart bytas ut. Kritiken har varit att andelen naturgas periodvis varit för hög. Detta har förbättrats under de senaste åren. Stadstrafiken har trafikstart 2021 men redan nu byts några av bussarna ut. Det blir lätthybrider som går på biogas och el på stomlinjerna. När upphandlingen av stadstrafiken är klar är intentionen att alla bussarna i innerstaden ska gå på el och hybridbussarna flyttas till tvåsiffriga linjer som går till villaförorter.¹⁴

¹³ Överenskommelse kring biogas i Jönköpings län 2018-01-08

¹⁴ Carlos Pettersson, Energikontor Norra Småland

7.3 Västra Götaland

I Västra Götaland pågår kollektivtrafikupphandling som förväntas bli klar sommaren 2019. Den består av ett stort antal paket innefattande linjer inom stads-, express- och regiontrafik. Västtrafik har valt att kräva 100 procent biodrivmedel för samtliga bränslen. Däremot undanbeds varken palmolja eller PFAD. De CO₂-reduktionskrav som man har ställt på flytande och gasformiga bränslen skiljer sig åt. För biodiesel är kravet 20 procent reduktionsplikt men för biogas är kravet 80 procent.

För att få fin biogas och god koldioxidreduktion är en bra kombination 100 % biogas med 80% CO₂-reduktion. Med samma siffror applicerat till andra biodrivmedel dvs. 100 % biodrivmedel och 80 % CO₂-reduktion, sorteras "fula" dieselalternativ bort och kvar blir fin HVO som gjorts på slakteri, fritryoljor m.m. samt RME. Upphandlingen är inte klar men eftersom tidtabellen som Västtrafik vill att trafikoperatören ska köra omfattar 100-talet bussar och det finns ett gaskrav så kan man tänka sig att det blir ca 100 gasbussar. Intressant blir den ändring som Västtrafik precis gjort där man i ett tidigare gaskravställt område nu tillåter option på el. Trafikområdet omfattar ca 40 bussar – här blir mycket spännande att se hur fördelningen blir.¹⁵

7.3.1 Samhällsekonomisk analys av biodiesel, biogas och el i bussar för kollektivtrafik (IVL)

IVL Svenska Miljöinstitutet gjorde under 2017, på uppdrag av Västra Götalandsregionen, inför deras kommande beslut kring de större upphandlingarna av kollektivtrafik, en samhällsekonomisk analys av biodiesel, biogas och el i bussar.¹⁶ Utgångspunkten för studien var att undersöka om det gick att kvantifiera även andra samhällsnyttor än hög reduktion av växthusgaser samt goda effekter på hälsa för att kunna väga samhällsekonomisk nytta mot eventuella merkostnader i en beslutssituation.

Den studie som gjordes skiljer mellan beräkningsbara och icke beräkningsbara effekter. De faktorer där samhällseffekten med rimlig kvalitet har kunnat beräknas inom ramen för projektet, är främst sådana som direkt påverkar människor i stadsmiljön. Det är främst buller och luftkvalitetpåverkande utsläpp. Även klimatpåverkan kan till stora delar beräknas ur ett samhällsnyttoperspektiv, men troligen lägre värderat än de verkliga effekternas kostnader.

Analysen kommer till följande slutsatser vad beträffar de beräkningsbara samhällseffekterna:

- I regiontrafiken framstår biogas som det alternativ som ger den bästa totala beräkningsbara samhällsnyttan även om biodiesel inte ligger långt efter.
- Samhällseffekterna för de beräkningsbara nyttorna framstår totalt sett som störst för elbussar i stadstrafik, särskilt i bullerstörda områden.
- Den nästa största samhällsnyttan är samhällseffekter rörande minskad klimatpåverkan. Där framstår både biogas, el och biodiesel som goda alternativ förutsatt att rätt substrat används och krav i upphandling ställs så att de sämre alternativen i produktionen inte används.
- Vid beräkning av de olika bränslenas klimatutsläpp i regiontrafik ur ett livscykelperspektiv visar resultatet att biogas medför lägst utsläpp. Till skillnad från stadstrafik är elbussar exkluderade då de ännu inte har sets som ett fullgott alternativ i regiontrafik.

¹⁵ Petra Bosson, E.ON Energilösningar AB

¹⁶ IVL U 5822 Samhällsekonomisk analys av biodiesel, biogas och el i bussar för kollektivtrafik

- Samhällsnyttan avseende luftkvalitet (partiklar och kväveoxider) mellan de olika alternativen är marginell. Detta beror på att utsläppskraven kopplade till de nya EURO VI motorerna minskat utsläppen till så låga nivåer att de negativa samhällseffekterna blir marginella.
- En annan viktig faktor för bedömningen av samhällsnyttan är vilka investeringar som redan är gjorda avseende insamling och behandling av matavfall samt cirkulär ekonomi.

Andra aspekter att ta hänsyn till vid val av drivmedel enligt IVL:s rapport är:

- Biogödsel är ytterligare en produkt som uppstår vid produktion av biogas och som innehåller alla de näringsämnen som finns i avfallet från början. Genom rötning av avfall för biogasproduktion skapas därför biogödsel som sluter kretsloppet genom att återföra näringsämnen och som dessutom kan ersätta andra gödselmedel. Biogödsel kan även anses ha ett marknadsvärde som kan värderas.
- HVO från tallolja. Tallolja är en begränsad resurs som huvudsakligen finns tillgänglig i Skandinavien, USA och Kanada. Tallolja är en restprodukt från massa- och pappersindustrins sulfatbruk som kan utgöra råvara vid produktion av HVO. Den tillgängliga potentialen för HVO tillverkad från svensk tallolja är ca 1,3 – 1,8 TWh/år baserat på dagens pappersmassaproduktion i Sverige. Viktigt att notera är att det inte är efterfrågan på tallolja som styr produktionen utan det är efterfrågan på pappersmassa.
- Ur ett regionalt utvecklingsperspektiv ger biogas de största fördelarna genom sin koppling till kretsloppet medan el kan innebära en försämring eftersom elproduktion inte bidrar till den cirkulära ekonomin och kan konkurrera ut de alternativ som gör det.

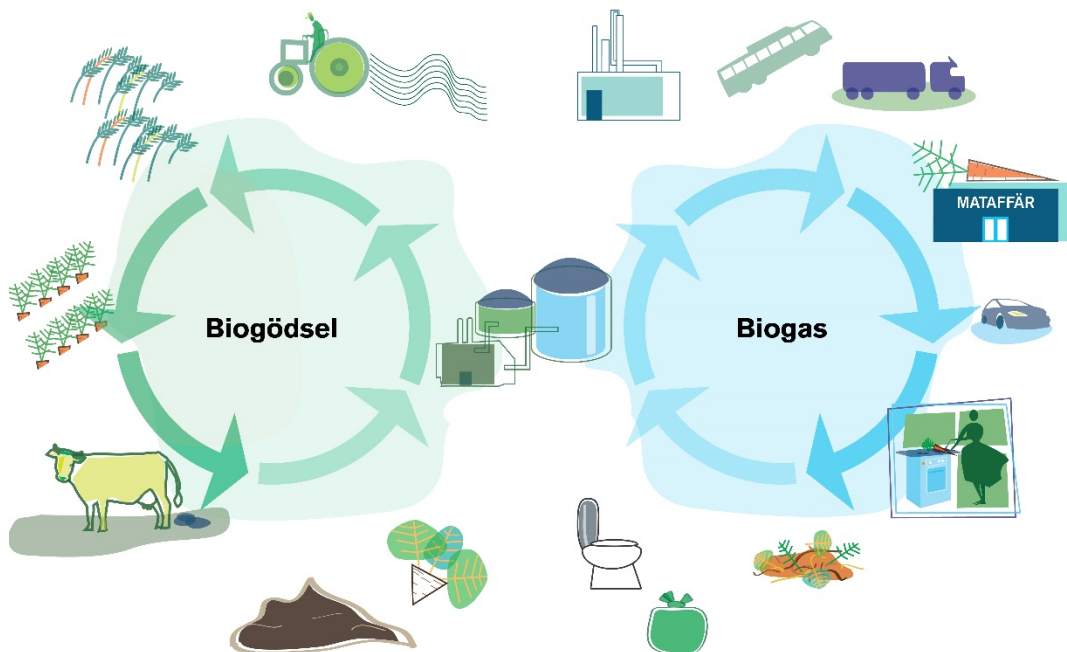


Bild nr 2: Biogas i kretslopp, Energigas Sverige

Författarna till rapporten kommer fram till att det finns för- och nackdelar med alla bränslen och drivlinor. Genom att styra mot en mix av drivlinor och bränslen kan fler nyttor uppnås. Själva valet av mix behöver göras i en politisk avvägning mellan mål som finns avseende klimat, regional utveckling,

resande och energieffektivitet i relation till de kostnader som är kopplade till de olika alternativen. En sådan avvägning behöver göras innan man går i upphandling.

8 Slutsatser

När Region Kronobergs län nu står inför en ny kollektivtrafikupphandling är kravet att samtliga fordon i den upphandlade trafiken ska köras på förnyelsebara bränslen samt att resandet ska öka med tre procent per år. De klimatpåverkande utsläppen föreslås vara högst 2,5 ton per invånare och kvoten mellan förbrukad och egentillverkad energi (förnybar) ska förbättras dvs. man ska vara på väg mot ett plusenergilän.

För att se vilken roll biogasen kan ha i den kommande upphandlingen har regionen tillsammans med länsstyrelsen bett att få ett kunskapsunderlag med särskild fokus på följande områden:

- Tillgången på biogas
- Utbudet av biogasfordon för regional kollektivtrafik
- Eventuella hinder såsom buller, infrastruktur och energieffektivitet
- Goda exempel från andra upphandlingar

Tillgången på biogas

Efter samtal med länets biogasproducenter är det tydligt att tillgången på biogas inte är något hinder. Idag produceras ca 31,5 GWh/år biogas i länet. Potentialen är dock mycket större. På fem års sikt är det möjligt att mer än fördubbla produktionen till ca 65 GWh/år i de två anläggningar som redan finns. Dels används idag bara halva gödselmängden från delägare i Alvesta Biogas, dels har ett gemensamt avfallsbolag mellan fem kommuner i Kronobergs län startat i början av 2019, vilket kommer att öka tillgången på substrat som kan förbehandlas och rötas i Växjö. Skulle behovet av biogas vara mer än 65 GWh/år, finns förutsättningar att bygga en helt ny biogasanläggning i länet vilket skulle täcka i stort sätt hela den offentliga sektorns nuvarande behov. Således bestäms potentialen på andra grunder. Finns det politisk vilja att ställa om befintlig fordonsflotta till biogas och, i så fall, hur stor andel av fordonsflottan vill man ställa om till detta bränsle?

Utbudet av fordon och energieffektivitet

Fordonsmodeller finns på marknaden för att ställa om i stort sett kommunernas hela fordonsflottor. Även när det gäller lätta fordon finns gasbilar till i princip alla behov. Antalet bussar som kör på förnybara drivmedel i kollektivtrafiken ökar snabbt i Sverige och det finns flera märken att välja på (bilaga). Erfarenheter av de nya EURO VI bussarna som nu finns på marknaden är mycket positiva. De som kör dessa bussar bevitnar om stora minskningar i energiförbrukningen. I vissa fall har man t.o.m. fått fram resultat där energiförbrukningen har halverats. Det bör vara intressant att ta del av de mätningar som nu görs bl.a. i Kalmar län.

Infrastruktur

Idag finns redan infrastruktur i länet i form av en bussdepå för 50 bussar i Växjö samt fyra tankställen för komprimerad gas. Dessa skulle kunna upprustas med snabbbladdning för bussar. Ytterligare tankställen planeras i Markaryd och Tingsryd. Generellt har de tankställen som byggs idag så stor kapacitet att det även går att tanka bussar på dem. Infrastrukturen är heller inget problem eftersom trafikbolagen ser till att depåerna finns där de behövs. Parallellt med infrastruktur för komprimerad gas pågår arbete att få till tankställen för flytande biogas i länet. Två sådana tankställen har redan beviljats bidrag från Klimatklivet. Kommer de till stånd innebär det att även tunga fordon kan köra på biogas.

Buller

En stor fråga i Växjö har varit det buller som man har upplevt att biogasbussarna ger upphov till. Problemet har utretts noggrant. Det som man har kommit fram till är att orsaken ligger i kombinationen av den stadsmiljö bussarna går i, dvs. nära bebyggelse, och det lågfrekventa ljud som bussarna avger vid inbromsning och acceleration. Eftersom detta upplevs störande av de som bor i berörda fastigheter skulle man kunna utnyttja den tid som finns kvar av gällande avtalsperiod för att testa andra typer av bussar framför allt i de linjer där problemet har uppstått. Till exempel skulle man kunna testa att köra med elbussar vars motorer inte avger något ljud alls. Det enda man hör är det ljud som kommer från däcken. Ett annat alternativ är att göra ett studiebesök till Jönköping där man kommer att sätta el-biogashybrider i trafik för att se om de skulle kunna vara ett alternativ. Ytterligare en möjlighet är att testa de nya bussarna som har EURO VI motorer för att testa om de går tystare.

Goda exempel från upphandlingar

De fall där man har lyckats bäst med upphandlingar är när man har satt skallkrav på biogas. Ställer man bara krav på förnybart eller sätter olika utsläppsmål för flytande och gasformiga drivmedel får biogasen svårt att konkurrera. Om man inte kan eller vill sätta skallkrav på biogas är alternativet att sätta samma krav, till exempel 100 % förnybart och 80 % reduktion av CO₂-utsläppen, på såväl flytande som gasformiga biodrivmedel. Då får man rätt substrat och undviker att de sämre alternativen används. I stället får man den bästa kvaliteten vad beträffar alla drivmedlen.

När ska man då ställa krav på biogas?

Det beror på de mål- och strategier som man har och de förutsättningarna som finns i den egna regionen. Länsstyrelsen har pekat ut ökad biogasproduktion i regionen, både från jordbruket och kommunalt avfall, som en strategiskt viktig åtgärd om man ska lyckas med att bryta beroendet av fossila bränslen. Har regionen dessutom som mål att bli ett plusenergilän bör man förstås producera den energi som det finns goda förutsättningar till. Har man investerat i biogasproduktion, insamling av matavfall, förbehandlings- och uppgraderingsanläggningar, borde man rimligtvis utnyttja de gjorda investeringarna.

I och med de nya EURO VI motorerna har skillnaderna mellan olika förnybara bränslen minskat, inte bara när det gäller energieffektivitet utan även vad beträffar utsläpp av partiklar och kväveoxider. Fördelarna med just biogas är att den är lokalt producerad vilket ger försörjningstrygghet samtidigt som den sluter kretsloppet och ger två produkter: biogas och biogödsel.

Vid val av biogas som drivmedel, bör man inleda en dialog mellan kravställare, trafik- och energibolag samt producenter av biogas. Denna process är nödvändig eftersom alla delar produktion, distribution och konsumtion måste komma till samtidigt. Till syvende och sist är det efterfrågan som styr hur mycket biogas som produceras och det krävs ett avtal med kunden innan de andra delarna kan komma på plats.

9 Källor

Intervjuer

Yvonne Aldentun, Kalmar Länstrafik

Joakim Aspman, E.ON Energilösningar

Petra Boson, E.ON Energilösningar

Joakim Granefelt, Alvesta Biogas

Stefan Hermansson, VMCAB/Småländska bränslen

Steve Karlsson, Växjö kommun

Carlos Pettersson, Energikontor Norra Småland

Simon Sandberg, Bergkvarabuss

Miljösamordnare kommuner:

Cecilia Axelsson, Älmhults kommun

Åsa Garp, Lessebo kommun

Henrik Johansson, Växjö kommun

Marita Lorentzon, Alvesta kommun

Hanna Stigmar, Markaryds kommun

Hanna Svahnström, Ljungby kommun

Cecilia Birgersson, Region Kronoberg genom Johanna Bergström

Jessica Gunnarsson, Serviceresor Kronoberg

Rapporter

Biogas Öst (2018), Kraftig prisminskning för biogasbussar med ny svensk teknik

Dietl, Thomas (2018), Biogasbussar billigare.

Energigas Sverige (2017), Gasbussar och kollektivtrafik

Energikontor Sydost (2017), Flytande biogas till land och till sjöss

IVL U 5822 Samhällsekonomisk analys av biodiesel, biogas och el i bussar för kollektivtrafik

Sveriges Bussföretag (2018), Statistik om bussbranschen

Trafikupphandling 2012, Tilldelningsbeslut, Länstrafiken Kronoberg

Trivector Traffic, Rapport 2017:44, Version 1.0 Framtidens bussar och drivmedel i Kronoberg Inför ny avtalsperiod 2023

Skrivelser angående buller:

Mätningar av trafikbuller, Buller från busstrafik i Växjö stad, ÅF Infrastructure AB, 2014-03-24

Delegationsbeslut, Dnr. 2014.0694 Dpl 425 2017-01-17, Växjö kommun Miljö- och hälsoskyddsnämnden

Svar på föreläggande från miljö- och hälsoskyddsnämnden till Växjö kommun från Region Kronoberg, 17RK203-6, 2017-04-12

Indikerande ljudnivåmätning av buller från stadsbussar i sovrum på fastigheten Hundkäxet 5, Sandsbro Dnr. 2016.1280 Dpl. 425 2017-08-03, Växjö kommun Miljö- och hälsoskyddsnämnden

Indikerande ljudnivåmätning av buller från stadsbussar i sovrum på fastigheten Nattviolen 1, Sandsbro Dnr. 2016.1280 Dpl. 425 2017-08-03, Växjö kommun Miljö- och hälsoskyddsnämnden

Överklagande av föreläggande 2018-09-25, dnr 2018-00048, Advokatfirman Lindmark Welinder AB,

Strategidokument

[Gröna Kronoberg 2025](#), Utvecklingsstrategi för Kronobergs län under arbete

Förslag till nationell biogasstrategi 2.0, Energigas Sverige 2018

Regional strategi och handlingsplan för biogas till fordon i Blekinge, Kalmar och Kronobergs län, Åtgärder 2014 – 2017 med utblick 2020, Energi kontor Sydost 2014

Statistik om bussbranschen, Sveriges Bussföretag, 2018

Trafikförsörjningsprogram Region Kronoberg 2016 - 2025

Åtgärdsprogram för miljömålen i Kronobergs län 2019 – 2025, Länsstyrelsen i Kronobergs län

Överenskommelse kring biogas i Jönköpings län, 2018

10 Bilagor

Utbud av biogasbussar

§ 80 **Utredningsuppdrag drivmedel (18RGK1655)**

Beslut

Trafiknämnden beslutar

att uppdra åt trafikdirektören att genomföra utredning angående drivmedel inför upphandling av framtida busstrafik i Kronobergs län i enlighet med utredningsuppdrag i beslutsunderlag.

Sammanfattning

Inför upphandling av busstrafik i länstrafiken, har trafiknämnden att ta ställning till vilket drivmedel som ska användas. För att kunna ta ställning till det krävs bra underlag.

Föreslås att trafiknämnden ger i uppdrag åt trafikdirektören att genomföra en utredning avseende drivmedel. Utredningen ska bl.a. ge svar på ekonomi, infrastrukturbehov och investeringsmöjligheter vid respektive alternativ, val av teknik vid eldrift, tillgång till biogas, biodiesel eller el, behov av förändringar i bussarnas körningar för att genomföra förslagen.

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden beslutar

att uppdra åt trafikdirektören att genomföra utredning angående drivmedel inför upphandling av framtida busstrafik i Kronobergs län.

Månadssammandrag för trafiknämnden februari 2019

6

19RGK67

Trafiknämnden

Månadssammandrag för trafiknämnden februari 2019

Förslag till beslut

Trafiknämnden godkänner månadssammandrag februari 2019 för trafiknämnden och överlämnar den till regionstyrelsen för information.

Sammanfattning

Det ekonomiska resultatet för januari – februari 2019 uppgår sammanlagt till – 1,1 miljoner kr.

Prognos för helåret 2019 lämnas i samband med delårsrapporten för mars.

Den totala självfinansieringsgraden för linjetrafiken uppgick till 54,0 % för januari - februari 2019.

Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

Bilaga: Månadssammandrag februari 2019 för trafiknämnden

**MÅNADS-
SAMMANDRAG**

TRAFIKNÄMNDEN

FEBRUARI 2019



**REGION
KRONOBERG**

Resultatuppföljning per kostnadsställe

Resultaträkning (tkr)	Månad: Januari – Februari 2019			Rullande	Årsbudget	Prognos
	Utfall ack	Budget Ack	Differens	12 mån	2019	2019
Länstrafikens Kansli	-5 561	-5 947	386	-31 284	-33 650	
Teknik och omkostnader	-4 147	-3 876	-271	-22 729	-23 257	
Marknadsföring	-630	-1 233	603	-6 654	-7 400	
Utrednings- uppdrag	-41	-167	125	-666	-1 000	
Regiontrafik	-21 020	-19 378	-1 642	-125 416	-123 500	
Växjö stadstrafik	-12 095	-12 047	-48	-74 000	-75 300	
Älmhults stadstrafik	-155	-200	45	-1 110	-1 200	
Krösatåg	-7 615	-7 400	-215	-51 007	-45 200	
Öresundståg	-1 906	-1 550	-356	-1 372	-10 500	
Pågatåg	-263	-283	20	-1 591	-1 700	
Vidarefakturerering tågtrafik	0	0	0	0	0	
Anropsstyrd trafik	-662	-917	254	-3 732	-5 500	
Serviceresor	-198	-198	0	-793	-679	
Sjukrese- administration	0	0	0	0	0	
Färdtjänst- avdelning	-52	-52	0	-139	-111	
Abonnerad skolskjuts	0	0	0	-200	0	
Totalsumma	-54 345	-53 248	-1 097	-320 693	-328 997	

Kommentar:

Periodens resultat är totalt 1 097 tkr lägre än budget.

Underskottet beror i första hand på regiontrafik buss som ligger 1 642 tkr under budget, varav 585 tkr avser lägre intäkter än budget och 1 057 tkr avser högre kostnader än budget. Resultatet för regiontrafiken kommer att analyseras ytterligare i samband med delårsrapporten för mars.

Den första prognosen för 2019 lämnas i samband med delårsrapporten för mars.

Resandet för perioden mars 2018 – februari 2019 ökade med 4,3 % för Växjö stadstrafik och med 3,2 % för regiontrafiken jämfört med samma period tidigare år (exklusive skolkort).

Det samlade betyget för NKI (nöjd kundindex) enligt Kollektivtrafikbarometern var 66 % för perioden mars 2018 – februari 2019 vilket var oförändrat jämfört samma period tidigare år.

Betyget för nöjdhet med den senaste resan enligt Kollektivtrafikbarometern var 82 % för perioden mars 2018 – februari 2019 vilket var något lägre än för samma period tidigare år (83 %).

Betyget för nöjdhet med bemötandet enligt Kollektivtrafikbarometern var 71 % för perioden mars 2018 – februari 2019 vilket var lägre än för samma period tidigare år (79 %).

Marknadsandelen enligt Kollektivtrafikbarometern var 13,7 % för perioden mars 2018 – februari 2019 vilket var lägre än för samma period tidigare år (15,7 %).

Fr.o.m. 2019 redovisas Krösatågstrafiken som ett gemensamt tågssystem.

Resandet i Växjö stadstrafik översteg i januari 2019 för första gången 400 000 resor för en enskild månad.

Växjö stadstrafik slog torsdagen den 7 februari nytt resanderekord för en enskild dag med 19 751 resor.

De totala intäkterna för mobilbiljetter har ökat med 80 % för perioden mars 2018 – februari 2019 jämfört med samma period tidigare år.

Självfinansieringsgrad per trafikslag (linjetrafik)

Trafikslag	Intäkter tkr januari- februari 2019	Kostnader tkr januari- februari 2019	% januari- februari 2019	Jämförelse % Bokslut 2018	Jämförelse % Budget 2019	% Prognos 2019
Öresundståg	19 787	21 693	91,2%	99,6%	92,0%	
Älmhults stadstrafik	266	421	63,2%	57,0%	55,6%	
Regiontrafik buss	16 936	37 957	44,6%	44,1%	43,9%	
Växjö stadstrafik	9 261	21 356	43,4%	38,8%	39,2%	
Krösatåg	4 060	11 674	34,8%	31,6%	35,6%	
Pågatåg	134	397	33,8%	33,2%	32,0%	
SUMMA	50 444	93 498	54,0%	53,4%	53,2%	

Kommentar:

Självfinansieringsgraden för januari - februari 2019 är 54,0 % vilket är högre än Bokslut 2018 (53,4 %) och Budget 2019 (53,2 %).

Självfinansieringsgraden för motsvarande period 2018 var 54,7 %.

Prognos för 2019 lämnas vid delårsrapporten i mars 2019.

Sjukfrånvaro (i procent av ordinarie arbetstid)

Centrum	JANUARI – FEBRUARI 2019			JANUARI – FEBRUARI 2018		
	Totalt	Kvinnor	Män	Totalt	Kvinnor	Män
Länstrafiken Gemensamt	5,3	7,7	2,6	8,3	12,9	3,0
Uppdragsverksamhet Trafik	9,7	14,8	2,3	12,7	17,6	3,5
Trafiknämnd totalt	6,9	10,4	2,5	9,9	14,8	3,1

Kommentar:

Den totala sjukfrånvaron har minskat jämfört med motsvarande period förra året.

Erbjudande om sommarlovskort 2019

8

18RGK362

Trafiknämnden

Erbjudande om sommarlovskort 2019

Ordförandes förslag till beslut

Föreslås att Trafiknämnden beslutar att lämna erbjudande till länets kommuner om sommarlovskort 2019 i enlighet med upprättad tjänsteskrivelse.

Sammanfattning

Under 2018 erhöll Länstrafiken Kronoberg 7,3 miljoner kr från Trafikverket avseende sommarlovskort till ungdomar efter beslut av regeringen. Stödet från Trafikverket 2018 innebar ca 500 kr per skolungdom med preliminärt beräknat antal drygt 14 400 ungdomar i Kronobergs län.

På initiativ från en kommun i länet har förfrågan ställts till Länstrafiken om ett lokalt sommarkortserbjudande till kommunerna 2019. Motivet till detta är bl.a. att resandeökningen under 2018 sågs som en stor succé samt att inget statligt stöd kommer att lämnas under 2019.

Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

Bilaga: Erbjudande om sommarlovskort, tjänsteskrivelse

Erbjudande till länets kommuner om sommarlovskort 2019

Ärende

Under 2018 erhöll Länstrafiken Kronoberg 7,3 miljoner kr från Trafikverket avseende sommarlovskort till ungdomar efter beslut av regeringen. Stödet från Trafikverket 2018 innebar ca 500 kr per skolungdom med preliminärt beräknat antal drygt 14 400 ungdomar i Kronobergs län.

Det avgiftsfria resandet under sommarlovet 2018 omfattade skolungdomar som slutat årskurserna 6-9 i grundskolan eller årskurs 1 och 2 i gymnasieskolan i länet. Satsningen i Kronoberg omfattade enligt särskilt beslut även de skolungdomar som hade rätt till färdtjänst.

Med hänsyn till de kostnader som Länstrafiken hade för distribution m.m. av sommarlovskorten och till de jämförbara intäkter som länstrafiken hade under 2017 så innebar sommarlovssatsningen en ökad nettointäkt 2018 med ca 5,4 miljoner kr jämfört med 2017.

Enligt beräkningar ökade ungdomarnas resande med 94 % under 2018 jämfört med 2017.

Totalt delades ca 15 800 sommarlovskort ut till ungdomar i Kronobergs län 2018 (inklusive dubblettkort).

På initiativ från en kommun i länet har förfrågan ställts till Länstrafiken om ett lokalt sommarkortserbjudande till kommunerna 2019. Motivet till detta är bl.a. att resandeökningen under 2018 sågs som en stor succé samt att inget statligt stöd kommer att lämnas under 2019.

Följande förslag föreslås därför att lämnas till länets kommuner.

Länets kommuner erbjuds att köpa ett sommarlovskort 2019 för utdelning till ungdomar folkbokförda i den egna kommunen födda 2001 – 2006. Sommarlovskortet har länsgiltighet tåg och buss under perioden 17 juni – 17 augusti. De kommuner som beställer kort måste göra detta senast den 21 maj för att korten skall kunna produceras och distribueras till kommunen. Länets kommuner åtar sig att sköta distributionen av korten inom den egna kommunen samt att ange en kontaktperson gentemot Länstrafiken. Respektive kommun som beställer sommarlovskort 2019 betalar 250 kr exklusive moms per kort. Skulle samtliga åtta kommuner i länet beställa sommarlovskort sänks priset till 210 kr exklusive moms per kort.

Som jämförelse gäller följande sommarlovserbjudande till enskilda resenärer enligt Länstrafiktaxa 2019:

Sommarlovskortet gäller för ungdomar t.o.m. 19 år, för obegränsat resande under två sommarmånader (17 juni – 17 augusti) och finns i följande varianter:

Sommarlovskortet, län tåg & buss 1 080 kr (ordinarie pris 2 160 kr)
Sommarlovskortet, län buss: 930 kr (ordinarie pris 1 860 kr)
Sommarlovskortet, stadstrafik: 405 kr (ordinarie pris 810 kr)

Förslag till beslut

Föreslås att Trafiknämnden beslutar att lämna erbjudande till länets kommuner om sommarlovskort 2019 i enlighet med upprättad tjänsteskrivelse.

Svar på motion – Angående sjukresor med Linnéan

9

19RGK317

Trafiknämnden

Svar på motion – Angående sjukresor med Linnéan

Ordförandes förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden rekommenderar regionfullmäktige besluta

att motionen därmed anses besvarad.

Sammanfattning

Vänsterpartiet har i en motion föreslagit att uppdra åt Länstrafiken Kronoberg att utreda hur hållplatserna för Linnéan bättre kan utformas för att underlätta för Linnéans resenärer.

Serviceresor var redan uppmärksammade på utmaningen som uppstod på grund av förändrade restider och började arbeta med en lösning direkt. From 2019-03-25 är aktuell hållplats ändrad/flyttad dit det finns både väntrum och toaletter.

Svar på motion

I tidigare avtal -2018-05-30 avgick Skånelinnéan med en avgång dagligen från Växjö kl. 07.45 och ankom hållplats vårdcentralen Älmhult kl. 09.05.

Vårdcentralen var då öppen så att passagerare kunde använda sig av väntrum och toaletter. Även på återresan fungerade detta då Linnéan ankom till Älmhult kl.15.45.

I nytt avtal -2018-06-01 utökades trafiken med två avgångar dagligen; avgång kl.06.30 med återresa kl.12.30 respektive avgång kl. 09.30 med återresa kl. 12.30.

Ankomsttiden till vårdcentralen i Älmhult blev då kl. 07.25 (VC Älmhult öppnade 08.00) och ankomsttiden på den sena återresan blev kl. 17.50 (VC Älmhult stängde 17.00)

Serviceresor tog då en kontakt med Hälso- och sjukvården för att hitta en lösning för att komma in väntrum utanför öppettider, men då vårdcentralen under denna tid övergick i Achima Cares regim gjorde det att Region Kronoberg inte längre kunde påverka öppettiderna på vårdcentralen.

Från och med 190325 är därför hållplatsen ändrad till Stationen i Älmhult där det finns både väntrum och toaletter.

Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

Bilaga: Angående sjukresor med Linnéan

VÄNSTERPARTIET KRONOBERGS REGIONGRUPP

MOTION TILL REGION KRONOBERG

Angående sjukresor med Linnéan.

Transporter med Linnéan är till för att samordna sjukresor till Lund/Malmö och Karlskrona. Resorna utgår från Växjö, med olika stopp för upphämtning av besökare till sjukinrättningar på nämnda orter.

En resa med Linnéan, kan exempelvis för resande med påstigning i Älmhult, vid Vårdcentralen, innebära följande:

Många reser hemifrån tidigt i ottan med Serviceresor, som lämnar av den resande på gatan utanför Vårdcentralen i Älmhult, oavsett väderlek.

Den tidiga turen med Linnéan söderut hämtar upp i Älmhult 7:25.

Det händer alltför ofta att Serviceresor lämnar av i Älmhult, upp till en timme innan Linnéan anländer. Inte nog med att många är nervösa och oroliga inför besöket på sjukhuset, det finns också en anledning till sjukhusbesöket. En anledning kan vara sämre hälsotillstånd.

Det är inte humant att människor i detta redan utsatta läge ska vänta utomhus i regn, rusk, blåst, kyla och samtidigt försöka hålla humöret uppe. Har de tur kommer Linnéan i utsatt tid.

Det är förmodligen samma hantering när många ska resa tillbaka från Malmö med Linnéan. Vårdcentralen i Älmhult stänger klockan 17.00 och Linnéan kommer till Älmhult klockan 17.50.

Förhoppningsvis är Serviceresor redan på plats för vidare transport, men det kanske finns behov av ett toalettbesök innan vidare resa. Det finns ingen garanti för att resan går direkt till hemmet. Serviceresors samordning av transporter gör att det faktiskt kan dröja långt mer än en timme innan hemadressen är nådd.

Region Kronoberg arbetar för en god hälso- och sjukvård som ska möta människors behov. Värdegrunden och det goda bemötandet kännetecknas av omtanke och att bli respektfullt och rättvist behandlad.

Vänsterpartiets regiongrupp föreslår regionfullmäktige besluta

att uppdra åt Länsstrafiken Kronoberg att utreda hur hållplatserna för Linnéan bättre kan utformas för att underlätta för Linnéans resenärer.

Växjö den 28 januari 2019

För Vänsterpartiets regiongrupp


Eva-Britt Svensson

Ledamot Regionfullmäktige

Svar på medborgarförslag –
slopad biljettavgift på tåg
Växjö-Alvesta

10

19RGK273

Trafiknämnden

Svar på medborgarförslag – slopad biljettavgift på tåg Växjö-Alvesta

Ordförandes förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden rekommenderar regionfullmäktige att avslå medborgarförslaget.

Sammanfattning

Ett medborgarförslag angående slopad eller reducerad biljettavgift på alla tåg mellan Växjö och Alvesta har inkommit till Region Kronoberg. Föreslås att medborgarförslaget avslås med hänvisning till likabehandlingsprincipen i kommunallagen. Trafiknämnden lämnar yttrande till regionfullmäktige som behandlar ärendet i juni.

Bakgrund

Regioner och landsting får enligt kommunallagen inte särbehandla invånare. Den av Region Kronoberg beslutade länstrafiktaxan är ett exempel på likabehandlingsprincipen såtillvida att det ska kosta lika mycket att resa oavsett mellan vilka sträckor i länet man reser. Av denna anledning finns det vare sig skäl eller möjlighet att prismässigt differentiera en resa mellan Växjö och Alvesta.

Region Kronobergs ställningstagande till medborgarförslaget

Trafiknämnden föreslås avslå medborgarförslaget med stöd av Kommunallagen 1991:900 2 kap.

Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

Bilaga: Medborgarförslag

Från: region@kronoberg.se
Till: [Region Kronoberg Officiell brevlåda](#)
Ärende: Medborgarförslag från webben
Datum: den 23 januari 2019 20:51:59

namn: Eric Dernegård

adress: [REDACTED]

Mailadress: [REDACTED]

telefon: [REDACTED]

forslag: Mitt förslag är att slopa eller reducera den biljettavgift som är på alla tåg mellan Växjö och Alvesta. Alvesta blir ett stort hinder varenda gång man ska åka tåg från Växjö till tex Stockholm. Tågen får dessutom ofta, alltså 9/10 gånger, hålla uppehåll i Gemla pga möte vilket tar en enorm tid. Dessutom matchar inte tågen med bytena om man ska byta till SJ Snabbtåg vilket försvårar processen till ett smidig resa. Det kostar oftast ca 50 kr att åka sträckan Alvesta/Växjö vilket enligt mig är en hög kostnad framför allt för oss pendlare som kanske hittar en billig biljett från Alvesta till Stockholm för 150 kr. Kan detta vara något?

Skrivelse till trafiknämnden -
Besluta om att
färdtjänstresor till vallokal
på valdagen vara
kostnadsfria även i
Europaparlamentsvalet

11

19RGK713

Kostnadsfria färdtjänstresor till vallokal vid europaparlamentsvalet

Ärende

Trafiknämnden har mottagit en skrivelse gällande ett förslag att besluta om kostnadsfria färdtjänstresor till och från vallokal på valdagen till Europaparlamentet 26 maj 2019 i likhet med andra val.

Genomförande

Vid valet i september 2018 erbjöds kostnadsfria resor med färdtjänst på samma sätt och nyttjandet av denna möjlighet var följande:

Ljungby – inga resor.

Alvesta – inga resor.

Lessebo – inga resor.

Tingsryd – två resor, till en kostnad av 587:28 kr.

Uppvidinge – sju resor, till en kostnad av 2 591:31 kr.

Växjö – sju resor, till en kostnad av 1 643:93 kr.

Intresset hos kommunerna har efterhörtts och den kommun som vill vara med och subventionera färdtjänstberättigade invånare föreslås att erbjudas att göra detta.

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden erbjuder kommunerna att subventionera färdtjänstberättigade invånare färdtjänstresor till vallokal vid europaparlamentsvalet 26 maj 2019.

Skrivelse till trafiknämnden

Besluta om att färdtjänstresor till vallokal på valdagen vara kostnadsfria även i Europaparlamentsvalet

Socialdemokraterna vill med denna skrivelse till trafiknämnden uppmana densamma att besluta att resor till och från vallokal på valdagen i Europaparlamentsvalet 26 maj 2019 ska vara kostnadsfria.

Tidigare val, såväl allmänna val som Europaparlamentsval, har resor till och från vallokal på valdagen varit kostnadsfria för den som åker färdtjänst. Växjö kommuns valnämnd har nu efter kontakt med Region Kronoberg fått besked om att resor med färdtjänst till och från vallokal inte kommer vara kostnadsfria på Europaparlamentsvalets valdag 26 maj 2019. Ingen ska på grund av sin fysiska eller ekonomiska situation hindras från att lägga sin röst – det **måste** vara en självklarhet! Trafiknämnden bör därför ompröva beslutet snarast.



Emelie Öberg (S)
ersättare i regionstyrelsen och ledamot i valnämnden i Växjö kommun

Biljettprisundersökning 2018

Svensk Kollektivtrafik

12

19RGK131

Trafiknämnden

Biljettprisundersökning 2018 Svensk Kollektivtrafik

Förslag till beslut

Föreslås att Trafiknämnden noterar informationen om utredningen Biljettprisundersökning 2018 till protokollet.

Sammanfattning

Svensk Kollektivtrafik gör varje år en biljettprisundersökning. Den bifogade undersökningen avser förhållandena den 1 september 2018 (alltså före taxeförändringar som länen gjorde i december 2018).

Några jämförelser med Kronoberg:

- Medelpriset i Sverige för enkelbiljetter vuxen en zon (tätort) var 29 kr/resa. Taxan i Kronoberg var 27 kr/resa.
- Medelpriset i Sverige för periodkort vuxen en zon (tätort) var 621 kr/månad. Taxan i Kronoberg var 540 kr/månad (månad = 30-dagarskort).
- Medelpriset i Sverige för periodkort vuxen länsgiltighet var 1 369 kr/månad. Taxan i Kronoberg var 1 240 kr/månad för buss och 1 440 kr/månad för tåg.

Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

Bilaga: PM Biljettprisundersökning 2018, Svensk Kollektivtrafik



Biljettprisundersökning 2018



Innehåll

Inledning	1
Metod och korta fakta om undersökningen	1
Sammanfattning	2
Pris på enkelbiljetter	2
Pris på periodkort	4
Periodkort Tätort - Korta resor	5
Periodkort Region - Långa resor	5
Fördelning mellan de olika biljettyperna	7
Prisförändringar	8
Prisförändring (2014-2018)	8
Samarbeten	8
Biljettsamarbeten med andra RKM	8
Biljettsamarbeten med kommersiella trafikföretag	9
Biljettsystem	9
Försäljningskanaler och särskilda biljettprodukter	10
Försäljningskanaler	10
Prisprodukter	11
Företagsförsäljning	111
Maas-lösningar	12
Grupprabatter	12
Avgiftsfri kollektivtrafik	12
Betalsätt	12
Kontant betalning ombord	13
Betalning med kreditkort ombord	13
Biljettköp med APP och/eller SMS	14
Kontrollavgift	15
Bilaga 1 – Uppgiftslämnare	15

Biljettprisundersökning 2018

Inledning

Svensk Kollektivtrafik genomför en årlig undersökning rörande biljettpriser, villkor och betalningsmöjligheter hos sina medlemmar. Denna rapport är en sammanfattning av resultaten och är att betrakta främst som ett verktyg för benchmarking mellan organisationens medlemmar.

Frågorna rör olika områden, priser för enkelbiljett, periodkort och frågor som rör biljett, betalning och försäljningskanaler. Rapporten nedan är upplagd efter denna indelning. Om inget annat anges avser statistiken förhållandet så som det var den 1 september 2018.

För frågor rörande undersökning och resultat vänligen kontakta Mattias Adell, mattias.adell@svenskkollektivtrafik.se

Metod och korta fakta om undersökningen

Undersökningen gjordes som en webbenkät under september 2018. Motsvarande undersökningar har genomförts sedan 2001.

24 deltagande organisationer, Svensk Kollektivtrafiks aktiva medlemmar, har tillfrågats via epost. Svarsfrekvensen är 100 %. Svaren har bearbetats, och eventuella oklarheter i rapporteringen har klarats ut.

Det faktum att medlemmarnas taxsystem skiljer sig åt kan ibland göra det svårt att formulera frågor som kan besvaras av alla medlemmar. Som exempel erbjuder varken Luleå Lokaltrafik LLT eller Karlstadsbuss av förklarliga skäl något månadskort som täcker hela Norrbottens eller Värmlands län. Några frågor i enkäten är således inte tillämpliga på alla organisationer, och kommentarer kring detta görs i sådana fall i samband med respektive fråga.

Sammanfattning

Enkelbiljetter och Periodkort

Kollektivtrafikens priser varit relativt stabila sedan den förra prisundersökningen i september 2017. För en vuxen resenär ligger priset för en enkelbiljett avrundat kvar på 29 kr i snitt. Mer exakt är ökningen 46 öre (1%).

Priset för månadskort med giltighet inom en tätort har gått upp med 3% sedan september 2017 vilket ger ett snittpris på 621kr. För periodkort med giltighet i ett helt län är ökningstakten drygt 2 %. Till skillnad från tidigare år har enkelpriset alltså ökat mindre än periodkortet. Totalt sett ligger prisökningarna i linje med inflationstakten i Sverige. Den genomsnittliga kostnaden för ett månadskort (tätort, vuxen) motsvaras i år av kostnaden för 21 enkelbiljetter, oförändrat jämfört med 2017.

Andelen resor som görs med enkelbiljett eller reskassa är 41%, och dessa resenärer står för 51% av biljettintäkterna.

Biljettering och betalning

8 RKM, samma som 2017, accepterar kontant betalning ombord i hela eller delar av trafiken, medan övriga 16 inte gör det. Bara ett fåtal RKM accepterar kontant betalning på stadsbussar, det är vanligare på tåg och regionbussar. 22 av 24 accepterar betalning med kort ombord på hela eller delar av trafiken. Möjligheten att betala med SMS har i stort sett fasats ut och ersatts av APP-lösningar. Hos alla utom två RKM kan man köpa enkelbiljetter via APP, men endast ett mindre antal RKM erbjuder försäljning av periodkort i sina APP:ar.

Taxesamarbeten

18 RKM har taxesamarbeten med andra RKM jämfört med 19 för 2017. Nio RKM har också taxesamarbeten med kommersiella trafikföretag enligt årets undersökning (7 st. 2017).

Särskilda biljettprodukter

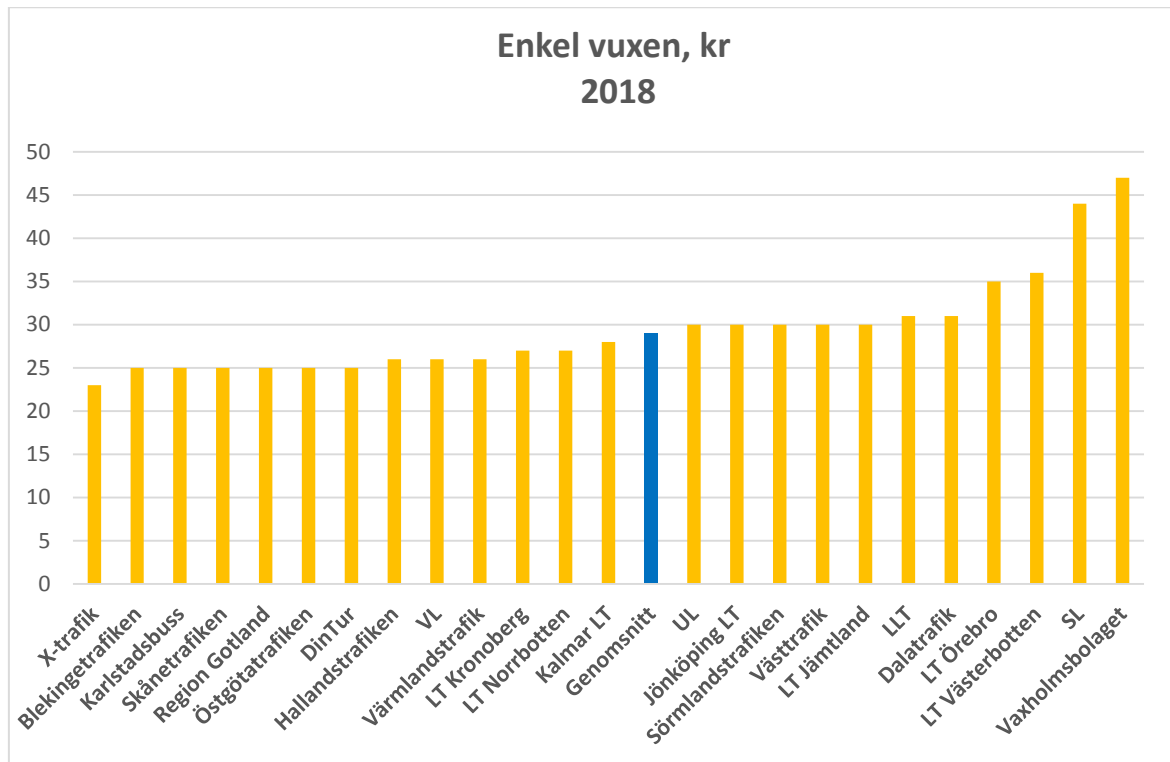
- 15 (17) RKM erbjuder någon form av turistkort.
- 5st RKM samarbetar med företag som har någon form av MaaS-tjänst
- 15 (14) RKM erbjuder någon form av grupprabatt, Duo och familj är de vanligaste formerna av grupprabatt.
- 17(14) arbetar aktivt med företagsförsäljning.

Pris på enkelbiljetter

Med enkelbiljett avser vi i den här undersökningen en biljett för resa i en zon i en tätort, alternativt för en resa på 0 – 10 km. Biljetten ska kunna köpas i samband med resan. Målet med frågan är att få fram priset för de korta resorna hos respektive RKM. Eftersom taxorna har olika utformning ställs frågan flexibelt rörande kilometerantal eller taxezoner. För längre sträckor är motsvarande jämförelse svår att få rättvisande eftersom omfattningen av och storleken på de olika RKM:s linjenät är mycket varierande.

De flesta RKM erbjuder någon typ av värdekortprodukt (Reskassa), som laddas genom förskottbetalning. Rabattsatserna varierar i hög grad (10-40%). Den

genomsnittliga rabatten för reskassa är 19 % (18) på enkelbiljetten. Priserna i tabellen nedan gäller enkelbiljetter utan förköpsrabatt.



Resenärskategorier

Ålderskategorierna i undersökningen följer Svensk Kollektivtrafiks rekommendationer för åldersintervall. De följs idag i sin helhet av tio RKM. De övriga RKM följer den med undantag att man inte har något särskild ålderskategori Ungdom (20-26 år).

Vuxen

Priset för en resa (vuxen) ligger mellan 23 och 47 kronor. I de flesta fall ligger priset mellan 25 och 30 kronor. Medelpriset på 29 kronor är avrundat på samma nivå som för 2017. Om man är mer exakt är priset 2018 46 öre högre än 2017.

Barn (0-6 år)

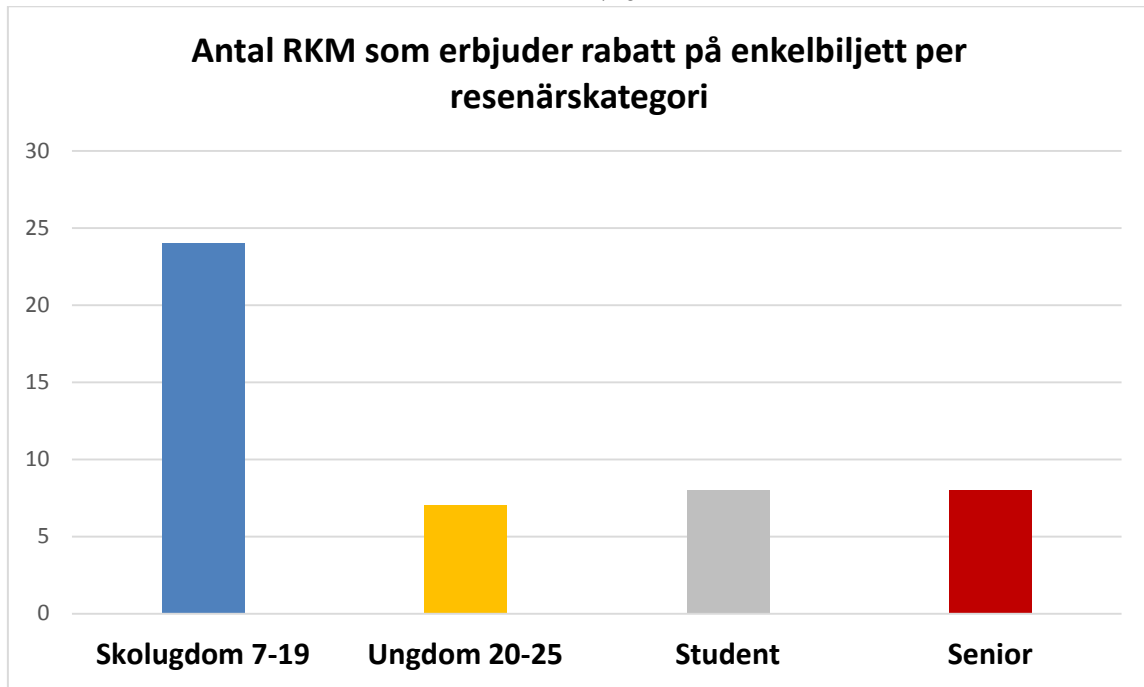
Alla RKM låter barn åka gratis i vuxen/betalands sällskap. Reglerna är olika för i vilken ålder man tillåter ensamresande barn, vilket innebär att vissa RKM har ett pris för barn 0-6 år motsvarande skolungdomspris.

Skolungdom (7-19 år)

Alla 24 RKM erbjuder särskilt pris för Skolungdom. Medelpriset är 18 kr/resa (17) vilket motsvarar 38 % rabatt.

Ungdom (20-25 år), Student och Senior

För dessa kategorier är det fler RKM som inte har rabatt än tvärtom. För dem som erbjuder rabatter ligger dessa normalt kring 10 för alla kategorierna. Vissa RKM har högre rabatter för resenärer som har Reskassa.



Pris på periodkort

Hos de flesta RKM finns två typer av periodkort. Dels periodkort med giltighet i en tätort, och dels periodkort med giltighet inom ett län/region. För Karlstadsbuss och Luleå Lokaltrafik som uteslutande har trafik i sina respektive kommuner är periodkort med giltighet i hela länet inte aktuellt.

Alla RKM har inte särskilda periodkort för korta sträckor eller tätorter, detta gör att heltäckande jämförelse mellan alla RKM inte är möjlig, men de RKM som har tätortskort, eller andra periodkort som gäller för mindre områden kan göra jämförelser mellan varandra.

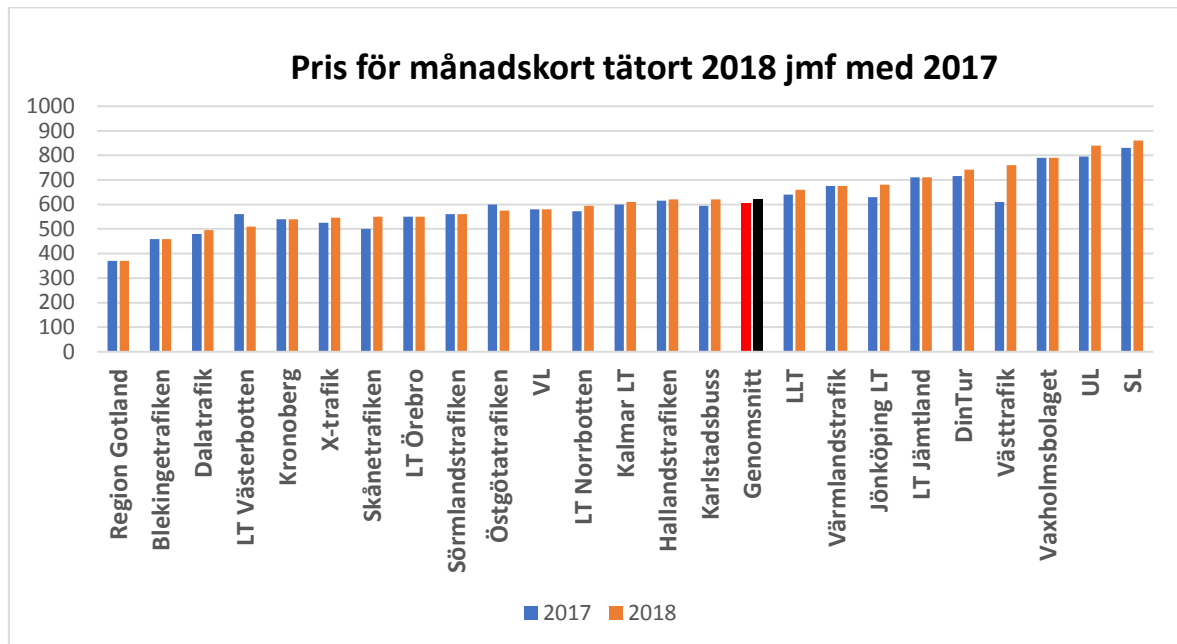
En annan utmaning är att RKMs geografiska yta och linjenät skiljer sig så mycket. Geografiskt små RKM kan möjligen jämföra sig med andra mindre, och de större med andra större.

Två RKM, SLL och UL har periodkort som förutom att de täcker städerna Stockholm respektive Uppsala, även täcker resten av länet. Detta gör att SL och UL är "billiga" på periodkort som gäller i hela länet, men "dyra" på periodkort om man bara åker i Stockholms eller Uppsala kommuner. Dock finns korta periodkort för 375 kr i de mindre städerna i UL:s område. Övriga RKM skiljer på produkterna periodkort tätort (korta resor) och region (långa resor). Priserna på produkterna skiljer sig också avsevärt. Det genomsnittliga priset för ett månadskort, vuxen korta resor är 621 kr (604), medan motsvarande kort för långa resor kostar 1369 kr (1335). SL och UL har räknats in i båda kategorierna.

Vissa RKM har en mängd olika periodkortsprodukter, medan det i andra enbart finns en. Några erbjuder periodkort med rabatt för vissa resenärskategorier, medan andra enbart har resenärskategorin vuxen. Vissa RKM har olika priser för periodkort för en zon i regiontrafik och andra (lägre priser) för resa i olika tätorter.

Periodkort Tätort - korta resor

Här handlar det om priset för månadskort/30-dagarskort för kortare resor motsvarande en zon. Priset för en vuxen varierar mellan 370 (Gotland) och 860 kronor (SL) per månad. I snitt är priset 621 kr vilket innebär en höjning på knappt 3%.



Rabatter för olika resenärskategorier (månadskort tätort)

Som regel finns inte månadskort för de yngsta barnen, med förklaringen att de ändå måste resa tillsammans med en "vuxen" och då reser gratis.

Priserna för skolungdom (7-19 år) varierar mellan 270 och 570 kronor per månad. För de RKM som erbjuder skolungdomspris ligger medelpriset på 383 kr. För Ungdom 20-25 år har 10 RKM rabatt, för student är motsvarande siffra 17 st, och seniorrabatt är det 10 RKM som har.

Hur många enkelresor motsvarar kostnaden för ett periodkort?

Hur många enkelresor till vuxenpris behöver man göra i ett område för att det ska löna sig att köpa ett periodkort? I september 2018 var det i snitt priset för 21 enkelbiljetter som motsvarade ett månadskort för korta resor, vilket är detsamma som 2017 och 2016. Här är det stor variation mellan olika RKM.

Periodkort Region - långa resor

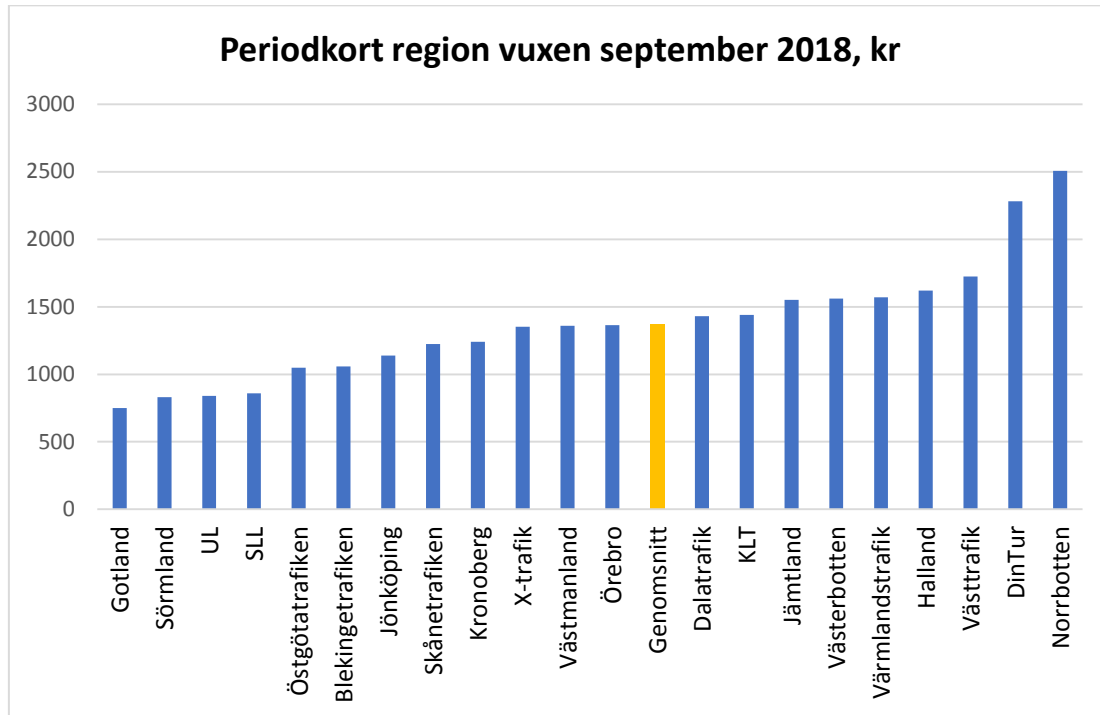
Medelpriset för vuxna är 1 369 kronor/månad (1335). Det ger en ökning på knappt 2,5 % och en årskostnad på 16 428 kronor. Eftersom rätten till reseavdrag går vid 11 000 kronor, innebär det att årskostnaden ger 5 428 kronor som resenärer kan yrka reseavdrag för. Fyra RKM har periodkort för långa resor som understiger beloppet för reseavdrag.

Vissa RKM erbjuder endast periodkort som täcker hela länets linjenät, medan andra även erbjuder kort för delar av linjenätet. Det som inte redovisas i denna undersökning är de biljettprodukter som täcker flera trafikföretags erbjudanden (tex möjligheten att resa på SJ-trafik inom länet, eller särskilda länsöverskridande biljettprodukter).

Som tidigare sagts är förutsättningarna olika då linjenät, turtäthet och geografisk yta avsevärt skiljer sig åt mellan olika RKM, och jämförelserna i undersökningen ska därför betraktas med viss försiktighet.

Vuxenpris

Priserna ligger mellan 750 kr per månad i Gotlands fall, och 2508 kr per månad för Norrbotten. Snittet är 1369 kr(1335) kr/mån, vilket är en ökning med 2,5%.



Rabatter för olika resenärskategorier (regionalt månadskort)

Ingen RKM har månadskort för de minsta barnen. Barn under sju år som köper månadskort betala samma pris som skolungdomar alternativt priset för vuxen. Förklaringen är att de ändå måste resa tillsammans med en vuxen och då reser gratis.

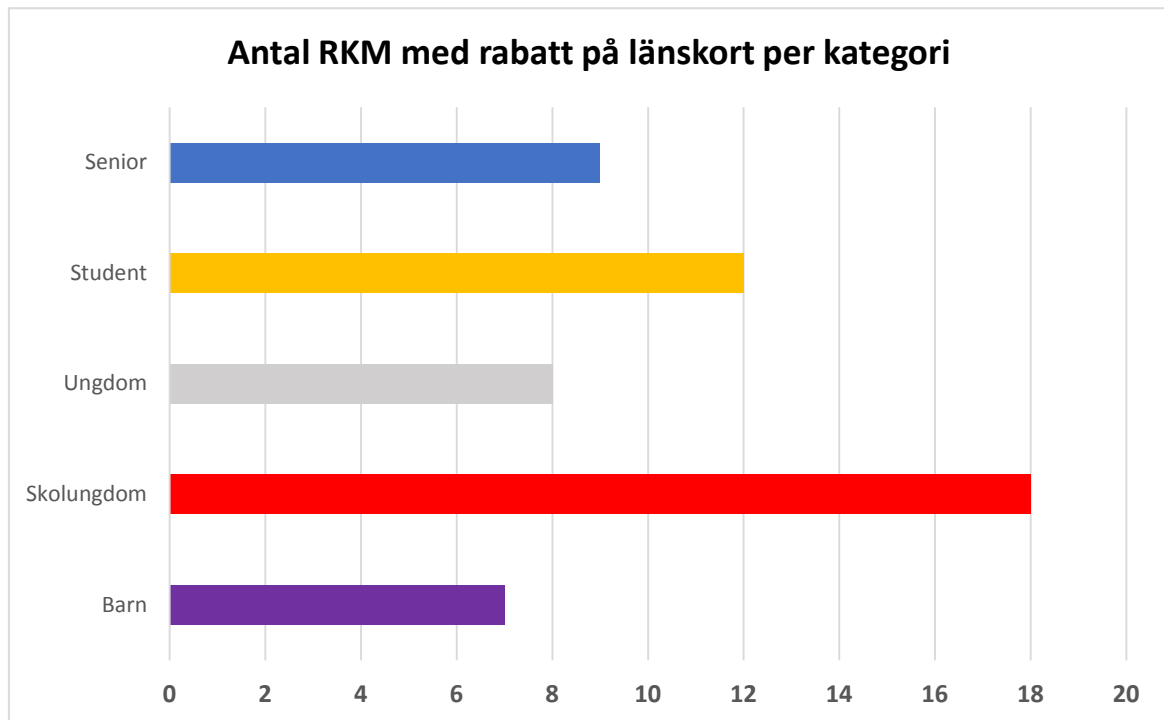
För skolungdom varierar priserna mellan 190 kronor för Jönköpings länskort per månad och 1295 kronor i Västra Götaland. Tre RKM (förutom LLT, Karlstadsbuss och Waxholmsbolaget) har inte månadskort (län) för skolungdomar. I Norrbotten som endast har regionalt månadskort i kategori vuxen kostar detta 2508 kronor. För de RKM som har rabatt för skolungdom ligger medelpriset på 711 kr.¹

Ungdomsrabatt (20-25 år) erbjuds av åtta RKM. De rabatterade priserna varierar mellan 525 och 1712 kronor per månad och snittpriset för dessa åtta RKM är 1058 kr. Det innebär en genomsnittlig rabatt på 23% mot ordinarie pris.

¹ För Region Gotland är kortet gratis för skolungdomar skrivna på Gotland (Bussiga kortet), för andra skolungdomar är priset 650 kr.

Studentrabatt på regionalt månadskort är det 12 av 21 RKM som har. De rabatterade priserna ligger mellan 550 och 1295 kr. Medelpriset är 880 kr för de RKM som har studentkort, vilket motsvarar en rabatt på 36% mot ordinarie pris.

Seniorer har rabatt på de regionala månadskorten i 9 regioner. Priset varierar mellan 100 och 1712 kronor per månad. Det lägsta priset, 30-dagars seniorperiod kostar 100 kr, och infördes i Klamar län den 1 januari 2018. Medelpriset är 734 kr,² och det är en rabatt på 32 % jämfört med normalpriset.



Fördelning mellan de olika biljettyperna

Den procentuella fördelningen mellan biljettyper och kortprodukter framgår av tabellen nedan. Siffrorna i sammanställningen är visserligen mer att betrakta som en indikation beroende på att svaren från några medlemmar saknas. Dessutom är andel av resorna från 2017 och andel av intäkterna från 2018. Även när man väger in de nämnda osäkerhetsfaktorerna så blir det tydligt att mindre frekventa resenärerna som reser på enkelbiljett och reskassa står för en betydande del av antalet resor, och för en ännu större del av biljettintäkterna.

Biljettyp / Produkt	Andel av resorna (2017)	Andel av intäkterna (2018)
Enkelbiljett	18 %	32%
Reskassa/Värdekort	21 %	19%
Periodkort korta resor	33 %	26%
Periodkort långa resor	25 %	17%
Förbokade biljetter (Resplus)	3 %	6%

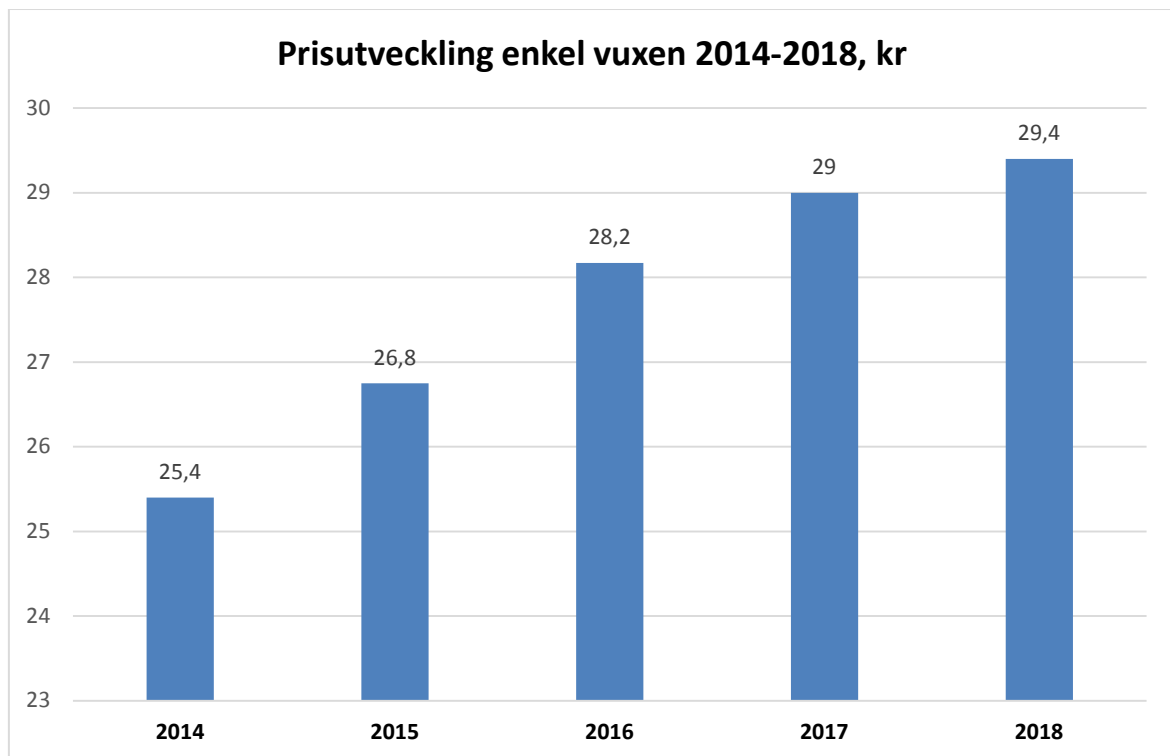
² I Dalarna erbjuds Seniorkort enbart per helår för 3600 kr, i jämförelsen används därför det månadsbelopp som dras via autogiro.

Prisförändringar

Generellt är RKM aktiva på prissidan. I årets enkät svarade 20 av 24 RKM (83%) att de hade gjort någon form av förändring av priser eller prisstruktur för enkelbiljetterna. De övriga fyra hade inte ändrat sina enkelpriser. Av de 24 RKM som har periodkort för korta och/eller långa resor har alla utom Blekingetrafiken, Örebro och Vaxholmsbolaget genomfört prisrevideringar.

Prisförändring 2014-2018

Följer man utvecklingen över tid så ser man att priserna i snitt ökat stadigt. Enkelbiljettpriset för korta resor är ett exempel på detta. I genomsnitt har priset för en kort enkelresa ökat från 25 till 29 kr från 2014 till 2018. Alltså i princip en krona per år. Det motsvarar en höjning på 4% per år, 20% för hela 5-årsperioden. Enkelbiljetten har generellt höjts mer än periodkortet, där tätortskorten stigit med i genomsnitt 2% per år, och regionskortet gått upp med i genomsnitt 3,5% årligen.



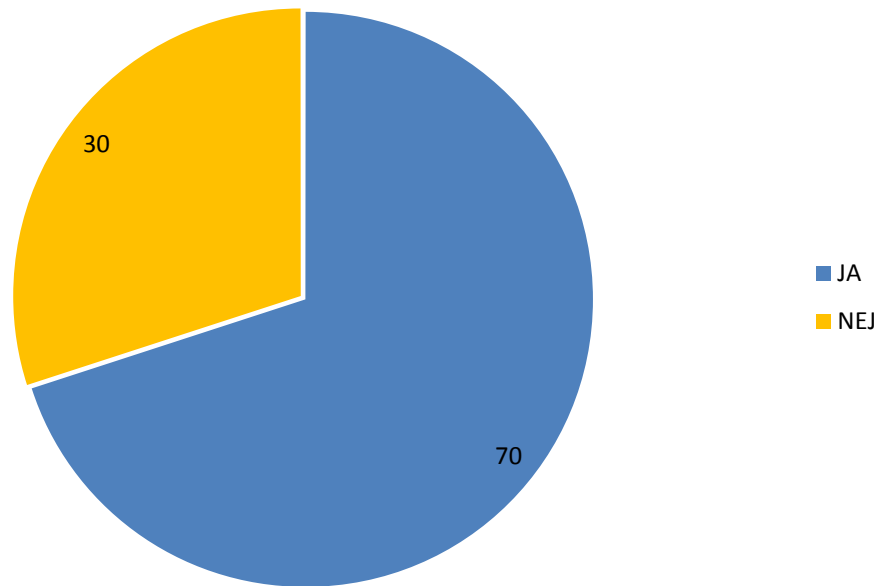
Samarbeten

Förutom de rena prisfrågorna innehåller enkäten även frågor som rör betalning och biljettering, vilka redovisas nedan.

Biljettsamarbeten med andra RKM

Flertalet, 17 av 24 RKM har biljettsamarbeten med andra RKM avssende enkelbiljetter, och 18 samarbetar med periodkort (län). Utöver de bilaterala biljettsamarbetna ingår alla RKM i det nationella biljettsamarbetet Resplus.

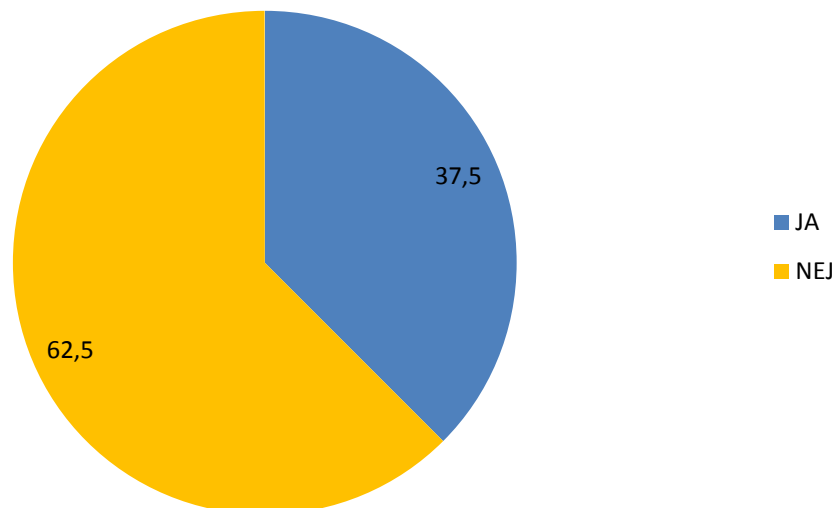
Samarbete enkelbiljetter med andra RKM (%)



Biljettsamarbeten med kommersiella trafikföretag

Samarbeten med kommersiella trafikföretag är inte lika vanligt, men 37,5% - 9 st RKM har något sådant biljettsamarbete. Detta är något fler än 2017 då det var sju RKM (30%) angav att de samarbetade med kommersiella transportföretag. Frågan är avsedd att täcka både samarbeten rörande enkelbiljetter och periodkortsgiltighet (t.ex. SJ, MTR, Nettbuss, Flixbus, Flygbussarna).

Biljettsamarbete med kommersiella trafikföretag (%)



Biljettsystem

Samarbete mellan RKM underlättas om man använder samma biljettsystem. Det finns dessvärre en omfattande flora av biljettsystem bland RKM:erna, totalt sex olika system. Detta förhållande är i allt väsentligt en beklaglig effekt av LOU -

Lagen om offentlig upphandling, och är en orsak till att biljettsamarbetet mellan de olika RKM:erna i landet inte är heltäckande. Resplus är en lösning som kan hantera kombinationer av resor med olika RKM men bara för förbokade resor.

De två största RKM:erna, SL och Västtrafik är ensamma om att använda sina biljettsystem. De övriga 22 RKM fördelas på fyra olika system. I mångt och mycket har man anpassat sig till sina grannlän och i Norrland man oftast FARA, i Svealand dominerar BIMS, och länen i Götaland har till stor del valt Cubic. I tabellen nedan framgår situationen som den såg ut i september 2018.

BIMS (Atron)	Dalatrafik, Karlstadsbuss, UL, Värmlandstrafik, X-trafik, LT Örebro, Östgötatrafiken
FARA	DinTur, LT Jämtland, KLT, LLT, LT Norrbotten, LT Västerbotten
Cubic	Blekingetrafiken, Hallandstrafiken, Jönköpings LT, LT Kronoberg, Skånetrafiken
Ridango	Gotland, Sörmlandstrafiken, VL
SL Access	SL
VIX	Västtrafik

Försäljningskanaler och särskilda biljettprodukter

En intressant del av undersökningen är frågorna som berör hur försäljningen fördelar sig mellan olika försäljningskanaler, försäljningssatsningar som de gör samt de särskilda biljettprodukter som olika RKM erbjuder. Det finns många olika möjligheter att köpa biljett till sin resa. Förutom försäljning ombord kan man köpa biljetten hos ombud t.ex. på Pressbyrån, i en automat, på nätet eller via app. Frågorna rör även förekomsten av turistkort, natt- och lågtrafiktaxor, grupprabatter, företagsförsäljning mm.

Försäljningskanaler

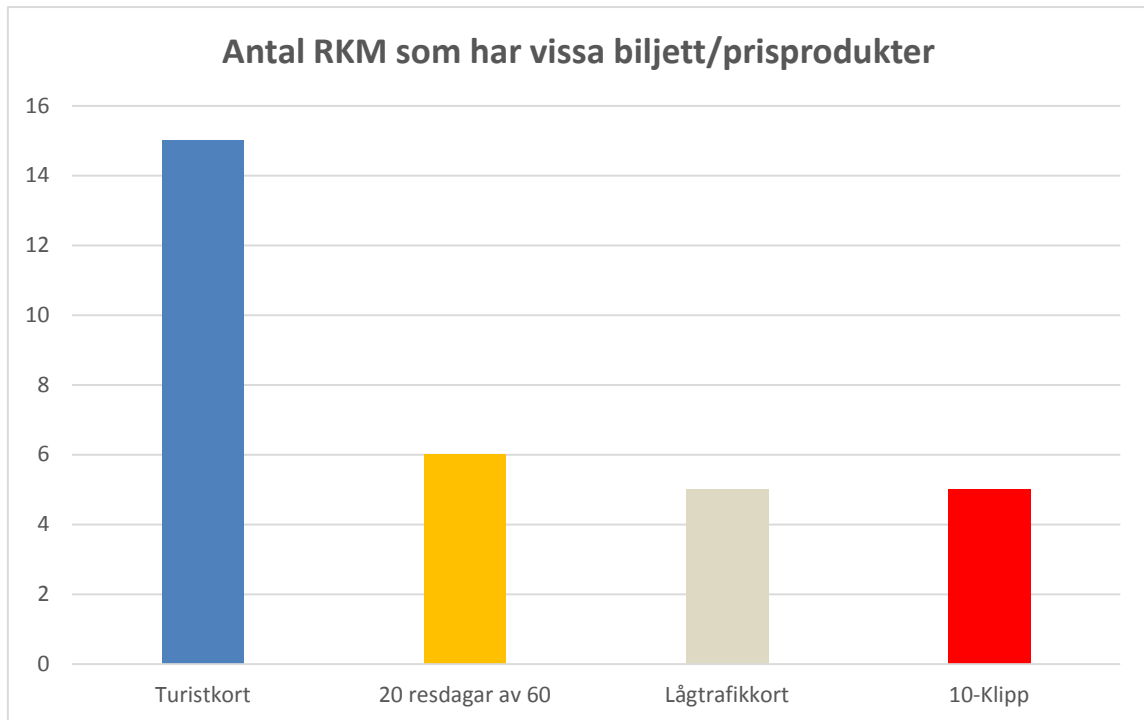
Detta är ett område där det numera finns ett flertal alternativa sätt att köpa sin biljett eller sitt periodkort. Allt går dock inte så fort, och det är ännu relativt få RKM som har APP: ar där kunden kan köpa ett månadskort eller fylla på sin reskassa. Det kan även noteras att det fortfarande är sju RKM som har huvuddelen av sin försäljning ombord på fordonen. I tabellen nedan framgår hur många av RKM:erna som erbjuder de olika alternativa försäljningskanalerna. Observera att fördelningen per kanal av försäljningen baseras på de 16 RKM (av 24) som svarat på frågan, dvs. åtta RKM har valt att inte besvara frågan.

Försäljningskanal	RKM som har kanalen	% av försäljningen
Försäljning ombord	24	38
Ombud	24	20
Egna försäljningsställen	22	14
APP	22	14
Webshop	18	7
Biljettautomater	12	8

Prisprodukter

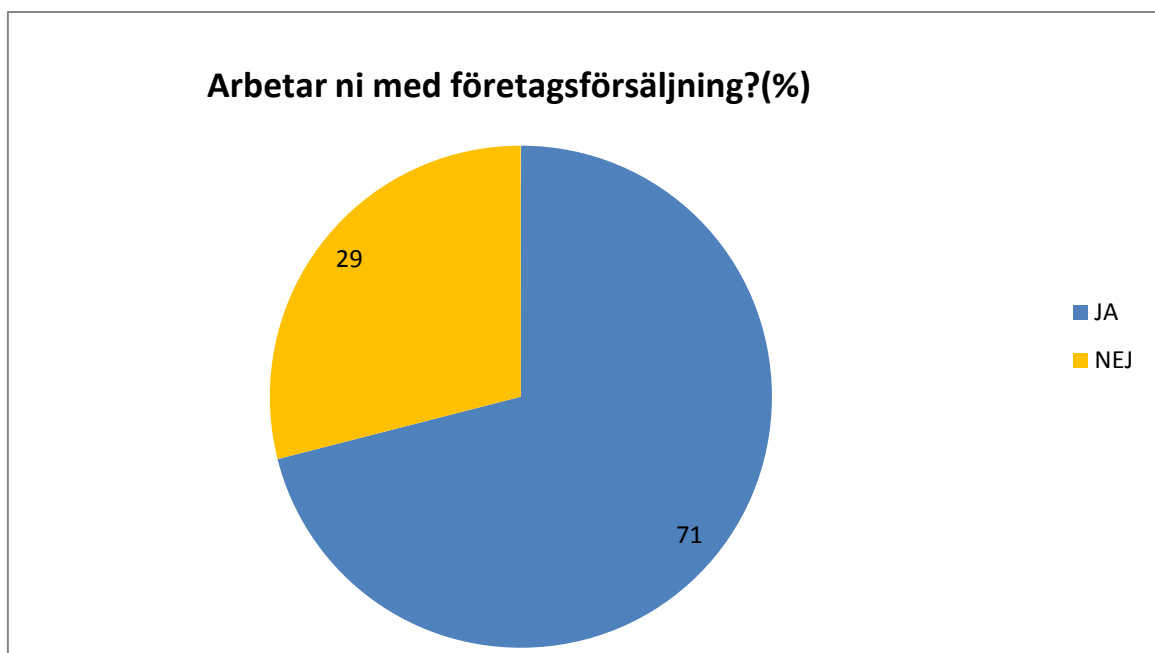
Prisstrukturen hos många RKM har ofta varit traditionell, och snarare präglats en "Safety first" attityd än innovation. Men de flesta RKM har numera någon eller några mer anpassade prisprodukter som erbjuds resenärerna. Exempel på detta är 60-dagarskort med 20 valfria resdagar, resekort som endast gäller för vissa tider på dagen eller 10-resors klippkort.

Många RKM har också ett speciellt turistkort i sitt sortiment och turism är ofta ett prioriterat område för regioner, och 15 av 24 RKM har Turistkort i sitt biljettsortiment.



Företagsförsäljning

Flertalet RKM är aktiva på företagsförsäljningssidan. 71% eller 17 av RKM arbetar med företagsförsäljning, vilket är tre fler än 2017.

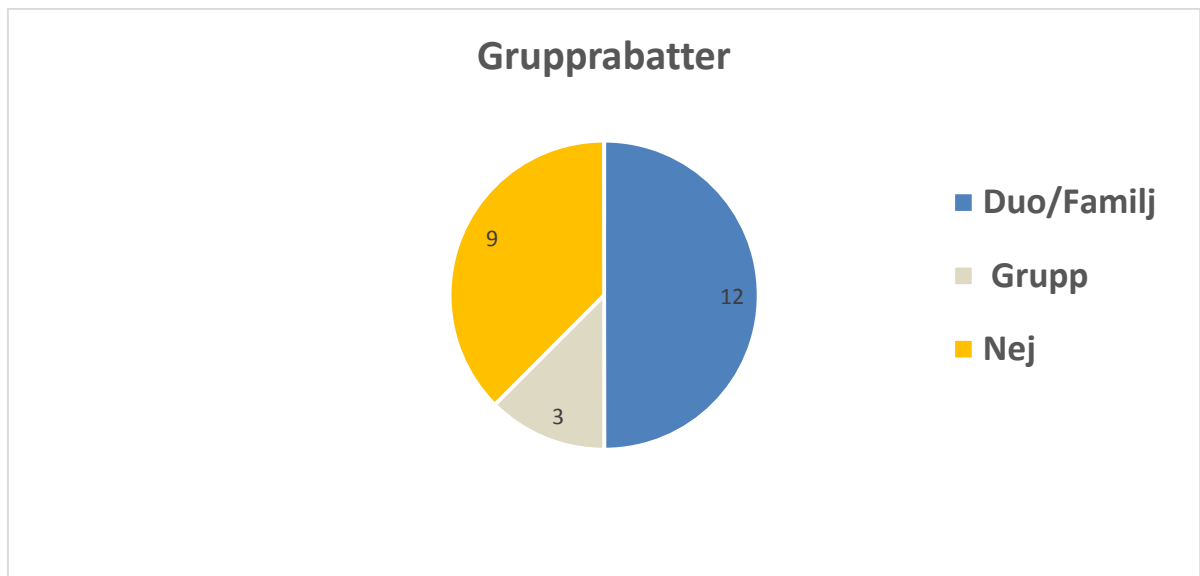


MaaS-lösningar

5 av RKM:erna har något samarbete med företag som är aktiva i MaaS-segmentet. Av dessa har 4 RKM samarbete med låne- eller hyrcyklar, och tre samarbetar med bilpoolsaktörer.

Grupprabatter

15 RKM erbjuder olika typer av grupprabatter, medan 9 inte har grupprabatt. Vanligast är Duo och familjrabatter där en betalande vuxen får ta med 1 eller flera barn på sin biljett utan merkostnad. Tre RKM har renodlade grupprabatter som grupper av olika storlek.



Avgiftsfri kollektivtrafik

Det är bara tre RKM som inte avgiftsfri kollektivtrafik för någon resenärskategori. Exempel på sådana kategorier kan vara färdtjänstresenärer och deras ledsagare, sjukreseresenärer, skolungdom, seniorer, poliser i tjänst, ombordspersonal i arbetskläder, resenärer med barnvagn etc.

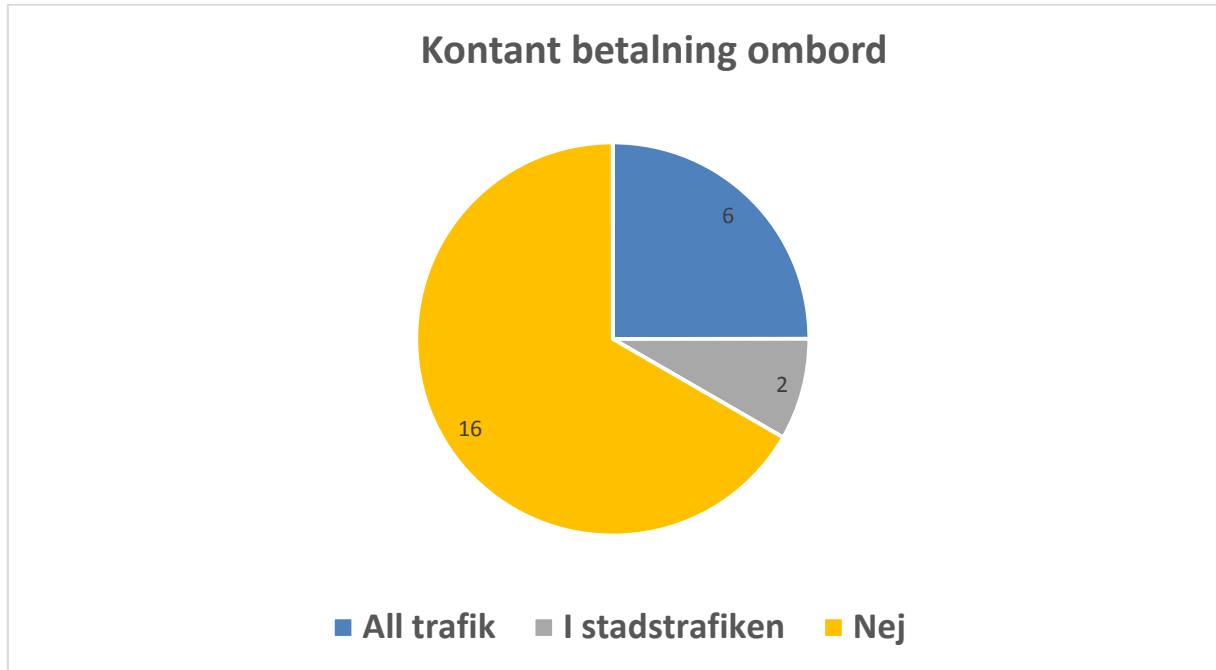
Det är däremot endast ett fåtal kommuner eller samhällen i landet som har avgiftsfri kollektivtrafik för alla invånare. Bland dessa kan nämnas: Avesta, Fagersta, Kiruna, Sala, Älmhult och Övertorneo.

Betalsätt

I kollektivtrafiken precis som i resten av samhället introduceras nya betalningsmetoder medan gamla fasas ut. Generellt kan sägas att kortbetalning erbjuds av alla RKM utom en, och att kontanter ombord fortsätter att minska. Det är bara en RKM än så länge som erbjuder betalning med mobil-APP (som Apple pay), men 10 RKM har öppnat upp för kontaktlös kortbetalning.

Kontant betalning ombord

Hos nästan alla RKM går det går att köpa biljett ombord för något trafikslag är 23 av 24, men de som accepterar kontant betalning ombord är klart färre. 2018 var det 8 RKM som gjorde det åtminstone på delar av sin trafik. Flera av RKM som inte har kontantstopp försöker styra betalningen till andra kanaler genom att ha ett prispåslag för ombordförsäljning.

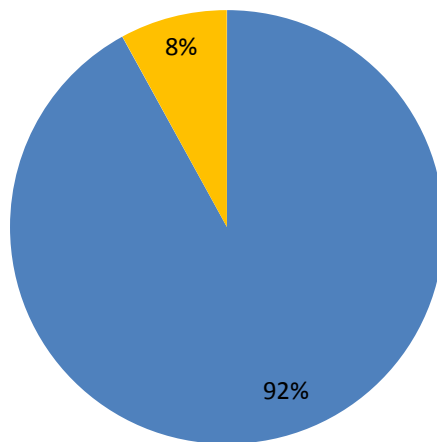


Betalning med kreditkort ombord

23 av 24 RKM har biljettförsäljning ombord åtminstone på något trafikslag. De som har biljettförsäljning ombord accepterar kortbetalning utom i ett fall. Kontaktlös kortbetalning erbjuds av 10 RKM, medan betalning med t.ex. Apple Pay endast fungerar hos en RKM. kan man betala med kort hos alla RKM.

Kan man betala med kreditkort ombord?

■ JA ■ NEJ

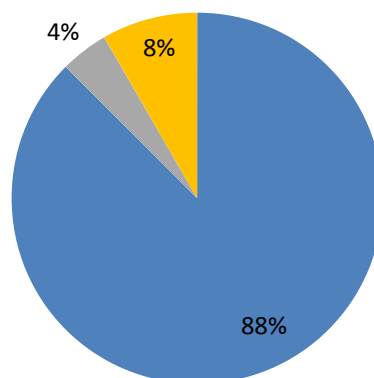


Biljettköp med APP och/eller SMS

SMS biljetterna har i stort sett försvunnit, och det bara en i regiontrafiken Norrbotten som det erbjuds. Däremot har nästan alla RKM 22 av 24 APP:ar och säljer biljetter i dem för hela eller delar av trafiken. I de flesta fall är det dock bara möjligt att köpa enkelbiljetter i App:arna, det är ännu bara ett fåtal RKM som säljer periodkort genom sin APP.

Kan man köpa biljett med er APP?

■ JA i all trafik ■ Ja i stadstrafiken ■ NEJ



Kontrollavgift

Resenärer som inte kan uppvisa ett giltigt färdbevis vid en biljettkontroll kan åläggas att betala kontrollavgift. Denna varierar mellan 500 och 1500 kr för olika RKM. Så här ser det ut för de olika RKM.

Kontrollavgift	RKM
500kr	Gotland, LLT, Sörmlandstrafiken
600kr	Karlstadsbuss, LT Norrbotten
800kr	Vaxholmsbolaget, Värmlandstrafik
1000	Blekingetrafiken, Hallandstrafiken, Jönköpings LT, KLT LT Kronoberg, Skånetrafiken, VL, LT Örebro
1200	Dalatrafik, DinTur, UL, LT Västerbotten, Västtrafik, X-trafik
1500	LT Jämtland, SL

Bilaga 1 – Uppgiftslämnare

Patrik Ohlson, LT Kronoberg
 Therese Nilsson, Region Gävleborg
 Johan Damström, UL
 Helene Johansson, Blekingetrafiken
 Jesper Andersson, HLT
 Viktor Gustafsson, JLT
 Marcus Albertsson, Sörmlandstrafiken
 Martin Johansson, Karlstadsbuss
 Diana Leijonberg, VL
 Catarina Nilsson, KLT
 Kjersti Lundemo, Skånetrafiken
 Stefan Emmoth, Västtrafik
 Karin Haglund, Värmlandstrafik
 Anna Kowal-Lindbäck, LLT
 Christina Ahl, Dalatrafik
 Stina Pilström, LT Jämtland
 Henrik Fahlbeck, Region Gotland
 Adam Skogvard, SLL
 Katarina Bratu, Östgötatrafik
 Monica Stål, LT Örebro
 Michaela Björk, DinTur
 Annika Glim, LT Norrbotten
 Elin Valfridsson, LT Västerbotten

Svensk Kollektivtrafik
Hornsgatan 15, 1 tr
118 46 Stockholm
08 – 452 71 52
www.svenskkollektivtrafik.se



Kust till kust Kalmar -
Göteborg

13

19RGK636

Trafiknämnden

Kust till kust Kalmar - Göteborg

Ordförandes förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden uppdrar åt trafikdirektören att inleda en diskussion med övriga aktieägare att avveckla Kust till Kust AB och att inleda diskussioner med grannlänerna om giltighet för Länstrafikens färdbevis på Kust till kust.

Sammanfattning

Det finns ett gemensamt bolag, Kust till kust AB som ägs av SJ och Kalmar, Blekinge, Kronoberg, Jönköping och Västra Götaland. Bolaget har varit vilande sedan 2011. Föreslås att en diskussion om att upplösa bolaget inleds.

Tågtrafiken på Kust till kust, Kalmar-Göteborg utförs av SJ. Berörda län köper platser ombord för sina färdbevis. Avtalet med SJ löper ut i december 2021. Trafiken utgör en viktig funktion i länet och diskussioner om ett nytt avtal bör påbörjas.

Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

Bilaga: Kust till kust Kalmar – Göteborg, tjänsteskrivelse

Kust till kust Kalmar - Göteborg

Ärende

Kust till kust är samlingsnamnet på tågtrafiken Kalmar-Göteborg som körs av SJ. Respektive län köper platser för sina periodkort ombord på tågen.

Utöver själva trafiken är också Kust till kust ett vilande samarbets-AB mellan SJ och berörda län, dvs. Kalmar, Blekinge, Kronoberg, Jönköping och Västra Götaland. Bolaget har varit vilande sedan länen erhöll trafikeringsrätten för Öresundstågen Alvesta-Kalmar i december 2011.

Kust till kust AB

När SJ tappade huvudmannskapet för Öresundstågen Alvesta- Kalmar och endast Göteborgstrafiken återstod, beslöts i samförstånd att bolaget skulle vara vilande. Bolagets uppgift var att marknadsföra trafiken och säkerställa att den trafik som länen då köpte till redovisades och följdes av parterna. SJ var huvudägare i bolaget.

Bolagets funktion är numera överspelad. De nya reglerna i bl.a LUF medger inte den typen av lösningar vilket också var ett av skälen till att bolaget förklarades vilande.

En diskussion har inletts mellan om vi skall bibehålla bolaget eller föreslå SJ att avveckla detsamma. En motsvarande process pågår nu i samtliga län.

Det finns numera inte några praktiska skäl till att bibehålla bolaget eller att vi kan se någon praktisk nytta inom de närmaste åren. En avveckling av bolaget rekommenderas.

Trafiken Kalmar-Göteborg

Trafiken bedrivs sedan flera år tillbaks med 4 turer i vardera riktningen söndag-fredag och 3 turer lördagar. Mellan Alvesta-Kalmar ansluter kust till kust till SJ snabbtåg i Alvesta och Öresundståget går då bara till Växjö.

Nuvarande avtal om biljettgiltighet ombord sträcker till och med december 2021. Antalet resor mäts via resanderäkningar som genomförs två gånger om året. Omfattningen på resandet samt kostnaden framgår av tabellen.

Kostnader	Total	Kronoberg
2017	11 855 544 kr	397 132 kr
2018	12 616 836kr	450 414 kr
Antal resor		
2018	103857	26 751

Avtalet är skrivet så att köp av platser för Länstrafikens färdbevis inte är unikt för SJ utan kan även komma andra entreprenörer tillgodo på sträckan.

Om vi inte har avtal med SJ behöver vi således förlänga de Öresundstågsturer som vänder i Växjö till Kalmar med nya kostnader som följd.

Trafiken Växjö-Värnamo bygger på en samverkan mellan Krösatåg och Kust till Kust. Om vi inte har ett avtal med SJ behöver vi utöka trafikutbudet med Krösatågen till Värnamo med nya kostnader som följd.

Framtiden

Vid en inledande diskussion mellan länen framkom en samsyn på att arbeta för en fortsättning av upplägget att köpa till sittplatsgiltighet för länens färdbevis.

Varje län tar hem frågan om hur man ser på fortsättningen efter december 2021. Utan tillköp av platsgiltighet kommer det att påverka trafikutbudet Kalmar-Göteborg. Vi kommer också att behöva förlänga Öresundstågen Växjö-Kalmar för att säkerställa ett oförändrat trafikutbud.

Det vore också mycket olyckligt att om vi förlorade den direkta resmöjligheten Kalmar-Växjö-Göteborg. Restiden är i och för sig rätt lång, beroende på banstandarden. Trafikverket har påbörjat med en så kallad åtgärdsvalsstudie (ÅVS) för kust till kust. Den frågan handläggs av Regional utveckling och kollektivtrafikmyndigheten.

Förslag till beslut

Att uppdra åt Trafikdirektören att inleda en diskussion med övriga aktieägare att avveckla Kust till Kust AB.

Att uppdra åt Trafikdirektören att inleda diskussioner med grannlänen om giltighet för Länstrafikens färdbevis på Kust till kust.

Yttrande över
inriktningsbeslut avseende
sjukhus i Växjö

14

19RGK220

§ 105 Inriktningsbeslut avseende sjukhus i Växjö (19RGK220)

Beslut

1. Regionstyrelsens arbetsutskott noterar diskussionen till protokollet.
2. Regionstyrelsens arbetsutskott beslutar att förstudien skickas till Region Kronobergs nämnder för att lämna yttranden.

Sammanfattning

Regionstyrelsens arbetsutskott gav § 12/19 regiondirektören i uppdrag att ta fram en förstudie för ett nytt sjukhus i Växjö samt pausa arbetet med L-huset och rivningen av Q-huset på nuvarande CLV-området.

En förstudie har genomförts och presenteras vid regionstyrelsens arbetsutskotts sammanträde den 9 april för senare ställningstagande i regionfullmäktige under våren 2019.

Yrkanden

- Ordföranden föreslår att regionstyrelsens arbetsutskott noterar informationen till protokollet.
- Henrietta Serrate (S) föreslår att regionstyrelsens arbetsutskott bifaller följande tilläggsförslag:

"Förstudien skickas till Region Kronobergs nämnder för att lämna yttranden"

Beslutsgång

Ordföranden frågar först om regionstyrelsens arbetsutskott bifaller ordförandens förslag till beslut. Han finner att arbetsutskottet bifaller förslaget.

Därefter frågar ordföranden om regionstyrelsens arbetsutskott bifaller eller avslår Henrietta Serrates (S) tilläggsförslag. Han finner att arbetsutskott avslår tilläggsförslaget. Omröstning begärs.

Omröstning

Den som vill avslå Henrietta Serrates (S) tilläggsförslag röstar ja, den som vill bifalla tilläggsförslaget röstar nej. 3 röstar ja och 4 röstar nej. Det innebär att regionstyrelsens arbetsutskott bifaller Henrietta Serrates (S) tilläggsförslag.

Ledamot	Ja	Nej	Avstår
Sven Sunesson (C) 1:e vice ordförande	X		

Eva Johnsson (KD)	X		
Melena Jönsson (SD)		X	
Eva-Britt Svensson (V)		X	
Robert Olesen (S)		X	
Henrietta Serrrate (S) 2:e vice ordförande		X	
Mikael Johansson (M) ordförande	X		

Beslutsunderlag

- Rapport förstudie - Bygga om- och till centrallasarettet i Växjö på befintlig tomt eller bygga nytt sjukhus strax utanför Växjö stadskärna
- Bilaga 1 Fastighetsutvecklingsplan för Centrallasarettet Växjö
- Bilaga 2 Planerade projekt CLV 2019-2050
- Bilaga 3 Nyckeltal kostnader produktion
- Bilaga 4 Nyckeltal kostnader produktion

Företrädarskap för trafiknämnden 2019

15

18RGK840

Trafiknämnden

Företräderskap för trafiknämnden 2019

Ordförandes förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden utser representanter att företräda trafiknämnden och Region Kronoberg 2019 enligt tjänsteskrivelse.

Sammanfattning

Trafiknämnden ansvarar för verksamheten inom Länstrafiken Kronoberg. Flera delar av verksamheten bedrivs i samarbete med trafikhuvudmän från omkringliggande regioner. Föreslås att trafiknämnden utser företrädare i enlighet med upprättad skrivelse.

Carina Bengtsson
Trafiknämndens ordförande

Thomas Nilsson
Trafikdirektör

Bilaga: Företräderskap för trafiknämnden 2019 - tjänsteskrivelse

Företräderskap för trafiknämnden 2019

Ärende

Trafiknämnden ansvarar för verksamheten inom Länstrafiken Kronoberg. Tågtrafiken i Kronobergs län bedrivs i samarbeten med trafik huvudmännen i kringliggande regioner. Dessa samarbeten drivs genom bolag (Öresundståg AB) och genom styrgrupper (Pågatåg och Krösatåg).

En kontinuerlig samverkan bedrivs också i Regionsamverkan Sydsverige och dess trafikutskott.

Arbetet med linjetrafikupphandling av busstrafiken har initierats under 2018, för att förbereda för trafikstart i juni 2023.

Inom samtliga dessa områden föreslås att trafiknämndens presidium företräder trafiknämnden och Region Kronoberg.

Förslag till beslut

Föreslås att trafiknämnden utser representanter att företräda trafiknämnden och Region Kronoberg 2019 enligt tjänsteskrivelse.