



Trivector.se

Trivector Rapport 2024:106 / Version 1.0

Drivmedelsstrategi för kollektivtrafiken i Västerbotten



Drivmedelsstrategi för kollektivtrafiken i Västerbotten

2024-10-14

Dokumentinformation

Titel: Drivmedelsstrategi för kollektivtrafiken i Västerbotten

Projektnummer: 24046

Rapportnummer: 2024:106

Författare: Hannes Englesson, Håkan Johansson

Medverkande: Erik Sjaunja

Kvalitetsgranskning: Erik Sjaunja

Beställare: Länstrafiken i Västerbotten AB / Region Västerbotten

Kontaktperson: Karolina Filipsson, Region Västerbotten

Dokumenthistorik:

Version	Datum	Förändring	Distribution
0.2	2024-06-10	Utkast	Styrgrupp
0.9	2024-08-14	Utkast inkl strategi	Styrgrupp
1.0	2024-10-14	Justering efter granskning	Beställare

Förord

I en tid präglad av ökade klimatutmaningar och snabba teknologiska framsteg står kollektivtrafiken i Västerbotten inför ett systemskifte gällande drivmedel. De skärpta miljö- och klimatmålen, tillsammans med regionens ambition att vara fossilfri till 2030, skapar ett tydligt behov av en gemensam strategi för drivmedelsval inom kollektivtrafiken i Västerbotten.

Arbetet med drivmedelsstrategin påbörjades i mars 2024 och slutfördes oktober samma år. Utredningen har genomförts av Trivector Traffic i löpande dialog med beställaren Region Västerbotten/Länstrafiken i Västerbotten AB, samt en styrgupp där även Bussgods i Norr AB, Dorotea kommun (10-kommungruppen), Skellefteå kommun och Umeå kommun har deltagit. Därutöver har intervjuer genomförts med en mångfald av andra aktörer.

Uppdraget syftar till att ge den regionala kollektivtrafikmyndigheten i Västerbotten och länets kommuner ett gemensamt underlag för beslut om inriktning och aktiviteter för det fortsatta arbetet.

Stockholm, oktober 2024

Sammanfattning

Bakgrund och syfte med drivmedelsstrategin

Kollektivtrafiken i Västerbotten står inför ett systemskifte när det gäller drivmedel. Skarpa mål, styrande krav och teknikutveckling är faktorer som tillsammans driver på omställningen. Det är bakgrunden till denna drivmedelsstrategi, som visar på handlingsalternativ framåt i ett tidsperspektiv mot år 2030–2040. Syftet med strategin är ge den regionala kollektivtrafikmyndigheten i Västerbotten och länets kommuner ett gemensamt underlag för beslut om inriktning och aktiviteter. Fossilfritt 2030 är ett grundläggande krav, men som slutmål föreslås helt utsläppsfria fordon. Strategin pekar ut en huvudinriktning men fortsatta vägval kommer att behöva ske successivt i samband med framtida trafikupphandlingar. Utvecklingen behöver taktas med investeringar i ladd- och tankningsinfrastruktur.

Trender och krav

Det kan konstateras att elektrifieringen av kollektivtrafiken är en stark trend såväl internationellt som i Sverige. Hittills är det framförallt inom stadstrafik som elektrifieringen slagit igenom, men marknaden börjar också mogna för den regionala busstrafiken och till viss del även för olika typer av specialfordon även om utbudet i nuläget är starkt begränsat.

Denna trend drivs också på av de styrande krav som finns. Koldioxidkraven på nya bussar tillsammans med emissionskraven som följer med Euro 7 inom EU innebär att det för klass I- och klass A-bussar i praktiken endast är batterielektriska drivlinor som är aktuella från 2030. Krav som leder i samma riktning finns för personbilar vilket även innefattar minibussar och specialfordon. För övriga busstyper klass II, klass III och klass B – sker en successiv skärpning av koldioxidkraven, 2030 och 2035 för att till 2040 nästan enbart tillåta utsläppsfria fordon. Tillsammans med euro 7 kraven innebär utsläppsfria alternativ i praktiken batterielektriska drivlinor för klass II och B bussar från 2030 medan det för klass III är mer öppet mellan batteri-, bränslecellselektriska drivlinor eller vätgasdrivna förbränningsmotorer. Denna utveckling bekräftas också av de intervjuer som gjorts med fordonsleverantörer och andra aktörer.

För en övergång till såväl batterielektriska fordon som vätgas i förbränningsmotor eller bränslecell är det avgörande att det finns en tillgänglig laddnings- och tankningsinfrastruktur

[Lund](#) | [Göteborg](#) | [Stockholm](#) | [Luleå](#)

med tillräcklig kapacitet. Utbyggnaden av laddinfrastruktur sker i snabb takt i regionen och krav finns även på utbyggnad av såväl laddinfrastruktur som tankningsinfrastruktur längs TEN-T vägnätet.

Utgångspunkter för en strategi

Regionen har som mål i miljö- och klimatstrategin att de markbundna transporterna ska vara fossilfria år 2030. Samtidigt är målen för kollektivtrafiken att öka resandet, öka marknadsandelen med bibehållen eller utvecklad nivå mellan länets kommuncentra samt till och från strategiska knutpunkter i norra Sverige samt att kollektivtrafiken ska ha en god tillgänglighet och funktionalitet för personer med funktionsnedsättning år 2030. Det ställer krav på vilket sätt fossilfrihet nås. Fossilfriheten behöver nås på ett sätt som gör att kollektivtrafikens mål i övrigt kan nås på ett kostnadseffektivt sätt.

Nedanstående drivmedelstrappa illustrerar kriterier som olika drivmedel kan mappas mot. *Fossilfritt* är första steget (längst till höger) medan *Cirkulärt* omfattar alla kriterier. Oktat marknadsförutsättningarna har biogas, el, HVO100 och vätgas möjligheter att klara samtliga fyra steg i drivmedelstrappan. Biogas gör det till stora delar redan idag, för el krävs även en mer hållbar produktion av fordon och batterier, för vätgas behöver även en hållbar lokal produktion byggas upp och för HVO100 behöver andelen inhemska råvaror och produktion öka.

Ytterligare förutsättning är att de drivmedel som väljs behöver vara kompatibla med omvärlden. För att kunna gå över till ett fossilfritt drivmedel krävs både att drivmedlet är tillgängligt lokalt och att det finns fordon som kan använda det. Fordonen utvecklas för den europeiska och globala marknaden. Unika nationella eller regionala lösningar riskerar bli mycket dyra om det över huvud taget finns fordon för det.

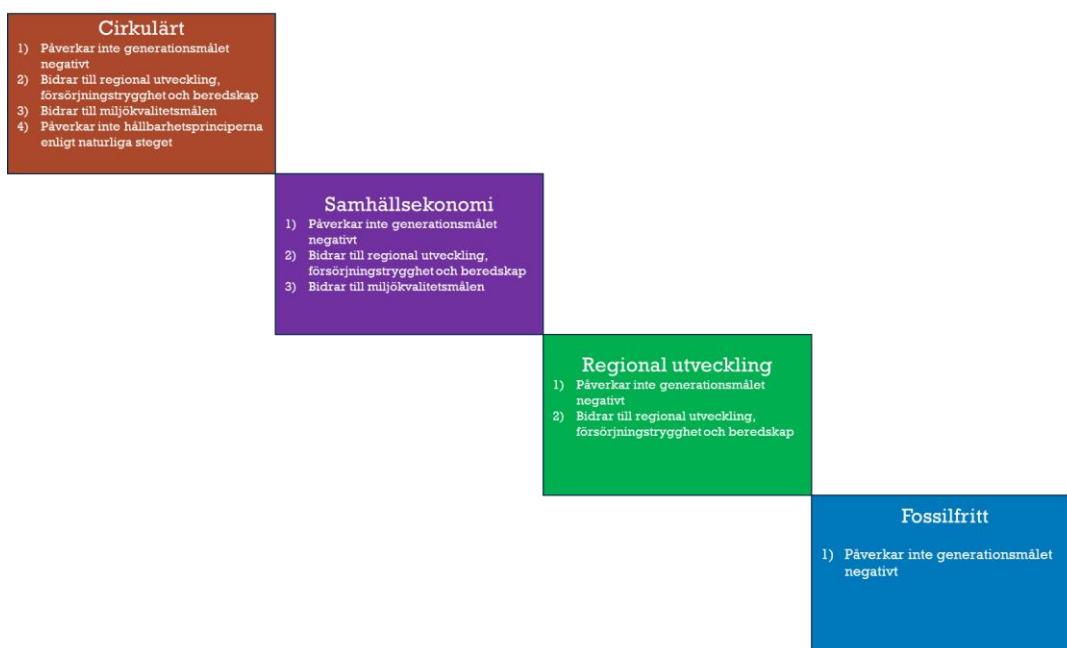
Inriktningen i Europa och globalt är elektrifiering och utsläppsfria fordon. Inom EU driver koldioxidkraven tillsammans med euro 7 mot detta både för bussar och personbilar, motsvarande regelverk och marknadskrafter finns också i andra delar av världen. Andra alternativ såsom HVO100 och biogas får ses som steg på vägen mot ett tydligt slutmål.

Att ställa om kollektivtrafiken till andra drivmedel med det teknikskifte som det innebär är ett långsiktigt arbete. Det beror dels på att avtalen är långa, dels för att aktörerna behöver ha god framförhållning. Det gäller både de som ska utföra trafiken och de som ska bygga upp

[Lund](#) | [Göteborg](#) | [Stockholm](#) | [Luleå](#)

infrastrukturen för distribution av drivmedel. Drivmedelsstrategin har därför ett tidsperspektiv som sträcker sig fram till 2040.

Vi lever i en föränderlig värld. Backar vi bara några år bakåt i tiden var etanol i form av ED95 till bussar och till personbilarna fanns både E85 och biogas som alternativ. Dessa alternativ redovisades exempelvis i den drivmedelsstrategi som tagits fram för Västerbottens län som helhet. Idag är dessa alternativ inte längre aktuella, framför allt för att det helt eller åtminstone nästan saknas tillverkning av sådana fordon. En viktig lärdom är därför att det i en drivmedelsstrategi bör ingå omvärldsbevakning och vid behov omvärdera strategin.



Figur S1 : Drivmedelstrappa baserad på optimerad samhällsnytta vid val av förnybara drivmedel. De bästa drivmedelsalternativen (dvs. de med mesta möjliga samhällsnytta) återfns på trappsteget högst upp till vänster. Baserad på Drivmedelsstrategi och handlingsplan för Västerbottens län¹.

¹ Länsstyrelsen Västerbotten, 2020
Lund | Göteborg | Stockholm | Luleå

En teknikneutral ansats med mål om helt utsläppsfria fordon på sikt

Med utgångspunkterna och dagens kunskap som grund blir slutmålet för strategin utsläppsfria fordon drivna med fossilfri el eller fossilfri närproducerad vätgas från restprodukter med krav på framställning och återvinning av sällsynta jordartsmetaller till batterier, bränsleceller och elkomponenter. Slutmålet bedöms kunna nås i slutet av 2030-talet.

Strategin för att nå slutmålet innebär en successiv övergång till utsläppsfria fordon, vilket i första hand innebär batterielektriska fordon och för krävande linjer även i alternativ genom vätgas i bränslecell eller förbränningsmotor. Strategin är utformad med utgångspunkten att val av drivmedel inte ska påverka restider och utbud negativt. Det innebär att de tekniska lösningarna inte direkt ska påverka trafikplaneringen, även om vissa mindre justeringar kan behövas, men också att omställningen behöver ske på ett ekonomiskt hållbart sätt för att inte riskera ökade kostnader för trafiken.

På vägen till slutmålet bör finnas en öppenhet i alternativ som kan fungera i en övergångsperiod. Biogas bedöms kunna vara ett tänkbart alternativ för framför allt delar av trafiken kring Skellefteå, men en utmaning är att det är få fordonsleverantörer som tillhandahåller biogasbussar. I de delar av trafiken där det inte bedöms möjligt med utsläppsfria alternativ eller biogas kommer HVO 100 sannolikt vara det enda alternativet för fossilfri drift i någon större omfattning i länet.

Batterielektriskt för stadstrafik och mindre krävande linjer redan nu

I stadstrafiken i Skellefteå och Umeå med klass I och klass A bussar kan en övergång till batterielektrisk drift ske redan idag i nya avtal. För Skellefteå där trafiken körs i egen regi kan alla bussar som upphandlas för stadstrafiken vara batterielektriska bussar från och med nu.

Även regiontrafik med klass II och klass B bussar med dagliga körsträckor upp till 20 mil kan batterielektriska fordon användas i nya avtal från och med nu. Från 2027 kan det även gälla fordon med dagliga körsträckor upp till 30 mil och från 2030 upp till och med 40 mil. Även klass III bussar bedöms kunna vara batterielektriska på mindre krävande linjer med dagliga körsträckor på upp till 20 - 30 mil från 2027.

Batterielektriskt även i särskilda kollektivtrafiken

Den särskilda kollektivtrafiken har en stor utmaning i att sjukresor och färdtjänst inte har samma förutsägbara körmonster som den linjelagda allmänna kollektivtrafiken. Körningarna är ibland långa, sker i geografier där det är längre mellan laddmöjligheterna och där temperaturerna är låga vintertid. Sammantaget är rekommendationen att krav på utsläppsfritt här behöver gå hand i hand med en utvecklad infrastruktur för laddning. Vad som är lämplig nivå på kravställningen behöver fördjupas i samband med trafikupphandlingar och de dialoger som då bör ske med marknaden. Inom den särskilda kollektivtrafiken förekommer också specialfordon som inte har kommit lika långt i elektrifieringen, även om produkter även där börjar komma i nuläget.

Utifrån nuvarande utveckling är bedömningen att det för personbilarna redan nu går att ställa krav i nya avtal på en viss andel batterielektrisk drift och att denna andel succesivt kan höjas så att det i nya avtal från och med 2027 är krav på hundra procent. Det behöver dock inte omfatta alla fordon från första avtalsåret utan kan vara en mjukstart de första två åren. Det skulle då innebära att det tidigast är 2029 som det ställs krav som innebär hundra procent eldrift. För övriga fordon inom den särskilda kollektivtrafiken kommer elektrifieringen något senare. För storbil med upp sju passagerare kommer infasningen behöva sträcka sig till 2030. Det gäller även för de största storbilarna med 8 passagerare och för specialfordonen men där kan det dessutom dröja till 2027 eller 2028 innan en infasning kan börja.

Vätgas eller batterielektriskt med snabbbladdning för mer krävande linjer inklusive bussgods

De mer krävande linjerna i regiontrafik eller interregional trafik med klass II och III bussar inklusive bussgods på sträckor över 40 mil per dygn kommer ta längre tid att ställa om till utsläppsfritt. Inte minst bussgods eller tvåvåningsbussar är krävande på grund av vikt, luftmotstånd och krav på utrymme utöver de långa körsträckorna. Här är tre alternativ möjliga som också kan finnas parallellt; batterielektriskt sannolikt med snabbbladdning med MCS, vätgas i förbränningsmotor eller vätgas i bränslecell. Det är i nuläget svårt att bedöma i vilken takt dessa tekniker kommer att etableras på marknaden, vilket är en viktig osäkerhetsfaktor att beakta. Utifrån nuvarande utveckling är bedömningen att det går att ställa krav på utsläppsfritt för de mer krävande linjerna inklusive de med bussgods från 2030.

Bussgods körs i flera olika typer av bussar, däribland bakgavelbussar och bussar där gods förvaras i underutrymme. Intervjuade bussleverantörer bedömer att det är möjligt att i en framtid bygga klass III-bussar med godsutrymme och bakgavel som är batterielektriska eller vätgasdrivna. När dessa bussar kan köras utsläppsfritt är svårbedömt. För de mest krävande linjerna med bussgods bedöms vätgasdrift vara intressant.

Komprimerad eller flytande biogas som alternativ på vägen

I regiontrafik med klass II bussar med anslutning till Skellefteå som redan har tankningsinfrastruktur och produktion av biogas kan komprimerad biogas vara ett alternativ i nya avtal från och med nu. Det är dock inte ett långsiktigt alternativ då trender och krav gör att det inte kommer finnas ett utbud av nya fordon på marknaden. I nya avtal från 2030 bör det istället vara batterielektriskt eller på mer krävande linjer även vätgas i förbränningsmotor eller bränslecell som gäller.

Även flytande biogas kan vara ett möjligt alternativ för mer krävande linjer med klass III bussar som går till och från Umeå där det redan finns tankningsinfrastruktur för flytande biogas. Om det för tunga lastbilar byggs upp tankningsinfrastruktur för flytande biogas längs E45 och E12 kan fler linjer bli aktuella. Inte heller flytande biogas är ett långsiktigt alternativ och i nya avtal från 2030 bör det även här vara batterielektriskt, vätgas i förbränningsmotor eller bränslecell som gäller.

Även om biogasen används som ett alternativ på vägen till slutmålet kommer man behöva hitta andra användningsområden för biogasen på sikt. Biogas i flytande form kan redan nu användas till tunga lastbilar och denna användning bedöms av Trafikverket att komma öka. I Trafikverkets referensscenario kommer användning av flytande biogas till tunga lastbilar i framför allt fjärrtransporter som mest bli lika stor som när busstrafiken i Sverige använde som mest biogas i början av 2020-talet³. Även detta är dock en övergångslösning då koldioxidkraven på nya lastbilar succesivt kommer fasa ut allt annat än batterielektrisk eller vätgasdrift. Annan långsiktig användning av biogasen kan vara till sjöfarten, industrin eller till elproduktion.

³ Trafikverket, 2023

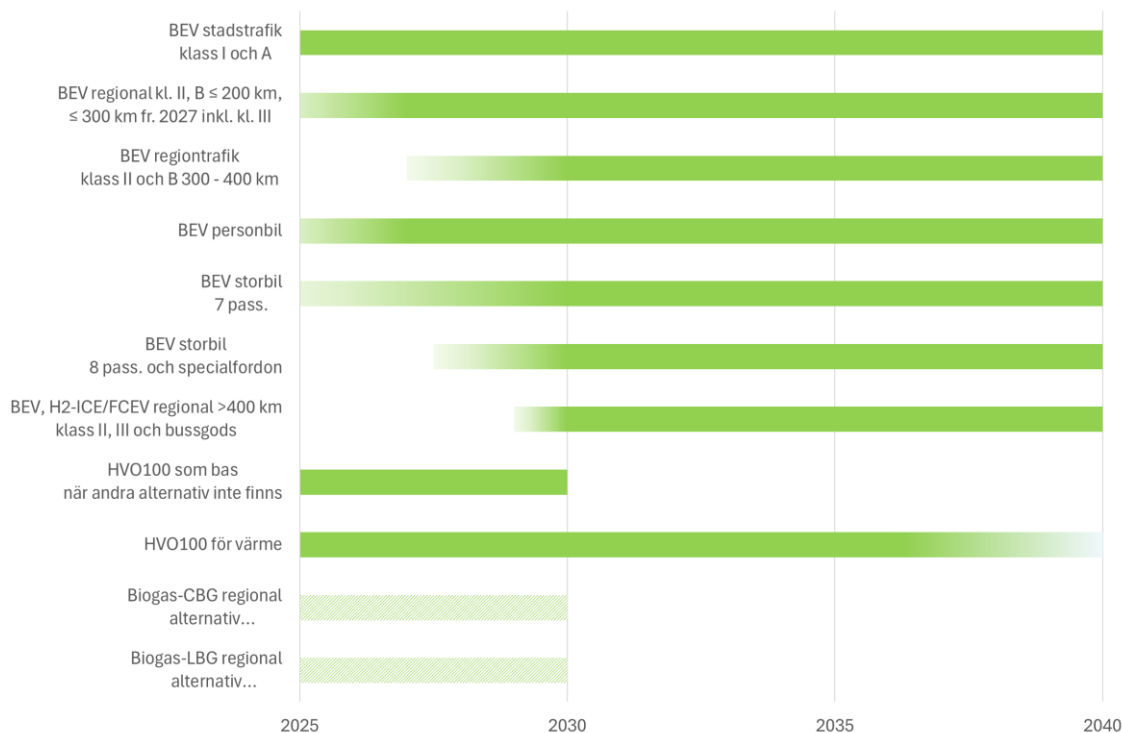
HVO100 basen när andra alternativ saknas

HVO100 är liksom idag basen för fossilfritt när elektrifiering eller vätgas är rimligt eller biogas bedöms som bra alternativ. Från 2030 bedöms HVO100 inte vara aktuellt i några nya avtal som drivmedel för framdrift då antingen batterielektriskt eller vätgas är möjligt i alla tillämpningar i såväl allmänna som särskilda kollektivtrafiken.

HVO100 kommer dock finnas kvar som bränsle för uppvärmning av passagerarutrymme under överskådlig tid även under 2030-talet. Nya tekniker kan dock komma utvecklas och ersätta.

Helt utsläppsfri trafik 2040

Med drivmedelsstrategin för kollektivtrafiken kommer det från 2030 bara vara utsläppsfria fordon i nya avtal från och med 2030. Det kommer då handla om batterielektriskt, vätgas i förbränningsmotor eller vätgas i bränslecell. Andra drivmedel som varit alternativ tidigare kommer dock leva kvar i äldre avtal. Med en maximal avtalstid på 10 år innebär det att 2040 kommer det enbart vara utsläppsfri drift av kollektivtrafiken i Västerbotten. HVO100 kan dock finnas kvar som bränsle för uppvärmning åtminstone i en del avtal.



Figur 1-1 Introduktion av drivlinor och drivmedel i nya avtal. Delvis transparent grön innebär att infasning sker och att det inte kommer omfatta alla fordon, medan helt grönt innebär att det kan omfatta alla fordon. Mönstrad grön för biogas ska ses som att det kan vara alternativ till andra tekniker i Skellefteå respektive Umeå. BEV = batterielektriskt fordon, H2 -FCEV = bränslecellselektriskt fordon som drivs på vätgas, H2- ICE = vätgasdrivet fordon med förbränningsmotor, CBG = komprimerad biogas, LBG = flytande biogas

Strategi nedbruten på avtal och linje

Utifrån den övergripande strategin har analys skett av samtliga avtal och linjer i regionen. Analysen tar hänsyn till skillnader i förutsättningar avtal och linjer och tidpunkter för när nya avtal tecknas. Förutsättningarna handlar bland annat om typ av bussar och dagliga körsträckor för per fordon. Utifrån detta ges förslag på vilka drivmedel som respektive avtal skulle kunna genomföras med kommande avtalsperiod. En osäkerhet i analysen är det utifrån tillgängligt underlag inte framgår hur bussarna används utanför avtalen (ex i turisttrafik). Däremot framgår det från underlaget om bussar används i flera olika avtal, något som tagits

hänsyn till i analysen. Analysen landar i följande fördelning per drivmedel för kommande avtalsperiod:

- ▷ 31 avtal batterielektrisk drift bästa alternativet
- ▷ 16 avtal batterielektrisk med snabbladdning eller vätgasdrift bästa alternativet från nästa avtalsperiod
- ▷ 2 avtal HVO100 bästa alternativet från nästa avtalsperiod
- ▷ 2 avtal biogas bästa alternativet från nästa avtalsperiod

För de två avtalen med HVO100 som börjar gälla från 2027 och som bedöms bli åtta år långa bedöms det att i nästkommande avtalsperiod i slutet av 2030-talet kunna gå över till antingen batterielektrisk drift med snabbladdning eller vätgasdrift. Även för de två avtalen med biogasdrift bedöms en övergång till batterielektrisk drift behöva ske under 2030 -talet. Sammantaget innebär det att i slutet av 2030-talet kommer alla avtal ske med batterielektrisk drift eller vätgasdrift. Det gäller även särskilda kollektivtrafiken.

Att göra bedömningar av utvecklingen av marknaden och förutsättningarna för de olika avtalen och linjerna in framtiden mot 2030 och 2040 är behäftat med osäkerheter, varför slutsatserna i denna strategi behöver verifieras i samband med nya trafikupphandlingar.

Uppbyggnad av infrastruktur för laddning och tankning är en nödvändig framgångsfaktor

Strategin pekar på el och vätgas som grundbultarna i framtidens drivmedel för busstrafiken. Detta innebär ett behov av utbyggnad av infrastruktur för laddning och tankning i Västerbotten, och för vissa länsöverskridande linjer behöver det även säkerställas utomläns. Region Västerbotten, Länsstrafiken och kommunerna i länet har roller att spela i detta.

I Umeå och Skellefteå finns redan en laddinfrastruktur i depåerna för stadstrafiken. Den kommer behöva byggas ut succesivt när allt större del av fordonen och slutliga samtliga bussar blir batterielektriska. För Umeå tillkommer under 2027 ytterligare ett par avtal som kommer behöva laddning i depå. Därefter tillkommer ytterligare fyra kommunhuvudorter med behov av laddinfrastruktur vid uppställningsplats 2028, för att därefter fyllas på med ytterligare från och med 2030. När det kommer till behov av snabbladdning eller vätgastankning så bedöms det finnas behov av detta finns på plats i ett antal orter från och med 2030.

[Lund](#) | [Göteborg](#) | [Stockholm](#) | [Luleå](#)

För stadstrafiken i Umeå och Skellefteå samt avtal med mindre krävande linjer där batterielektrisk drift pekats ut som det bästa alternativet kommer laddning framför allt ske med lägre effekt nattetid i depå eller uppställningsplats. Vid riktigt kalla dagar kan för stadstrafiken eventuellt behövas stödladdning även dagtid. Det sker lämpligen vid tillfällen när reseefterfrågan inte är så hög mitt på dagen.

För längre mer krävande linjer med längre dagliga körsträckor är som nämnts inte valet mellan olika drivmedel givet. Det kan både handla om batterielektrisk drift och vätgasdrift. I det förstnämnda fallet är bedömningen att det även kommer behövas tilläggs-laddning med snabb-laddning dagtid. Utifrån strategin per linje och avtal pekats ett antal orter ut i länet som kan vara intressanta för såväl vätgastankning som snabb-laddning av bussar i den allmänna kollektivtrafiken. Även behov för interregionala kollektivtrafiken med buss pekats ut.

Om valet faller på batterielektrisk drift för de mer krävande linjerna innebär det att det även finns behov av laddning vid depå eller uppställningsplats nattetid. Det saknas idag aktuellt underlag över depåer och uppställningsplatser kopplat till trafikavtalen.

Den publika laddinfrastrukturen har till stora delar byggts upp för personbilar och är inte anpassad för tunga lastbilar och bussar. Snabb-laddning och även tankningsinfrastruktur för vätgas som är anpassad för bussar kommer därför behöva byggas upp. Denna kan också delas med tunga lastbilar om platserna är de rätta. För vätgas finns det också synergier att vinna med andra transporter på järnväg längs Inlandsbanan.

Utöver behoven för den allmänna kollektivtrafiken finns även behov av normalladdning och snabb-laddning för den särskilda kollektivtrafiken. Dessa behov är mer utspridda över hela länet. Vad gäller snabb-laddningen bedöms den ofta kunna använda den publika laddinfrastrukturen som hittills till stor del inriktats på lätta fordon. Det behövs också en uppbyggnad vid sjukstugor, lasarett och sjukhus där den särskilda kollektivtrafiken ofta stannar för att hämta och lämna resenärer. Där är också naturligt att ta en paus vid längre körningar inte bara för laddning utan även för att förare och resenärer behöver det. Denna har byggts upp relativt snabbt under senare år inte minst genom den satsning som Trafikverket håller i att täcka de sträckor där infrastruktur för snabb-laddning saknats. Länstrafiken behöver dock tillsammans med kommunerna och trafikutövarna trycka på för en fortsatt utbyggnad.

Med fler elfordon som ska laddas ökar också effektbehovet i elnätet. Detta innebär utmaningar för elnätet lokalt inte minst när många fordon ska ladda samtidigt vid depåer. Vid ökad elektrifiering innebär laddningen också utmaningar ur ett större systemperspektiv för elnätet i olika delar av landet. Vid depåer kommer stor del av laddningen ske nattetid med normalladdning vilket gör att effektbehovet begränsas för varje enskilt fordon. Trots det blir utmaningen stor när allt större del och för stadstrafiken i Umeå och Skellefteå till slut är helt elektrifierad. För att hantera utmaningarna kommer det krävas en samverkan mellan regionen, länstrafiken, länsstyrelsen, kommuner, elnätsägare, laddoperatörer, finansärer och trafikutövare. Lösningar handlar om koordinerad och smart laddning samt lokala lösningar inkluderande bland annat stationära batterier för att hantera effekttoppar och lokal förnybar energiproduktion exempelvis med solceller

I Västerbotten varierar förutsättningarna att ladda och tanka fordon stort beroende på geografi. Möjligheterna att ladda elfordon är varierande både avseende antal laddplatser och effekt. Det pågår dock en kontinuerlig utbyggnad av infrastrukturen. I förordningen om utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel (AFIR) finns krav på utbyggnad av laddinfrastruktur och vätgastankningsinfrastruktur för såväl lätta som tunga fordon fram till och med 2030 kopplat till TEN-T vägnätet. Det finns även nationella stöd som också täcker andra delar av vägnätet som exempelvis Trafikverket stöd till ”vita sträckor”. Utöver detta finns sedan tidigare pumplagen som ställer krav på förnybart drivmedel.

Vad gäller komprimerad biogas är bedömningen att det inte finns något behov av ytterligare utbyggnad av tankinfrastrukturen, utifrån drivmedelsstrategin. Beroende på utvecklingen av flytande biogas de närmaste åren kan det även finnas behov av utbyggnad av någon tankningsstation för det, det bör då samordnas med behov för tunga lastbilar.

I en övergångsperiod kommer också HVO100 att spela en viktig roll för kollektivtrafiken. Det finns några vita fläckar i länet avseende tankningsinfrastrukturen för HVO100, och utvecklingen bör bevakas för att säkerställa tankningsmöjligheter. En risk som kan uppmärksammas är att även om tankningsinfrastrukturen för HVO100 har byggts ut finns stor risk att antalet drivmedelsstationer både totalt och med HVO100 kommer minska framöver med minskade behov av bränslen totalt sett som en följd av elektrifiering av transportsystemet.

En utmaning avseende planeringen av infrastrukturen är den relativt korta tiden mellan trafikupphandling och trafikstart. Med funktionskrav, där drivmedelsvalet inte kravställs, [Lund](#) | [Göteborg](#) | [Stockholm](#) | [Luleå](#)

kan det uppstå en osäkerhet kring vilken lösning som blir aktuell. Det gäller inte minst för de mer krävande linjerna där tre olika alternativ bedöms som möjliga. För att minska de risker detta medför rekommenderas en dialog med inblandade aktörer. En aspekt är vilken roll som olika aktörer ska ha avseende exempelvis laddinfrastruktur. Är det rimligt att trafikutövaren har hela ansvaret för att etablera en lösning eller bör samhället ta en större roll avseende detta?

Rekommendationer kopplat till trafikupphandling

För att få genomslag för drivmedelsstrategin kommer krav på fordon och drivmedel behöva ställas i kommande trafikupphandlingar av såväl allmän som särskild kollektivtrafik.

Det är viktigt att skilja på strategi och kravställande. I strategin ges rekommendationer om specifika drivmedel ner på avtalsnivå men det är ibland inte möjligt eller ens lämpligt att ställa krav på det specifika drivmedlet i upphandlingen. Vid upphandling av trafik rekommenderas generellt funktionskrav som innebär att trafikutövaren kan hitta den mest kostnadseffektiva lösningen för den aktuella trafiken. Likaså rekommenderas en dialog med marknaden i syfte att få en djupare förståelse för vad som är en lämplig kravställning.

Utöver att succesivt gå mot utsläppsfritt bör grunden vara att i nya avtal alltid ställa krav på fossilfri drift inklusive drivmedel som används i bränslevärmare.

Inom *Partnersamverkan för en förbättrad kollektivtrafik* har det tagits fram vägledning för upphandling av kollektivtrafik som även inkluderar modellavtal och förslag på miljökrav⁴. Dessa miljökrav är förslagsvis en utgångspunkt. I miljökraven finns rekommendation om mjuk start av krav där krav på exempelvis utsläppsfritt inte gäller alla fordon under första avtalsåren vilket ger trafikutövaren tid att byta ut äldre fordon.

Krav kopplat till sociala risker vid tillverkning av bussar har aktualiserats i takt med elektrifieringen, och rekommenderas ingå i en kravställning. Här bör erfarenhetsutbyte ske med andra regioner och trafikhuvudmän för att också hitta en gemensam modell för kravställning. Krav på miljövarudeklaration för nya batterielektriska bussar kan också övervägas, även om det inte verkar förekomma inom branschen i dagsläget.

⁴ Svensk kollektivtrafik, 2024

Beredskap och drivmedelsval

Kommuner och regioner ska enligt lag minska sårbarheten i sin verksamhet och ha en god förmåga att hantera krissituationer i fred. Kollektivtrafik pekats ut som samhällsviktig funktion av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Valet av drivmedel kan ha konsekvenser för kollektivtrafikens kris- och beredskapsförmåga.

Beredskapsförmågan är också en faktor i drivmedelstrappan. Att vara beroende av drivmedel som huvudsakligen importeras innebär en riskfaktor. Internationella konflikter i länder med stor produktion av drivmedel och eller som utgör viktiga transportvägar för drivmedlen innebär en riskfaktor. El, biogas och på sikt närproducerad vätgas ger därför fördelar. Även om HVO100 och råvaror till produktion av den till stor del importerats sker det huvudsakligen från fredliga länder i Europa.

Även om det finns tillgång till el och bränslen på länsnivå kan det ändå lokalt bli problem med energiförsörjningen om det finns brister i infrastrukturen. Om kollektivtrafiken enbart förlitar sig på ett tankställe eller en laddplats kan det bli problem om den inte fungerar. Det behövs därför en plan hur fordonen ska laddas eller tankas om den ordinarie laddplatsen eller tankstället slås ut.

Elavbrott i Sverige är vanligtvis kortvariga och innebär i regel inte något större problem för depåladdning av bussar nattetid som sker under längre tid och också under en tid när belastningen på elnätet inte är så hög. Batterilager kan ge stöd vid elavbrott, jämna ut effekttoppar och bidra till stabilitet i elnät

Påverkan på utformningen av kollektivtrafiksystemet

I stort är strategin utformad på ett sådant sätt att inverkan på kollektivtrafiksystemet och trafikupplägget ska bli små. Batterielektriska bussar införs till att börja med på avtal och linjer där den dagliga körsträckan är så pass kort att tilläggladdning under dagtid i de allra flesta fall inte ska behövas. Laddning kan då ske nattetid när fordonen står i depå. De batterielektriska fordon som kan komma införas i mer krävande avtal och linjer kommer först 2030 när tekniken hunnit mogna ytterligare och räckvidden blivit längre. Där kommer det också finnas alternativ i form av vätgasdrift som har räckvidd som motsvarar dagens bussar med dieselmotor. Det kan ändå behövas mindre justeringar i trafikupplägg för att få till laddning eller för att klara hela dagen på en laddning.

Lund | Göteborg | Stockholm | Luleå

När det kommer till totalkostnader för trafiken är bedömningen att en övergång till batterielektrisk drift långsiktigt innebär minskade livscykelkostnader. Fordonen är än så länge dyrare i inköp men har lägre kostnader för drivmedel. Inköspriset sjunker dock i takt med utvecklingen av tekniken inte minst batterierna.

Påverkan på bussgodsvärksamheten

Bussgodsvärksamheten körs i flera olika typer av bussar, allt ifrån större klass III bussar med bakgavelbussar till klass II och även klass B bussar i underutrymme. I likhet med påverkan på kollektivtrafiksystemet i stort är strategin utformad så att inverkan på bussgodsvärksamheten blir liten. Införandet av ny teknik för de större klass III bussarna med bakgavellyft kommer ske först 2030. Det kommer då finnas en flexibilitet i val av teknik genom att kravet ställs på funktionen, utsläppsfritt, och inte på en specifik teknik.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	21
1.1. Bakgrund	21
1.2. Syfte med drivmedelsstrategin	21
1.3. Genomförande	22
1.4. Regionala mål och styrande dokument.....	22
2. Kollektivtrafiken i Västerbotten	25
2.1. Kollektivtrafiksystemet i Västerbotten	25
2.2. Allmän kollektivtrafik	28
2.3. Särskild kollektivtrafik	31
2.4. Bussgods.....	36
3. Marknadsanalys	37
3.1. Befintliga och planerade publika drivmedelsstationer i länet.....	37
3.2. Internationell utblick.....	43
3.3. Styrande krav avseende drivmedel och fordon.....	44
3.4. Stöd.....	53
3.5. Övriga krav	55
3.6. Utbud av bussar med olika drivlinor, nuläge och framtid	57
3.7. Utbud av personbilar, minibussar och specialfordon.....	64
3.8. Nuläge och planer i några andra regioner	67
3.9. Intervju BioFuel Region	72
4. Elektrifieringspotential för kollektivtrafiken	73
4.1. Två scenarier för den allmänna kollektivtrafiken	73
4.2. Dagliga körsträckor per fordon i allmänna kollektivtrafiken	77
4.3. Linjeanalys för den allmänna kollektivtrafiken.....	78
4.4. Scenario för särskild kollektivtrafik	83

5. Strategi	86
5.1. Utgångspunkter.....	86
5.2. Rekommendation om drivmedel som kollektivtrafiken ska utföras med från och med 2030.....	90
5.3. Investeringsbehov i ladd- och tankningsinfrastruktur för att realisera rekommendationen.....	105
5.4. Plan för investeringar i ladd- och tankningsinfrastruktur	117
5.5. Analys av hur förslag till drivmedelsstrategi påverkar framtida fordonskrav vid upphandlingar	120
5.6. Analys av hur rekommendationen om val av drivmedel påverkar kollektivtrafikens beredskapsförmåga	124
5.7. Påverkan på utformningen av kollektivtrafiksystemet	126
5.8. Påverkan på bussgodsvärksamheten.....	127
6. Referenser	128

Ordlista

AFIR (Alternative Fuels Infrastructure Regulation): EU-regler som syftar till att utveckla infrastruktur för alternativa bränslen.

BEV (Battery Electric Vehicle): Ett elfordon som enbart drivs av batterier och behöver laddas med elektricitet.

Biobensin: En typ av bensin som tillverkas av förnybara råvaror, som biomassa.

CCS (Combined Charging System): En standard för snabbladdning av elfordon som stöder både AC och DC laddning.

Chademo: En standard för snabbladdning av elbilar, främst använd i Japan.

Clean Vehicle Directive: EU-lagstiftning som främjar användningen av rena fordon genom offentliga upphandlingar.

DC laddning (Direct Current): Snabbladdning av elfordon med likström, ofta på snabbladdningsstationer.

Drivmedelstrappa: En hierarkisk modell som visar olika drivmedels klimatpåverkan, där fossilbaserade drivmedel ofta rankas sämst.

EPD (Environmental Product Declaration): Ett certifierat dokument som redovisar miljöpåverkan av en produkt under hela dess livscykel.

Etanol: En typ av alkohol som kan användas som bränsle, ofta framställd från biomassa som majs eller sockerrör.

Euro 7: En kommande europeisk emissionsstandard för att minska luftföroreningar från fordon.

FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle): Ett elfordon som använder vätgas i bränsleceller för att generera elektricitet.

Fossilfritt: Innebär att energin eller drivmedlet inte produceras från fossila bränslen som olja, kol eller naturgas.

FRIDA: Ett rapporteringssystem för statistik inom trafik- och transportsektorn.

Förnybart: Energikällor som ständigt förnyas och inte tar slut, som sol, vind, vatten och biomassa.

HVO (Hydrerad Vegetabilisk Olja): Ett syntetiskt biodrivmedel framställt av vegetabiliska oljor och animaliska fetter.

Hybrid/laddhybrid: Ett fordon som kombinerar en förbränningsmotor med en elmotor. Laddhybrider kan laddas med el från nätet.

ITUC (International Transport Workers' Union Confederation): En global federation av fackföreningar för transportsektorn.

Klass I: Bussar för fler än 22 resenärer som normalt används i stadstrafik, och är utformade för att kunna ha stående resenärer.

Klass II: Bussar för fler än 22 resenärer som normalt används i mer regional kollektivtrafik. I huvudsak utformade för sittande resenärer men medger stående. Alla platser ska ha säkerhetsbälte.

Klass III: Bussar för fler än 22 resenärer som normalt används för långväga resor, t.ex. turist- eller expressbussar, som är anpassade för långa avstånd med färre stopp och högre komfort. Ej utformade för att kunna ha stående resenärer. Alla platser ska ha säkerhetsbälte.

Klass A: Mindre bussar med maximalt 22 resenärer, med möjlighet att ha stående resenärer. Används normalt i tätortsmiljöer.

Klass B: Mindre bussar med maximalt 22 resenärer som inte medger stående resenärer. Alla platser ska ha säkerhetsbälte.

MCS (Megawatt Charging System): En laddningsteknik som möjliggör högre effektnivåer för elfordon, främst tunga fordon.

NEDC (New European Driving Cycle): En äldre standard för att mäta bränsleförbrukning och utsläpp som nu ersätts av WLTP.

Pumplagen: En svensk lag som kräver att vissa bensinstationer ska erbjuda förnybara drivmedel.

RDE (Real Driving Emissions): En metod för att mäta utsläpp under verkliga körförhållanden, till skillnad från laboratorietester.

RME (Rapsmetylester): En form av biodiesel tillverkad av rapsolja.

TEN-T (Trans-European Transport Network): Ett EU-projekt för att utveckla ett sammanhängande europeiskt transportnätverk.

Utsläppsfritt: Avser fordon eller energiproduktion som inte genererar några utsläpp av växthusgaser eller skadliga ämnen.

Vätgas ICE: En förbränningsmotor som drivs med vätgas i stället för traditionella bränslen som bensin eller diesel.

WLTP körcykeln (Worldwide Harmonized Light-duty vehicles Test Procedure): En standardiserad metod för att mäta bränsleförbrukning och utsläpp från fordon.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Kollektivtrafiken står generellt inför ett systemskifte när det gäller drivmedel. Skärpta mål avseende miljö och klimat i kombination med en snabb teknikutveckling innebär att det finns ett behov av att ta fram en strategi för drivmedelsval för kollektivtrafiken i Västerbotten. Behovet av en gemensam drivmedelsstrategi för Västerbotten omfattar samtliga kommuner i länet samt Region Västerbotten.

Länstrafiken har ett långsiktigt mål att trafiken till 100 procent ska bedrivas med förnyelsebart drivmedel från och med år 2030. Detta följer också regionens mål att markbundna transporter ska vara fossilfria år 2030. Busstrafiken är till stor del fossilfri och år 2022 utfördes endast 12 procent av fordonskilometrarna med diesel. Det dominerande drivmedlet var HVO 66 procent, följt av biogas 12 procent och el 10 procent.

En utmaning i Västerbotten är tillgång på anläggningar där bussarna kan tanka förnyelsebara drivmedel, vilket skapar en ”hönan eller ägget”-liknande situation. Länet är också vidsträckt vilket ställer särskilda krav på exempelvis räckvidd och körsträckor. Strategiska frågeställningar är bland annat kopplade till kravställning i trafikupphandlingar, tillgängliga och önskvärda anläggningar för drivmedel, utbud av fordonstyper/drivlinor och vilka konsekvenser som kollektivtrafikens drivmedelsval har avseende olika samhällliga mål.

Denna drivmedelsstrategi för kollektivtrafiken kan ses som en fördjupning av Länsstyrelsens ”Drivmedelsstrategi och handlingsplan för Västerbottens län – Regional plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel i Västerbotten”, som togs fram 2021.

1.2. Syfte med drivmedelsstrategin

Uppdraget syftar till att ge den regionala kollektivtrafikmyndigheten i Västerbotten och länets kommuner ett gemensamt underlag för beslut om inriktning och aktiviteter för att realisera framtagna drivmedelsstrategi.

Strategin ska omfatta:

- ▷ en kartläggning över vilka anläggningar som idag finns i Västerbotten, samt vilka investeringar som planeras
- ▷ en rekommendation (med motivering) om vilket/vilka drivmedel som kollektivtrafiken ska utföras med från 2030
- ▷ en redogörelse för vilka investeringar i infrastruktur och anläggningar som behöver göras och var dessa investeringar behöver göras för att rekommendationen ska kunna realiseras

- ▷ en plan för när olika investeringar behöver göras för att möjliggöra att krav kan ställas i kommande upphandlingar
- ▷ en analys av hur förslag till drivmedelsstrategi påverkar framtida fordonskrav vid upphandlingar
- ▷ en analys av hur rekommendationen om val av drivmedel påverkar kollektivtrafikens beredskapsförmåga
- ▷ en analys av hur föreslagen drivmedelsstrategi kan påverka bussgodsvksamheten och hur dagens kollektivtrafiksystem är utformat.

1.3. Genomförande

Utredningen påbörjades i mars 2024 och slutfördes oktober 2024. Utredningen har genomförts av Trivector Traffic. En styrgrupp med följande deltagande har varit kopplad till utredningen:

- ▷ Karolina Filipsson, Region Västerbotten
- ▷ Helena Björn, Länstrafiken
- ▷ Fredrik Forsell, Umeå kommun
- ▷ Karin Degerfeldt, Skellefteå kommun
- ▷ Monica Gahlin, Dorotea kommun (10-kommungruppen)
- ▷ Niclas Strandberg, Bussgods i Norr AB

Som underlag för strategin har dialog och intervjuer även genomförts med regionala kollektivtrafikmyndigheter, busstillverkare, trafikutövare, Länsstyrelsen Västerbotten, Biofuel Region. Därutöver har kunskap inhämtats genom andra relevanta underlag och rapporter.

1.4. Regionala mål och styrande dokument

Drivmedelsstrategi och handlingsplan för Västerbotten län (Länsstyrelsen)

Strategin är avgränsad till övergången till förnybara drivmedel inom vägtransporter (lätta och tunga fordon) och i viss utsträckning arbetsmaskiner. Handlingsplanen omfattar förslag på åtgärder och rekommendationer kring ett fortsatt arbete. Rapporten ger också vägledning om behov av översiktligt antal distributionsanläggningar för olika förnybara drivmedel.

Bland annat rekommenderas Region Västerbotten, Skellefteå kommun och Umeå kommun att fortsätta arbetet med kollektivtrafik och andra geografiskt avgränsade flottor som bas för etablering av distributionsanläggningar för förnybara drivmedel. (Såsom gjorts med biogas i Skellefteå, samt elbussar i Umeå).

Strategin pekar på styrkor med närproducerade drivmedel och att exempelvis biogas, etanol, el och vätgas minskar sårbarhet och även kan bidra till regional utveckling och arbetstillfällen.

Regional utvecklingsstrategi 2020–2030

Den regionala utvecklingsstrategin för Västerbotten pekar ut de tre inriktningarna Sammanhållen region, Jämställd inkludering och Föregångare i omställningen. Alla tre inriktningar har relevans för kollektivtrafiken, och den sistnämnda är särskilt relevant när det handlar om drivmedelsval.

Investeringar i hållbara transportsystem är en prioritering i strategin. Exempel på investeringar är utvecklade fordon och investeringar för ökad hållbarhet genom minskade bullerstörningar, minskade utsläpp och lägre olycksrisk.

Miljö- och klimatstrategi

Region Västerbottens miljö- och klimatstrategi antogs av regionfullmäktige 2021-09-21. Miljö- och klimatstrategin gäller Region Västerbotten interna verksamheter, vilket också omfattar kollektivtrafiken för de delar som regionen har rådighet över.

Relevanta mål är:

1. Minska klimatpåverkan för att uppnå en fossilfri och klimatneutral verksamhet
 - 1.1 Klimatpåverkande utsläpp ska minska med minst 60 procent till år 2030 och verksamheten ska vara klimatneutral år 2045.
 - 1.2 Markbundna transporter ska vara fossilfria år 2030.
2. Verksamhet ska vara anpassad till ett förändrat klimat.
6. Energieffektivitet (fokus fastigheter).

I strategin anges att inledande fokus för arbete med fossilfria marktransporter ska ligga på den trafik som regionen bekostar, vilket är kollektivtrafik, sjukresor, tjänsteresor och transporter med Bussgods.

Regionalt trafikförsörjningsprogram 2020–2025 och underliggande styrdokument

Utifrån det regionala trafikförsörjningsprogrammets mål för all kollektivtrafik inom Västerbotten och regionens övriga prioriteringar har ett övergripande mål och fyra delmål formulerats för den regionfinansierade allmänna kollektivtrafiken⁵:

⁵ Planeringsförutsättningar för kollektivtrafiken 2025 – 2027, PM 2023-08-29, Region Västerbotten

Övergripande mål: Regionfinansierad kollektivtrafik stärker den egen verksamheten och möjliggör ett hållbart regionalt och interregionalt resande som stärker länets tillväxt och utveckling

Delmål 1: Ökat resande och ökad marknadsandel

Delmål 2: Kollektivtrafiken bidrar till minskad energi- och miljöbelastning och en ökad trafiksäkerhet

Delmål 3: Kollektivtrafiken har en bibehållen eller utvecklad nivå mellan länets kommuncentra samt till och från strategiska knutpunkter i norra Sverige (jämfört med 2022)

Delmål 4: Kollektivtrafik har en god tillgänglighet och funktionalitet för de flesta personer med funktionsnedsättningar år 2030

Regionen har tagit fram en krisberedskapsplan som visar hur kollektivtrafiken ska prioriteras i händelse av kris. Vid drivmedels- eller förarbrist anges att de linjer som ska prioriteras är de som ingår i Prioriterat nät för personer med funktionsnedsättning.

2. Kollektivtrafiken i Västerbotten

I detta kapitel ges en beskrivning av kollektivtrafiken i Västerbotten som en grund för förståelsen av systemet.

2.1. Kollektivtrafiksystemet i Västerbotten

Västerbottensmodellen

Västerbottensmodellen 2021 innebär att Region Västerbotten planerar och finansierar kollektivtrafik med huvudsaklig trafikuppgift mellan kommuncentra och kommunerna för trafik inom respektive kommun. Region Västerbotten finansierar både trafik med buss och tåg, samt i viss begränsad omfattning anropsstyrd kollektivtrafik. Utöver denna trafik ansvarar Region Västerbotten för sjukresor och kommunerna för färdtjänst, riksfärdtjänst och skolskjutsar. Regionen finansierar även de så kallade gemensamma kostnaderna. De tre överenskommelser som finns utöver modellen är fjällinjerna, flygtransfer Arvidsjaur – Sorsele, Dorotea – Vilhelmina och Åsele – Vilhelmina och ersättning för godsrumsfordon.⁶

Upphandling av kollektivtrafik

Länstrafiken upphandlar majoriteten av den allmänna kollektivtrafiken i Västerbotten. Trafikupphandlingarna sker löpande och 2024 finns det 52 avtal för allmän kollektivtrafik och 16 avtal för särskild kollektivtrafik.

Region Västerbotten ställer där så är möjligt utökade krav, vilket innebär att trafiken ska utföras med en minskning av utsläpp av klimatpåverkande gaser motsvarande minst 70 procent av utgångsvärdet. Utgångsvärdet är koldioxidutsläppen då 100 procent fossil diesel används.⁷

Länstrafiken använder branschgemensamma kravbilagor vid upphandling. Nivån på kraven av utsläpp av växthusgaser varierar mellan åren och det beror på vilken miljökravsbilaga som funnits tillgänglig och vilka krav branschen rekommenderat. Finansierarna av trafiken, dvs Regionen och kommunerna, beslutar vilka krav som ska ställas.

För den inomkommunala kollektivtrafiken, som respektive kommun finansierar, upphandlas trafiken med möjlighet för kommunerna att göra ställningstaganden om trafiken ska utföras med exempelvis biodrivmedel eller elfordon. Länstrafiken upphandlar även särskild kollektivtrafik i form av sjukresor och färdtjänst för de kommuner som ingår i Beställningscentralen (se avsnitt nedan). Skolskjuts upphandlas av respektive kommun.

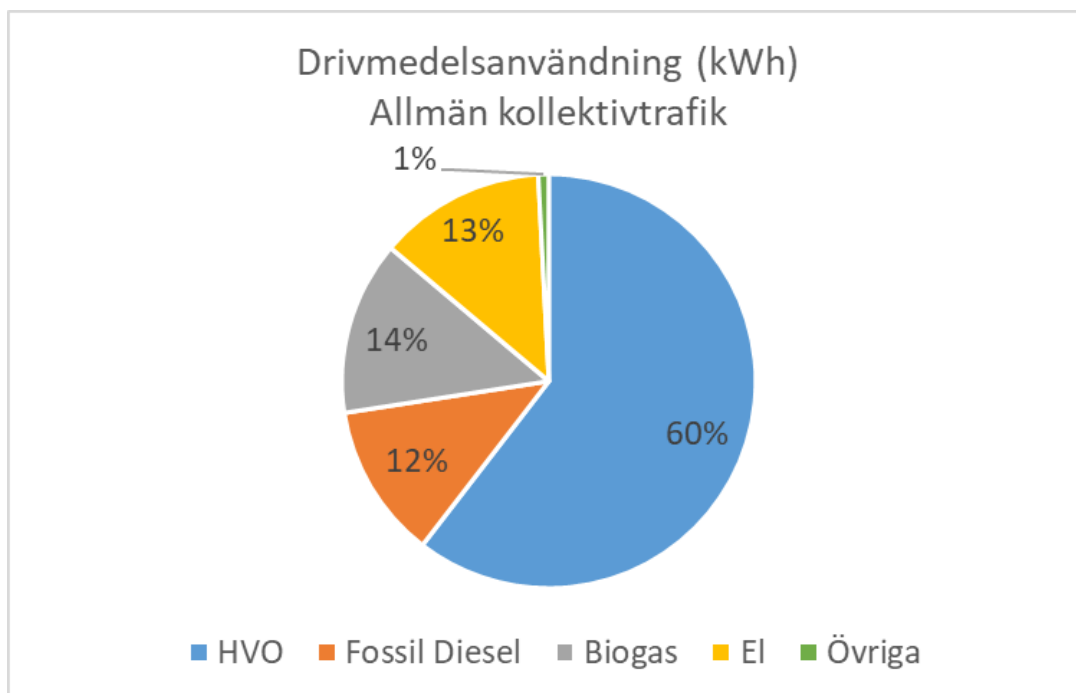
⁶ Källa: Kollektivtrafikplan Region Västerbotten 2024–2026

⁷ Källa: Kollektivtrafikplan Region Västerbotten 2024–2026

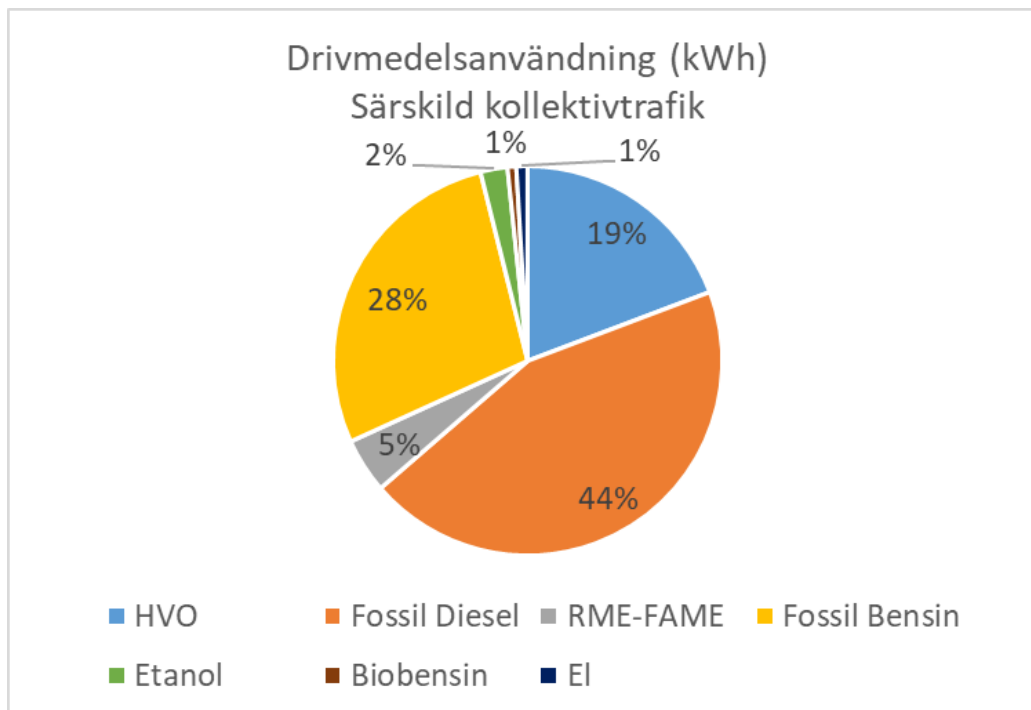
Drivmedelsanvändning

Figuren nedan visar drivmedelsanvändningen i kollektivtrafiken 2023 sett till energimängd. Utfallet påverkas således av att energieffektiviteten varierar i olika typer av fordon. El och biogas inom den allmänna kollektivtrafiken återfinns främst i stadstrafiken och i regiontrafiken dominerar HVO med viss andel diesel. Användningen av fossil diesel beror bland annat på att det finns äldre avtal utan kravställning på förnybart, men också att trafikföretag inte kört förnybart enligt avtalat samt att kommun har valt att frångå krav på förnybart.

För den särskilda kollektivtrafik som upphandlas av Länstrafiken dominerar fossil diesel och bensin, följt av HVO.



Figur 2-1 Drivmedelsfördelning för den allmänna kollektivtrafiken i Västerbotten 2023. Rapporterade mängder i liter och kg har räknats om till kWh med värmeverden från Energimyndighetens drivmedelsrapportering för 2023.



Figur 2-2 Drivmedelsfördelning för den särskilda kollektivtrafiken i Västerbotten 2023. Rapporterade mängder i liter har räknats om till kWh med värmevärden från Energimyndighetens drivmedelsrapportering för 2023.

Krisberedskap

Kommuner och regioner ska enligt lag minska sårbarheten i sin verksamhet och ha en god förmåga att hantera krissituationer i fred. Genom detta ska de även uppnå en grundläggande förmåga till civilt försvar.

Kollektivtrafik pekats ut som samhällsviktig funktion av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap⁸. Det kan konstateras att valet av drivmedel har konsekvenser för kollektivtrafikens kris- och beredskapsförmåga.

Regionförbundet, Region Västerbotten såsom regional kollektivtrafikmyndighet antog i oktober 2016 en plan för krisberedskap i kollektivtrafiken. Inom Region Västerbotten pågår arbete med att ta fram en krisberedskapsplan som bland annat omfattar en risk- och sårbarhetsanalys.

⁸ Lista med viktiga samhällsfunktioner, utgångspunkt för att stärka samhällets beredskap, MSB, oktober 2023.

2.2. Allmän kollektivtrafik

Nedan visas fördelningen av fordonstyper i den allmänna kollektivtrafiken utifrån underlag som hämtats i april 2024 från fordonsdatabasen FRIDA.

Tabell 2-1. Antal fordon i den allmänna kollektivtrafiken enligt FRIDA 2024-04-04¹⁰

Klass	Antal
Klass I stadsbuss	112
Klass II region	133
Klass III region/turist	132
Klass A	3
Klass B	38
Personbil	8
Totalt	426

Regionbuss

Regionbussarna kan delas in ett antal olika koncept utifrån ansvar och funktion i systemet. En grundläggande indelning är regionala stombusslinjer som regionen ansvarar för och de inomkommunala linjerna som respektive kommun ansvarar för.

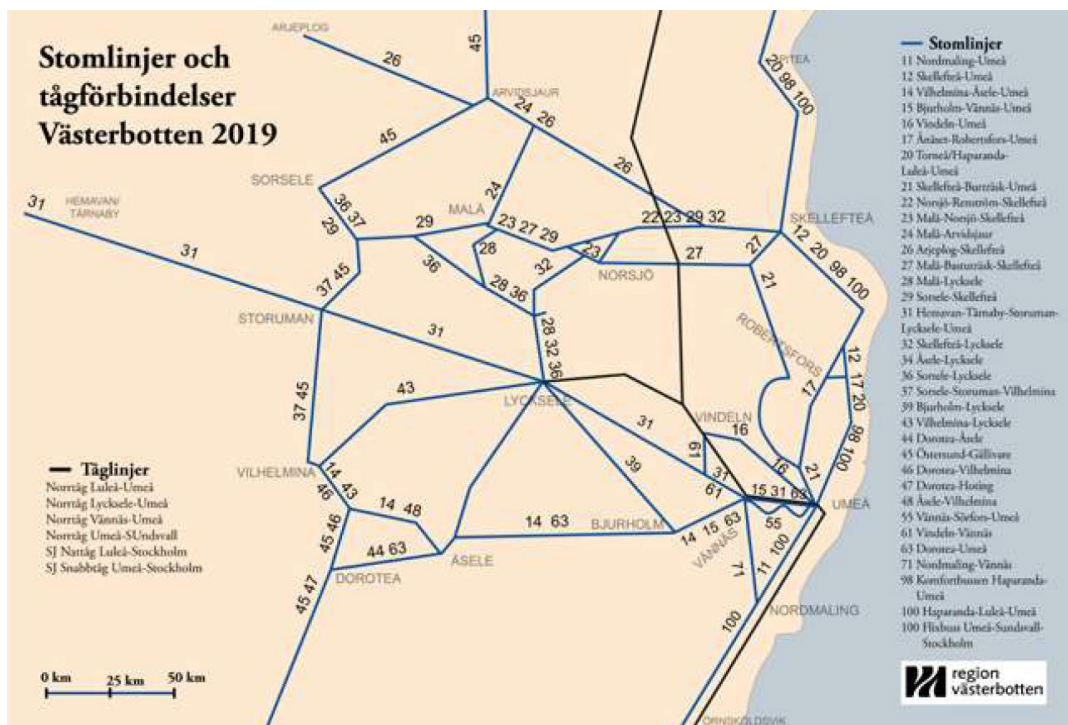
Upphandling genomförs löpande av Länstrafiken och HVO dominerar som drivmedel, följt av en viss andel diesel¹¹.

Regionala stombusslinjer

Stombusslinjer (och tågförbindelser) som är kommunöverskridande och binder samman länet (se karta nedan). Regionen ansvarar för dessa stombusslinjer, vars karaktär varierar stort avseende linjelängd och turutbud.

¹⁰ För definition av bussklasser se UNECE regulation R107

¹¹ Enligt Frida-databasen fanns under 2023 en elbuss klass III registrerad inom avtal 373 för Lycksele.



Figur 2-3 Stomlinjer och tågförbindelser i Västerbotten

Ett antal av stomlinjerna ingår i systemet Samverkande inland, vilket innebär att Trafikverket medfinansierar den del av trafiken som är interregional. För Västerbotten gäller det linjerna 26, 29, 31, 32, 45 och 63. Värt att notera är också att stombusslinje 61 mellan Vindelns – Vännäs upphörde i december 2023 samt att Norrtåg sedan december 2022 pausat dieseltågtrafiken Lycksele – Umeå. Linje 24 Malå - Arvidsjaur upphörde juni 2020 och linje 39 Bjurholm - Lycksele upphörde december 2020.

Inomkommunala linjer

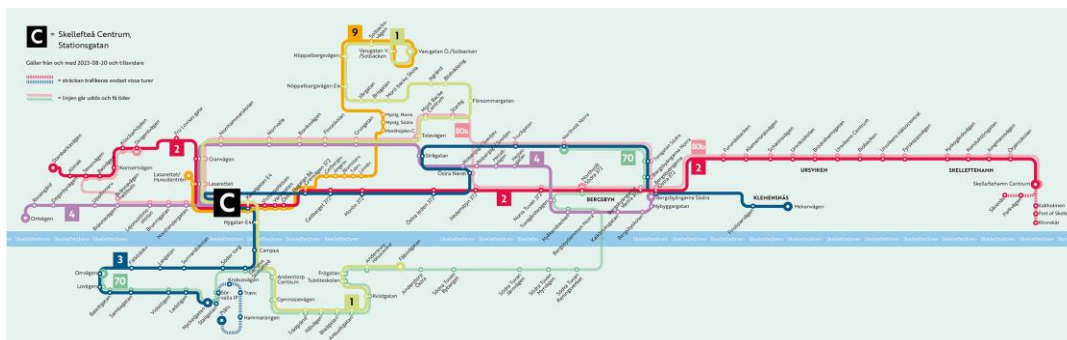
Därutöver finns inomkommunala busslinjer som respektive kommun har ett ansvar för. Dessa linjer är generellt uppbyggda kring skolresandets behov, men skapar resmöjligheter för fler. De inomkommunala linjerna fyller ytterligare funktioner för resandet, framför allt i Umeå och Skellefteå, men även för besökare och turister.

Ringbil

Ringbil är ett koncept med anropsstyrd trafik med mindre fordon som finns för att skapa grundläggande tillgänglighet i delar av länet där efterfrågan är mindre och inte motiverar traditionell kollektivtrafik.

Stadstrafik Skellefteå

Stadstrafiken i Skellefteå drivs i egen regi av kommunen, genom det kommunägda bolaget Skellefteå buss. Linjenätet består av 4 huvudlinjer samt 3 nattbussar och en servicelinje. Utbyte av bussar i stadstrafiken sker löpande.



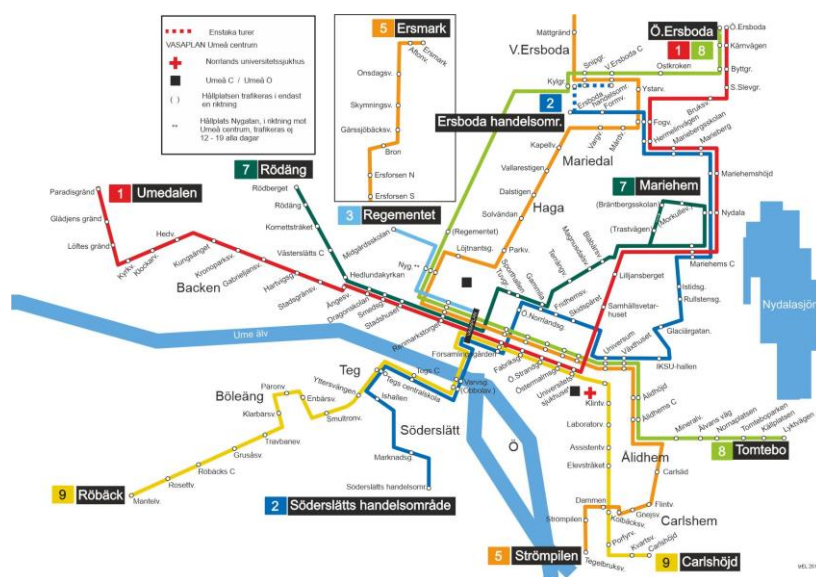
Figur 2-4 Karta över stadstrafiken i Skellefteå

Inom stadsbusstrafiken dominerar biogas som drivmedel, men senaste åren har en större andel av trafiken gått över till eldrift och andelen elbussar uppgår till cirka en tredjedel. För trafiken krävs 39 fordon varav 12 är elbussar och 1 är elhybrid, 17 gasbussar och 9 diesel. Biogasanläggningen har en ledning till bussdepån, där långsamtankning kan ske. Elbussar laddas på depån och de äldre elbussarna på linje 1 laddas vid pantograf (Solbacken och Anderstorp) på nästan varje tur.

Ett tänkbart scenario som diskuteras är att gå över till eldrift i stadstrafiken och att biogasen istället får sin användning i regiontrafiken i anslutning till Skellefteå.

Stadstrafik Umeå

Umeå stadstrafik drivs under varumärket Ultra. Stommen är ett linjenät bestående av sju linjer. Därutöver finns direktbusslinjer och natttrafik. Umeå kommun har ansvar för planeringen och finansieringen av stadstrafiken.



Figur 2-5 Karta över stadstrafiken i Umeå

För trafiken krävs 67 dimensionerande fordon¹², där 27 bussar är eldrivna. Umeå var tidigt ute med eldrift i stadstrafiken. En utmaning för elbussarna har varit det kalla klimatet. Som framgångsfaktorer lyfter kommunen att möjligheten till uppställning av bussar inomhus har varit en styrka. En annan framgångsfaktor är användningen av, och säkerställande av, funktionen för bränslevärmare (HVO) för värme inne i bussen.

För närvarande, under 2024, pågår en upphandling av stadstrafiken i Umeå som Länstrafiken genomför. Inriktningen är att helt elektrifiera trafiken.

2.3. Särskild kollektivtrafik

Den särskilda kollektivtrafiken utgörs av färdtjänst, skolskjuts och sjukresor. Färdtjänst och skolskjuts är ett kommunalt ansvar, medan Region Västerbotten har ansvar för sjukresor.

Länstrafikens beställningscentral

Från och med 2021 finns en gemensam beställningscentral för serviceresor organiserad inom Länstrafiken i Västerbotten AB. Genom beställningscentralen samordnas trafik och körupdrag för sjukresor, färdtjänst och Ringbilar. Länstrafiken upphandlar trafiken.

När det gäller färdtjänst är 8 av länets 15 kommuner anslutna till beställningscentralen. Kommunerna är Lycksele, Malå, Nordmaling, Norsjö, Sorsele, Storuman, Vilhemina och Åsele. Det innebär att Länstrafiken upphandlar färdtjänst för dessa kommuner.

¹² Från och med vintertidtabellen 24/25 blir det 75 dimensionerande fordon.

Från år 2024 har Länstrafiken upphandlat alla avtal för särskild kollektivtrafik och med det finns också FRIDA-underlag för samtliga avtal från 2024. Totalt finns 16 trafikavtal inom Länstrafiken som rör den särskilda kollektivtrafiken¹³. Avtalslängden är 4 år.

Värt att notera är att antalet fordon som finns registrerade i FRIDA är de fordonsindivider som trafikutövaren vill kunna nyttja inom avtalet, och inte den avtalade kapaciteten av bokningsbara resurser. Fordonsantalet i tabellen är således större än det antal fordon som avtalats eftersom trafikutövare ofta vill kunna nyttja hela sin fordonsflotta inom flera avtal för att öka flexibiliteten i planeringen. För exempelvis Bjurholm/Vännäs finns 21 registrerade fordon i FRIDA men den upphandlade kapaciteten är 8 fordon.

Tabell 2-2 Befintliga avtal (2024) för särskild kollektivtrafik. Notera att antalet fordon som finns registrerade i FRIDA i regel inte överensstämmer med upphandlad kapacitet, som tidigare beskrivits.

Avtalsnr	Område	Antal fordon (FRIDA)	Slutdatum för avtalet
442	Bjurholm/Vännäs	21	2027-05-31
443	Dorotea	7	2026-11-30
444	Lycksele	13	2028-01-31
445	Malå	6	2028-01-31
446	Nordmaling	17	2027-05-31
447	Norsjö	7	2026-11-30
448	Robertsfors	15	2027-05-31
449	Skellefteå	37	2026-11-30
450	Sorsele	7	2028-01-31
451	Storuman södra	9	2028-01-31
452	Storuman norra	11	2026-11-30
453	Umeå	66	2027-06-30
454	Vilhelmina norra	4	2026-11-30
455	Vilhelmina södra	9	2028-01-31
456	Vindeln	6	2027-03-31
457	Åsele	6	2027-05-31

¹³ Länstrafiken har tagit över upphandling av särskilda kollektivtrafiktransporter från Region Västerbotten allt eftersom avtalen löpt ut.

Beskrivning av trafiken

Den särskilda kollektivtrafiken utförs med personbilar, minibussar och specialfordon, samtliga lätta fordon som får framföras med B-behörighet. Trafikutövarna har många olika trafikavtal, och huvudmän, med såväl Länstrafiken, kommuner och näringsliv. Till detta tillkommer ersättningstrafik för tåg och taxi för privatpersoner. Fordonen och chaufförer samutnyttjas mellan de olika trafikavtalen.

Ofta är framförhållningen kort inför körningar och det är stor variation i reslängder från lokalt till länsöverskridande. Det kan vara utmanande resekedjor och också utmaningar att hitta vilken bil som skall skickas på ett specifikt uppdrag. Sammantaget gör utmaningarna planeringen av trafiken komplicerad samtidigt som det håller ner kostnaderna för Länstrafiken och kommunerna jämfört med om trafikutövarna skulle köra exklusivt för dem.

I erhållet underlag från FRIDA-databasen (2023) finns 209 unika fordon inom den särskilda kollektivtrafiken och av dessa är ca 70 procent dieseldrivna, 19 procent bensindrivna och 11 procent eldrivna. De dieseldrivna och bensindrivna fordonen kan även vara hybrider och laddhybrider. Alla områden finns dock inte med i underlaget från 2023. Senast erhållna siffran för totalt antal unika fordon inom särskild kollektivtrafik i FRIDA-databasen är 241.

Färdtjänst

Tabellen nedan ger en bild av omfattningen av färdtjänst i respektive kommun. Sett till antalet resor inom färdtjänst kan cirka 90 procent av resorna relateras till Skellefteå och Umeå. I övriga kommuner är resandet avsevärt mindre. De kommuner som inte anslutit sig till Länstrafikens Beställningscentral ansvarar för att upphandla den trafiken.

Tabell 2-3 Färdtjänsttrafikens omfattning fördelat per kommun.

Kommun	Antal enkelresor färdtjänst (2022)*	Ingår i Länstrafikens BC
Bjurholm	91	
Dorotea	1 041	
Lycksele	8 951	Ja
Malå	541	Ja
Nordmaling	3 247	Ja
Norsjö	1 947	Ja
Robertsfors	3 641	
Skellefteå	140 350	
Sorsele	940	Ja
Storuman	2 515	Ja
Umeå	137 356	
Vilhelmina	2 369	Ja
Vindeln	2 146	
Vännäs	4 942	
Åsele	1 556	Ja

* Källa: Trafikanalys (förutom för Bjurholm som är inhämtat från kommunen)

Skolskjuts

Skolskjutsar upphandlas vid behov av respektive kommun. Omfattningen på skolskjuts, och antalet fordon, varierar stort mellan de olika kommunerna. Trafiken utförs med olika typer av fordon anpassat efter trafikuppgiften, och kan vara allt från personbil till buss.

Erfarenheter från trafikutövare

För att få en djupare förståelse för den särskilda kollektivtrafiken och möjligheter med elfordon och andra drivmedel har Björkstadens beställningscentral intervjuats.

Björkstadens beställningscentral har idag ungefär 100 fordon och huvuddelen är personbilar med plats för fyra passagerare. Därtill finns ca 10 minibussar/storfordon och 25 specialfordon för funktionsnedsatta. De har idag ca 10 procent elbilar (enbart personbilar), vilket ungefär motsvarar snittet i FRIDA-databasen. Elbilarna används på sträckor där det finns bra utbyggd laddinfrastruktur, längs E4 och E12. Räckvidden ligger på 45–50 mil på sommaren och 20–25 mil på vintern. I dagsläget finns begränsad täckning av laddinfrastruktur i länet och en del äldre laddare är dessutom bara på 50 kW, vilket innebär för långsam laddning för deras behov. Nyare laddare har 150 kW eller mer. Normalt snabbladdar de bara upp till 70–80 procent då resterande tar för lång tid. Med dagens utbyggnad av laddinfrastrukturen bedömer de att det kan vara möjligt att öka andelen elfordon upp till 25 procent med rimlig påverkan på trafiken. En fullständig elektrifiering bedöms innebära 50 procent fler fordon och också 50 procent fler chaufförer. Med mer utbyggd laddinfrastruktur kan andelen elfordon öka och också påverkan på mängden fordon och chaufförer minska. Elforden innebär fler och längre stopp vilket påverkar ekonomin då de får betalt per kilometer och inget extra för stopp, även om sådana behövs. Utöver utbyggnad av laddinfrastruktur för snabbladdning kan det också finnas begränsningar vad gäller tillgänglig effekt där fordonen är parkerade och laddar nattetid. Ett annat problem som tas upp är mängden olika betallösningar, inklusive appar, som idag krävs för laddning hos olika laddoperatörer. Flera av dessa är dessutom inte anpassade för företag utan mer gjorda för privatpersoner. För att kunna köra på förnybart, om el inte är ett alternativ, är de idag huvudsakligen hänvisade till dieslbilar som går att köra på HVO100. Deras upplevelse är att det fortfarande finns ett bra utbud av nya dieseldrivna personbilar som går att köra på HVO100. De lyfter också att det är svårt för dem att hantera stora prishöjningar på HVO100.

Utöver personbilar med upp till fyra passagerare har de också 8–10 minibussar för 7–8 passagerare. Dessa används till skolskjuts, Länstrafikens serviceresor och långa resor med samåkning samt tågersättning. Alla dessa fordon är idag dieseldrivna. Eldrivna har idag en räckvidd upp till 35 mil enligt WLTP körcykeln, vilket upplevs allt för kort. Att upp till 85 procent av trafiken med dessa fordon är något som sker med mindre än en timmes framförhållning gör det ännu svårare.

Specialfordonen är 25 till antalet. Här saknas för närvarande eldrivna alternativ enligt Björkstadens BC. Luftfjädring för nigning tar plats och innebär en utmaning vad gäller utrymme för batterier. Dessa fordon har också tillsatsvärmare som drivs med HVO100. På dagens fordon med dieselmotor anger de att de haft problem med tillsatsvärmarna som drivs med HVO100. Vid intervjuer med två svenska tillverkare av specialfordon (se kapitel 3.7) är det något som de inte känner till, snarare skulle det kunna vara mindre problem med HVO100 än med diesel.

När det kommer till vilka krav som kan ställas på drivmedel pekar de på direktivet om rena och energieffektiva fordon som de redan idag behöver följa för den offentligt upphandlade trafiken. De kraven bedöms som rimliga.

Jämfört med särskild kollektivtrafik i södra Sverige är utmaningarna i Västerbotten långa avstånd, bristande utbyggnad av laddinfrastruktur samt lägre temperaturer vintertid. Ett viktigt medskick från Björkstadsens BC är att laddinfrastrukturen behöver byggas ut för att möjliggöra en elektrifiering av trafiken. Det är också viktigt att se ”helheten”, att deras trafik består av mycket mer än det avtal som handlas upp. Det kör också för kommuner, näringsliv och privatpersoner. Det pressar ner priserna men gör det också mer komplicerat. I inlandet har det enligt dem också fått konsekvenser att det är svårt att få en privatresa. Den vågar man inte ta då man riskerar missa en körning enligt avtal.

Utöver Björkstadsens beställningscentral har även inspel erhållits från Slussfors taxi, som också använder elbil i beställningstrafiken. Under de två åren de haft elbil har de hunnit få en del erfarenhet. Elbilen har under bästa förhållanden en räckvidd på drygt 70 mil, en sträcka som minskar betydligt under vintern. 30 mil klaras dock utan problem även vintertid. De rekommenderar oavsett väglag och temperatur ett stopp under en längre resa, både för att ladda och för att det ändå behövs en rast för såväl förare som passagerare. Det läggs lämpligen vid sjukstugor eller lasarett där de ändå ska hämta upp eller lämna passagerare och där tillgång till toalett med mera finns. Tillgången till laddning på dessa platser behöver dock byggas ut. Det finns också en osäkerhet hos förare kring elbil och laddning, vilket är naturligt då det något nytt för många av dem.

2.4. Bussgods

Länstrafiken transporterar gods i linjetrafik under benämningen Bussgods, genom Bussgods i Norr AB. Hanteringen av gods sker på persontrafikens villkor. På vissa linjer finns så kallade godsrumsbussar som är specialbyggda för ändamålet. Gods kan även transporteras i så kallade underrum. Vid upphandling av busstrafik finns en särskild bilaga med krav avseende Bussgods. I Västerbotten är uppskattningen att det finns cirka 20 bussar¹⁴ med lastutrymme för gods.

Förmågan att frakta gods har bäring på drivmedelsval då det kan innebära begränsningar i fordonsleverantörer, men också en farhåga att godsutrymme kan påverkas av exempelvis batterier.

Bussgods i Norr AB har också ett 50-tal egna fordon för transporter av gods last-mile, lokaliserade i olika kommuncentra.

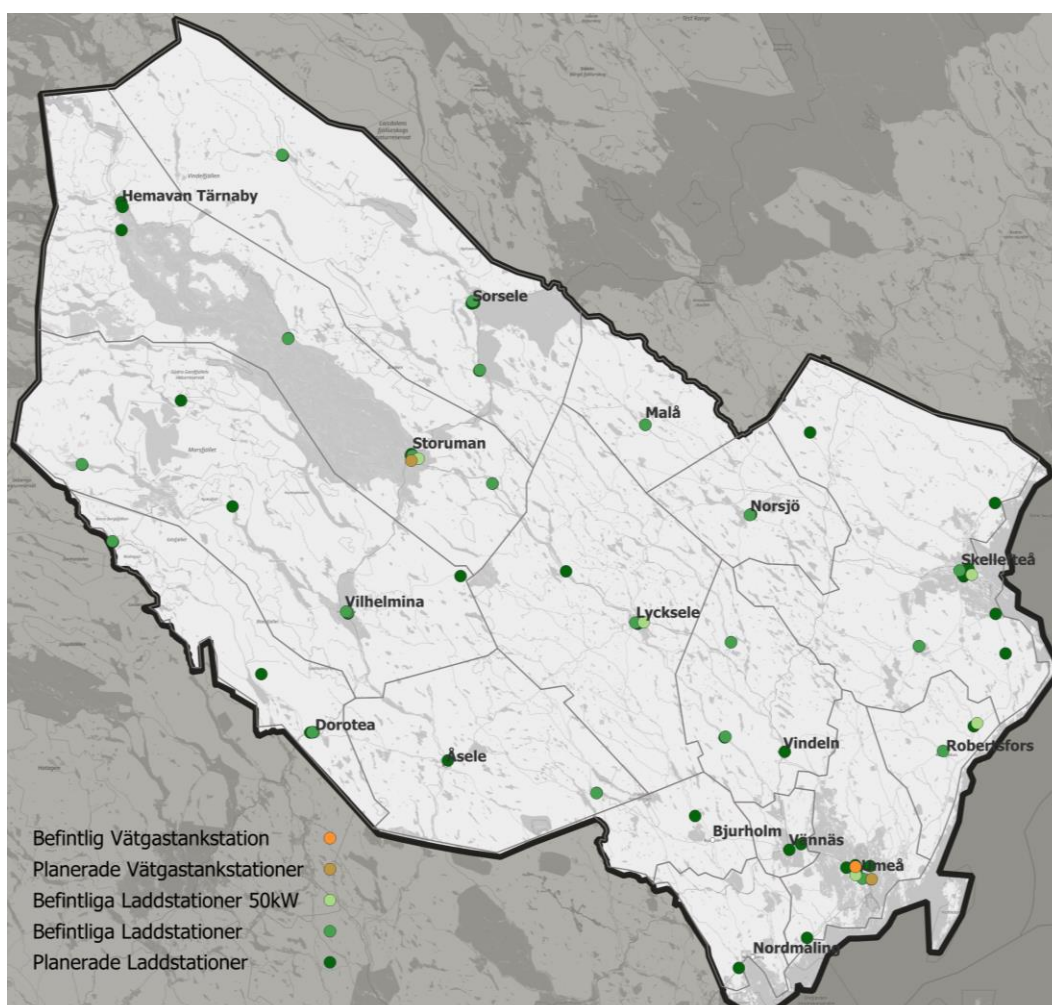
¹⁴ Niclas Strandberg, Bussgods i Norr AB

3. Marknadsanalys

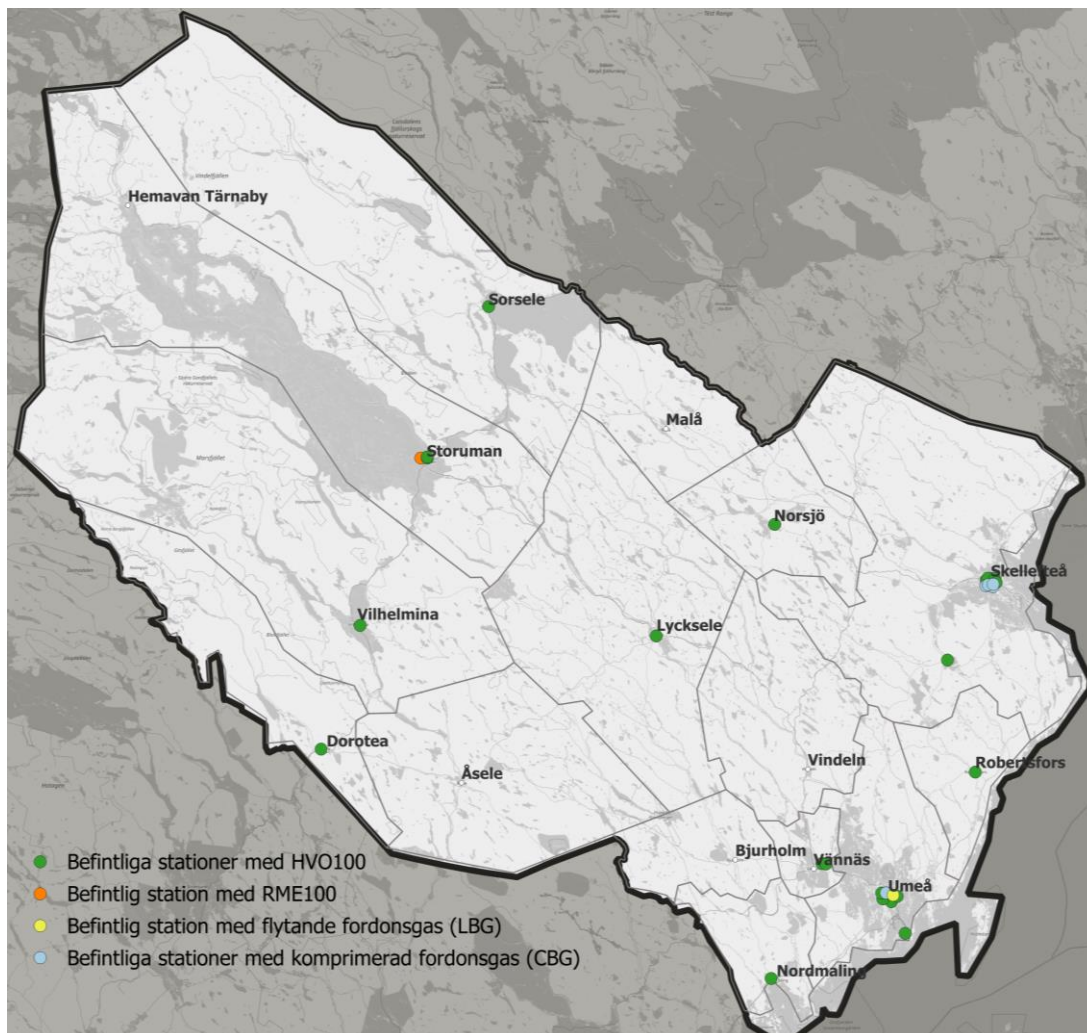
Marknadsanalysen i detta kapitel ger en bild av förutsättningar och trender som är relevanta när det handlar om drivmedelsval. Utöver de specifika förutsättningarna i Västerbotten avseende tankning och laddning görs en utblick kring bland annat marknad, teknikutveckling, styrande krav och hur andra regioner förhåller sig till drivmedelsfrågan.

3.1. Befintliga och planerade publika drivmedelsstationer i länet

En geografisk översikt av befintliga och planerade drivmedelsstationer för fossilfria drivmedel presenteras i Figur 3-1 och Figur 3-2 härfter. Kartbilderna ämnar ge en geografisk översikt av drivmedelsutbudet i närtid medan mer detaljerat underlag följer längre ner i detta kapitel. Presenterat underlag är att se som en nulägesbild eftersom utbudet av, i första hand, laddningsinfrastruktur förändras i snabb takt.



Figur 3-1 Befintliga och planerade drivmedelsstationer för nollemissionsfordon.



Figur 3-2 Befintliga drivmedelsstationer för förnybara dieselbränslen och fordonsgas.

Befintliga drivmedelsstationer med förnybara drivmedel

Utifrån underlag från framför allt tankagrönt.se har befintliga drivmedelsstationer kartlagts i Västerbotten i början av juni 2024¹⁵.

I Umeå kommun finns tillgång till HVO100, komprimerad fordonsgas, flytande fordonsgas, DC laddning med CCS och vätgas. För HVO100 samt komprimerad och flytande fordonsgas är stationerna även avsedda för tunga fordon.

I Skellefteå kommun finns tillgång till HVO100, komprimerad fordonsgas och DC laddning med CCS. För HVO100 är även ett par av stationerna avsedda för tunga fordon, det gäller

¹⁵ Enligt tankagrönt.se, drivmedla.se samt de större drivmedelleverantörernas respektive hemsida, maj 2024. E85 har exkluderats från kartläggningen då utbudet är stort för lätta fordon och därtill bedöms mindre relevant för kollektivtrafiken.

även en av stationerna för komprimerad fordonsgas. Fordonsgas kan tankas publikt på två platser (kv. Bielke och på Söder vid E4), samt internt på Biogasverket och på bussdepån.

I övrigt finns HVO100 relativt väl utbredd i länet och i samtliga fall är dessa stationer även avsedda för tunga fordon. Tankningsmöjlighet för HVO100 saknas dock i kommunerna Bjurholm, Vindeln och Malå. I Storuman finns utöver HVO100 tankningsmöjlighet för RME100, den enda i hela länet.

Även DC-laddning med CCS finns väl utbredd i länet. Enligt webbsidan är stationerna avsedda för lätta fordon. Det utesluter dock inte att det skulle gå att ladda tunga fordon där. Detsamma gäller stationerna i Umeå och Skellefteå. Effekten varierar mellan 50–350 kW, vanligast är 150 kW. I regel är det ett fåtal laddpunkter per laddplats. DC-laddning med CCS saknas i kommunerna Nordmaling, Bjurholm, Malå och Vännäs.

Tabell 3-1. Befintliga publika drivmedelsstationer för alternativa drivmedel i Västerbotten. Antalet avser totala antalet oavsett fordonstyp. Värde inom parentes anger antalet avsedda för tunga fordon..

Kommun	HVO100	RME	Komprimerad fordonsgas	Flytande metan	DC-laddning CCS	Vätgas	Summa
Nordmaling	1 (1)				*		1
Bjurholm							
Vindeln					2		2
Robertsfors	1 (1)				2		3
Norsjö	1 (1)				1		2
Malå					1		1
Storuman	2 (2)	1(1)			4		7
Sorsele	1 (1)				3		4
Dorotea	1 (1)				3		4
Vännäs	2 (2)				*		2
Vilhelmina	1 (1)				3		4
Åsele	1(1)				1		2
Umeå	6 (3)		1 (1)	1(1)	12	1	21
Lycksele	1 (1)				4		5
Skellefteå	6 (2)		2 (1)		16		24
Västerbottens län	24	1	3	1	52	1	82

* DC-laddning med CCS saknas, men det finns DC-laddning med Chademo-uttag.

Planerad laddinfrastruktur och tankstationer för vätgas

Utifrån ansökningar till Naturvårdsverkets Klimatklivet, Energimyndighetens Regionala Elektrifieringspiloter samt Trafikverkets Vita Sträckor har den i närtid planerade utbyggnaden av laddinfrastruktur och tankningsinfrastruktur för vätgas kartlagts. För att undvika dubbelräkning har en plats som byggts med stöd Klimatklivet som räknats upp som befintlig ovan tagits bort, i övrigt var de ännu inte byggda eller åtminstone redovisade som det på tankagrönt.se.

Tabell 3-2. Trafikverket beviljade ansökningar i Västerbotten från våren 2023 till och med sommaren 2024¹⁶. Observera att endast snabbladdningspunkter har inkluderats i tabellen.

Kommun	Plats/sträcka	Antal laddpunkter	Effekt/laddpunkt kW	Energilager kW
Bjurholm	353/92 - Mellan Nyåker och Skarda	4	150 x 4	
Dorotea	E45/1052 Dorotea tätort	2	150 x 2	
Dorotea	1052 Borgafjäll	2	150 x 2	
Dorotea	1057/1052 - Mellan Granliden och Västra Ormsjö	4	300 x 4	377
Lycksele	E12 - Mellan Blåviksjön och Bratten	2	200 x 2	400
Malå	370/1018 Malå tätort	3	250 x 3	
Norsjö	370/365/363 Norsjö tätort	2	150 x 2	
Skellefteå	364 Burträsk's tätort	2	150 x 2	
Skellefteå	95 - Mellan Glommerträsk och Jörn	4	360 x 4	300
Skellefteå	E4 - Mellan Bureå och Lövånger	4	200 x 4	
Sorsele	E45/363/1132 Sorsele tätort	2	150 x 2	
Sorsele	363 Ammarnäs	2	150 x 2	
Sorsele	E45/363 Blattniksele	2	150 x 2	
Storuman	E12 Gunnarn	2	150 x 2	
Storuman	E12/1093/1132 Slussfors	2	150 x 2	
Storuman	E12/1116 - Mellan Tärnafors och Ström	4	360 x 4	300
Storuman	E45 - Mellan Vinliden och Volgsele	2	200 x 2	300

¹⁶ Trafikverket, 2024a

Storuman	E12 - Mellan Hemavan och Strimasund	4	150 x 4	
Storuman	E12 - Mellan Hemavan och Strimasund	6	400 x 6	
Vilhelmina	1067 Klimpfjäll			
Vilhelmina	E45/360 Vilhelmina tätort			
Vilhelmina	360 - Mellan Latikberg och Bäverträsk	2	150 x 2	1168
Vilhelmina	1093/1088/1077/1067 - Mellan Dikanäs och Strömnäs	2	200 x 2	200
Vilhelmina	1088 - Mellan Kittelfjäll och Gränssjöarna			
Vindeln	E12 Granö			
Vindeln	363/620 Åmsele			
Vindeln	620 - Mellan Vindelns och Botsmark	2	200 x 2	
Vännäs	E12 - Mellan Brattby och Bjurbäcksgårarna	2	200 x 2	
Åsele	90/92 - Mellan Östernoret Bro och Torvsele			
Åsele	92/352 Fredrika			

Tabell 3-3. Energimyndigheten beviljade ansökningar till regionala elektrifieringspiloter i Västerbotten. Dessa avser infrastruktur avsedd till tunga fordon och finns därför inte med bland befintliga ovan.¹⁷

Kommun	Plats	Typ
Dorotea	Ersvägen 4, Dorotea	Laddstation
Lycksele	Umevägen 5, Lycksele	Laddstation
Nordmaling	E4, Lögdeå	Laddstation
Robertsfors	Brogatan 6-8, Ånäset	Laddstation
Skellefteå	Maskingatan 7, Byske	Laddstation
Skellefteå	Södra Ågatan, Bureå	Laddstation
Skellefteå	Tjärnvägen 7, Skellefteå	Laddstation
Skellefteå	Morö, Skellefteå	Laddstation
Sorsele	Stationsgatan 22, Sorsele	Laddstation

¹⁷ Länsstyrelsen Västerbotten, 2024

Storuman	Terminalvägen, Storuman	Vätgastankstation
Storuman	Blåvägen 205, Storuman	Laddstation
Umeå	Klockarbäcken, Backen, Umeå	Laddstation
Umeå	Ersboda, Umeå	Laddstation
Umeå	Hörneå 7, Hörnefors	Laddstation
Umeå	Mineralvägen 1, Umeå	Vätgastankstation
Umeå	Mineralvägen 1, Umeå	Laddstation
Umeå	Godsvägen 12–18, Umeå	Laddstation
Vilhelmina	Videvägen, Vilhelmina	Laddstation
Vännäs	Företagsvägen, Vännäs	Laddstation

Tabell 3-4. Naturvårdsverket beviljade ansökningar till Klimatklivet i Västerbotten. Ytterligare en laddplats i Umeå, Illervägen 5 är beviljad samtidigt under 2024 men den finns med bland befintliga.¹⁸

Kommun	Plats	Typ
Skellefteå	Tjärnvägen 5	Snabbladdare tunga fordon
Umeå	Förrådsvägen 21–25	Snabbladdare personbilar

¹⁸ Länsstyrelsen Västerbotten, 2024

3.2. Internationell utblick

Årligen presenterar International Energy Agency en sammanställning och analys av elektrifiering av transportsektorn globalt och i olika delar av världen. Utblicken här bygger huvudsakligen på IEA:s senaste rapport från 2024¹⁹.

Globalt ligger elektrifieringen av bussar långt före tunga lastbilar och i nivå med elektrifieringen av personbilar. Högst andelar eldrivna bussar i nyregistreringen finns i Kina, Norge, Belgien och Schweiz där andelen elbussar är över 50 procent. I Sverige var andelen 28 procent 2023 vilket var en uppgång från 20 procent 2022²⁰ vilket är liknande andelar som Finland, Polen och Portugal. Andelen eldrivna bussar i nyregistreringen var dock lägre under andra halvåret 2023 och minskade kraftigt efter elbusspremiens togs bort 1 augusti 2023 för klass I bussarna. Första halvåret 2023 var andelen elbussar i nyregistreringen av tunga bussar 41 procent medan den under motsvarande tid 2024 endast var 3,5 procent²¹. Kina har historiskt sett varit den stora marknaden för elbussar, 2020 stod de för 90 procent av nyregistreringarna. Deras marknadsandel har dock sjunkit som resultat av minskad efterfrågan i landet och att andra marknader har ökat så att 2023 stod Kina för 60 procent av den globala nyregistreringen av elbussar. I Europa har kinesiskt tillverkade bussar (vilket är elbussar) ökat sin marknadsandel från 10 procent 2017 till 30 procent 2023, mycket genom tillverkarna BYD och Yutong. Elektrifieringen av bussar har framför allt drivits av eldrivna stadsbussar som stod för 43 procent av alla nyregistrerade bussar i Europa 2023 vilket kan jämföras med 1 procent av landsvägsbussarna. IEA utvecklar även scenarier för utvecklingen. Till 2035 är deras bedömning att laddbara bussar kommer stå för närmare 80 procent av totala försäljningen av bussar i Europa, medan andelen i Kina bedöms något högre och Japan och USA något lägre.

I Europa och USA har det skett ett utvecklingsarbete för en gemensam standard för laddning av tunga fordon på över en megawatt, Megawatt Charging Standard (MCS). Standarden väntas klar under 2024 och kommer tillåta laddning upp till 3,75 MW. En annan standard utvecklas i Kina och Japan som tillåter något lägre effekt.

Förordning om utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel (AFIR) förväntas driva på utvecklingen vad gäller tillgången till laddinfrastruktur i Europa och har redan lett till initiering av pilotprojekt och samarbeten. I slutet av 2023 presenterades Milence samarbetet mellan Traton, Volvo och Daimler som i samarbete med Hitachi Energy planerar att bygga 1 700 MCS laddpunkter i Europa till 2027.

När det kommer till laddning är bedömningen att elektrifieringen av tunga fordon inkluderande bussar och tunga lastbilar i närtid framför allt kommer ske i segment med körsträckor på 20 mil eller kortare per dygn, exempelvis stadsbussar. Här kommer

¹⁹ IEA, 2024

²⁰ Mobility Sweden, 2024a

²¹ Mobility Sweden, 2024b

laddningen framför allt ske i depå och över natten. I ett längre perspektiv sker även elektrifiering av landsvägsbussar där det kan behövas snabbbladdning för att komplettera laddning i depå. IEA tar även upp de utmaningar men också möjligheter som kommer av installation av ett stort antal laddare för tunga lastbilar och bussar. Det kommer innebära stora utmaningar för elnätet både lokalt och i ett systemperspektiv. Några länder såsom Nederländerna har också infört policys för att hantera utmaningarna. Ett speciellt avsnitt i rapporten behandlar dessa utmaningar och ger också förslag på lösningar. Deras rekommendationer kan sammanfattas i:

- ▷ Koordinerad utveckling av laddinfrastruktur som involverar berörda aktörer och intressenter
- ▷ Data-insamling hur användningsmönster och behov av laddning ser ut för bussar och tunga lastbilar
- ▷ Strategisk och integrerad planering för utbyggnad av elnät
- ▷ Koordinerad och smart laddning inkluderande olika fordonstyper
- ▷ Lokala lösningar för att hantera lokala problem vilket kan inkludera stationära batterier för att hantera effektoppar och lokal förnybar energiproduktion exempelvis med solceller

En möjlighet är att laddning av elfordon inklusive bussar kan hjälpa till att hantera överskott på el exempelvis från solceller mitt på dagen.

Utöver själva produktionen av elfordon så är Kina ännu mer dominerande när det kommer till produktionen av battericeller och ett snäpp ytterligare vad gäller produktion av material till batterier. 90 procent av aktiva katodmaterial och 97 procent anodmaterial av de globalt producerade batterierna kommer från Kina. Den stora dominansen i batteriproduktionen tillsammans med nationella subventioner har gjort att det varit mycket stor skillnad i pris per batteripack mellan olika regioner i världen. Dessa skillnader har dock minskat från 75 procent högre priser per batteripack 2020 i Europa jämfört med Kina till 20 procent högre 2023. Överlag har priserna på batterier åter börjat minska efter att ha ökat för första gången under 2022. En ökad andel LFP, litium-järn-fosfat, batterier som används av flera busstillverkare som är betydligt billigare än tidigare helt dominerande NMC, litium-nickel-mangan-kobolt, har bidragit till att sänka priserna. Globalt står nu LFP för 40 procent av installerad kapacitet, även om andelen än så länge är lägre i Europa och USA. LFP har utöver lägre pris fördelen att det undviker användning av kobolt och nickel som kan innebära sociala och miljömässiga problem vid utvinning.

3.3. Styrande krav avseende drivmedel och fordon

Koldioxidkrav inom EU för nya bussar

De första koldioxidkraven på tunga fordon inom EU kom 2019 och var också de första koldioxidkraven globalt på tunga fordon. Dessa innebar krav att koldioxidutsläppen från

tunga lastbilar skulle minska med 30 procent till 2030 jämfört med 2019 med ett delmål på 15 procent till 2025. Kraven som gäller de direkta koldioxidutsläppen, gäller enbart nya lastbilar och ställs på tillverkarna. Kraven gör ingen skillnad på om fordonet kan köras på biodrivmedel och kan därför delvis ses som ett krav på energieffektivitet.

I förordningen fanns även ett krav på EU kommissionen att se över kraven senast 2022 och att då även inkludera bussar och trailer i kraven. Denna översyn har nu skett och Rådet och Parlamentet har även kommit överens om nya och uppdaterade krav utifrån Kommissionens förslag och en ändring av förordningen publicerades i slutet av juni 2024^{22,23,24}. Med dessa skärps reduktionen generellt från 30 till 45 procent till 2030 jämfört med 2019 och nya krav införs på 65 procents reduktion till 2035 och 90 procents reduktion till 2040. Dessa krav gäller också för klass II, III och B bussar medan kraven för klass I och A bussar har satts till 90 procents reduktion till 2030 och 100 procents reduktion till 2035.

Tabell 3-5. Koldioxidkrav på nya bussar, reduktion jämfört med 2019, enligt överenskommelse mellan Rådet och Parlamentet.

Bussklass	2030 - 2034	2035 - 2039	fr.o.m. 2040
Stadsbussar (klass I och A)	- 90%	-100%	
Övriga bussar	-45%	-65%	-90%

Ett krav på 100 procents reduktion av koldioxidutsläppen kan i praktiken bara uppnås med något av följande tre drivlinor

- ▷ Batterielektrisk
- ▷ Bränslecellselektrisk
- ▷ Förbränningsmotor som enbart går att köra på vätgas

Första är helt utsläppsfri (från motorn) medan de två sistnämnda enbart har vattenånga som emission.

Koldioxidkrav inom EU för nya personbilar

Koldioxidkrav på personbilar (och lätta lastbilar) har funnits sedan 2009 inom EU, alltså tio år längre än kraven på tunga fordon. De första kraven var att klara 130 g/km 2015 och 95 g/km 2020 vilket kan jämföras med att den genomsnittliga nivån inom EU var 161 g/km år 2006 och redan till 2009 minskat till 146 g/km. Detta är ett snitt för alla nya personbilar inom EU. För varje tillverkare är kraven unika och beror på genomsnittlig fordonsvikt för de fordon som säljs av tillverkaren inom EU. I mitten av tiotalet skedde en utvärdering av

²² European Parliament, 2024

²³ Council of the EU, 2024a

²⁴ Europaparlamentets och rådets förordning, 2024/1610

kraven och målet 2020 bekräftades även om det kom att skjutas fram ett år, det tillkom också mål om att reducera utsläppen med 15 procent till 2025 och 30 procent till 2030 jämfört med 2020/21. I samband med EU:s fit for 55 paket har kraven skärpts för 2030 till 55 procents reduktion och det har även tillkommit krav om 100 procents reduktion till 2035.

I början kunde kraven till stor del klaras genom ökad andel energieffektiva dieselfordon och hybrider men numera driver kraven även elektrifieringen. Hundra procents reduktion till 2035 nås huvudsakligen med batterielektriska fordon, även om det kan nås med bränslecellselektriska fordon som någon tillverkare också har planer för och även har enstaka modell i mindre volymer redan idag. Teknisk sett är det också möjligt att nå nollutsläpp med vätgas i förbränningsmotor även om ingen tillverkare i dagsläget har någon sådan modell.

Minibussar upp till 3,5 ton totalvikt, exempelvis VW minivan eller VW transporter räknas som personbil och ingår då i personbilskraven på tillverkarna. I de fall specialfordon bygger på ombyggnad av lätt lastbil har de liknande krav som personbilarna.

2025 är nästa tillfälle som kraven skärps vilket leder till att många nya elbilmodeller kommer ut på marknaden i år och nästa år.

Tabell 3-6. Koldioxidkrav på nya personbilar inom EU. Notera att kraven för enskild tillverkare kan skilja beroende på genomsnittlig fordonsvikt för de fordon som den tillverkaren säljer

Bussklass	2015	2021	2025	2030	2035
NEDC	130	95			
WLTP			93,6	49,5	0
Reduktion jämfört med 2021			-15%	-55%	-100%

Euro 7

Rådet och parlamentet har även kommit överens om kommande emissionskrav på lätta och tunga fordon där det senare även inkluderar bussar, kraven publicerades i april 2024^{25,26}. Utöver traditionella avgasutsläpp inkluderar de nya kraven även partiklar från bromsar och däck samt krav på hållbarhet för batterier i elfordon. För personbilar behålls gränsvärdena från euro 6 men genom att storleken på partiklar som mäts minskar innebär euro 7 i praktiken ändå en skärpning på partikelgränsvärdena. För tunga fordon innebär euro 7 skärpta emissionskrav jämfört med euro 6 och även att ytterligare emissioner som tidigare inte har reglerats, såsom lustgas (N₂O), också kommer ingå. För kväveoxider innebär de nya kraven en skärpning med 50 – 60 procent och för partiklar med 20 procent. Efter att lagstiftningen har skrivits under av rådet och parlamentet och publicerats i EU:s officiella tidning, vilket

²⁵ Council of the EU (2024b)

²⁶ Europaparlamentets och rådets förordning, 2024/1257

beräknas ske före sommaren 2024, kommer lagstiftningen börja gälla inom 4 år för nya typgodkännanden och inom fem år för all nyregistrering av bussar och lastbilar. Konkret innebär det då mitten av 2028 för nya typgodkännanden och mitten av 2029 för nyregistrering. Skärpningen av kraven innebär att tillverkarna behöver utveckla reningstekniken på fordonen ytterligare, något som förstås innebär kostnader. För att bära dessa kostnader krävs att tillverkarna kan slå ut detta på tillräckligt många sålda fordon. I intervjuer med fordonsleverantörer som vi gjort menar de att det blir ointressant att ta fram nya klass I bussar med förbränningsmotor efter det att euro 7 börjat gälla. I praktiken innebär det även innan euro 7 börjat gälla eftersom volymerna man hinner sälja innan krav på nollemmissioner från samtliga klass I bussar börjar gälla blir för små.

Direktiv om rena och energieffektiva fordon (clean vehicle directive)

Direktivet om rena och energieffektiva vägfordon²⁷ har funnits sedan 2009 och har sedan dess uppdaterats vid flera tillfällen. Syftet med direktivet är att främja och stimulera utvecklingen av rena och energieffektiva fordon inom EU. I direktivet fastställs minimimål för upphandling av rena fordon definierade som minsta andel rena fordon av offentliga myndigheters och vissa kollektivtrafikföretags totala antal fordon i en medlemsstat. Vad som menas med rena fordon framgår av direktivet.

För personbilar innebär ett rent fordon ett krav på högsta koldioxidutsläpp. Fram till och med 2025 får det vara högst 50 g/km vilket bara laddhybrider klarar utöver rena elfordon. Utöver det ställs dock krav på högsta utsläpp av kväveoxider och partiklar vid verklig körning (RDE). Detta krav är dock så svårt att klara att i praktiken är det bara rena elfordon som klarar kravet. Från och med 2026 är kravet 0 g/km vilket då i praktiken inte är en skärpning. Vissa fordon är också undantagna enligt direktivet, dit hör bl.a. rullstolsanpassade personbilar (maximalt åtta sittplatser utöver förare). Det gör att specialfordonen inom den särskilda kollektivtrafiken är undantagna från direktivet.

För tunga bussar handlar det om ett fordon som använder alternativa bränslen enligt definitioner i direktivet 2014/94/EU vilket handlar om biodrivmedel, metan inklusive biometan, el, väte, syntetiska och paraffiniska bränslen samt gasol. För bussarna ställs utöver det krav även på att hälften av målet ska nås med utsläppsfria fordon (batterielektriska, bränslecellselektriska eller vätgas i förbränningsmotor). Bussar som saknar ståplatser är undantagna, huvudsakligen klass III bussar, då utbudet av rena sådana bussar ännu är litet.

²⁷Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/33/EG av den 23 april 2009 om främjande av rena och energieffektiva vägtransportfordon

Tabell 3-7. Minimal mål för rena personbilar samt rena och utsläppsfria bussar i Sverige enligt direktivet om rena och energieffektiva fordon

Krav	2 augusti 2021 till och med 31 december 2025	1 januari 2026 till och med 31 december 2030
Andel rena personbilar (M1) och bussar upp till 5 ton (M2)	38,5%	38,5%
Andel rena bussar ²⁸ (M3)	45%	65%
Varav utsläppsfria (el eller vätgas) bussar (M3)	Minst halva målet d.v.s. 22,5% totalt	Minst halva målet d.v.s. 32,5% totalt

Ändring av B-behörighet för att tillåta körning av tyngre eldrivna fordon

Såväl nationellt som internationellt har begränsningen i körkortsbehörighet B att köra ett fordon med maximal totalvikt på 3 500 kg setts som ett hinder för introduktion av eldrivna motsvarigheter till dieseldrivna fordon som ligger nära eller på 3 500 kg totalvikt.

I samband med översynen av körkortsdirektivet inom EU finns därför förslag om att höja gränsen för körkortsbehörighet B till 4 250 kg ton förutsatt att det handlar om ett utsläppsfritt fordon²⁹. Förslaget har lämnats från EU-kommissionen och godkänts i första läsningsen av parlamentet men ännu inte behandlats av europeiska rådet³⁰. Sannolikt blir det dock en ändring. Därefter måste dock ändringen implementeras i nationell lagstiftning vilket kommer ta flera år.

För att påskynda processen nationellt har Regeringen gett Transportstyrelsen i uppdrag att utforma en försöksverksamhet för att möjliggöra godstransporter med utsläppsfria lastbilar som har en totalvikt på maximalt 4 250 kg för den som har körkort med behörighet B³¹. Försöksverksamheten ska enligt uppdraget enbart omfatta lätta lastbilar och innebär till skillnad från det pågående arbetet med översyn av EU direktivet inte en generell höjning av viktgränsen för utsläppsfria fordon. Därmed kommer det inte innebära några lättnader för minibussar, som räknas som personbilar.

²⁸ Landsvägsbussar (Coaches) med begränsat eller inget utrymme för stående passagerare d.v.s. klass III bussar är undantagna.

²⁹ Europeiska kommissionen, 2023

³⁰ Europeiska parlamentet, 2024

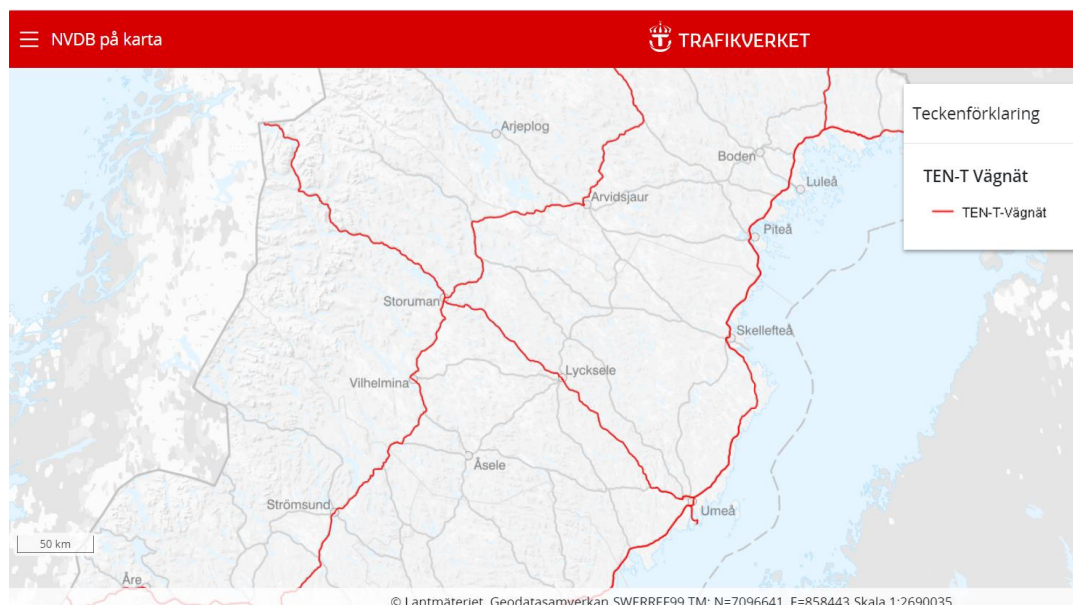
³¹ Regeringen, 2024

Förordning om utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel (AFIR)

Förordningen om utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel trädde i kraft 12 oktober 2023 och ska tillämpas från 13 april 2024³². I förordningen fastställs obligatoriska nationella mål för EU:s medlemsstater om att bygga ut infrastruktur för alternativa drivmedel (särskilt elektricitet och vätgas) som är tillgängliga för allmänheten längs TEN-T vägnätet och i urbana knutpunkter kopplade till det. Infrastrukturen avser vägfordon, fartyg som ligger förtöjda vid kaj och stillastående luftfartyg samt järnväg med ett särskilt fokus på transeuropeiska nätverk. Förordningen innehåller även:

- ▷ gemensamma regler för användarinformation, uppgiftslämnande och betalningskrav,
- ▷ ett mandat för kommissionen att anta delegerade akter för att säkerställa driftskompatibilitet mellan infrastrukturer genom att införa tekniska specifikationer baserade på europeisk standard, och
- ▷ planerings- och rapporteringskrav på medlemsstaterna.

I Västerbotten ingår E45, E12 och E4 i TEN-T vägnätet. E4 ingår i TEN-T stomvägnät och E45 och E12 i TEN-T övergripande vägnät.



Figur 3-3 TEN-T vägnätet

En urban knutpunkt är ett urbant område där det transeuropeiska trafiknätets infrastruktur är sammankopplat med andra delar av den infrastrukturen och med regional och lokal trafikinfrastruktur. Exempel på urbana knutpunkter är hamnar med passagerarterminaler, flygplatser, järnvägsstationer, logistikplattformar och godsterminaler i och runt urbana

³² Europeiska parlamentet och Europeiska rådet, 2023a

områden. I Västerbotten finns enbart en urban knutpunkt enligt TEN-T förordningen och det är Umeå. Av grannlänerna är det enbart Västernorrland med Sundsvall som har urbana knutpunkter.

För tunga fordon gäller enligt förordningen att medlemsstaterna måste se till att det finns en minimumtäckning av laddningsstationer för tunga elfordon:

- ▷ Senast den 31 december 2025 måste laddningspooler ha installerats längs minst 15 procent av TEN-T-vägnätet. Deras uteffekt måste vara minst 1400 kW och omfatta minst en laddningsstation med en uteffekt på minst 350 kW.
- ▷ Senast den 31 december 2027 måste laddningspooler ha installerats längs minst hälften av TEN-T-vägnätet. Deras uteffekt måste vara på minst 1400 kW (2800 kW längs med stomnätet) och omfatta minst en laddningsstation (två för stomnätet) med en uteffekt på minst 350 kW.
- ▷ Senast den 31 december 2030 måste uteffekten höjas till minst 1500 kW på det övergripande TEN-T-nätet (100 km från varandra) och 3600 kW (60 km från varandra) på TEN-T:s stomnät.
- ▷ Senast den 31 december 2027 måste varje ”tryggt och säkert parkeringsområde” vara utrustat med minst två laddningsstationer som är tillgängliga för allmänheten (utökas till fyra laddningsstationer senast den 31 december 2030) med en individuell uteffekt på minst 100 kW.
- ▷ Senast den 31 december 2025 måste varje urban knutpunkt ha laddningsstationer som är tillgängliga för allmänheten och avsedda för tunga fordon med en sammanlagd uteffekt på minst 900 kW (utökas till 1800 kW senast den 31 december 2030).

För vätgastankningsinfrastruktur gäller:

- ▷ Senast den 31 december 2030 måste medlemsstaterna se till att det byggs tankningsstationer för vätgas som är tillgängliga för allmänheten med en total kapacitet på minst ett ton per dag. De ska placeras med ett avstånd på högst 200 km mellan varandra längs TEN-T-stomnätet. Det måste finnas minst en tankningsstation för vätgas i varje urban knutpunkt.

För Västerbotten innebär det att det senast till 31 december 2030 måste finnas laddinfrastruktur för tunga fordon, som då kan utnyttjas även av bussar, på högst 10 mils avstånd på E45 och E12 och högst 6 mils avstånd på E4. Före det finns inte några garantier då kraven är ställda på viss andel av Sveriges TEN-T vägnät och de lika gärna kan hamna i södra Sverige. Vid motsvarande tidpunkt behöver det också finnas tankningsinfrastruktur för vätgas längs E4 på avstånd om högst 20 mil samt minst en tankningsstation i Umeå. För Umeå som urban knutpunkt gäller även kraven på laddningsstationer senast 31 december 2025

Vad som menas med ett tryggt och säkert parkeringsområde definieras av EU:s delegerade akt 2022/1012. Det är frågan om parkeringsområden med relativt hög servicegrad med

duschar, toaletter, möjlighet att köpa snacks och drycker dygnet runt, matplats för förare, fri internetanslutning, eluttag för personligt bruk samt elförsörjning för kyltransporter samt kontaktpunkter och rutiner för nödsituationer. Vår bedömning är att sådana parkeringsområden framförallt kan komma finnas längs E4 men knappast längst E12 eller E45.

För lätta fordon inkluderande personbilar och lätta lastbilar ställs krav på att det ska finnas laddstationer tillgängliga för allmänheten som står i proportion till upptaget av lätta fordon. Detta ska i slutet av varje år motsvara minst 1,3 kW per batteriefordon och minst 0,8 kW per laddhybridfordon. Utöver detta ställs också särskilda krav på utbyggnad längs TEN-T huvudvägnät

Längs TEN-T:s stomvägnät anläggs, för varje färdriktning och med ett maximalt avstånd på 60 km mellan dem, laddningspooler som är avsedda för lätta elfordon och tillgängliga för allmänheten och som uppfyller följande krav:

- ▷ Senast den 31 december 2025 har varje laddningspool en uteffekt på minst 400 kW och omfattar minst en laddningspunkt med en individuell uteffekt på minst 150 kW.
- ▷ Senast den 31 december 2027 har varje laddningspool en uteffekt på minst 600 kW och omfattar minst två laddningspunkter med en individuell uteffekt på minst 150 kW.

Längs TEN-T:s övergripande nät³³, för varje färdriktning och med ett maximalt avstånd på 60 km mellan dem, laddningspooler som är avsedda för lätta elfordon och tillgängliga för allmänheten och som uppfyller följande krav:

- ▷ Senast den 31 december 2027 har varje laddningspool, längs minst 50 procent av längden på TEN-T:s övergripande vägnät, en uteffekt på minst 300 kW och omfattar minst en laddningspunkt med en individuell uteffekt på minst 150 kW.
- ▷ Senast den 31 december 2030 har varje laddningspool en uteffekt på minst 300 kW och omfattar minst en laddningspunkt med en individuell uteffekt på minst 150 kW.
- ▷ Senast den 31 december 2035 har varje laddningspool en uteffekt på minst 600 kW och omfattar minst två laddningspunkter med en individuell uteffekt på minst 150 kW.

För Västerbotten innebär det att det senast till 31 december 2025 måste finnas laddinfrastruktur för lätta fordon på högst 6 mils avstånd längs E4. Till 2027 finns dessutom krav på utbyggnad längs E12 och E45 som till 2030 innebär även där högst 6 mils avstånd. Det övergripande kravet om tillgänglig laddeffekt per fordon bör tolkas som att det i övrigt bör byggas ut laddinfrastruktur i takt med att fordon tillkommer. Här finns dock ett tolkningsutrymme var denna laddinfrastruktur ska finnas.

³³ Notera att den svenska versionen felaktigt här skrivit "huvudvägnät" istället för "övergripande nät" som det ska stå och också gör det är i den engelska versionen.

Även om drivmedelsstrategin är avgränsad till vägfordon kan det vara av intresse att nämna att det finns en skrivning i förordningen om att medlemsländerna ska bedöma utvecklingen av teknik för alternativa drivmedel och framdrivningssystem för järnväg som inte helt kan elektrifieras av tekniska eller kostnadseffektivitetsskäl såsom vätgas- eller batteridrivna tåg och i förekommande fall behov av laddning och tankning. I Västerbotten kan detta vara aktuellt för inlandsbanan. En eventuell utbyggnad av tankningsinfrastruktur för vätgas för inlandsbanan bör rimligen koordineras med motsvarande utbyggnad längs E45.

Megawatt laddning (MCS)

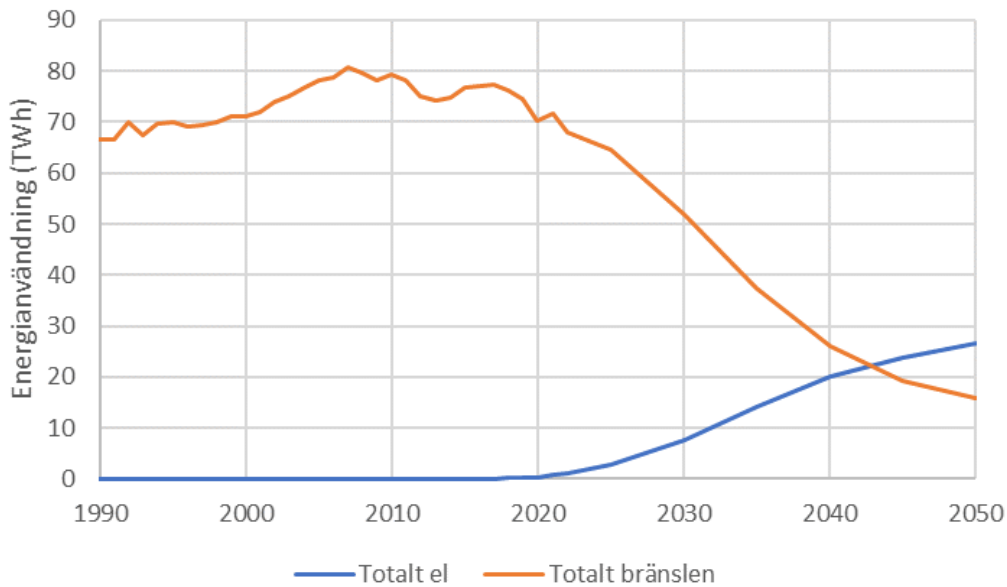
Med den standard som finns idag för snabbbladdning av fordon, CCS, tar snabbbladdning av en tung buss eller tung lastbil relativt lång tid. En ny standard, MCS, är därför under utveckling. MCS står för Megawatt Charging System och kommer tillåta laddning upp till 3,75 Megawatt. Det kan jämföras med dagens CCS laddning som tillåter upp till 400 kW alltså ungefär en tiondel av MCS. Den slutliga standarden förväntas beslutas under 2024. I Sverige har genomförts försök med preliminär version av standarden där ABB levererat laddare och Volvo och Scania levererat tunga lastbilar³⁴. Primärt har tekniken mest setts som ett alternativ för tunga lastbilar men det skulle också kunna komma tunga bussar som använder sig av MCS laddare. Som framgår av Kapitel 3.6 har åtminstone en tillverkare sådana planer.

Pumplagen

Utöver AFIR finns i Sverige sedan tidigare pumplagen³⁵ som ställer krav på att tillhandahålla ett förnybart drivmedel om försäljningsvolymen är över 1 500 m³ per år. Tidigare har denna skyldighet ofta uppfyllts genom att tillhandahålla E85 men på senare år med ökad efterfrågan har det varit vanligt att erbjuda HVO100 istället. Vi har under decennier haft en relativt stabil efterfrågan av bränslen. I takt med elektrifiering av fordonsparken har vi redan börjat se efterfrågan minska, en minskning som vi hittills bara sett början på. Den minskade efterfrågan kommer leda till nedläggning av bränslestationer i takt med att dessa inte längre blir lönsamma. Utöver det innebär det också att volymerna per station minskar och därmed kan fler stationer komma att ligga under den gräns som krävs för förnybart drivmedel enligt pumplagen. Elektrifieringen kan på så sätt leda till ett minskat utbud av stationer där HVO100 erbjuds.

³⁴ Lindholmen Science Park, 2024

³⁵ Lag (2005:1248) om skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel



Figur 3-4 *Energianvändning för lätta fordon i Sverige enligt Trafikverkets referensscenario (egen bearbetning)*

3.4. Stöd

Elbusspremie

Sedan 1 augusti 2023 omfattas inte längre klass I bussar av elbusspremien. Istället inriktar sig premien enbart på klass II och III bussar. Elbusspremien kan sökas av regionala kollektivtrafikmyndigheter, kommuner och aktiebolag som den regionala kollektivtrafikmyndigheten överlämnat befogenhet åt att ingå avtal om allmän trafik samt företag som ska bedriva kollektivtrafik³⁶. Elbusspremien storlek utgör maximalt 20 procent av elbussens inköpspris. I förordningen finns dock en begränsning av premien som innebär att premien inte får vara högre än 100 procent av den stödberättigande kostnaden, dvs. mellanskillnaden mellan elbussen och närmast jämförbara dieselbuss. Premiebeloppet utgör alltid det lägsta av dessa båda belopp.

Om ett företag söker premien får stödet inte överstiga 40 procent av den stödberättigande kostnaden. Elbussar erhåller hel premie, laddhybridbussar erhåller halv premie och elhybridbussar erhåller ingen premie alls.

Stöd till inköp av biogasfordon

Genom Klimatklivet är det möjligt att söka stöd till inköp av biogasbussar. Som exempel på ansökan som fått stöd kan nämnas inköp av biogasbussar till Luleå lokaltrafik.

³⁶ Energimyndigheten, 2023

Stöd till laddinfrastruktur och tankningsinfrastruktur för vätgas

Det finns ett antal olika stöd för utbyggnad av laddinfrastruktur och tankningsinfrastruktur för vätgas. Dessa stöd ges via Energimyndigheten, Trafikverket och Naturvårdsverket.

- ▷ Klimatklivet - Naturvårdsverket
- ▷ Regionala elektrifieringspiloter - Energimyndigheten
- ▷ Infrastruktur för snabbbladdning längs större vägar - Trafikverket
- ▷ Fonden för ett sammanlänkat Europa (CEF) - Trafikverket

En sammanställning av stöden finns på Energimyndighetens hemsida³⁷. Ytterligare stöd (inklusive skatteavdrag) finns som vänder sig till privatpersoner samt till boende och anställda.

Klimatklivet ger stöd till såväl publik laddinfrastruktur som till icke publik laddinfrastruktur. Den publika laddinfrastrukturen måste vara öppen för allmänheten medan icke publik laddinfrastruktur är avgränsat till egna verksamheten.

De regionala elektrifieringspiloterna är en satsning som ska påskynda elektrifieringen av godstransporter i Sverige. Stödet ges till aktörer som går samman för att bygga upp strategiskt placerade publika laddstationer och tankstationer för vätgas. Nytt för 2024 är att stöd även ges till semi-publika stationer exempelvis hamnar, lager och omlastningsplatser där flera aktörer har ärenden. Även om de regionala elektrifieringspiloterna vänder sig till tunga lastbilar skulle laddinfrastrukturen även kunna användas till tunga bussar.

Infrastruktur för snabbbladdning längs större vägar är ett stöd som kommit till för att täcka ”vita” sträckor i landet där det har saknats möjligheter till snabbbladdning av fordon. Utgångspunkten för val av sträckor är det funktionellt prioriterade vägnätet för långväga persontransporter. Det ska då vara minst 10 mil mellan befintliga snabbbladdstationer (på 150 kW eller mer) eller minst 6 mil på TEN-T stom- eller övergripande nät för att en sträcka ska pekas ut för att erbjuda möjlighet att söka investeringsstöd.

Fonden för ett sammanlänkat Europa är en finansieringskälla för projekt med koppling till TEN-T vägnätet (se avsnittet om AFIR). Inom fonden finns olika inriktningar med olika utlysningar. En inriktning är på alternativa bränslen (AFIF) där det under 2024 tillkommit möjlighet att söka för megawatt-laddstationer för tunga fordon.

³⁷ <https://www.energimyndigheten.se/klimat/transporter/laddinfrastruktur/stod-att-soka-inom-laddinfrastruktur/>

3.5. Övriga krav

Sociala krav

Sociala risker vid tillverkning av fordon och inte minst batterier uppmärksammades när trafikhuvudmän började handla upp elbussar³⁸. Sociala krav ingår nu ofta i upphandlingar av bussar. Tvångsarbete och dåliga arbetsförhållanden är inget unikt för elfordon och batterier men genom ökad efterfrågan på vissa råvaror och produkter blir det en viktig fråga för fordonsindustrin. I batteriförordningen³⁹ som kom 2023 finns också krav på tillbörlig hänsyn (due diligence). Det pågår även process i EU för att ta fram lagkrav på tillbörlig aktsamhet inom andra sektorer.

Regionernas kansli för hållbar upphandling är ett samarbete mellan samtliga regioner med ett gemensamt kansli. Tillsammans har de tagit fram en gemensam och politiskt förankrad uppförandekod för leverantörer, som utgår från FN initiativet Global Compact och dess principer för företagens sociala och miljömässiga ansvar. Detta är en viktig grund för kravställande på leverantörer⁴⁰.

Trafikförvaltningen region Stockholm, Västtrafik, Skånetrafiken och ETI Sverige (Ethical Trading Initiative Sverige) har initierat och finansierat en studie av Globalworks Lund som undersökte tvångsarbete hos busstillverkare och batteritillverkare i Kina⁴¹. Studien påvisar risker för statlig påtvingat tvångsarbete hos i stort sett alla batteriaktörer som studerades⁴². Tillverkarna har många produkter och produktionslinjer som inte är relaterade till batterier eller elbussar. Studien är inte tillräckligt detaljerad för att faktiskt konstatera om och i så fall var tvångsarbete förekommer utan ska ses som riskindikatorer hos dessa tillverkare i allmänhet och inte specifikt för batteri- eller elbussproduktion specifikt.

ITUC gör årligen en sammanställning av arbetsförhållanden i olika länder i världen och rangordnar de utifrån en sex-gradig skala (1-5+)⁴³. Västtrafik har i sin kartläggning av utbudet av bussar med olika drivmedel även undersökt hur produktionsländerna fördelar sig utifrån ITUC rangordning⁴⁴. Här kan konstateras att produktionsländerna Kina, Turkiet och Egypten hamnar på nivå 5 och Makedonien hamnar på nivå 4, ingen produktion förekom på nivå 5+. Även om nivå 4, 5 och 5+ exkluderas har det ingen påverkan på potentiella fordonstyper eller drivlinor även om utbudet generellt minskar.

³⁸ omEV, 2023

³⁹ Europeiska parlamentet och Europeiska rådet, 2023b

⁴⁰ Sveriges kommuner och regioner, 2024

⁴¹ Globalworks Lund, 2023

⁴² omEV, 2023

⁴³ ITUC, 2023

⁴⁴ Västtrafik, 2024a

Trafikhuvudmän samarbetar kring etiska och sociala frågor inom ETI Sverige. ETI Sverige utgår från FN:s principer och OECD:s riktlinjer⁴⁵. ETI har guider för kravställning och uppföljning⁴⁶. Trafikhuvudmännen använder även underlag från ITUC Global Right Index.

Trafikhuvudmännens krav på trafikföretagen innebär att deras fordon inte får ha tillverkats på sätt som innebär hög risk för brott mot mänskliga rättigheter. Trafikföretagen måste visa underlag som styrker detta, exempelvis genom att använda revisioner på plats av oberoende aktör med kunskap om aktuella risker. Går inte detta att styrka så godkänns inte fordonet.

Kraven är relevanta även för lätta fordon men det kan vara svårare att tillämpa dem om uppgifterna inte generellt efterfrågas inom branschen.

Klimatpåverkan/miljöpåverkan ur livscykelperspektiv

Med införande av elbussar kommer en större del av klimatpåverkan under en buss livscykel ligga på produktion av fordonet inklusive de råvaror som använts. Det beror dels på att klimatpåverkan med förnybar el blir mycket låg under driftsfasen, dels på att produktionen av framför allt batteriet och de råvaror som behövs för det innebär en relativt hög klimatpåverkan. Tidigare har kunskapen om klimatpåverkan från bussar ur ett livscykelperspektiv framför allt kommit från olika forskningsrapporter och vetenskapliga artiklar inom området. Sedan 2016 finns dock en standard för framtagning av miljövarudeklarationer för stads- och landsvägsbussar⁴⁷. I början var det dock trögt att få fram miljövarudeklarationer men under senare år har antalet miljövarudeklarationer för bussar ökat mycket snabbt. För närvarande finns 27 miljövarudeklarationer för bussar i det internationella EPD-systemet⁴⁸. Absoluta majoriteten av dessa utgörs av elbussar.

Krav på miljövarudeklarationer ställs ofta på spårfordon som följer en annan standard som också funnits längre⁴⁹. Dessa är unikt framtagna för där trafiken ska genomföras. Exempelvis finns miljövarudeklarationer för spårvagnar i såväl Göteborg som Stockholm. Däremot har det än så länge inte varit lika vanligt att ställa krav på miljövarudeklarationer för bussar i samband med upphandling av trafik. I takt med att miljövarudeklarationer nu har blivit mer vanligt även för bussar kan det vara relevant att ställa krav på det.

Miljövarudeklarationer finns inom många olika områden. Trafikverket ställer klimatkrav på många material i samband med upphandling av entreprenader och även i samband med upphandling av järnvägsmateriel. Detta har i flera fall skett i steg där krav först ställts på att miljövarudeklaration ska finnas för att i kommande upphandlingar ställa krav även på ett högsta tillåtet klimatavtryck. Det första steget innebär dels att tillverkare själva får en bättre bild av var i processen klimatpåverkan sker, dels att Trafikverket och andra beställare får en

⁴⁵ ETI Sverige, 2024a

⁴⁶ ETI Sverige, 2024b

⁴⁷ PCR 2016:04 Public and private passenger buses and coaches

⁴⁸ EPD international, 2024

⁴⁹ PCR 2009:05 Rolling stock and parts thereof

bättre bild av hur stor klimatpåverkan är från olika material. Det senare underlättar ställande av krav på högsta tillåtna klimatavtryck i kommande upphandlingar.

En möjlig väg framåt skulle kunna vara att börja med att ställa krav på att miljövarudeklarationer ska finnas för nyanskaffade bussar. Längre fram kan därefter i kommande upphandlingar ställas krav på högsta klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv verifierad med miljövarudeklaration. Denna typ av krav behöver också samordnas med andra trafik huvudmän.

För personbilar finns ännu bara ett par EPD:er i internationella EPD systemet. Standarden, PCR 2024:02, är också helt ny. Med en efterfrågan på miljövarudeklarationer även på personbilar kan antalet öka vilket kan göra det möjligt att på samma sätt som för bussarna ställa krav på miljövarudeklaration.

3.6. Utbud av bussar med olika drivlinor, nuläge och framtid

Utbud idag på marknaden

Västrafik håller dialogmöten med fordonsleverantörer åtminstone vart annat år. Den senaste var gjord i mars 2024. Denna ger en bra bild av nuläget vilka drivlinor och tillgängliga drivmedel som olika fordonsleverantörer erbjuder inom olika bussklasser. Undersökningen baserar sig på svar från 11 fordonsleverantörer. I tabell 3-8 ges en sammanställning från rapporten. Det bör sägas att Västrafik inte använder klass III bussar varför de inte heller har efterfrågat information om dem.

I stort sett alla leverantörer erbjuder elbussar i klass I, såväl normalbuss som ledbuss. För klass II är det däremot än så länge bara hälften som erbjuder det. Antalet leverantörer av klass A respektive B är färre totalt sett men de erbjuder alla elbussar. Regionen har endast tre stycken klass A bussar i allmänna kollektivtrafiken varav en är av äldre modell. De två nyare är av märket Auto-Cuby som bygger på Mercedes Sprinter. Auto-Cuby har idag en eldriven klass A buss med räckvidd på 300 km⁵⁰, vilket kan jämföras med de dagliga körsträckor på 70 – 90 km som dessa bussar har idag i regionen.

Möjligheten att köra på HVO100 erbjuds av drygt hälften av leverantörerna i klass I, medan andelen i klass II är något högre. Några tillåter även RME. Fordonsgas erbjuds framförallt i klass I, endast en leverantör erbjuder det i klass II. Även i klass A och B erbjuds HVO100 och fordonsgas.

⁵⁰ Auto Cuby, 2024

Tabell 3-8. Tillgängliga tekniker för bussar 2024 Klass I normal =CNIL, Klass I led = CLIL, Klass II = LB2L, Klass A = CMAL, Klass B =LMBL⁵¹ Antalet fordonsleverantörer som svarade var 10 vilket då är max antal som det kan bli per teknik. Förklaring: RME = rapsmetylester d.v.s. biodiesel, CNG/CBG = naturgas/biogas, BEV = batterielektriskt fordon, FCEV = bränslecellselektriskt fordon.

Drivlina/drivmedel	Klass I normalbuss	Klass I ledbuss	Klass II	Klass A	Klass B
HVO100	6	5	5	2	2
RME	3	2	3		
CNG/CBG	4	5	1	1	1
BEV	10	9	4	3	2
FCEV	2	1			
Totalt antal leverantörer	11	10	8	3	2

Största leverantörernas utbud idag och i framtiden

För att få en bild av vilket utbud som finns idag men framför allt i framtiden vad gäller olika drivlinor och möjligheter att använda olika drivmedel har vi intervjuat de fem största leverantörerna på den svenska marknaden av bussar. Dessa är Volvo, Scania, MAN, Mercedes Benz och BYD. Detta ger ett bra komplement till underlaget från Västtrafik inte minst vad gäller framtiden som Västtrafiks undersökning inte behandlar. Tillgängliga tekniker i de olika klasserna redovisas i tabell 3-9 till tabell 3-11. Tillfrågade leverantörer erbjuder bussar i klass I, II och III men inte i klass A och B, varför de sistnämnda inte ingår i tabellerna.

Alla tillfrågade leverantörer erbjuder elbussar i klass I redan idag. En av tillverkarna, BYD har bara elbussar och även Volvo har slutat att leverera något annat än elbussar i klass I. Ser man framåt kommer förbränningsmotor helt att försvinna i klass I och ersätts då med batterielektriska bussar. En fordonsleverantör erbjuder även bränslecellselektisk där bränslecellen mer är en räckviddsförlängare då de även har batteri. Tillverkarna anger en kombination av EU:s koldioxidkrav och euro 7 som skäl till att förbränningsmotorn försvinner. När euro 7 blir obligatoriskt försvinner förbränningsmotorn eftersom det blir allt för få fordon att sälja innan koldioxidkraven något år senare blir obligatoriskt vilket kräver utsläppsfria fordon. En fordonsleverantör anger också euro 7 som skäl att de inte kommer erbjuda dieselmotor till 2027.

⁵¹ Västtrafik, 2024a

Tabell 3-9. Tillgängliga tekniker för klass I bussar idag (2024), 2027 respektive 2030 för de fem största leverantörerna på svenska marknaden. Totalt antal intervjuade leverantörer är 5 varför det är också är max antal per teknik. Förklaring: RME = rapsmetylester d.v.s. biodiesel, CNG/CBG = naturgas/biogas, BEV = batterielektriskt fordon, FCEV = bränslecellselektriskt fordon. ICE = förbränningsmotor

Drivlina/drivmedel	2024	2027	2030
Diesel	3	2	0
HVO100	3	2	0
RME	2	2	0
CNG/CBG	2	2	0
LNG/LBG	0	0	0
BEV	5	5	5
FCEV	1	1	1
Vätgas ICE	0	0	0

Vad gäller klass II kan fyra av fem leverera elbussar redan idag. För två av tillverkarna är det dock nytt från i år. Till 2027 kan samtliga fem leverera elbussar i klass II. Förbränningsmotorn med diesel och HVO100 kommer att finnas kvar en bit in på 2030 talet. Flera tillåter även RME. Fordonsgas erbjuds idag av två leverantörer och de bedömer även att de kommer göra det 2027. 2030 bedömer bara en leverantör att de kommer ha kvar fordonsgas. Ett skäl är sannolikt utöver vikande efterfrågan även kommande euro 7 krav. En leverantör erbjuder även alternativ med flytande metan vilket ger en bättre räckvidd. Vår bedömning är att elbussar helt kommer ta över under 2030-talet.

Tabell 3-10. Tillgängliga tekniker för klass II bussar idag (2024), 2027 respektive 2030 för de fem största leverantörerna på svenska marknaden. Totalt antal intervjuade leverantörer är 5 varför det är också är max antal per teknik. Förklaring till förkortningar: se tabell ovan.

Drivlina/drivmedel	2024	2027	2030
Diesel	4	4	4
HVO100	4	4	4
RME	3	3	3
CNG/CBG	2	2	1
LNG/LBG	1	1	1
BEV	4	5	5
FCEV	0	0	1*
Vätgas ICE	0	0	1

*Sannolikt inte i Sverige, men efterfrågan finns på europeiska marknaden

För klass III var det idag ingen av de tillfrågade leverantörerna som tillhandahåller elbussar. Det kan dock nämnas att det i Västerbotten finns en klass III elbuss av märket Yutong. Det är ännu ett ovanligt märke på den svenska marknaden. I Norge har dock Nordens första expressbusslinje med elbussar startats där de använder elbussar från Yutong⁵². Det är Boreal som trafikerar denna linje med Yutongbussar med en räckvidd på 50 – 60 mil sommartid.

Hos de fem intervjuade fordonsleverantörerna är det framförallt dieselmotor som även går att köra på HVO100 och i flesta fall även RME det vanligaste alternativet. Detta kommer liksom i klass II att finnas kvar en bit in på 2030 talet. En leverantör erbjuder även alternativ med fordonsgas. Elbussar är också på gång och alla leverantörer bedömer att de till 2027 kommer kunna leverera dessa även om flera uppger att det då kommer vara begränsningar vad gäller räckvidd. Till 2030 dyker det också upp ytterligare alternativ med vätgas, dels som drivmedel i förbränningsmotor dels i bränslecell för eldrift. Framtiden för klass III bussar är därför mer öppen än den är för klass I och II med tre möjliga utsläppsfria alternativ i form av batterielektriskt, vätgas i bränslecell eller vätgas i förbränningsmotor.

Tabell 3-11. Tillgängliga tekniker för klass III bussar idag (2024), 2027 respektive 2030 för de fem största leverantörerna på svenska marknaden. Totalt antal intervjuade leverantörer är 5 varför det är också är max antal per teknik. Förklaring: RME = rapsmetylester d.v.s. biodiesel, CNG/CBG = naturgas/biogas, BEV = batterielektriskt fordon, FCEV = bränslecellselektriskt fordon. ICE = förbränningsmotor

Drivlina/drivmedel	2024	2027	2030
Diesel	4	4	4
HVO100	4	4	4
RME	3	3	3
CNG/CBG	1*	1*	1*
LNG/LBG	1	1	1
BEV	0	5**	5
FCEV	0	0	2***
Vätgas ICE	0	0	2

**Tekniskt möjligt att leverera om kund efterfrågar*

***Tre fordonsleverantörer reserverar sig för begränsad räckvidd*

****Ytterligare en fordonsleverantör svarar att det inte är uteslutet, ingår i deras forskning och de har samarbeten med andra fordonsleverantörer.*

Räckvidden på elbussarna är en begränsande faktor. Som nämnts i den internationella utblicken pekar IEA på att elektrifiering till att börja med kommer ske i stadstrafik för fordon

⁵² Bussmagasinet, 2024a

som har upp till 200 km användning per dygn. Den bilden bekräftas också av tillverkarna. Räckvidden ökar över tid med bättre batterier, till 2027 menar tillverkarna att en rimlig räckvidd är 200 – 300 km något som till 2030 ökat till 300 – 400 km. Med de längre körsträckorna utökas också användningen från stadstrafik till regiontrafik. Vätgas i förbränningsmotor eller bränslecell kommer när det finns på plats 2030 kunna ge räckvidd på 800 – 1000 km enligt tillverkare.

Elbussar har i inledningsskedet varit något dyrare inte bara i inköp utan även sett till totala livscykelkostnaderna. Skillnaderna minskar inte minst när räckvidden ökar och bussarna klarar de omlopp och den dagliga användning som dieselbussar klarar. Åtminstone en fordonsleverantör medgav dock att de totala livscykelkostnaderna fortfarande är något högre än för dieselbussar.

Flytande metangas (biogas/naturgas) är ett alternativ som framför allt förekommer på lastbilssidan vilket ger betydligt längre räckvidd jämfört med komprimerad metan. Åtminstone en fordonsleverantör erbjuder flytande metan även för bussar i klass III. Upphandlingstekniskt kan det vara svårt att handla upp det utan bör i såfall vara ett möjligt alternativ i ett mer funktionsbaserat krav.

Klass III innebär stora utmaningar för batterielektriska bussar inte minst i kallt klimat. Ytterligare utmaning är om bussarna utöver linjetrafik även används i turistrafik eller tågersättning under ett och samma dygn. Tillgång till laddinfrastruktur och räckvidd kommer vara avgörande. Om batterielektriska bussar ska användas menar tillverkarna att det kan finnas behov av att omvärdera upplägg på linjer för att få tid för laddning. En längre räckvidd innebär behov av större batteri vilket även har påverkan på miljömässig hållbarhet utöver kostnader.

Vätgas i bränsleceller som sedan ger el till en eldrivlina via batteri ses framför allt som ett alternativ till klass III bussar, tyngre bussar och krävande användning. Det går dock åt mycket energi i omvandlingen från el till vätgas och därefter till el igen. Som tumregel kan sägas att det går åt ca 4 gånger mer energi jämfört med ett batterielektriskt fordon. Utöver energiförlusten är det som talar emot vätgas i bränsleceller är priset på grön vätgas, utvecklingskostnaderna för bränsleceller samt totala livscykelkostnader. Från fordonsleverantörer som inte har detta som huvudalternativ argumenteras för att det möjligen kan vara ett alternativ vid överskott på energi. En fördel utöver räckvidd är att bränslecellen har värmeförluster vilket kan användas som värmekälla i bussen på vintern. Efterfrågan på bränslecellsbusar finns i Europa och det kommer därför sannolikt att finnas alternativ på marknaden.

Vätgas i förbränningsmotor ses av flera av tillverkarna som ett säkrare och mer beprövat alternativ än vätgas i bränslecell. Underhållskostnader och totala livscykelkostnader bedöms också av åtminstone en fordonsleverantör kunna vara lägre än för bränsleceller.

Alla fordonsleverantörer pekar på koldioxidkraven och även Euro 7 kraven som drivande för utvecklingen mot batterielektriska och utsläppsfria fordon. Det korta tidsfönstret mellan att Euro 7 kraven börjar gälla och koldioxidkraven kommer 2030 börjar gör att det praktiken inte kommer komma ut något annat än batterielektriska klass I bussar från och med euro 7. Det blir allt för få fordon som kan säljas i det tidsfönstret för att bära utvecklingskostnader för förbränningsmotor och avgasefterbehandling som klarar euro 7. Även upphandlingskrav beskrivs som viktig drivkraft utöver koldioxid och avgaskrav.

Flera av fordonsleverantörerna pekar på priset på drivmedel påverkar utvecklingen. Med höga priser på HVO100 så som det var i slutet av förra året kan det vara svårt att motivera att stå fast vid upphandlingskrav om skillnaden är stor jämfört med reduktionspliktig diesel. Låga priser på drivmedel, såväl reduktionspliktig diesel som HVO100 så som det är nu har också inverkan på kostnadsjämförelsen mellan batterielektriskt och alternativ med dieselmotor. Det kan fördröja elektrifiering på marknadsmässiga grunder.

Tidigare har direktivet om rena och energieffektiva fordon (clean vehicle directive) varit en viktig drivkraft för utvecklingen. Flera fordonsleverantörer pekar på att koldioxidkraven och euro 7 är det som styr nu. Det finns behov av att uppdatera direktivet och utgå från de nya koldioxidkraven och euro 7 om det ska vara relevant även framöver för tunga bussar.

För introduktion av batterielektriska fordon är utöver tillgång till fordon på marknaden även tillgången på laddinfrastruktur avgörande för utvecklingen. Det gäller även bussar. För stadsbussar kommer laddningen ske i depå. Eventuellt sker även kompletteringsladdning vid exempelvis ändstationer med pantograf. Depåladdning gäller sannolikt även klass II bussar som går utanför tätorten men ändå inte används på de riktigt långa sträckorna. För klass III bussarna kan det dock bli aktuellt även med publik laddning. Tillgången till publik eller semipublik laddning för bussar och tunga lastbilar är då kritiskt. En av fordonsleverantörerna planerade för införande av möjlighet till megawattladdning (MCS) något som också kommer på tunga lastbilar och bygger på en ny standard.

På motsvarande sätt är uppbyggnad av tankningsinfrastruktur för vätgas kritiskt för introduktion av vätgasdrivna klass III bussar med förbränningsmotor eller bränslecell.

Ett kallt klimat innebär en utmaning enligt fordonsleverantörerna. De menar att det krävs fler fordon vid övergång till batterielektriska bussar i dagsläget. Viktigt att dimensionera utifrån kallaste dagen. Det kan då krävas laddning även under dagen. Även laddarna kan ha problem vid låg temperatur. Antingen i sig eller genom att effektbehovet blir större när laddbehovet ökar genom större energianvändning vid låg temperatur. Ofta köps laddarna in separat från fordonen och det har ibland inneburit problem. Fordonsleverantörerna erbjuder även paket där de levererar laddarna också. De menar att det då blir färre problem. Det var dock inte alla fordonsleverantörer som tyckte att man behövde fler fordon. En menade att man kan använda tider under dagen då det inte är lika många resande och färre turer för att ladda och på så sätt klara hela dygnet.

Alla tillverkarna såg bränslevärmare i fordonen som en lösning för ge värme i bussen som kommer finnas kvar i många år framöver framförallt i kallt klimat. Även om en värmepump blir mer energieffektiv en direktverkande elvärme får den inverkan på räckvidden kalla dagar. Bränslevärmarna kan köras på HVO100 och i en del fall även på RME (används ej i Västerbotten på grund av problem vintertid). Det finns även hybridvärmare som kan värma med el när värmebehovet inte är så stort och med HVO100 när det är större.

På sikt kommer enbart en fordonsleverantör att erbjuda fordon för biogas (metan) och då enbart i klass II som komprimerad gas och som flytande gas i klass III även om det tekniskt är möjligt för dem att leverera klass III bussar med komprimerad gas. Det senare kommer dock ha begränsad räckvidd. Denna tillverkare pekar på att det finns efterfrågan på fordon som kan köras på fordonsgas både utanför Sverige och i Europa. Andra tillverkare pekar på att biogasen kan användas för andra ändamål som i tunga lastbilar, fartyg eller göra el av biogasen.

Utvecklingen vad gäller laddning har gått mot laddning i depå medan laddning på linjen vid ändhållplatser var något som framförallt kom till vid introduktionen av elbussar. Samtidigt pekar flera fordonsleverantörer på vinster med att ha tillgång till laddning på linjen. Det ger en robusthet med strategiskt placerade laddplatser på linjen. Det förutsätter förstås att dessa laddplatser fungerar när behoven finns. De kan också tas till vid kalla dagar när bussarna inte har lika lång räckvidd. Sett till kostnader pekade analyser på mindre batterier och tilläggs-laddning utöver depå. Efterfrågan går mot depåladdning och utvecklingen av batterier ger också allt längre räckvidd. En hybridlösning kan vara stödladdning mitt på dagen när reseefterfrågan inte är lika hög. En nackdel med snabb-laddning på linjen är att de sliter på batteri. Olika batterityper är också olika bra på snabb-laddning. LFP batterier (Litium-Järn-Fosfat) har långsammare laddning samtidigt som de har längre livslängd, högre säkerhet och är bättre ur hållbarhetssynpunkt då de inte använder nickel eller kobolt i katodmaterialet. Två metaller som har stora utmaningar vad gäller såväl social som miljömässig hållbarhet. En utveckling kan vara att stadsbussarna använder sig av depåladdning medan landsvägsbussar kommer kräva tilläggs-laddning.

Fordonsleverantörerna fick också möjlighet att ge mer öppna inspel och rekommendationer till drivmedelsstrategin. Ett sådant inspel är att ta med krav på hållbara leverantörskedjor.

Generellt är det viktigt att inte bara styra på pris.

Det trycks också på att ha ett systemperspektiv om omställningen. Hur ser ett trafikupplägg ut som passar till den nya tekniken och samtidigt uppfyller kollektivtrafikens mål i övrigt.

När det kommer till att ställa krav på miljövarudeklarationer är det ok att ställa krav på att de ska ha miljövarudeklarationer enligt gällande standard. Det finns dock osäkerheter i värdena vilket gör det svårt att jämföra olika tillverkare och bussmodeller. Krav på miljövarudeklarationer gör dock att tillverkarna får upp frågorna på ritbordet.

I och med att det bara är en till två fordonsleverantörer som kan erbjuda biogas är det svårt att ställa krav som enbart styr mot det bränslet av konkurrensskäl. Därmed behöver mer funktionella krav ställas som öppnar för biogas.

Det trycks också på att välja internationellt gångbara hållbara lösningar. Vart styr EU genom koldioxidkrav, euro 7 med mera? Särlosningar för Sverige kostar och blir sårbart.

När det kommer till livslängd skiljer sig batterielektriska bussar från dieslbussar genom att batteribyte är något som räknas in. Själva bussen är byggd för en livslängd på uppåt 20 år, under denna tid kommer dock batterierna att behöva bytas ut. Batterilivslängden är dock mycket beroende av användning, hur den laddas, där snabbbladdning sliter mer och på användningen. Fordonsleverantörerna kan utifrån trafikupplägget räkna ut livslängd och när batteri behöver bytas. De anger att fordonen byggs för batteri enkelt ska kunna bytas ut och att det därför inte byggs in i chassit. Efter att batterierna suttit i bussen har de en ny användning. Detta är något som också tas upp i EU:s batterilagstiftning, förordning 2023/1542 (artikel 14).

Bussgodsbussar

Det är inte alla intervjuade tillverkare som bygger bussar för bussgods. De såg däremot inte något större problem med det. Idag är en fossilfri lösning för bussgods att köra på HVO100 i dieselmotor. På längre sikt handlar det om de alternativ som nämnts för klass III bussar, d.v.s. vätgas i förbränningsmotor eller bränslecell. Sannolikt är detta den typ av busstyp som sist blir batterielektrisk. Batterierna kommer ta utrymme från framför allt passagerarnas gods under golvet. Även vätgastankar tar större utrymme. Den tillverkare som erbjuder klass III buss med flytande metan idag menade att det skulle vara möjligt att bygga en godsrumsbuss utifrån denna. Även här kan gastankarna kräva större utrymme som kommer inkräkta på passagerarnas lastutrymme.

3.7. Utbud av personbilar, minibussar och specialfordon

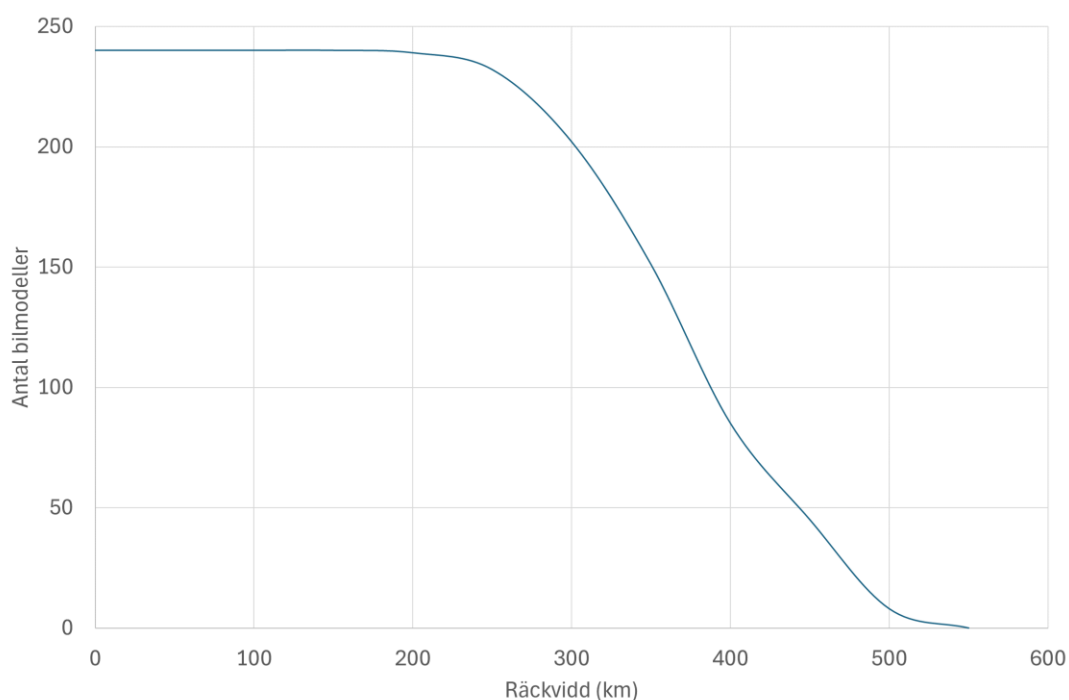
Personbilar

Det finns idag ett stort utbud av batterielektriska personbilar på marknaden. Antalet tillgängliga bilmodeller minskar dock med ökade krav på räckvidd. I EV-database finns 240 batterielektriska bilmodeller med ett pris på maximalt 70 000 euro och fem platser inklusive förare⁵³. De allra flesta har en verklig räckvidd på 300 km, 35 procent eller 85 modeller klarar 400 km och endast åtta modeller har en verklig räckvidd på 500 km⁵⁴. Bilmärken som återfinns bland de sistnämnda åtta är Tesla, Zeekr, Peugeot, BMW, Volkswagen och Mercedes-Benz, inkluderande såväl fyrhjulsdraft, tvåhjulsdraft, kombi och sedan. Laddtider

⁵³ Electric Vehicle Database, 2024

⁵⁴ Enligt EV-database verklig räckvidd, WLTP räckvidden för de åtta som har längst räckvidd är 18-36 procent längre än angiven verklig räckvidd. Även om de tagit höjd för att verklig räckvidd är kortare varierar räckvidden mycket beroende på temperatur och körförhållanden.

för 10–80 procent för de åtta modellerna är angiven till 26-33 minuter vilket förstås förutsätter att snabbladdaren har tillräcklig effekt och att förhållandena är optimala i övrigt. Räckvidd vintertid är lägre, för en elbil som är förvärmad får man räkna med ca 25 procent kortare räckvidd jämfört med sommartid, startas den utan förvärmning blir skillnaderna större⁵⁵. Elbilar har i övrigt mycket bra vinteregenskaper och startar även i mycket sträng kyla vilket inte är säkert att en bil med förbränningsmotor gör⁵⁶.



Figur 3-5 Räckvidd för batterielektriska personbilar med 5 platser och pris på högst 70 000 euro.

Utöver eldrivna alternativ finns ett stort antal dieseldrivna modeller som är godkända av tillverkarna för att köra på HVO100.

Storbil/minibuss

Storbil och minibuss med 6–8 platser (utöver förare) används idag i den särskilda kollektivtrafiken i Västerbotten. För de mindre storbilarna med 6-7 platser finns idag ett relativt bra utbud av batterielektriska fordon. Exempelvis Toyota Proace Verso Electric och Mercedes EQV. Redan idag används också Peugeot e-Traveler i länet. För denna storlek på bil finns också ett antal ytterligare eldrivna alternativ. Räckvidden på dessa bilar ligger runt 300 km i WLTP-körcykeln. Noteras kan också att VW ID Buzz precis kommit ut med 6 platser utöver förare med räckvidd på 469 km i WLTP körcykeln.

När det kommer till de större storbilarna med 8 platser av typen Fiat Ducato, Renault Master och Mercedes Sprinter är dock utbudet av eldrivna varianter på marknaden än så

⁵⁵ Carup, 2022

⁵⁶ Ibid.

länge obefintligt. Det kan dock sägas att exempelvis Peugeot e-Traveler går att få med 8 platser utöver förare men det är då inte den rymd som de större bilarna har. De större bilarna finns som eldrivna i andra länder i transportutförande. Renault Master finns även som eldriven transportbil i Sverige men ej i bussutförande. Utöver eldrivna alternativ finns ett stort antal dieseldrivna modeller som är godkända av tillverkarna för att köra på HVO100.

Specialfordon

De specialfordon som används inom den särskilda kollektivtrafiken har rullstolsplatser och ramp. Det handlar om ombyggda fordon som kan framföras på B-behörighet. För att få en bild av vilket utbud som finns idag men framför allt i framtiden vad gäller olika drivlinor och möjligheter att använda olika drivmedel har vi intervjuat två större aktörer för ombyggnad till specialfordon i Sverige, Bewa Infrac och Karosseriverken (Nordic Vehicle). Utgångspunkten för det ombyggda fordonet kan antingen vara en minibuss (personbil) eller lätt lastbil. Det handlar om större modeller såsom Renault Master, Mercedes Sprinter, Ford Transit m.fl.

Som nämnts finns bussvarianterna av dessa inte som el i Sverige medan däremot lastbilsvanternas finns. För att kunna göra ett specialfordon krävs att lastbilsvarianten finns med lågt chassi så att det går att få till lågt golv. Det finns också utmaningar med luftfjädring och eldrift vilket kan kräva alternativa lösningar. Räckvidden har hittills varit relativt kort och ofta inte mer än 150 – 200 km enligt WLTP vilket vintertid innebär kortare räckvidd. Nya Renault Master som även finns som chassi-platta för påbyggnad har en räckvidd på 385 km och erbjuds med 130 kW snabbladdning⁵⁷. Även Mercedes har presenterat chassi med eldrift med en lång räckvidd på ca 44 mil I de fall en kortare räckvidd på 150 km kan accepteras erbjuder Vinga buss redan idag en VW Crafter med kaross av Tribuss med rullstolsplatser och rullstolslyft bak⁵⁸. Den kan laddas med 40 kW DC (45 minuter till 80 procent) vilket kan göra det möjligt att köra flera pass per dag. Även MAN erbjuder TGE kombi med upp till 8 passagerare respektive som alternativ rullstolsplats i elektriskt utförande⁵⁹. Det finns en efterfrågan på eldrivna specialfordon hos kunder och tillverkarna har också projekt där sådana håller på att tas fram.

Laddning kan vara ett problem, det förekommer idag att föraren har fordonet hemma under natten för att komma igång med tidigt pass på morgonen. Med ett elfordon krävs en uppställningsplats nattetid med laddning eller att fordonet har laddats inför natten.

Ett problem att få in större batterier och därmed längre räckvidd är gränsen för körkortsbehörighet B på 3500 kg totalvikt. I kombination med luftfjädring och ramp är det en svår ekvation att få ihop det med den större tyngden med batteriet i elbilsutförande. Även om det skulle gå att bygga ett eldrivet specialfordon med en högre totalvikt blir detta inte

⁵⁷ Renault, 2024

⁵⁸ Vinga Bus Partner, 2024

⁵⁹ MAN, 2024

intressant då det saknas efterfrågan på sådana fordon då det skulle krävas en högre behörighet hos föraren. Med en generell höjning av körkortsbehörigheten för B-behörigheten till 4250 kg som är på gång inom EU men kommer ta ett antal år innan det är på plats i Sverige kan detta komma att förändras. Nuvarande tillfälliga förändring nationellt hjälper inte då den enbart kommer omfatta lätta lastbilar. Ytterligare en anledning till lägre efterfrågan av eldrivna specialfordon är att de är undantagna i direktivet om rena och energieffektiva fordon och det därför inte finns något generellt upphandlingskrav på eldrift.

De specialfordon som för närvarande används i den särskilda kollektivtrafiken i länet är uteslutande dieseldrivna, de är också godkända från tillverkarna att köra på HVO100. På frågan om de problem som nämns av Björkstads BC med användningen av HVO100 i dieselvärmarna är det inget som de två tillverkarna känner till. Tillverkare av värmare menar snarare att HVO100 kan vara mindre problem än diesel då det inte sotar lika lätt.

Tidigare har det även funnits gasdrivna specialfordon som huvudsakligen körts på biogas. Den marknaden är enligt en av tillverkarna kraftigt vikande inte minst efter senare tids uppmärksamheten i media med problem med sådana fordon⁶⁰.

3.8. Nuläge och planer i några andra regioner

En omvärldsspaning har gjorts för ett urval av regionen för att fånga upp deras erfarenheter.

Västtrafik – Västra Götalandsregionen⁶¹

Västtrafik var tidigt ute med elbussar i stadstrafiken i Göteborg och det har därefter följts av elbussar i stadstrafiken i ett stort antal kommuner i regionen⁶². Till 2030 har de som mål att all stadstrafik ska vara elektrisk. I upphandlingar av stadstrafik ställs sedan 2021 krav på att det ska vara eldrift⁶³. Mer frekventa linjer med längre bussar (21 meters bussar exempelvis på linje 16 i Göteborg) är det svåra att elektrifiera, de kommer bli eldrivna vid nästa upphandling 2030.

Västtrafiks inriktning är laddning av bussar i depå. Det finns sedan tidigare ändhållplatsladdning i Göteborg, Mölndal och Partille. Det kan finnas skäl att behålla ändhållplatsladdningen för att få resiliens. Ett alternativ till pantograferna som är en utmaning att få till i miljön är laddning via handske. Vad gäller effektbehov har de från årsskiftet villkorade avtal med Göteborg Energi. Det innebär att Göteborg Energi kan begära att stora elanvändare med avtal över 1 MW tillfälligt drar ner sin elanvändning vid risk för överbelastning av elnätet⁶⁴. Det har även varit diskussioner om reservkraft vid depå men det

⁶⁰ Bussmagasinet, 2024b

⁶¹ Västtrafik, 2024b

⁶² Västtrafik, 2024c

⁶³ Västra Götalandsregionen, 2022

⁶⁴ Göteborg Energi, 2024

är inte aktuellt i dagsläget. Det är inte heller klart vilken teknik som i sådana fall skulle vara aktuell.

För uppvärmningen av passagerarutrymmet i bussen vintertid får trafikföretagen välja om de vill använda bränslevärmare som då behöver gå på biodiesel. Vad gäller räckvidden kan de konstatera att det inte blivit fler fordon med elektrifieringen. Det var något de var oroliga för i början. I första avtalet med 145 bussar blev det något fler men där var också elbussarna en option. I avtal därefter då elbussar har varit krav har det inte blivit fler bussar.

Utöver målet att all stadstrafik ska vara el 2030 har de ett övergripande mål att minska koldioxidutsläppen per personkilometer med 90 procent mellan 2006 och 2035. Bedömning i miljö- och klimatstrategin är att all kollektivtrafik ska vara elektrisk till 2035⁶⁵. Enligt strategin ska trafikavtal från 2024 upphandlas övrig busstrafik utöver stadstrafiken i första hand med eldrift och i andra hand med valmöjligheten mellan el och biogas. Idag finns inga planer från Västtrafik att behålla biogas. En svårighet är elektrifiering av tvåvåningsbussar. Klass II bussar finns på marknaden men uppfyller inte krav på hållbara leverantörskedjor. Bedömningen är att det kan gå från 2026–2028. Det finns också räckviddsproblematik för klass II bussarna. Det kan påverka hur man bryter linjer. Det betonas ändå att det är möjligt att ändå lämna anbud med elbussar även om det inte är något krav. Västtrafik för parallellt diskussioner med nätägare för att veta om de kan krävställa eldrift. Hittills har de inte varit något problem att få till effekt.

Alternativ till eldrift i form av vätgas i bränslecell eller förbränningsmotor är inget som de hittills har tittat på.

För de mindre bussarna har de fått in eldrivna bussar i flextrafiken. Det är en utmaning med att få till elbussar med låggolv. I den särskilda kollektivtrafiken kan det vid sjukresor förekomma mycket långa resor över hela regionen där eldrift är en utmaning. Tidigare har man haft biogasbilar för detta.

Vad gäller sociala krav på tillverkningen utgår Västtrafik från ITUC sammanställning av arbetsförhållanden i olika länder i världen (se kapitel 3.5). Nivå 1 till 3 är ok. Om de inte uppfyller det utan har nivå 4, 5 eller 5+ kan de inkomma med en revisionsrapport som visar att kraven uppfylls. De pekar på att SL valt en annan väg där de ställer krav på nivå 1 till 4 och helt utesluter nivå 5. Det kan nämnas att Volvo har tillverkning i Egypten och MAN i Turkiet, länder som båda ligger på nivå 5.

Västtrafik ställer än så länge inga krav på miljövarudeklartioner på bussar eller klimatkrav kopplat till dessa. Det har varit med i ett forskningsprojekt inom området tillsammans med Movia i Danmark som har tagit fram förslag på krav att ställa på LCA i samband med upphandling.

⁶⁵ Västra Götalandsregionen, 2022

X-trafik – Region Gävleborg⁶⁶

I regionen finns tre bussavtal utöver tågtrafiken, Gävle stad 2020–2030, Gästrikland 2023–2033 och Hälsingland 2014–2024.

Stadstrafiken i Gävle är i dagsläget i huvudsak biogas. Det finns starkt politiskt tryck att ta hand om biogasen som produceras och från början var det enbart biogas i avtalet. Åtta äldre bussar har dock tillåtits bytas ut mot elbussar.

I Gästrikland dominerar dieselbussar. Där har man tidigare kört på HVO100 men gått över till reduktionspliktig diesel. Utöver det finns elbussar och två bränslecellbussar i Sandviken.

I den anropsstyrda trafiken/särskilda kollektivtrafiken dominerar HVO100 men det finns även 33 eldrivna fordon och ett biogasfordon.

Elbussarna i Gävle använder bränslevärmare på vintern. Uppställning i depå sker utomhus. De har haft problem med effektbrist vid laddning när det var 25 grader kallt. Elnätsägaren ville då inte ge tillräcklig effekt. För att klara effekttoppar har de dieselgenerator som backup. På sikt kan eventuellt batteripack vara en lösning. En förklaring till problemen var också att uppstartsperioden för införandet av elbussarna var kort.

Hittills har trafikutövarna gjort små justeringar i upplägg vid införande av elbussar. I upphandlingen går de ut med egna omlopp men trafikutövaren får justera dessa.

Strategin för Hälsingland är 75 procent el och att diesel/HVO100 tar de mest krävande omloppen.

I Gävle finns pantografer för laddning men de går ifrån det och inriktningen är depåladdning nattetid när belastning på elnätet är lågt. Idag med 8 elbussar har de ett effektbehov på 2 MW i depån. Till 2030 räknar de med att de kan behöva 7 MW. Med tanke på problem som de har redan idag kommer det innebära utbyggnad av elnät och/eller reservkrav.

I Sandviken finns två bränslecellbussar. Det tog dock ett tag att komma igång med dessa då det visade sig att tankningsinfrastrukturen inte passade fordonen utan enbart var anpassad för personbilar. De finns även andra problem med bussarna genom att de behöver stå en stund både före och efter användningen.

Redan 2017 hade de mål om att vara fossilfria, det finns i trafikförsörjningsprogrammet. För tillfället är de dock inte fossilfria eftersom HVO100 ersatts med reduktionspliktig diesel. I Hudiksvall, Söderhamn och Bollnäs är det krav på utsläppsfritt. I Gävle är det en kombination av biogas eller utsläppsfritt och i övrigt biogas eller biodiesel.

⁶⁶ X-trafik, 2024

För den särskilda kollektivtrafiken har man tidigare haft incitament för att få in fossilfritt.

För klass II bussarna är räckvidden fortfarande ett problem. Tillverkarna går ut med räckvidder på över 30 mil men i verkligheten är det mindre.

För andra trafikhuvudmän rekommenderar de att ha marginal så att man inte får effektbrist i depån för laddningen. De tyckte de tagit till med marginal men ändå räckte det inte. Som trafikhuvudman bör man också ta dialog med elnätsägaren även om det är trafikföretaget som ska lösa det. De har nu en bra dialog med Gävle Energi och de är ”mer på tårna” och vill ha underlag.

Din Tur – Region Västernorrland⁶⁷

Sättet att handla upp trafik skiljer mycket mellan Västerbotten och Västernorrland. I Västernorrland skedde sista upphandlingen med trafikstart 2014. Nu pågår ny upphandling med trafikstart 2027. De vill elektrifiera så mycket som möjligt men en del regiontrafik kommer behöva gå på HVO100. Stadstrafiken i Sundsvall, Örnsköldsvik och Härnösand bör gå att elektrifiera. Härnösand har biogasanläggning och har hittills haft biogasbussar. De vill behålla landsbygdstrafiken i Härnösand på biogas. Det kan dock bli kostnadsdrivande med få tillverkare. Sollefteå kommer inte ha traditionell kollektivtrafik. Paxa-trafiken bedömer de kommer gå på HVO100.

För laddningen av bussarna är inriktningen mot laddning i depå. En depåkartläggning är genomförd⁶⁸. För att klara laddning av ett 40-tal bussar i Örnsköldsvik kommer det krävas ett nytt ställverk. I Härnösand planeras en ny depå, det är osäkert om den kommer vara klar till trafikstart 2027. Sundsvall har ny depå i nuvarande avtal som är förberett för laddning av elbussar och där finns också elnätskapaciteten. I Sundsvall finns även laddning med pantograf i Stenstan och Resecentrum sedan tidigare. Vid Resecentrum har det varit problem vintertid med isbildning kring pantografen vilket gjort det svårt att angöra rätt. I Stenstan finns värmeslingor vilket gjort att det inte varit problem där. Pantografen ger en tydlighet och ett symbolvärde att här kör bussarna på el vilket också höjer statusen.

För uppvärmning av bussarna vintertid används bränslevärmare med HVO100. Det har inte varit några problem med dessa. Vad gäller räckvidden har elbussarna klarat längre omlopp än vad man först trodde. Det har behövts några bussar till jämfört dieselbussar men skillnaderna är inte stora. Elbussarna har även fungerat bra i kallt klimat.

Målet är att trafiken ska vara fossilfri. Utöver det finns en politisk inriktning att elektrifiera allt som går.

När det kommer till klass II bussar har de haft dialog med Nobina. Deras erfarenhet är att det har elektrifierats mycket mer än trafikhuvudmän trott. I upphandlingen kan det vara

⁶⁷ Din Tur, 2024

⁶⁸ Din Tur, 2023

öppet att elektrifiera för trafikutövaren även om det inte ställs som krav. Det borde var möjligt att elektrifiera åtminstone de kortaste sträckorna med landsvägsbuss exempelvis Sundsvall – Härnösand (5 mil enkel väg).

När de kommer till andra alternativ såsom vätgas är de öppna för det men det är inget de räknat med. För godsrumsbussarna till bussgods ser de sannolikt att det kommer handla om HVO100.

För de mindre bussarna har de paxtrafik i Sollefteå. De bussarna köptes in för några år sedan och då gick det inte att få tag på el. Det blev dieselbussar som körs på HVO100. För den särskilda kollektivtrafiken ser de framför sig en viss andel utsläppsfritt och i övrigt fossilfritt.

När det kommer till sociala och miljömässiga krav på tillverkningen är svaret att det inte ligger på Din Tur utan på Regionen.

Vid kris behöver man säkerställa att samhällsviktig trafik till exempel till sjukhus fungerar. Depåer behöver också uppfylla säkerhetskrav med bland annat inhägnader. Då behövs större depåer. Om dessa inte är kommunägda kommer små trafikföretag att bli utkonkurrerade. Biofuel region har tidigare framfört att el är det mest robusta (se intervju i Kapitel 4.9). El behövs även för att kunna tanka andra drivmedel. Eventuellt kan reservkraft vara en lösning.

Region Jämtland Härjedalen⁷⁰

Region Jämtland Härjedalen har nyligen upphandlat stadstrafik i Östersund och kollektivtrafik i Åreområdet.

Stadstrafiken i Östersund kommer att bli helt elektrifierad. Ett antal befintliga elbussar övertas av den nya trafikutövaren. De nya bussarna kommer i huvudsak att laddas vid depå, dock kommer fyra ledbussar att även ha pantograf vilket möjliggör laddning vid någon av de befintliga laddstationerna vid ändhållplats.

Inom Åre-trafiken var inriktningen att elektrifiera så mycket som möjligt. Vid upphandlingstillfället var det dock en utmaning att hitta elbussar i klass II som också hade hållbara leveranskedjor, men det gick att lösa. Elbussarna kommer att laddas i depå (relativt små batterier vilket ger något fler fordon). Bussar i klass A, B och III upphandlades inte som el på grund av få tillverkare.

⁷⁰ Region Jämtland Härjedalen, 2024

3.9. Intervju BioFuel Region⁷¹

BioFuel Region har tidigare tagit fram underlag till den drivmedelsstrategi som finns för länet på uppdrag av länsstyrelsen⁷².

Angående avgränsningen hade Biofuel Region gärna sett att även tågtrafik och flyg hade ingått i framtagning av drivmedelsstrategin för kollektivtrafiken i Västerbotten.

För- och nackdelar med nuvarande upphandlingsförfarande med många mindre upphandlingar i stället för en eller ett fåtal större som flera andra län tillämpar diskuterades. En fördel är att det möjliggör ett mer stegvis införande. Det förutsätter dock att det sker en utvärdering av upphandlingarna som man kan dra nytta av i nästa upphandling för annat område. En nackdel kan vara att man inte får tillräckliga volymer för att våga satsa på nya drivlinor.

Det konstaterades att långdistansbussar nu framförallt finns hos kinesisk tillverkare. För att säkerställa hållbara leverantörskedjor är viktigt att ställa sociala krav. Två spår är möjliga ställa skalkrav eller ställ krav som innebär en process för förbättring.

När det kommer till beredskap är det mycket som talar för el som drivmedel. Med undantag av biogas innebär bränslen ofta långa leveranser som kan störas vid kriser. Även om det förekommer elavbrott är dessa oftast kortvariga. El behövs även för tankning av bränslen så finns inte el går det inte heller tanka. Vid naturkatastrofer är också erfarenheten att det går relativt snabbt att få till el. För bussdepå kan man även komplettera med reservkraft för att öka resiliensen.

De gav även tips om plattformen *Drivmedla* som med hjälp av data, samarbete och strategisk vägledning accelererar omställningen till fossilfria transporter⁷³.

Kraven bör ställas som funktionskrav och inte peka direkt mot specifikt drivmedel. Drivmedelsstrategin kan dock vara tydligt vilka alternativ som är mest lämpliga.

⁷¹ Biofuel region, 2024

⁷² Biofuel region, 2019

⁷³ Drivmedela.se, 2024

4. Elektrifieringspotential för kollektivtrafiken

Elektrifiering av busstrafiken är en stark trend såväl i Sverige som internationellt. Utbudet av elektriska personbilar är snabbt växande och även batterielektriska specialfordon finns att tillgå, även om utmaningarna inom detta segment är större. I detta kapitel görs en översiktlig potentialanalys av möjligheterna att elektrifiera kollektivtrafiken i Västerbotten. Syftet med analysen är att få en översiktlig bild av möjligheterna sett till antaganden om teknisk utveckling och trafikens karaktär.

4.1. Två scenarier för den allmänna kollektivtrafiken

Två scenarier (för årsspannet 2023–2033) har tagits fram för att skatta en potentiell elektrifieringstakt (batterielektriska fordon) utifrån dagens trafik; ett mer pessimistiskt *Scenario Låg* och ett mer optimistiskt *Scenario Hög*. Basen för scenarierna utgår ifrån rapporterad körsträcka i fordonsdatabasen FRIDA för dagens fordon⁷⁴. Körsträckan på årsbasis har dividerats med 250 för att översiktligt skatta hur mycket respektive fordon kör per arbetsdag i snitt. Scenarierna utgår från vilken daglig sträcka ett elfordon förväntas klara på en laddning och har sen justerats med kompletterande antaganden. Räckvidden i scenarierna stämades av med fordonsleverantörer (se kapitel 3.6). Antaganden för respektive scenario presenteras härnäst.

Scenario Låg

Scenario Låg utgår från dagens förutsättningar och en teknisk utveckling avseende garanterad räckvidd, som stämts av med fordonsleverantörer. Vad gäller fordonstyper beaktas även begränsningar i utbudet till följd av krav på hållbar leveranskedja och produktionskapacitet.

Antaganden i *Scenario Låg*:

- Klass I bussar som köps från och med 2024 kan, oavsett trafikavtal, vara batterielektriska då det finns olika tekniska lösningar och omloppsplaneringsalternativ för stadsbusstrafik såväl som ett större utbud av fordon och laddningsinfrastruktur på marknaden

⁷⁴ Data för 2023. Ett antal fordon påvisar orimliga värden, vilket sannolikt beror på fel i underlaget, men dessa har likväl inkluderats då det endast är ett fåtal fordon i sammanhanget. Likaså finns risk för viss överskattning av antalet fordon då det varit fyra korttidsavtal under referensperioden som sedermera övergått till långtidsavtal med annan operatör och till största del andra fordonsindivider för aktuella linjer. Samtliga fordon inkluderas i scenarierna eftersom antalet fordon är osäkert också till följd av exempelvis framtida utökning eller andra förändringar av trafikutbudet.

- Utbytestakt för stadsbussarna i Skellefteå, som inte handlas upp, utgår från ett antagande om fordonsbyte vid 10 års ålder
- Från 2024 kan klass A bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 20 mil kunna ersättas med batterielektriska fordon vid nya upphandlingar
- Från 2027 kan klass B bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 30 mil kunna ersättas med batterielektriska fordon.
- Från 2027 kan klass II bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 20 mil kunna ersättas med batterielektriska fordon vid nya upphandlingar
- Från 2030 kan klass II och klass III bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 30 mil kunna ersättas med batterielektriska fordon
- Personbilstrafiken kan bedrivas med batterielektriska fordon

Scenario Hög

Scenario Hög utgår också från dagens förutsättningar, men med en mer optimistisk syn på elektrifieringspotentialen. Vad gäller den maximala dagliga körsträckan antas generellt högre nivåer än i *Scenario Låg*, primärt för att återspegla en tro på operatörernas förmåga att med avancerad omloppsplanering möjliggöra en högre elektrifieringsgrad. *Scenario Hög* utgår också från en mer optimistisk syn på marknadens förmåga att svara upp mot efterfrågan på batterielektriska fordon och krav om mer hållbara leverantörskedjor.

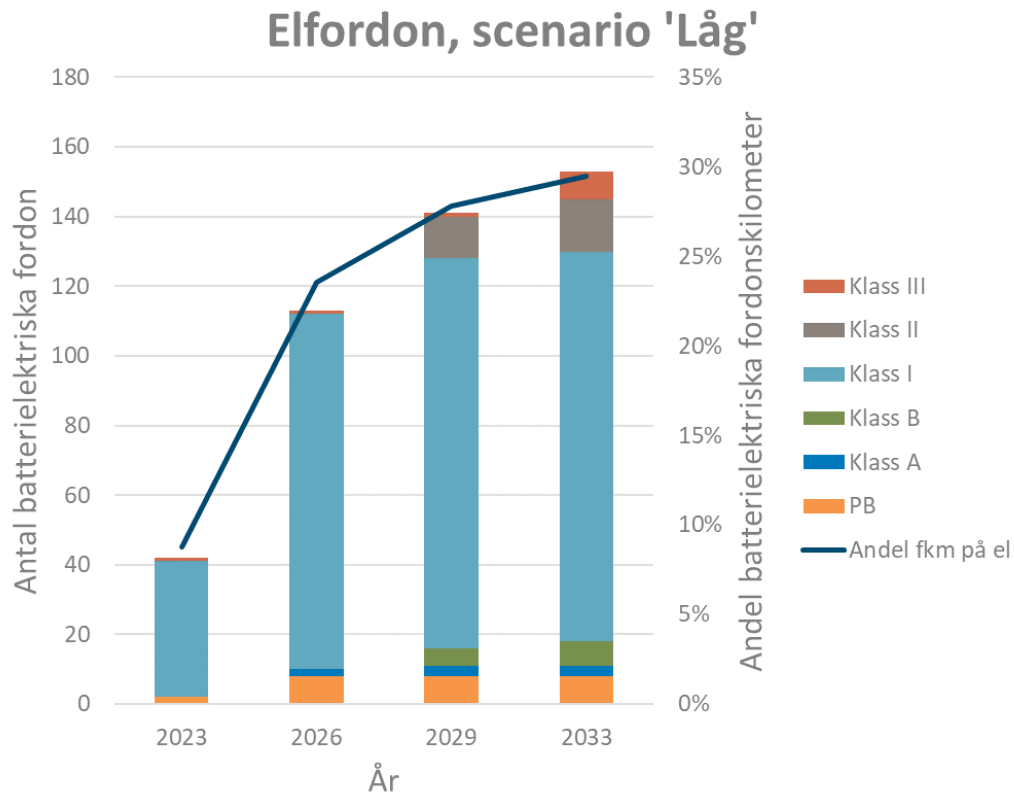
Antaganden i *Scenario Hög*:

- Klass I bussar som köps från och med 2024 kan, oavsett trafikavtal, vara batterielektriska då det finns olika tekniska lösningar och omloppsplaneringsalternativ för stadsbusstrafik såväl som ett större utbud av fordon och laddningsinfrastruktur på marknaden
 - Utbytestakt för stadsbussarna i Skellefteå, som inte handlas upp, utgår från ett antagande om fordonsbyte vid 10 års ålder
- Från 2024 kan klass II bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 20 mil kunna ersättas med batterielektriska fordon vid nya upphandlingar
 - Inom stadstrafiksavtalet i Skellefteå finns i underlaget 11 stycken klass II bussar som är äldre än 10 år. Dessa byts 2025 och ersätts då med batterielektriska motsvarigheter

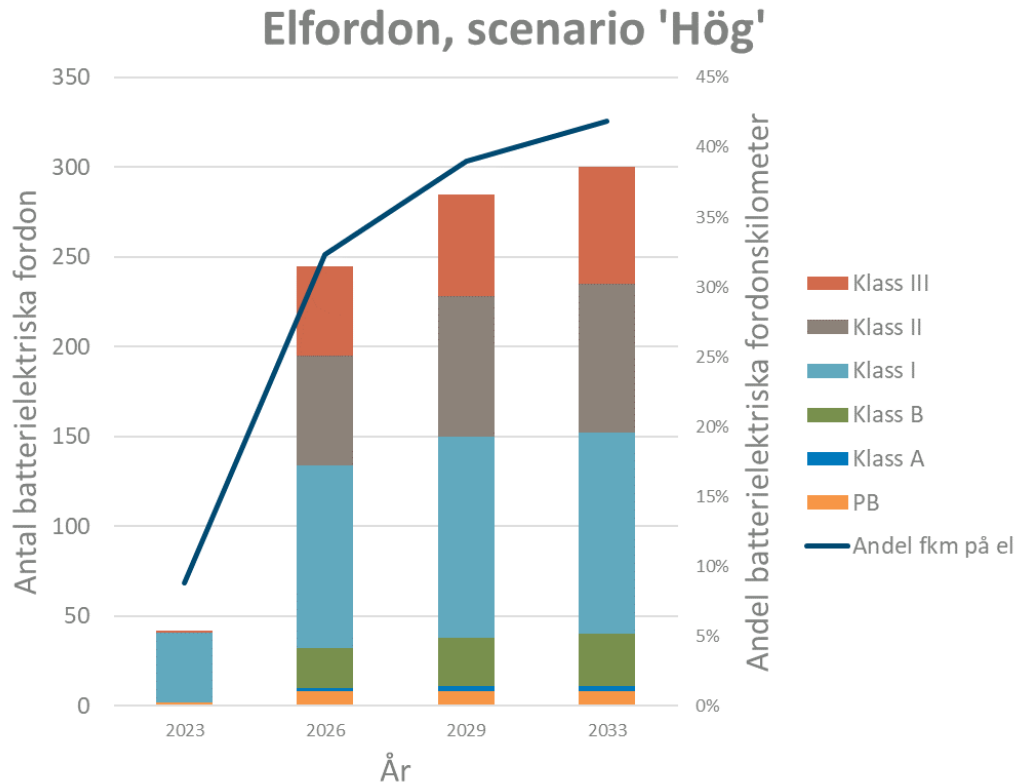
- Från 2027 kan klass II bussar och klass III bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 30 mil kunna ersättas med batterielektriska fordon vid nya upphandlingar
 - Sedermera en genomsnittlig daglig körsträcka på max 40 mil från 2030
- Från 2024 kan klass A bussar och klass B bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 20 mil ersättas med batterielektriska fordon vid nya upphandlingar
 - Från 2027 kan på motsvarande sätt fordon med en genomsnittlig daglig körsträcka på max 30 mil elektrifieras och sedermera max 40 mil från 2030
- Personbilstrafiken kan bedrivas med batterielektriska fordon

Resultat av scenarierna

Scenario Låg skulle, antaget 2023 års trafikala förutsättningar, innebära 153 elfordon i trafik år 2033, det motsvarar 36 procent av fordonsparken och 29 procent av trafikarbetet. Med *Scenario Hög* skulle motsvarande siffror vara 300 (71 procent) elfordon och 42 procent av trafikarbetet. Utveckling över tid återfinns i figurerna härefter.



Figur 4-1 Prognostiserad utveckling av batterielektriska fordon enligt Scenario Låg.



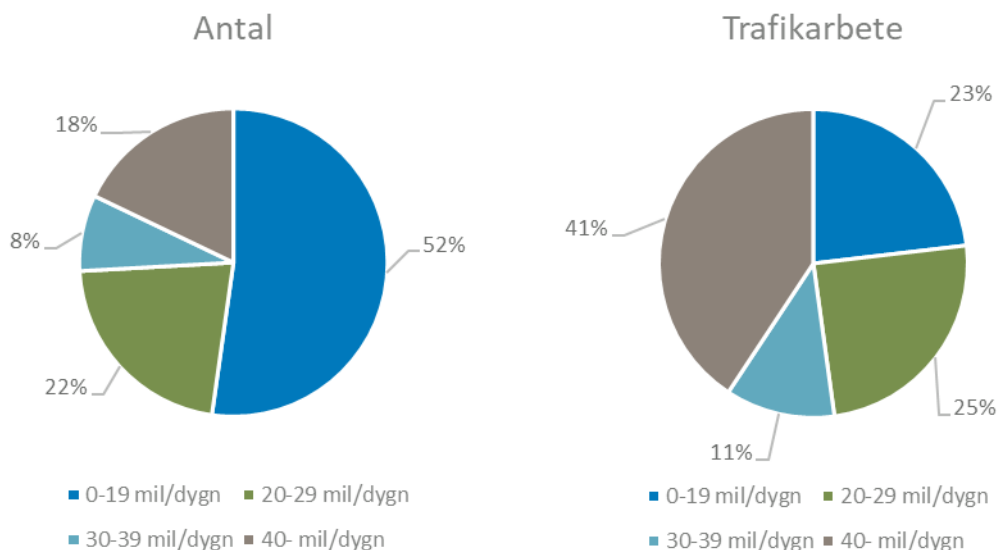
Figur 4-2 Prognostiserad utveckling av batterielektriska fordon enligt Scenario Hög.

4.2. Dagliga körsträckor per fordon i allmänna kollektivtrafiken

I linjeanalysen ingår att även skatta de dagliga körsträckorna. Detta har gjorts med utgångspunkt för redovisad körsträcka år 2023 per fordon i FRIDA-databasen. För fordon registrerade under 2023 har körsträckan räknats upp till helår. För att få en daglig körsträcka har vi utgått från 250 kördagar per år. I figur 4-3 redovisas fördelningen av såväl antal fordon som trafikarbetet på olika långa dagliga körsträckor per fordon.

Drygt hälften av fordonen har dagliga körsträckor på under 20 mil, dessa står dock för mindre än en fjärdedel av trafikarbetet för den allmänna kollektivtrafiken. Fordon under 20 mil förekommer i alla klasser I, II, III, A och B och personbil. De tre klass A bussarna har genomsnittliga dagliga körsträckor på 7 till 9 mil. Vad gäller klass III fordonen kan noteras att stor del av de med körsträckor under 20 mil är äldre fordon, en möjlig förklaring skulle kunna vara att de används som reservfordon.

Mindre än 20 procent av fordonen har dagliga körsträckor över 40 mil, samtidigt står dessa för över 40 procent av det totala trafikarbetet. Det är framförallt klass II och III bussar som har så långa dagliga körsträckor. Tvåvånings klass II och III bussar har de längsta körsträckorna.



Figur 4-3 Fördelningen av dagliga körsträckor. Diagrammet till vänster visar hur antalet fordon i den allmänna kollektivtrafiken fördelar sig på dagliga körsträckor per fordon och diagrammet till höger redovisar hur trafikarbetet fördelar sig på dagliga körsträckor per fordon.

4.3. Linjeanalys för den allmänna kollektivtrafiken

Trafikavtal av större strategiskt intresse har identifierats utifrån parametrarna:

- ▷ Avtal med betydande andel årliga fordonskilometer
- ▷ Avtal med ett större antal fordon med skattad *kort* daglig körsträcka
- ▷ Avtal med ett större antal fordon med skattad *lång* daglig körsträcka

Dessa avtal har sedermera analyserats mer i detalj med fokus på linjernas karaktär. Potential för nollemissionsdrift har skattats översiktligt utifrån de linjedata, de förutsättningar som presenterats i kapitel 2 och kapitel 3 i denna rapport samt de rapporterade fordonsdata som ligger till grund för framtagna elektrifieringsscenarier. Resultaten presenteras här efter i Tabell 4-1. De identifierade avtalen står tillsammans för 56 procent av de fordonskilometrarna som rapporterats för 2023.

Tabell 4-1 Avtalsvis summering av genomförd linjeanalys.

Avtal	Andel av trafikarbetet	Slutdatum	Prel. start upphandling	Linjer	Depåer & uppställningsplatser	Beskrivning av trafik och potential för nollemissionsdrift
344	19%	2026-06-14	Q1 2024	Umeå stadstrafik	<ul style="list-style-type: none"> - Strömvägen 3, Västerslätt, Umeå - Ca 90 inomhusuppställda platser - Privat ägare (NP3). Länstrafiken hyresgäst. - 27 elbussar idag, resten drivs av HVO - Planeras för 100 % el från 2026-06 	<ul style="list-style-type: none"> - Avtal med stor elektrifieringspotential - Stadstrafik, endast klass I bussar. - Elbussar redan idag. - Bör kunna elektrifieras helt på ett rimligt sätt. Planer på depåanpassning för 100% eldrift finns. - Tillgänglig effekt i depå och (ev) behov av tilläggsledning i stadsmiljöer viktiga frågor.
359	4%	2027-12-11	Q 2 2025	204 205 207 218 220	<ul style="list-style-type: none"> - Två bussplatser tak/varmgarage hyrs i Jörn. Elektrifiering kan vara möjligt enligt erhållen input. - 12 bussplatser tak / garage / varmgarage hyrs i Östra Navet. Elektrifiering kan vara möjligt enligt erhållen input. 	<ul style="list-style-type: none"> - Större antal klass II bussar som har en genomsnittlig körsträcka på 33 mil och linjerna är mellan 15-60 km långa enkel väg. - Samtliga linjer vänder vid Skellefteå busstation. - Nuvarande avtal går ut i december 2027 och upphandlingsarbete ska preliminärt påbörjas Q2 2025. - För långa sträckor för att kunna elektrifiera redan nu men bör vara möjligt på längre sikt. För kommande avtalsperiod kan biogas eller HVO100 var lämpliga fossilfria alternativ.
362	7%	-	Handlas inte upp	Skellefteå stadstrafik	<ul style="list-style-type: none"> - Skellefteå stadstrafik använder Östra navet som depå. - Laddning av elbussar och tankning av komprimerad fordonsgas finns. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stadstrafik med klass I bussar - Ett tiotal klass II bussar med skattad daglig körsträcka under 20 mil - Biogasdrift idag för stadsbussarna - Potentiellt eldrift för klass I och biogasdrift för klass II - Elektrifiering av samtliga bussar kan vara möjlig men avsättning för biogasen behöver säkerställas

364	8%	2029-12-10	Q 2 2027	78 114 115 116 118 119 120 122 123 124 125 126 127 131 171 176 179	<p>- Depå i Teg: 20 utomhusplatser och två garageplatser. Enligt tidigare förfrågan kunde inte laddning dagtid garanteras för ett enskilt fordon.</p> <p>- Utöver depån finns åtta garageplatser, fördelat på två sajter, i Sävar. Operatören hyr platserna av andra privata aktörer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Större antal linjer som i huvudsak förbinder Umeå och närliggande kommuncentra. - Vasaplan är en vanligt förekommande ändhållplats. - Har ett större antal klass II bussar med längre skattad daglig körsträcka (20-40 mil). - Då många linjer möts på vid ändhållplatser (t ex Vasaplan) och primärt trafikerar Umeå med omnejd kan det finnas mer optimerade upplägg som möjliggör en hög andel batterielektriska fordon. - Eftersom nuvarande avtal går ut i december 2029 (preliminär start för upphandlingsarbete under Q2 2027) finns det också tid till fördjupad utredning om möjligheterna samt viss utveckling på fordonsmarknaden. - Laddmöjligheter i depå verkar vara en utmaning. Erhållet underlag indikerar effektbrist och utomhusplatser kan försvåra laddning vid extrem kyla.
365	4%	2027-12-11	Q 2 2025	45	<p>- Depå i Östersund, Arvidsjaur och Gällivare. En bussplats i garage per geografi. Platsen i Östersund hyrs och övriga ägs av nuvarande trafikutövare. Tankning sker på externa publika stationer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Avtalet omfattar linje 45, som är en lång linje mellan Östersund och Gällivare (vissa turer vänder i Arvidsjaur). Finns bussgods. - Enkelresa Östersund - Gällivare ca 70 mil (Östersund - Arvidsjaur ca 45 mil) - Avtalet är intressant eftersom ett fåtal fordon (6st klass III bussar) står för en relativt stor andel av trafikarbetet (4%). - Avtalet går ut i december 2027 (upphandlingsarbete påbörjas preliminärt Q2 2025). - Intressant för exempelvis en vätgas-pilot. Inte minst beaktat att det finns beviljat stöd för en vätgas-station i Storuman.
367	8%	2029-12-10	Q 2 2027	11 15 16 55 166	<p>- Strömvägen 3, Västerslätt, Umeå (se avtal 344)</p> <p>- Depån kommer dediceras helt åt stadsbussar i framtiden och fordon inom detta avtal kommer att behöva flytta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Linjer som i huvudsak förbinder Umeå och närliggande kommuncentra. Finns bussgods. - Umeå Universitetssjukhus är en vanligt förekommande ändhållplats. - Har ett större antal klass III bussar med lång skattad daglig körsträcka (>40 mil). - Linjerna är 30-60 km enkel väg. - Nuvarande avtal går ut i december 2029 (preliminär start för upphandlingsarbete under Q2 2027) och det finns tid till fördjupad utredning om möjligheterna för nollemissionsdrift. Batteri/Vätagas? - Möjliggöra elektrifiering vid flytt till ny depå?

368	2%	2029-12-10	Q 2 2027	219 225 226 229 260	<ul style="list-style-type: none"> - Fyra bussgarageplatser i Burträsk. Elektrifiering kan vara möjligt enligt erhållen input. - Två bussgarageplatser i Östra Navet. Elektrifiering kan vara möjligt enligt erhållen input. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ett flertal Klass II bussar med en genomsnittlig daglig körsträcka på 41 mil nästan alla linjer vänder vid Skellefteå busstation. - Linjerna är mellan 20-55 km långa enkel väg, vissa linjer har dock endast enstaka turer. Huvudutbudet (Skellefteå - Burträsk) är två linjer på ca 40 km enkel väg. - Nuvarande avtal går ut i december 2029 och upphandlingsarbete ska preliminärt påbörjas Q2 2027. - Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift är ett alternativ.
372	4%	2030-12-14	Q 2 2028	11 105 125 126 127 128 129 130 135 178	<ul style="list-style-type: none"> - En plats i Nyåker. - Tre platser i Hörnefors. - Sex platser i Yttersjö. - Nio platser i Röbbäck. 	<ul style="list-style-type: none"> - Linjer som i huvudsak förbinder Umeå och närliggande kommuncentra. - Vasaplan är en vanligt förekommande ändhållplats. - Inom avtalet finns klass B, II och III bussar och ett flertal har en skattad daglig körsträcka på 10-20 mil. - Nuvarande avtal går ut i december 2030 (preliminär start för upphandlingsarbete under Q2 2028) och det finns tid till fördjupad utredning om möjligheterna för nollemissionsdrift. - Avtalet har potential för batterielektrisk drift. - Spridning av uppställningsplatser kan försvåra etablering av laddningsmöjligheter?
409	8%	2031-12-13	Q 2 2029?	31	<ul style="list-style-type: none"> - Depåplatser hyrs i Umeå (8 platser varav 7 i garage), Lycksele (4 platser i garage), Storuman (2 platser utomhus med stolpe) och Tärnaby (2 platser varav 1 i garage). Tankning sker på externa publika stationer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avtalet omfattar linje 31, som är en lång linje (ca 38 mil hela resan enkel väg) mellan Hemavan köpcentrum och Universitetssjukhuset i Umeå. Finns bussgods. - Trafiken är dock i huvudsak uppdelad i etapper och endast ett fåtal turer går hela vägen - Inom avtalet finns klass II och klass III bussar med lång skattad daglig körsträcka (>30 mil) - Avtalet går ut i december 2031 och det finns tid att följa marknadsutvecklingen och se över potentiella upplägg för batterielektrisk drift. - Intressant för exempelvis en vätgas-pilot. Inte minst beaktat att det finns beviljat stöd för en vätgas-station i Storuman.
420	11%	2031-03-31	Q 3 2028	12 20 100	<ul style="list-style-type: none"> - Fem garageplatser hyrs i Umeå. - Åtta utomhusplatser utan tak hyrs i Skellefteå. 	<ul style="list-style-type: none"> - Busstrafik mellan Umeå busstation och Skellefteå busstation, ca 135 km enkel väg. - Linje 12 går Umeå busstation - Skellefteå busstation, en del turer är bussgods.

				<ul style="list-style-type: none">- Tre platser hyrs i Luleå, en inomhus och två utomhus utan tak.- Tre inomhusplatser hyrs i Haparanda.- Elektrifiering kan vara möjligt enligt erhållen input.	<ul style="list-style-type: none">- Linje 100 går Luleå busstation - Umeå busstation, via Piteå busstation och Skellefteå busstation.- Linje 20 är bussgodsvagn Haparanda - Umeå, via bl a busstationer i Luleå, Piteå och Skellefteå.- Större antal klass II och klass III bussar med en lång skattad daglig körsträcka (>40 mil) inom avtalet men också ett stort antal klass III bussar med en kort skattad daglig körsträcka (<20 mil).- Givet en stor andel av trafikarbetet och ändhållplatser vid busstationer och resecentrum, kan det vara intressant att utreda möjliga elektrifieringskoncept för detta avtal.- Avtalet går ut i december 2031, vilket ger relativt gott om tid att följa marknadsutvecklingen och utreda potentiella upplägg för nollemissionsdrift.
--	--	--	--	--	--

4.4. Scenario för särskild kollektivtrafik

För den särskilda kollektivtrafiken har inte kvantitativa scenarier på motsvarande sätt som för den allmänna kollektivtrafiken tagits fram. Här förs i stället ett kvalitativt resonemang kring utvecklingen fram till 2040.

Inom den särskilda kollektivtrafiken används lätta fordon bestående av personbilar, minibussar, storbilar och specialfordon. Utvecklingen av drivlinor för lätta fordon är väl utstakad genom de koldioxidkrav som har beslutats inom EU (se kapitel 3.3). Redan 2025 sker nästa skärpning av kraven vilket tvingar fordonstillverkare som sätter fordon på marknaden i Europa till att öka andelen batterielektriska fordon, laddhybrider och hybrider. De allra flesta tillverkare har fortfarande en bit kvar till att nå kraven, även om undantag finns⁷⁵. Samtidigt har tillverkarna annonserat om ett antal nya batterielektriska fordon som kommer 2025. Genom straffavgifter kommer tillverkarna göra sitt yttersta för att sälja så stor andel som möjligt batterielektriska fordon, laddhybrider och snåla hybrider för att säkerställa att de klarar kraven. Nästa skärpning av koldioxidkraven kommer 2030 då ca 50 gram per km ska nås för personbilar. Det kommer kräva en hög andel batterielektriska fordon och laddhybrider för att nå den nivån. I övrigt är det framför allt energieffektiva bensinhybrider som kan väntas.

Andelen dieseldrivna bilar i nyregistreringen i Europa har minskat under många år. Hittills under 2024, januari till augusti var andelen dieslar i nyregistreringen av personbilar 13 procent att jämföra med 36 procent för helåret 2018. Dieslarna har ersatts av bensinhybrider, laddhybrider och batterielektriska fordon. Det är en utveckling som med hårdare koldioxidkrav och även hårdare avgasregler väntas fortsätta. Till slut kommer tillverkarna till en punkt där det inte längre är lönt att utveckla nya dieselmodeller. Det gäller även för minibussar, storbilar och specialfordon som ofta delar drivlina med lätta lastbilar även om det kommer något år senare än för personbilar. Utan tillgång till dieseldrivna modeller blir den särskilda kollektivtrafiken under krav om fossilfrihet hänvisad till batterielektriska fordon.

Bensinhybrider och laddhybrider med bensinmotor utgör inget val då det saknas en förnybar bensin på samma sätt som HVO100 utgör ett fossilfritt alternativ till diesel. Ett alternativ till batterielektriskt fordon som klarar krav på utsläppsfritt enligt EU:s koldioxidkrav är bränslecellselektriska fordon. I dessa ger en bränslecell matad med vätgas el till elmotorn (ofta via ett batteri). Även om detta alternativ ibland kommer upp är huvudalternativet för de allra flesta tillverkarna batterielektrisk drift.

En förutsättning för att elektrifieringen ska lyckas är att det finns ett utbyggt nät för publik snabbaddning utöver den laddning som görs vid uppställningsplats nattetid. Utbyggnad av

⁷⁵ T&E, 2024

publik snabbbladdning har skett snabbt och genom det stöd som bland annat ges från Trafikverket till vita sträckor har nu hela Sverige fått ett utbyggt laddnätverk. De sista vita sträckorna som saknat laddinfrastruktur väntas byggas ut närmaste året genom det stöd som beviljats under 2024. Det innebär förstås inte att laddnätverket är färdigbyggt. Kapaciteten behöver löpande byggas ut i takt med att fler fordon blir batterielektriska och behöver kunna ladda. Men avstånden mellan laddpunkterna är inte längre ett lika stort problem som för bara några år sedan. Det finns också behov av lösningar för att ladda fordon nattetid, om de inte står i depå eller vid uppställningsplats med bra laddinfrastruktur.

Vi ser därför en utveckling av fordonsmarknaden där dieslar kommer vara allt svårare att få tag på samtidigt som batterielektriska fordon kommer dominera allt mer. Samtidigt kommer laddinfrastrukturen fortsätta att byggas ut från en situation som redan nu i stort sett täcker länet. Elektrifieringen kommer gå snabbast för personbilar där batterielektriska bilar redan idag används inom den särskilda kollektivtrafiken i framför allt Umeå och Skellefteå. Minibussar finns också medan storbilarna och specialfordonen tar ytterligare några år.

Långa avstånd och låga temperaturer vintertid är en utmaning för batterielektrisk särskild kollektivtrafik i Västerbotten. Störst är utmaningen för storbilar och specialfordon genom kortare räckvidd jämfört med personbilar och minibussar. De senaste chassierna som storbilar och specialfordon bygger på erbjuder drivlinor med en räckvidd på drygt 40 mil, där det kan vara rimligt att anta en halverad räckvidd under riktigt kalla vinterdagar. För exempelvis en sjuktransport mellan Hemavan och Umeå Universitetssjukhus på 38 mil innebär det sannolikt ett längre och ett kortare laddstopp på vägen. Samtidigt är det rimligt att en körning på 38 mil, där körtiden är 4 timmar och 40 minuter under goda förhållanden och laglig fart, ändå kräver ett stopp även med dieselbil, både med hänsyn till förare och passagerare. Det längre laddstoppet på ca 30 minuter bör därför inte ses som något som innebär en tidsmässigt längre resa, det är en rimlig paus ändå på en så pass lång resa. Det kortare laddstoppet på 15 minuter kan ses som något som tar ytterligare tid. Det skulle då innebära 5 procent längre tid för en resa med batterielektrisk drift jämfört med dieseldrift. I de fall personbilar används så har de (om största batteriet väljs) en längre räckvidd och därmed mindre eventuell tidsförlost. Slutligen bör sägas att utvecklingen går mot snabbare laddning och därmed kortare pauser för samma batteristorlek och räckvidd men också möjlighet att välja större batterier som ger längre räckvidd.

Ett rimligt scenario för den särskilda kollektivtrafiken är med utgångspunkt från ovanstående att andelen batterielektriska succesivt ökar och sprids till en allt större del av länet. I scenariot sker elektrifieringen av personbilarna först, därefter följer minibussar och till sist storbilar och specialfordon. I avtal som handlas upp om tre år bör krav kunna ställas som innebär nollemissionsdrift för personbilar. Då är både utbudet av fordon större och laddinfrastrukturen mer utbyggd. Även för minibussarna med upp till 7 passagerare går det att redan nu börja ställa krav som innebär en allt större andel nollemissionsfordon, men infasningen kommer ta längre tid. Från 2030 är det rimligt att ställa krav som innebär 100

procent utsläppsfria minibussar i nya avtal. Då är det även rimligt att ställa krav på nollemissionsdrift för storbilarna med upp till 8 passagerare och specialfordonen. Där bör dock krav som innebär en lägre andel nollemissionsfordon börja fasas in först 2027. För alla fordon kan kraven ha en mjukstart som innebär att inte alla fordon behöver uppfylla kravet första en till två åren. Det skulle exempelvis innebära att först 2029 kan i de första avtalen vara krav på att alla personbilar är utsläppsfria.

5. Strategi

I detta kapitel föreslås en strategi för drivmedelsval i Västerbottens kollektivtrafik. Fossilfritt 2030 är ett grundläggande krav, men som slutmål föreslås helt utsläppsfria fordon. Strategin pekar ut en huvudinriktning men fortsatta vägval kommer att behöva ske successivt i samband med framtida trafikupphandlingar. Utvecklingen behöver taktas med investeringar i ladd- och tankningsinfrastruktur.

5.1. Utgångspunkter

Kollektivtrafiken står generellt inför ett teknikskifte vad gäller drivmedel. Skärpta mål och krav med avseende på klimat och miljö på fordon och drivmedel i kombination med en snabb teknikutveckling innebär att det finns behov av en strategi för drivmedel i region Västerbotten.

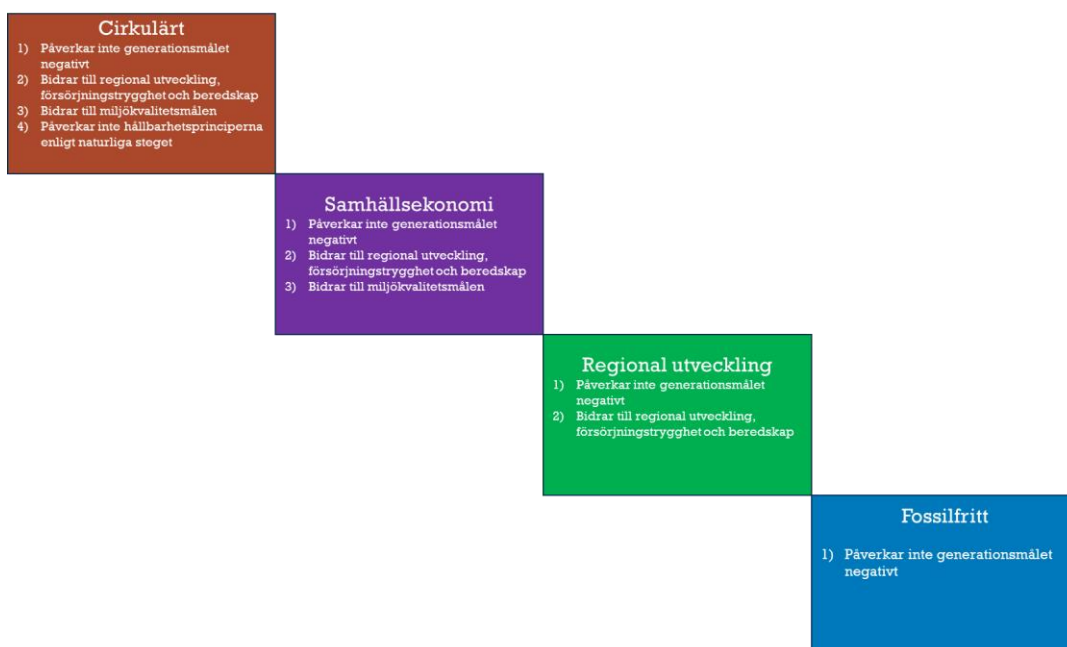
Regionen har som mål i miljö- och klimatstrategin att de markbundna transporterna ska vara fossilfria år 2030. Samtidigt är målen för kollektivtrafiken att öka resandet, öka marknadsandelen med bibehållen eller utvecklad nivå mellan länets kommuncentra samt till och från strategiska knutpunkter i norra Sverige samt att kollektivtrafiken ska ha en god tillgänglighet och funktionalitet för personer med funktionsnedsättning år 2030. Det ställer krav på vilket sätt fossilfrihet nås. Fossilfriheten behöver nås på ett sätt som gör att kollektivtrafikens mål i övrigt kan nås på ett kostnadseffektivt sätt.

Omställning av transportsektorn på ett hållbart sätt för att nå klimatmålen behöver vila på tre ben, ett transporteffektivt samhälle, energieffektivisering och övergång till förnybar energi genom elektrifiering och biodrivmedel. Det transporteffektiva samhället bidrar också till många andra hållbarhetsmål. Kollektivtrafiken är här en del i det transporteffektiva och hållbara samhället och övergången till förnybart behöver då ske på ett sätt som gör att dess bidrag till det transporteffektiva inte minskar utan snarare ökar. Transporteffektivt samhälle, energieffektivisering och elektrifiering bidrar alla också till att minska energianvändningen vilket är en viktig förutsättning inte bara för omställning av transportsektorn utan även hela samhället.

En viktig utgångspunkt för drivmedelsstrategin för kollektivtrafiken i Västerbotten är den drivmedelsstrategi och handlingsplan som togs fram under ledning av Länsstyrelsen i Västerbotten 2020. I denna finns också rekommendation till regionen och kommunerna att fortsätta arbetet med drivmedelsstrategin för kollektivtrafiken.

Att drivmedlen är fossilfria är grundläggande för drivmedelsstrategin för kollektivtrafiken i länet. Det kan ses som första steget på en drivmedelstrappa (se figur 5-1). Drivmedelstrappan

ska läsas från vänster till höger och innehåller de kriterier som bör ställas på drivmedel där de längst till vänster innehåller alla kriterier. Drivmedelstrappan återfinns även i den drivmedelsstrategi och handlingsplan som togs fram för hela transportsektorn i Västerbotten. Kriterierna är desamma med tillägget av beredskap i steget om regional utveckling vid sidan av regional utveckling och försörjningstrygghet.



Figur 5-1 : Drivmedelstrappa baserad på optimerad samhällsnytta vid val av förnybara drivmedel. De bästa drivmedelsalternativen (dvs. de med mesta möjliga samhällsnytta) återfinns på trappsteget högst upp till vänster. Baserad på Drivmedelsstrategi och handlingsplan för Västerbottens län⁷⁶.

Kriterierna är fasta för varje steg i drivmedelsstrategin medan vilka drivmedel som sorteras in på de olika stegen kan förändras över tid. I dagsläget skulle man kunna sortera drivmedel som kan vara aktuella för kollektivtrafik i Västerbotten enligt följande:

Fossilfritt

- ▷ Biogas
- ▷ El, fossilfri
- ▷ HVO100
- ▷ Vätgas, fossilfri

⁷⁶ Länsstyrelsen Västerbotten, 2020

Regional utveckling

- ▷ Biogas, närproducerad
- ▷ El, fossilfri
- ▷ *HVO100, närproducerad*
- ▷ *Vätgas, fossilfri, närproducerad*

Samhällsekonomi

- ▷ Biogas, närproducerad, från restprodukter
- ▷ El, fossilfri
- ▷ *HVO100, närproducerad, från restprodukter*
- ▷ *Vätgas, fossilfri, närproducerad, från restprodukter*

Cirkulärt

- ▷ Biogas, närproducerad, från restprodukter
- ▷ *El, fossilfri, krav på batteriframställning och återvinning av sällsynta jordartsmetaller*
- ▷ *HVO100, närproducerad, från restprodukter*
- ▷ *Vätgas, fossilfri, närproducerad, från restprodukter, fossilfri, krav på framställning och återvinning av sällsynta jordartsmetaller*

Alla fyra drivmedlen biogas, el, HVO100 och vätgas har möjligheter att klara samtliga fyra steg i drivmedelstrappan. I dagsläget är dock bara biogasen som gör det. El klarar de tre första stegen och med krav på batteriframställningen som inkluderar råvaror och återvinning har den möjlighet att även klara sista steget. HVO100 klarar idag inte andra steget då råvaror till HVO100 nästan uteslutande kommer från andra länder. Vätgas produceras i dagsläget huvudsakligen från naturgas och uppfyller då inte första steget. Det finns dock ett stort antal projekt på gång för att få till en produktion av vätgas från förnybar eller fossilfri energi. Vätgasen kommer då huvudsakligen produceras lokalt. Med lokal förnybar produktion från restprodukter och krav på framställning och återvinning av sällsynta jordartsmetaller kan även vätgasen klara alla fyra steg.

Ytterligare förutsättning är att de drivmedel som väljs behöver vara kompatibla med omvärlden. För att kunna gå över till ett fossilfritt drivmedel krävs både att drivmedlet är

tillgängligt lokalt och att det finns fordon som kan använda det. Fordonen utvecklas för den europeiska och globala marknaden. Unika nationella eller regionala lösningar riskerar bli mycket dyra om det över huvud taget finns fordon för det. Exempel på det är E85 för personbilar och ED95 för bussar där Sverige var relativt ensamma i Europa att satsa på detta. Trots att det finns ett utbyggt nät av E85 i Sverige finns inga nya personbilar som kan köra på det.

Inriktningen i Europa och globalt är elektrifiering och utsläppsfria fordon. Inom EU driver koldioxidkraven tillsammans med euro 7 mot detta både för bussar och personbilar, motsvarande regelverk och marknadskrafter finns också i andra delar av världen. Andra alternativ såsom HVO100 och biogas får ses som steg på vägen mot ett tydligt slutmål. Slutmålet utifrån dagens kunskap handlar då om utsläppsfria fordon drivna med fossilfri el eller fossilfri närproducerad vätgas från restprodukter med krav på framställning och återvinning av sällsynta jordartsmetaller till batterier, bränsleceller och elkomponenter.

Att ställa om kollektivtrafiken till andra drivmedel med det teknikskifte som det innebär är ett långsiktigt arbete. Det beror dels på att avtalen är långa, dels för att aktörerna behöver ha god framförhållning. Det gäller både de som ska utföra trafiken och de som ska bygga upp infrastrukturen för distribution av drivmedel. Drivmedelsstrategin har därför ett tidsperspektiv som sträcker sig fram till 2040.

Vi lever i en föränderlig värld. Backar vi bara några år bakåt i tiden var etanol i form av ED95 till bussar och till personbilarna fanns både E85 och biogas som alternativ. Dessa alternativ redovisades exempelvis i den drivmedelsstrategi som tagits fram för Västerbottens län som helhet. Idag är dessa alternativ inte längre aktuella, framför allt för att det helt eller åtminstone nästan saknas tillverkning av sådana fordon. En viktig lärdom är därför att det i en drivmedelsstrategi bör ingå omvärldsbevakning och vid behov omvärdera strategin.

5.2. Rekommendation om drivmedel som kollektivtrafiken ska utföras med från och med 2030

Rekommendationen om vilka drivmedel som kollektivtrafiken ska utföras med från och med 2030 delas in i övergripande rekommendationer och rekommendationer per avtal och linje. Även om rekommendationerna om drivmedlen i första hand avser tiden från och med 2030 behöver de även ange förutsättningar för detta för tiden före 2030. Det handlar framför allt om fordonsval och utbyggnad av infrastruktur för tankning och laddning.

Övergripande

Strategin är vägen till slutmålet i hållbar övergång till utsläppsfria fordon

Utifrån utgångspunkterna kan ett slutmål för drivmedelsstrategin formuleras i utsläppsfria fordon drivna med fossilfri el eller fossilfri närproducerad vätgas från restprodukter med krav på framställning och återvinning av sällsynta jordartsmetaller till batterier, bränsleceller och elkomponenter. Slutmålet bör kunna nås i slutet av 2030-talet. Strategin handlar om vägen dit.

Övergripande är strategin att succesivt gå över till utsläppsfria fordon, vilket i första hand innebär batterielektriska fordon och för krävande linjer även i alternativ genom vätgas i bränslecell eller förbränningsmotor. Detta kommer gå olika fort, där stadstrafik och kortare mindre krävande linjer på upp till 20 mil eller kortare per dygn först kommer elektrifieras och de mer krävande linjerna ta längre tid. För de mest krävande linjerna finns framför allt tre olika alternativ genom vätgas i förbränningsmotor, vätgas i bränslecell eller batterielektriskt med snabbaddning med MCS.

På vägen till slutmålet bör finnas en öppenhet i alternativ som kan fungera i en övergångsperiod. Ett par alternativ är biogas i komprimerad form som kan användas exempelvis i regiontrafik i Skellefteå och biogas i flytande form som kan vara ett alternativ exempelvis på mer krävande linjer exempelvis de som har start och slutpunkt i Umeå där infrastruktur för tankning av flytande biogas redan finns för tunga fordon. Fördelen med biogasen i regiontrafiken är att det inte kräver någon ny infrastruktur och att det redan finns en produktion av biogas lokalt utifrån restprodukter. För biogasen i flytande form finns även där en befintlig tankstation och med en komplettering med relativt få stationer kan en långväga kollektivtrafik på flytande biogas möjliggöras.

Fram till elektrifiering eller övergång till vätgas är möjlig kommer HVO100 vara basen som säkerställer att trafiken kan drivas fossilfritt. HVO100 har fördelen att det redan idag finns en relativt väl utbyggd tankningsinfrastruktur. HVO100 kommer även behövas i bränslevärmare för uppvärmning av passagerarutrymmet under överskådlig tid.

Batterielektriskt för stadstrafik och mindre krävande linjer redan nu

I stadstrafiken i Skellefteå och Umeå med klass I och klass A bussar kan en övergång till batterielektrisk drift ske redan idag i nya avtal. För Skellefteå där trafiken körs i egen regi kan alla bussar som upphandlas för stadstrafiken vara batterielektriska bussar från och med nu.

Även regiontrafik med klass II och klass B bussar med dagliga körsträckor upp till 20 mil kan batterielektriska fordon användas i nya avtal från och med nu. Från 2027 kan det även gälla fordon med dagliga körsträckor upp till 30 mil och från 2030 upp till och med 40 mil. Även klass III bussar bedöms kunna vara batterielektriska på mindre krävande linjer med dagliga körsträckor på upp till 20 - 30 mil från 2027.

Batterielektriskt även i särskilda kollektivtrafiken

För personbil som används i den särskilda kollektivtrafiken är det svårt att helt ställa om i nya avtal till batterielektriskt redan nu. Andelen batterielektriskt kan fhasas in och succesivt öka så att i den i nya avtal från och med 2027 är hundra procent.

För storbil med upp sju passagerare kommer infasningen behöva vara något längre. Redan idag kan en del av dessa storbilar elektrifieras, andelen kan därefter succesivt öka så att i den i nya avtal från och med 2030 är hundra procent.

För de största storbilarna med 8 passagerare och även storbilarna kommer det dröja till 2027 eller 2028 innan en infasning kan börja ske då det ännu saknas batterielektriska alternativ. Därefter kan andelen succesivt öka så att i den i nya avtal från och med 2030 är hundra procent.

Utöver infasningen kan avtalen också ha en mjukstart där kraven inte omfattar alla fordonen de första åren något som tas upp i avsnittet om krav (se kapitel 5.4).

Vätgas eller batterielektriskt med snabbbladdning för mer krävande linjer

De mer krävande linjerna i regiontrafik eller interregional trafik med klass II och III bussar inklusive bussgods på sträckor över 40 mil per dygn kommer ta längre tid att ställa om till utsläppsfritt. Inte minst bussgods eller tvåvåningsbussar är krävande på grund av vikt, luftmotstånd och krav på utrymme utöver de långa körsträckorna. Här är tre alternativ möjliga som också kan finnas parallellt; batterielektriskt sannolikt med snabbbladdning med MCS, vätgas i förbränningsmotor eller vätgas i bränslecell.

HVO100 basen när andra alternativ saknas

HVO100 är liksom idag basen för fossilfritt när elektrifiering eller vätgas är rimligt eller biogas bedöms som bra alternativ. Från 2030 bedöms HVO100 inte vara aktuellt i några nya avtal som drivmedel för framdrift då antingen batterielektriskt eller vätgas är möjligt i alla tillämpningar i såväl allmänna som särskilda kollektivtrafiken.

HVO100 kommer dock finnas kvar som bränsle för uppvärmning av passagerarutrymme under överskådlig tid även under 2030-talet. Nya tekniker kan dock komma utvecklas och ersätta.

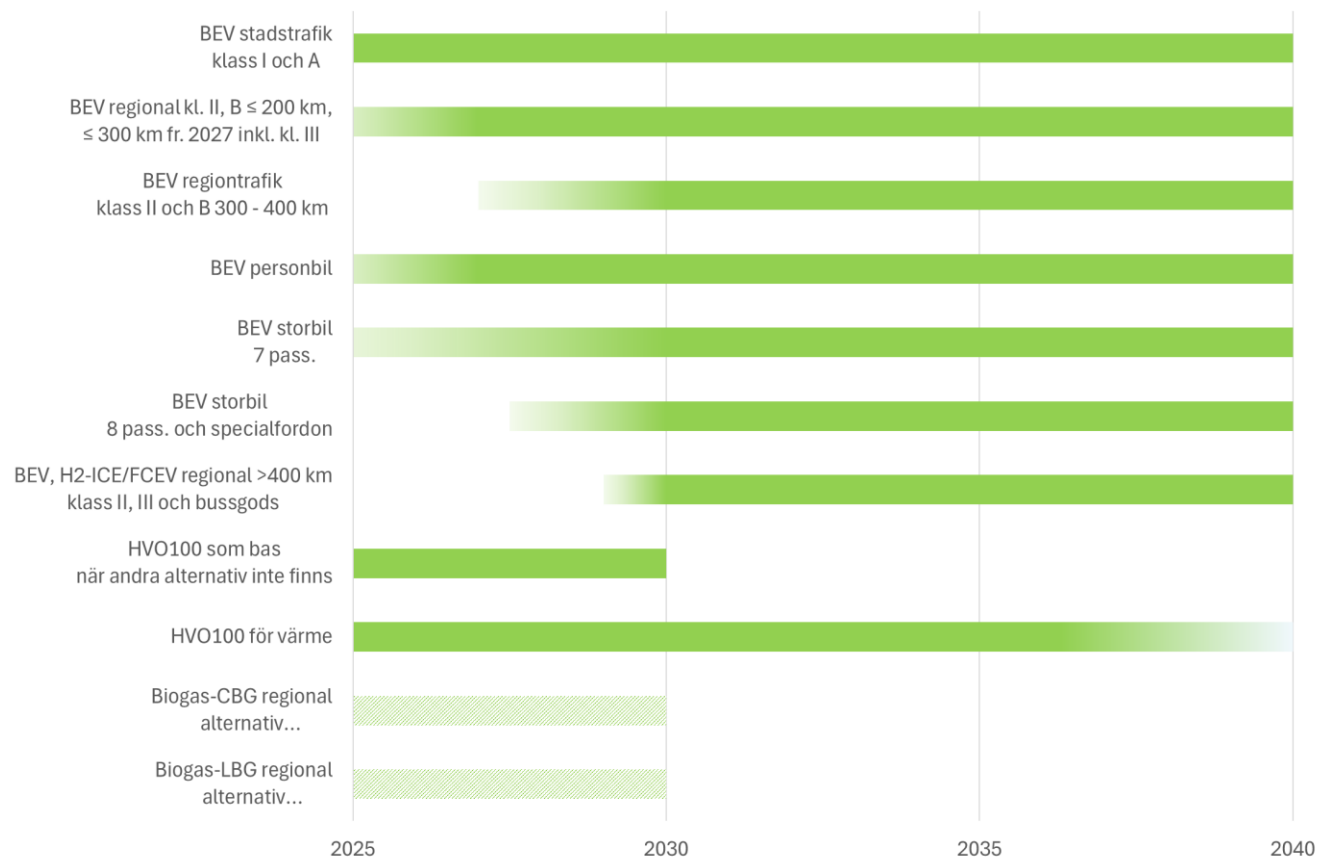
Komprimerad eller flytande biogas som alternativ på vägen

I regiontrafik med klass II bussar med anslutning till Skellefteå som redan har tankningsinfrastruktur och produktion av biogas kan komprimerad biogas vara ett alternativ i nya avtal från och med nu. Det är dock inte ett långsiktigt alternativ och i nya avtal från 2030 bör det istället vara batterielektriskt eller på mer krävande linjer även vätgas i förbränningsmotor eller bränslecell som gäller.

Även flytande biogas kan vara ett möjligt alternativ för mer krävande linjer med klass III bussar som går till och från Umeå där det redan finns tankningsinfrastruktur för flytande biogas. Om det för tunga lastbilar byggs upp tankningsinfrastruktur för flytande biogas längs E45 och E12 kan fler linjer bli aktuella. Inte heller flytande biogas är ett långsiktigt alternativ och i nya avtal från 2030 bör det även här vara batterielektriskt, vätgas i förbränningsmotor eller bränslecell som gäller.

Även om biogasen används som ett alternativ på vägen till slutmålet kommer man behöva hitta andra användningsområden för biogasen på sikt. Biogas i flytande form kan redan nu användas till tunga lastbilar och denna användning bedöms av Trafikverket att komma öka. I Trafikverkets referensscenario kommer användning av flytande biogas till tunga lastbilar i framför allt fjärtransporter som mest bli lika stor som när busstrafiken i Sverige använde som mest biogas i början av 2020-talet⁷⁷. Även detta är dock en övergångslösning då koldioxidkraven på nya lastbilar succesivt kommer fasa ut allt annat än batterielektrisk eller vätgasdrift. Annan långsiktig användning av biogasen kan vara till sjöfarten, industrin eller till elproduktion.

⁷⁷ Trafikverket, 2023



Figur 5-2 Introduktion av drivlinor och drivmedel i nya avtal. Delvis transparent grönt innebär att infasning sker och att det inte kommer omfatta alla fordon, medan helt grönt innebär att det kan omfatta alla fordon. Mönstrad grönt för biogas ska ses som att det kan vara alternativ till andra tekniker i Skellefteå respektive Umeå. BEV = batterielektriskt fordon, H2 -FCEV = bränslecellselektriskt fordon som drivs på vätgas, H2- ICE = vätgasdrivet fordon med förbränningsmotor, CBG = komprimerad biogas, LBG = flytande biogas

Helt utsläppsfri trafik 2040

Med drivmedelsstrategin för kollektivtrafiken kommer det från 2030 bara vara utsläppsfria fordon i nya avtal från och med 2030. Det kommer då handla om batterielektriskt, vätgas i förbränningsmotor eller vätgas i bränslecell. Andra drivmedel som varit alternativ tidigare kommer dock leva kvar i äldre avtal. Med en maximal avtalstid på 10 år innebär det att 2040 kommer det enbart vara utsläppsfri drift av kollektivtrafiken i Västerbotten. HVO100 kan dock finnas kvar som bränsle för uppvärmning åtminstone i en del avtal.

Allmän kollektivtrafik per avtal och linjer

Utöver den linjeanalys som gjordes i kapitel 4.3 har även bedömning av lämpligt drivmedel i kommande avtal gjorts för övriga avtal. Bedömningarna utgår från den övergripande rekommendationen om val av drivmedel.

Batterielektrisk drift i avtal för stadstrafiken och mindre krävande linjer

I de övergripande rekommendationerna har redan konstaterats att stadstrafiken i Skellefteå och Umeå kan elektrifieras redan från nu. I Skellefteå (avtal 362) bedrivs stadstrafiken i egen regi och det handlar därför om att vid upphandling av nya fordon ersätta gamla fordon med batterielektriska. I Umeå (avtal 344) tar nuvarande avtal slut i mitten av 2026 gör att nyanskaffade batterielektriska fordon hinner utvecklas ytterligare något innan de införskaffas av kommande trafikutövare.

I Umeå finns avtal 348 med relativt korta linjer som förbinder närliggande kommuncentra med varandra såväl som med Umeå tätort. Det avtalet löper ut kring årsskiftet 2026/2027. Fordonen som används idag har korta dagliga körsträckor och linjerna är korta. Detta avtal bör därför kunna utföras med batterielektriska fordon från och med kommande avtalsperiod.

I övrigt finns ett antal avtal som löper ut från slutet av 2028 och framåt som bör kunna utföras med batterielektrisk drift i kommande avtalsperiod. Dagens fordon i dessa har ofta en skattad daglig körsträcka på under 20 mil i avtalen, i vissa fall upp till 40 mil men inte över det. Det gör att avtalen är lämpliga för batterielektrisk drift. Avtalen och linjerna är spridda över hela länet från Hemavan till Nordmaling, se tabell 5-1.

Det är dock inte känt hur fordonen används utanför avtalen för andra beställare av trafik exempelvis inom turistnäringen. Det kan påverka den sammanlagda körsträckan per dygn för fordonet och därmed möjligheten att genomföra uppdragen utan kompletteringsladdning under dagen.

Tabell 5-1. Avtal och linjer där batterielektrisk drift bedöms som ett bra alternativ

Avtal	Beskrivning	Slutdatum nuvarande avtal	Avtalslängd nuvarande avtal (år)	Kommentar
344	Umeå stadstrafik	2026-06-14	10	Enbart klass I bussar, elbussar redan idag. Ersätts av avtal 472. Bör kunna elektrifieras.
348	Umeå Linjer: 114, 116, 131, 132, 137, 160, 175	2027-01-10	10	Relativt korta linjer som förbinder Umeå och närliggande kommuncentra samt kommuncentra med andra kommuncentra nära Umeå. Klass B, II och III bussar med körsträckor under eller strax över 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
362	Skellefteå stadstrafik			Trafik i egen regi. Stadstrafik med klass I bussar. Trafiken med klass I bussar bör kunna elektrifieras helt. Trafiken med klass II bussarna skulle kunna elektrifieras men kan även köras på biogas.
364	Umeå Linjer: 78, 114–116, 118–127, 131	2029-12-10	10	Större antal linjer som i huvudsak förbinder Umeå och närliggande kommuncentra med klass II bussar med 20–40 mils skattad daglig körsträcka. Även klass B bussar. Bör kunna elektrifieras då klass II och B bussar då bedöms ha tillräcklig räckvidd.
372	Umeå Linjer: 11, 105, 126–130, 135, 178	2030-12-14	10	Linjer som i huvudsak förbinder Umeå och närliggande kommuncentra. Trafik med klass B, II och III bussar med skattade dagliga körsträckor under 20 mil. Klass B och II bör kunna elektrifieras. Klass III bussar skulle även kunna vara vätagasdrivna.
373	Lycksele Linjer: 301, 302, 304, 305, 315	2028-12-09	8	Klass A, II och III bussar med mindre än 20 mils skattad daglig körsträcka. Bör kunna elektrifieras.
374	Vännäs Linjer: 146–154	2029-12-08	9	Klass B, II och III bussar med mindre än 20 mils skattad daglig körsträcka.

				Bör kunna elektrifieras.
375	Robertsfors Linjer: 117, 136, 138-141, 143	2028-12-09	8	Inkluderar klass B, II och III bussar, där de flesta har skattade dagliga körsträckor under 20 mil, en 20-30 mil. Trafik med klass B och II bör kunna elektrifieras. Klass III bussen har skattad daglig körsträcka under 20 mil och skulle kunna vara batterielektrisk.
376	Linje 71	2029-12-08	9	Linje mellan Nordmaling och Vännäs. Klass III buss med mindre än 20 mils skattad daglig körsträcka. Bör kunna elektrifieras.
379	Nordmaling Linje: 101-111	2030-12-31	10	Klass B, II och III bussar, i regel med mindre än 20 mils skattad daglig körsträcka. Bör kunna elektrifieras.
380	Bjurholm Linjer: 113,142,144,145,1 55	2028-12-09	8	Klass B och II bussar med skattade dagliga körsträckor under 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
381	Norsjö Linjer: 239, 254, 258	2028-12-08	8	Klass B och II bussar med skattade dagliga körsträckor under 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
382	Malå Linje 251	2028-12-31	8	Klass III buss med skattad daglig körsträcka kortare än 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
404	Vilhelmina Linjer: 418, 421, 423, 425, 428, 429, 433	2031-12-31	10	Personbil (småbuss), klass B och III bussar med skattad daglig körsträcka kortare än 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
406	Vilhelmina Linjer: 419, 432, 434	2031-12-31	10	Personbil (småbuss), klass B och III bussar med skattad daglig körsträcka kortare än 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
407	Vilhelmina Linjer: 417, 420	2031-12-31	10	Klass B och III bussar med skattad daglig körsträcka på 25 respektive 32 mil. Bör kunna elektrifieras.
408	Vilhelmina Linje: 417	2029-12-31	8	Klass B och III bussar med skattad daglig körsträcka kortare än 20 mil. Bör kunna elektrifieras.

410	Linje 37	2029-12-08	8	Sorsele - Storuman - Vilhelmina. Klass B buss idag med skattad daglig körsträcka på drygt 30 mil. Bör kunna elektrifieras.
412	Linje 44	2029-12-08	8	Dorotea – Åsele Klass III buss med skattad daglig körsträcka kortare än 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
413	Linje 46	2029-12-08	8	Dorotea – Vilhelmina Klass III buss med skattad daglig körsträcka kortare än 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
414	Linje 48	2029-12-08	8	Åsele-Vilhelmina Klass III buss med skattad daglig körsträcka kortare än 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
419	Malå Linjer 249: 252	2029-12-08	8	Klass II och III bussar med skattad daglig körsträcka på under 20 mil respektive drygt 30 mil. Bör kunna elektrifieras
421	Linje 17	2029-12-08	8	Ånäset - Robertsfors – Umeå. Klass III bussar varav en har skattad daglig körsträcka på 30–40 mil och övriga under 30 eller 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
430	Anslutningstrafik Umeå hamn	2026-12-31	5	Uppgift om körsträcka saknas men bedöms kort. Bör kunna elektrifieras.
438	Linje 320, 321	2029-12-31	7	Tärnaby. Klass B och II bussar med skattade dagliga körsträckor under 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
439	Linje 37, tur 10	2029-12-31	7	Endast tur 10 bör liksom avtal 410 för samma linje kunna elektrifieras.
458	Vilhelmina Linje 410	2030-12-31	8	Klass B buss med skattad daglig körsträcka på 7 mil. Bör kunna elektrifieras.
467	Vindeln Linje 157-159, 161-163, 165-167	2032-06-30	8	Klass II, III och B med skattad daglig körsträcka under 20 mil. Bör kunna elektrifieras

468	Norsjö Linjer: 242–246	2031-12-31	7	Avtalet ersätter 358 från och med 2025-01-01. Klass I, II och III bussar med dagliga körsträckor under 20 mil. Bör kunna elektrifieras.
469	Linje 25, Sorsele- Arvidsjaur och Sorlsele linje 331- 339, 341, 343	2031-12-31	7	Avtalet ersätter 360, 361, 369 och 425 från och med 2025-01-01. Personbil, klass A, B, I och III bussar med dagliga körsträckor under 20-30 mil. Bör kunna elektrifieras.
470	Linje 37, tur 11, 12	2032-06- 14 ⁷⁸	7	Avtalet ersätter 441 från och med 2025-06-15. Klass B bussar. Om kommande avtal också är 3 år bör trafiken i nästkommande avtalsperiod från mitten av 2028 kunna utföras med batterielektriska fordon.

⁷⁸ Bedömd avtalslängd

Komprimerad biogas är ett bra alternativ för klass II bussar i linjer kring Skellefteå

Klass II bussarna som skulle kunna använda komprimerad biogas i linjer kring Skellefteå finns dels i avtal 359 dels i 362, där det senare även omfattar stadstrafiken (se tabell 5-2).

Avtal 359 löper ut i slutet av 2027 och köps nya bussar in till det avtalet av trafikutövaren bör det åtminstone finnas två tillverkare som erbjuder biogasbussar i klass II utförande. Skattade dagliga körsträckor för fordonen är på i snitt 33 mil vilket gör att batterielektrisk drift redan till 2027 sannolikt inte är ett alternativ. Ett alternativ till biogasdrift kan vara dieselbussar på HVO100. Om kommande avtalsperiod genomförs med biogasbussar och det också löper på 10 år som nuvarande bedöms det lämpligt att i avtalsperioden från slutet av 2037 gå över till batterielektrisk drift.

I avtal 362 bedrivs trafiken i egen regi och bussar kan därför komma köpas in mer löpande för att ersätta äldre fordon. För klass I bussarna är det batterielektrisk drift som gäller men nya klass II bussar skulle kunna köpas in för biogasdrift från och med nu. Det bör dock finnas en borte gräns hur länge detta ska ske. Vår rekommendation är att från och med 2030 inte längre köpa in nya klass II biogasbussar. Därefter bör det i detta avtal som helhet vara batterielektrisk drivna nya fordon som gäller. Med en användning på max 10 år innebär det att trafiken i avtalsområdet är helt batterielektrisk år 2040.

Tabell 5-2. Avtal och linjer där biogasdrift bedöms som ett bra alternativ

Avtal	Beskrivning	Slutdatum nuvarande avtal	Avtalslängd nuvarande avtal (år)	Kommentar
359	Skellefteå Linjer: 205, 207, 218, 220	2027-12-11	10	Klass II bussar med daglig körsträcka på i snitt 33 mil och linjerna är mellan 15–60 km långa enkel väg. Biogasdrift bedöms som ett bra alternativ, alternativ till biogasdrift är dieselbussar på HVO100. biogas. Om biogas i kommande avtalsperiod kommer en elektrifiering av trafiken behöva göras i avtalsperioden efter det i slutet av 2030 talet.
362	Skellefteå stadstrafik			Trafik i egen regi. För klass I bussar är batterielektriskt det huvudsakliga alternativet. Trafiken med klass II bussarna skulle kunna elektrifieras men kan även köras på biogas. Om nya klass II biogasbussar köps in kommer de därefter behöva bytas ut mot batterielektriska bussar under 2030-talet.

Avtal med långa körsträckor behöver större flexibilitet i drivmedelsval

Ett antal avtal har mer krävande linjer där dagens fordon har skattade dagliga körsträckor på över 40 mil i avtalen. Samtliga av dessa avtal löper ut under 2029 eller senare (se tabell 5-3). Flera av avtalen står också för betydande del av den allmänna kollektivtrafiken i länet såsom avtal 420 med 10 procent av trafiken och 367 med 8 procent av trafiken. Trafiken bedrivs idag med både klass II och klass III bussar varav en del också används för bussgodis. Även tvåvåningsbussar används i avtal 420 i trafiken på E4:an.

De långa körsträckorna gör att det kan bli svårt att kunna genomföra trafiken med batterielektriska fordon som enbart laddas i depå nattetid. Detta bekräftas också av intervjuerna med fordonsleverantörerna. Flera av dem är inne på att det kommer krävas alternativ med vätgas i förbränningsmotor eller eventuellt bränslecell. Det kan även vara möjligt med batterielektrisk drift om kompletterande laddning sker under dagen.

Då upphandling av dessa avtal ligger lite längre bort finns fortfarande möjlighet att fortsatt utreda de olika alternativen. Framför allt handlar det om vätgas eller batterielektrisk drift ska väljas i respektive avtal. Detta har stor betydelse för vilken infrastruktur som behöver byggas upp för laddning eller tankning. Väljs batterielektriska fordon kommer det sannolikt behöva snabbbladdning med MCS för att laddningen inte ska bli allt för tidskrävande. Om bussen använder vätgasen i en förbränningsmotor eller bränslecell har mindre betydelse för trafiken och för uppbyggnaden av tankningsinfrastrukturen. Räckvidden för de två vätgasalternativen bedöms inte heller skilja utan är så pass lång att tankning inte bedöms behövas mer än som mest en gång per dygn.

Sannolikt kommer valet i många av dessa avtal inte vara självklart även efter ytterligare utredning. Det gör att det kommer behövas en flexibilitet i upphandlingar som medger alla tre alternativen.

Tabell 5-3. Avtal och linjer där batterielektrisk drift, vätgas i bränslecell eller vätgas i förbränningsmotor bedöms som ett bra alternativ

Avtal	Beskrivning	Slutdatum nuvarande avtal	Avtalslängd nuvarande avtal (år)	Kommentar
367	Linje 11, 15, 16, 55, 166	2029-12-10	10	Nordmaling – Umeå, Bjurholm-Vännäs-Umeå, Vindelns-Umeå, Vännäs-Sörfors-Umeå, Åmsele-Hällnäs-Vindelns. Klass III bussar där de flesta har skattade dagliga körsträckor över 40 mil. Bör kunna utföras med batterielektrisk drift med snabbbladdning eller vätgasdrift.
368	Skellefteå Linjer: 225, 226, 229, 260	2029-12-10	10	Antal linjer med klass II bussar med daglig körsträcka på i snitt 41 mil där de flesta vänder vid Skellefteå

				busstation. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift är ett alternativ.
377	Skellefteå Linjer: 210, 212, 217	2030-12-14	10	Huvudsakligen klass II bussar (en klass III) där stor del har skattade dagliga körsträckor över 30 mil och ett par även över 40 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning för de med längst körsträckor. För dessa kan även vätgasdrift vara alternativ.
383	Dorotea Linjer: 436, 440, 442	2030-12-14	10	Klass B och III bussar där en klass III buss har skattad daglig körsträcka på 40 mil medan övriga fordon under 20 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning för den med längst körsträcka. För denna kan även vätgasdrift vara alternativ.
409	Linje 31	2031-12-13	8	Hemavan-Tärnaby-Storuman-Lycksele-Umeå Klass III bussar (även klass II från tidigare 426) där stor del har skattade dagliga körsträckor över 40 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning för de med längst körsträckor. För dessa kan även vätgasdrift vara alternativ.
411	Linje 43 mån-fre	2029-12-08	8	Vilhelmina-Lycksele. Klass III buss med skattad daglig körsträcka på närmare 50 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift kan vara ett bättre alternativ.
415	Linje 23	2029-12-08	8	Malå-Norsjö-Skellefteå. Klass III buss med skattad daglig körsträcka på närmare 50 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift kan vara ett bättre alternativ.

416	Linje 27 och 29	2029-12-08	8	Malå-Bjurträsk-Skellefteå respektive Sorsele-Skellefteå Klass III buss med skattad daglig körsträcka på närmare 60 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift kan vara ett bättre alternativ.
417	Linje 28	2029-12-08	8	Malå-Lycksele Klass III buss med skattad daglig körsträcka på närmare 50 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift kan vara ett bättre alternativ.
418	Linje 36	2029-12-08	8	Sorsele-Lycksele Klass II och III bussar med skattad daglig körsträcka på 30–40 mil respektive över 70 mil. Klass II bussen med kortare daglig körsträcka skulle sannolikt fungera med batterielektrisk drift. För klass III bussen är sannolikt vätgasdrift bästa alternativet.
420	Linje 12, 20, 100	2031-03-31	8	Skellefteå-Umeå, Torneå/Haparanda-Luleå-Skellefteå-Umeå respektive Luleå-Skellefteå-Umeå. Klass II och III bussar inklusive tvåvåningsbussar huvudsakligen med skattade dagliga körsträckor över 50 mil upp till över 90 mil. Vätgasdrift sannolikt bästa alternativet.
422	Linje 21	2029-12-08	8	Skellefteå-Burträsk-Umeå Klass II och III bussar med skattade dagliga körsträckor på 46 respektive 66 mil. Batterielektriskt skulle sannolikt kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift kan vara ett bättre alternativ framför allt för klass III bussen.
435	Linje 32	2031-12-13	8	Skellefteå-Lycksele

				Klass III bussar där ett par har skattade dagliga körsträckor på under 20 mil och en på över 70 mil. Bussar med kortare körsträcka bör kunna vara batterielektriska medan det bästa alternativet för den med lång körsträcka bör vara vätgasdrift.
436	Linje 34	2031-12-31	8	Åsele-Lycksele Klass III bussar där en har skattad dagliga körsträcka på under 20 mil och en på över 40 mil. Bussen med kortare körsträcka bör kunna vara batterielektrisk medan det för den med lång körsträcka sannolikt skulle krävas kompletterande snabbladdning om den genomfördes med batterielektriskt fordon. Vätgasdrift kan vara ett bättre alternativ för den.
437	Linje 43 sön	2030-12-31	7	Vilhelmina-Lycksele. Bedöms liksom för avtal 411 att batterielektriskt sannolikt skulle kräva kompletterande snabbladdning. Vätgasdrift kan även här vara ett bättre alternativ.
471	Linje 22	2033-12-31 ⁷⁹	8	Avtalet ersätter 357 från och med 2025-12-07. Norsjö – Renström – Skellefteå. Klass III buss med skattad daglig körsträcka mellan 30 och 40 mil. Ersätts av avtal 471. Bör kunna utföras med batterielektrisk drift med snabbladdning eller vätgasdrift.

HVO100 är alternativet för avtal som upphandlas nu och de närmaste åren utanför Umeå och Skellefteå, flytande biogas kan vara ett alternativ i vissa fall

För många gällande avtal och för de allra flesta avtal som handlas upp i år och under 2025 kommer HVO100 vara det bästa alternativet och också det enda alternativet med fossilfri trafik. Kraven här är också redan bestämda och förändringar sker inte under avtalstiden. Undantaget är som nämnts stadstrafiken i Umeå och Skellefteå samt avtal med linjer som ansluter till dessa städer med batterielektrisk drift alternativt biogasdrift för Skellefteås klass II bussar.

⁷⁹ Bedömd avtalslängd

Även för ett par avtal som handlas upp under 2027 med mycket långa dagliga körsträckor är HVO100 det bästa alternativet (se

tabell 5-4). Ett av dessa är avtal 365 som består av linje 45, en av de mest krävande linjerna med trafik från Östersund till Gällivare. Det andra är avtal 366 med Linje 14, Vilhelmina-Åsele-Umeå samt linje 63, Dorotea-Umeå. Dessa avtal löper ut i slutet av 2027 och bedöms på grund av sin längd svårt att elektrifiera redan då. En möjlighet vid sidan av HVO100 skulle kunna vara flytande biogas som åtminstone en fordonsleverantör erbjuder alternativ inom. Det kräver då uppbyggnad av tankningsinfrastruktur längs 45:an för avtal 365 medan det för avtal 366 kan undersökas om befintlig tankstation för flytande biogas i Umeå skulle kunna användas.

HVO100 kommer också även till mindre del vara ett bränsle som används i stort sett samtliga avtal som ett bränsle för uppvärmning av passagerarutrymmet.

Tabell 5-4. Avtal och linjer där HVO100 bedöms som bästa alternativet

Avtal	Beskrivning	Slutdatum nuvarande avtal	Avtalslängd nuvarande avtal (år)	Kommentar
365	Linje 45	2027-12-11	8	Östersund – Gällivare (vissa turer vänder i Arvidsjaur). För nästkommande avtalsperiod under 2030-talet bedöms trafiken kunna genomföras med batterielektriska eller vätgasdrivna fordon. En möjlighet för avtalsperioden från slutet av 2027 skulle kunna vara bussar på flytande biogas, vilket då kräver uppbyggnad av tankningsinfrastruktur.
366	Linje 14 och 63	2027-12-11	8	Vilhelmina-Åsele-Umeå samt Dorotea-Umeå. Klass III bussar med skattade körsträckor på 50 till 70 mil per dag. För nästkommande avtalsperiod under 2030-talet bedöms trafiken kunna genomföras med batterielektriska eller vätgasdrivna fordon. En möjlighet för avtalsperioden från slutet av 2027 skulle kunna vara bussar på flytande biogas, eventuellt kan befintlig tankstation i Umeå användas.

Särskilda kollektivtrafiken, ingen skillnad i rekommendation mellan avtal

Batterielektriska personbilar används redan idag i den särskilda kollektivtrafiken, med ett undantag handlar det om personbilar med plats för fyra passagerare. Undantaget är en minibuss med plats för sex passagerare. Högst andelar batterielektriska personbilar finns i Umeå och Skellefteå där andelen i den särskilda kollektivtrafiken är 14 respektive 10 procent. Även i avtalen i Bjurholm/Vännäs, Nordmaling, Robertsfors och Storuman används batterielektriska personbilar. Några särskilda rekommendationer för olika avtal ges inte utan den övergripande rekommendationen som redovisats ovan gäller för samtliga delar av länet.

5.3. Investeringsbehov i ladd- och tankningsinfrastruktur för att realisera rekommendationen

Avgörande för att lyckas med strategin är att det utöver fordon på marknaden för de aktuella drivmedlen finns en tillgänglig laddnings- och tankningsinfrastruktur för motsvarande drivmedel. I detta avsnitt beskrivs vilka behov av laddning- och tankningsinfrastruktur som kommer behövas för strategin i olika delar av länet. Allmänna förutsättningar för att få den på plats ges också. I nästkommande avsnitt beskrivs mer när i tiden infrastrukturen behöver komma på plats.

Regionens och Länstrafikens roll för uppbyggnad av laddnings- och tankningsinfrastruktur

Regionen och Länstrafiken är beroende av att det finns en tillgänglig ladd- och tankningsinfrastruktur kopplat till drivmedelsstrategin. Ansvaret för det ligger liksom ansvaret för att erforderliga fordon finns för de utpekade drivmedlen ligger dock på trafikutövaren. Traditionellt bygger trafikutövaren upp tankningsinfrastruktur i depå alternativt säkerställer att den har tillgång till en tankningsinfrastruktur.

Nu står vi dock inför en stor omställning av kollektivtrafiken till framför allt el och vätgas som innebär en utmaning inte bara för trafikutövaren utan för samhället i stort. Det är därför rimligt att Länstrafiken tillsammans med kommunerna för en dialog med nätägare och laddoperatörer kring laddinfrastruktur vid depåer, publik eller semipublik laddinfrastruktur samt vätgastankningsinfrastruktur för att katalysera utvecklingen långsiktigt och för att ha god grund för de upphandlingskrav som ställs. Vad gäller den publika laddinfrastrukturen har trafikutövarna i den särskilda kollektivtrafiken pekat på att betalssystemen inte är anpassade för deras verksamhet. Länstrafiken kan därför även behöva verka för betalssystem som fungerar för trafikutövarna.

Ett verktyg för att peka på var behov av ny tanknings- och laddinfrastruktur finns för att göra det känt för andra användare och för aktörer som ansvarar för uppbyggnad av ladd- och

tankinfrastruktur samt för elnät är Drivmedla⁸⁰. Uppbyggnaden av plattformen skedde i ett brett samarbete i Sverige och finansierades av europeiska regionala utvecklingsfonden (ERUF) samt regioner och Länsstyrelser i Sverige. Förvaltningen sker av Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Den publika och semipublika laddinfrastrukturen har till att börja med byggts upp för personbilar men det sker nu även en snabb utbyggnad för tunga lastbilar. Länstrafiken kan dra nytta av denna utbyggnad för såväl den särskilda som den allmänna kollektivtrafiken. Omvänt kan också uppbyggnad av publik- och semipublik ladd- och tankningsinfrastruktur för kollektivtrafiken användas av andra aktörer. Uppbyggnad av publik- och semipublik laddinfrastruktur samt tankinfrastruktur bör därför ske genom samverkan med andra aktörer för att få så stor nytta av den som möjligt i omställningen.

Flera av linjerna i den allmänna kollektivtrafiken i länet är länsöverskridande. Det kan också förekomma resor inom den särskilda länstrafiken över länsgränsen. Det gör att Länstrafiken även bör ha dialog med närliggande läns trafikmyndigheter för att verka för utbyggnad av laddinfrastruktur och tankningsinfrastruktur för den interregionala trafiken.

Den tidigare framtagna drivmedelsstrategin för länet lyfter fram några egenskaper för länet som man bör ta fasta på vid utveckling av tanknings- och laddningsinfrastrukturen för kollektivtrafiken i länet:

- ▷ Västerbotten har fördel med sammanhängande ortsstråk längs älvdalar som underlättar planering av infrastruktur för laddning och tankning.
- ▷ God tillgång till förnybar el
- ▷ Väl utbyggt bredband som möjliggör utveckling av energistyrning och smarta elnät.

Behov av laddning nattetid i depå och vid uppställningsplats

För stadstrafiken i Umeå och Skellefteå samt avtal med mindre krävande linjer där batterielektrisk drift pekats ut som det bästa alternativet kommer laddning framför allt ske med lägre effekt nattetid i depå eller uppställningsplats. Vid riktigt kalla dagar kan för stadstrafiken eventuellt behövas stödladdning även dagtid. Det sker lämpligen vid tillfällen när reseefterfrågan inte är så hög mitt på dagen. I de fall pantografer byggts för stödladdning i städerna bör dessa behållas tills vidare. Erfarenheter visar att det finns stora fördelar att vintertid förvara elbussarna (gäller sannolikt oberoende av drivmedel) i uppvärmt utrymme inomhus. Om möjligt bör därför depåer och uppställningsplatser ha sådana möjligheter.

De avtal med tillhörande linjer där batterielektrisk drift bedöms som bästa alternativet för kommande avtal har vi redogjort för i föregående avsnitt. När det kommer till var dessa depåer och uppställningsplatser, och därmed behovet av laddinfrastruktur, finns blir det dock

⁸⁰ Drivmedla.se

knepigare. Detta då det i dagsläget inte finns något samlat register över depåer och uppställningsplatser för avtalen. Det finns inte heller en garanti att den depå eller uppställningsplats som används idag kommer vara den samma vid kommande avtalsperiod. Det gäller inte minst när uppställningsplatsen ägs av trafikutövaren. Det strategin kan göra är att peka på lämpliga orter för nattladdning med reservationen för att den faktiska depån kan ligga i något mindre samhälle eller på landsbygden utanför denna ort. Ett exempel på detta är avtal 372 som innehåller linjer som i huvudsak förbinder Umeå och närliggande kommuncentra. Här finns uppställningsplatserna inte i Umeå tätort utan fördelat på Nyåker, Hörnefors, Yttersjö och Röbbäck. Om det kommer se ut så även i kommande avtal innebär det att laddinfrastruktur behöver byggas upp för alla fyra uppställningsplatserna. Listan på orter med behov av laddinfrastruktur för laddning nattetid ska därför läsas ”med omnejd”.

I arbetet med denna strategi har antaganden behövts göras avseende depåerna, då dessa inte är kartlagda fullt ut. Vid de lite längre linjerna har vi utgått från tidtabellen, var första turen startar för dagen och antagit att uppställningsplatsen eller depån är i den änden av linjen.

I några fall är det inte aktuellt med batterielektrisk drift redan från kommande avtalsperiod utan istället har HVO100, eller biogas för Skellefteå, då bedömts som bästa alternativet. För avtalsperioden efter bedöms det dock oftast möjligt med batterielektrisk drift. I tabellen indikerades det med ”på sikt”.

Tabell 5-5. Orter med behov av laddstationer vid depå eller uppställningsplats. Ska läsas som med omnejd då den exakta lokaliseringen av depå eller uppställningsplats kan vara mindre samhälle eller landsbygd i närheten. ”På sikt” innebär att batterielektrisk drift inte är aktuell för kommande avtalsperiod utan först i avtalsperioderna därefter.

Ort	Avtal (linjer)
Ammarnäs	469 i del som ersätter 369 (Linje 341)
Bjurholm	380 (Linje 113, 142, 144, 145, 155)
Dorotea	412 (Linje 44), 413 (Linje 46)
Lycksele	373 (Linje 301, 302, 304, 305, 315)
Malå	382 (Linje 251) och 419 (Linje 249, 252)
Nordmaling	376 (linje 71) och 379 (Linje 101–111)
Norsjö	381 (Linje 239, 254, 258), på sikt även 468 som ersätter 358 (linje 242–246)
Robertsfors	375 (Linje 117,136,138–141,143), 421 (Linje 17)
Skellefteå	362 (Skellefteå stadstrafik), på sikt även 359 (Linje 205, 207, 218, 220)

Sorsele	410 och 439 (Linje 37), på sikt 469 som ersätter 441 (linje 37 tur 11, 12) och 469 för del som ersätter 360 (linje 331, 335–339), 361 (linje 332–334, 341, 343) och 425 (linje 25)
Tärnaby/Hemavan	438 (Linje 320 och 321)
Umeå	344 (Umeå stadstrafik), 348 (Linjer 114,116,131,132,137,160,175), 364 (Linjer 78, 114–116, 118–127, 131), 372 (Linjer 11, 105, 126–130, 135, 178), 412 (Linje 44), 414 (Linje 48), 430 (anslutningstrafik Umeå hamn)
Vilhelmina	404 (Linje 418,421,423,425,428,429,433), 406 (Linje 419, 432, 434), 407 (Linje 417, 420), 408 (Linje 417), 414 (Linje 48), 458 (Linje 410)
Vindeln	På sikt 467 som ersätter avtal 459-466; 459 (linje 157), 460 (linje 158), 461 (linje 159), 462 (linje 161), 463 (linje 162), 464 (linje 163 och 166), 465 (linje 165), 466 (linje 167)
Vännäs	374 (Linje 146–154)

Betydelse för Regionens och Länstrafikens arbete med depåer

Som tidigare nämnts står kollektivtrafiken för en stor omställning kopplat till elektrifieringen inom transportsektorn och att säkerställa drivmedelsförsörjning kräver ofta en längre framförhållning och att fler aktörer involveras. Generellt kan sägas att en koncentration av bussupställningsplatser till ett färre antal lite större depåer gör det enklare att arbeta med försörjning av energi och drivmedel, då eventuella investeringar i infrastruktur kräver både framförhållning för att få på plats och därtill en långsiktighet i verksamheten för att motivera investeringar och få ihop kalkylen. Samtidigt kan en spridning av bussarna likt idag minska belastningen på de lokala elnäten och därigenom minska behovet av större investeringar i infrastrukturen.

Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik, K2, har i en rapport⁸¹ sammanfattat lärdomar från omställningsprocesser av upphandlad kollektivtrafik i några svenska, norska och nederländska städer, och ett viktigt resultat som lyfts är att ägarskap blivit en allt viktigare fråga i samband med upphandling. Vad gäller exempelvis ägarskap av laddare och depåer för elbussar finns exempel på fall där dessa ägs av trafikföretagen själva eller där dessa ägs av en regional kollektivtrafikmyndighet eller en kommun. Offentligt ägarskap innebär ofta att en del av de tekniska lösningarna blir på förhand bestämda i upphandlingen, vilket medför en mer detaljerad kravställning. En fördel som lyfts med detta är att fler kan lämna anbud på ungefär samma villkor när en offentligt ägd depå med infrastruktur för energiförsörjning redan på plats är en förutsättning för trafiken. Den uppenbara nackdelen är att det medför en inlåsningsseffekt vad gäller inte minst teknikval. Om ägarskapet ligger hos trafikföretaget

⁸¹ K2, 2023

lämnas teknikvalet mer öppet och det finns möjlighet till mindre detaljerad kravställning och för trafikföretagen att hitta mer kostnadseffektiva trafikupplägg.

I det strategiska arbetet bör en strikt inlåsning till vissa tekniker generellt undvikas, även om rådande utveckling tydligt pekar i en specifik riktning. Av den anledningen är det inte rekommenderat att Länstrafiken ska äga depåerna i länet men i stället ta en aktiv koordinerande roll i depåfrågan. Rådande omställning gör depåer och uppställningsplatser till en viktig strategisk fråga och Länstrafiken bör i detta avseende ha en överblick över de depåer och uppställningsplatser som nyttjas och arbeta proaktivt med att förbättra möjligheterna för de operatörer som verkar i länet. Detta kan ske genom att peka ut områden som av både trafikmässiga och energiförsörjningsmässiga skäl är bättre lämpade för bussuppställning och eller större depåetablering. Det proaktiva arbetet kan också handla om att i dialog med elnätsbolag, kommuner och privata aktörer skapa bättre förutsättningar för bussuppställning kopplat till de olika trafikavtalen, till exempel genom att synliggöra potentiella uppställningsplatser och hjälpa aktörer att hitta varandra på kommersiella villkor.

Utöver denna generella inriktning finns det en beredskapsaspekt i det strategiska arbetet, och ett större ägandeskap över ett mindre antal depåer av extra vikt i detta avseende kan anses motiverat. Dessa ”nyckeldepåer” bör pekas ut i det pågående arbetet med att utveckla krisberedskapsplanen och arbetet med krisberedskap och civilt försvar. Exempel på möjliga åtgärder i en ”nyckeldepå” återfinns i kapitel 6.6.

Snabbladdning eller vätgastankning för mer krävande avtal och linjer

För längre mer krävande linjer med längre dagliga körsträckor är som nämnts inte valet mellan olika drivmedel givet. Det kan både handla om batterielektrisk drift och vätgasdrift. I det förstnämnda fallet är bedömningen att det även kommer behövas tilläggladdning med snabbladdning dagtid. I nedanstående tabeller redovisas behoven av laddnings- och tankningsinfrastruktur för de mer krävande linjerna. De ska dock läsas som en bruttolista eftersom det här inte gjorts något val mellan batterielektrisk drift och vätgasdrift.

Om valet faller på batterielektrisk drift innebär det att det finns behov av laddning vid depå eller uppställningsplats nattetid. Även här saknas kännedom om dagens depåer och utgångspunkt har varifrån första turen på respektive linje går. I en del fall kan det finnas möjlighet till samordning av denna uppställning och laddning med fordon i avtal som inte har lika krävande linjer och som redovisats i tabell 5-5. För att få en samlad bild av behov av laddinfrastruktur vid depå och uppställningsplats bör därför tabell 5-5 och tabell 5-6 läsas tillsammans (med i minnet att den senare är en bruttolista).

För tilläggladdningsladdning tillkommer några orter utöver de där nattladdning sker eftersom vissa linjer är så pass långa. Tilläggladdningen behöver vara anpassad för tunga bussar både vad gäller utrymme och laddeffekt. Det senare innebär att MCS-laddning behöver finnas.

Utöver behoven för den allmänna kollektivtrafiken finns även behov av normalladdning och snabbaddning för den särskilda kollektivtrafiken. Dessa behov är mer utspridda över hela länet. Vad gäller snabbaddningen bedöms den kunna använda den publika laddinfrastrukturen. Denna har byggts upp relativt snabbt under senare år inte minst genom den satsning som Trafikverket håller i att täcka de sträckor där infrastruktur för snabbaddning saknats. Det behövs också en uppbyggnad vid sjukstugor, lasarett och sjukhus där den särskilda kollektivtrafiken ofta stannar för att hämta och lämna resenärer. Där är också naturligt att ta en paus vid längre körningar inte bara för laddning utan även för att förare och resenärer behöver det. Länstrafiken behöver dock tillsammans med kommunerna och trafikutövarna trycka på för en fortsatt utbyggnad.

Oavsett om det handlar om bussar i den allmänna kollektivtrafiken, eller personbilar och lätta specialfordon i den särskilda kollektivtrafiken tar tilläggsaddning tid. Det är därför lämpligt att lägga laddningen där man annars stannar för rast eller förarbyte. För resenärer som ska fortsätta är det även lämpligt att det finns annat man kan göra på platsen, exempelvis toalett och restaurang. För den särskilda kollektivtrafiken är det också vanligt med resor till sjukhus, sjukstugor och andra större målpunkter där man väntar på patienten inför returreisan. Lämpligt då är att de då finns möjlighet till tilläggsaddning där eller åtminstone i närheten. Det handlar om sjukhusen i Lycksele, Umeå och Skellefteå samt sjukstugor i övriga orter.

Om vätagasdrift väljs som alternativ görs bedömningen att tankningen kan begränsas till färre orter jämfört med behovet av tilläggsaddning för batterielektrisk drift. Detta då räckvidden är längre med vätagasdrivna fordon och även att tiden för tankning är kortare. För linje 45 bör en vätagastankning i Storuman även kompletteras med tankningsmöjlighet i Östersund och Gällivare.

Tabell 5-6. Orter med behov av laddstationer vid depå eller uppställningsplats om valet faller på batterielektrisk drift. Ska läsas som med omnejd då den exakta lokaliseringen av depå eller uppställningsplats kan vara mindre samhälle eller landsbygd i närheten. "På sikt" innebär att batterielektrisk drift inte är aktuell för kommande avtalsperiod utan först i avtalsperioderna därefter.

Ort	Ävtal (linjer)
Dorotea	383 (Linje 436, 440, 442), 436 (Linje 34)
Lycksele	435 (Linje 32), 437 (Linje 43 sön)
Malå	417 (Linje 28)
Norsjö	På sikt 471 som ersätter 357 (linje 22)
Skellefteå	368 (Linje 225,226,229 och 260), 377 (Linje 210, 212, 217), 415 (Linje 23), 416 (Linje 27 och 29), 417 (Linje 28), 420 (Linje 12, 20 och 100), 422 (Linje 21), 435 (Linje 32)
Sorsele	418 (Linje 36)

Storuman	409 (Linje 31)
Tärnaby/Hemavan	409 (Linje 31)
Umeå	367 (Linje 11, 15, 16, 55), 409 (Linje 31), 420 (Linje 12, 20 och 100), på sikt även 366 (linje 14 och 63)
Vilhelmina	411 (Linje 43 mån-fred), 437 (Linje 43 sön), på sikt även 366 (linje 14 och 63)
Vindeln	367 (Linje 166), på sikt även 464 (Linje 163 och 166)

Tabell 5-7. Orter med behov av snabbbladdning om valet faller på batterielektrisk drift. "På sikt" innebär att batterielektrisk drift inte är aktuell för kommande avtalsperiod utan först i avtalsperioderna därefter.

Ort	Ävtal (linjer)
Ammarnäs	På sikt 369 (Linje 341)
Dorotea	383 (Linje 436, 440, 442), på sikt även 365 (Linje 45)
Lycksele	409 (Linje 31), 411 (Linje 43 mån-fred), 418 (Linje 36), 437 (Linje 43 sön) 435 (Linje 32), 437 (Linje 43 sön)
Malå	415 (Linje 23), 416 (Linje 27, 29), 417 (Linje 28)
Nordmaling	367 (Linje 11)
Norsjö	På sikt 357 (Linje 22)
Skellefteå	377 (Linje 210, 212, 217), 415 (Linje 23), 416 (Linje 27 och 29), 420 (Linje 12, 20 och 100), 422 (Linje 21), 435 (Linje 32), på sikt även 357 (Linje 22)
Sorsele	418 (Linje 36), på sikt även 365 (Linje 45) och 369 (Linje 341)
Storuman	409 (Linje 31), 418 (Linje 36), på sikt även 365 (Linje 45)
Tärnaby/Hemavan	409 (Linje 31)
Umeå	367 (Linje 11, 15, 16, 55), 409 (Linje 31), 420 (Linje 12, 20 och 100), 422 (Linje 21), på sikt även 366 (Linje 14, 63)
Vilhelmina	411 (Linje 43 mån-fred), 437 (Linje 43 sön), på sikt även 365 (Linje 45) och 366 (Linje 14, 63)
Vindeln	367 (Linje 166) på sikt även 464 (linje 163 och 166)
Vännäsby	367 (Linje 15, 55)
Åsele	På sikt 366 (Linje 14, 63)

Tabell 5-8. Orter med behov av vätgastankning om valet faller på vätgasdrift. "På sikt" innebär att vätgasdrift inte är aktuell för kommande avtalsperiod utan först i avtalsperioderna därefter.

Ort	Avtal (linjer)
Dorotea	383 (Linje 436, 440, 442)
Lycksele	409 (Linje 31), 417 (Linje 28), 435 (Linje 32)
Skellefteå	368 (Linje 225, 226, 229, 260), 377 (Linje 210, 212, 217), 415 (Linje 23), 416 (Linje 27 och 29), 420 (Linje 12, 20 och 100), 422 (Linje 21), 435 (Linje 32) på sikt även 471 som ersätter 357 (Linje 22)
Storuman	409 (Linje 31), 418 (Linje 36), På sikt även 365 (Linje 45)
Umeå	367 (Linje 11, 15, 16, 55), 409 (Linje 31), 420 (Linje 12, 20 och 100), 422 (Linje 21), på sikt även 366 (Linje 14 och 63)
Vilhelmina	411 (Linje 43 mån-fred), 437 (Linje 43 sön), på sikt även 366 (Linje 14 och 63)
Vindeln	367 (Linje 166), på sikt även 464 (Linje 163 och 166)

Tankningsinfrastruktur för HVO100

HVO100 är relativt väl utbyggt men det kan konstateras att det saknas i Malå, Vindeln och Bjurholm kommuner. Mycket av behoven av utbyggnad av tankningsinfrastrukturen för HVO100 som pekades ut i drivmedelsstrategin och handlingsplanen för Västerbotten har täckts sedan dess. Förutom nämnda kommuner pekades även orterna Stalon och Tärnaby ut där det fortfarande saknas tankningsinfrastruktur för HVO100. Det är därför lämpligt att utöver nämnda kommuner även verka för utbyggnad av tankningsinfrastruktur för HVO100 i dessa orter. Även om tankningsinfrastrukturen för HVO100 har byggts ut finns stor risk att antalet drivmedelsstationer både totalt och med HVO100 kommer minska framöver med minskade behov av bränslen totalt sett som en följd av elektrifiering av transportsystemet. Med mindre mängd bränsle per drivmedelsstation kommer allt fler stationer komma under gränsen där krav ställs på att ett förnybart drivmedel (vilket allt oftare handlar om HVO100) ska finnas på stationen. Länstrafiken behöver därför tillsammans med kommunerna bevaka utvecklingen och verka för att erforderlig tankningsinfrastruktur finns för HVO100 i enlighet med drivmedelsstrategin.

Tankningsinfrastruktur för komprimerad biogas

Vad gäller komprimerad biogas finns ur ett kollektivtrafikperspektiv inte något behov av ytterligare utbyggnad av tankinfrastrukturen. Den regionala busstrafiken med anslutning till Skellefteå där biogas bedömts som ett lämpligt alternativ för kommande avtalsperiod bör

kunna använda befintlig tankinfrastruktur som idag används av stadstrafiken. För den särskilda kollektivtrafiken kan konstateras att biogas inte används av några fordon för närvarande. I och med det mycket begränsade utbudet av nya fordon är det inte heller sannolikt att några nya behov kommer uppstå.

Tankningsinfrastruktur för flytande biogas

När det kommer till flytande biogas skulle det kunna vara ett alternativ för regional och även interregional trafik i en övergångsperiod innan vätgasen är helt utbyggd. Det är dock svårt att se att en utbyggnad enbart kan baseras på kollektivtrafikens behov. Däremot är flytande biogas intressant för tunga lastbilstransporter och skulle en utbyggnad ske i exempelvis Storuman och även utanför länet i Gällivare och Östersund skulle det redan nu kunna bedrivas interregional kollektivtrafik med bussar längs 45:an på flytande biogas. I drivmedelsstrategin och handlingsplanen för Västerbotten pekades önskvärd etablering i Skellefteå, Lycksele och Storuman ut för flytande biogas utöver den i Umeå som fanns redan då. Vi gör bedömningen att det utöver Umeå är Storuman som är den mest intressanta lokaliseringen för kollektivtrafiken men att den då borde kompletteras med tankningsinfrastruktur i Gällivare och Östersund.

Tillgänglig effekt i elnät är en utmaning

Med fler elfordon som ska laddas ökar också effektbehovet i elnätet. Detta innebär utmaningar för elnätet lokalt inte minst när många fordon ska ladda samtidigt vid depåer men med ökad elektrifiering innebär laddningen också utmaningar ur ett större systemperspektiv för elnätet i olika delar av landet. Vid depåer kommer stor del av laddningen ske nattetid med normalladdning vilket gör att effektbehovet begränsas för varje enskilt fordon. Trots det blir utmaningen stor när allt större del och för stadstrafiken i Umeå och Skellefteå till slut är helt elektrifierad. Företrädare för kollektivtrafiken i både Skellefteå⁸² och Umeå uppger att erforderlig effekt för elektrifiering av stadstrafiken finns i elnätet⁸³. För Umeå har tre oberoende utredningar visat på detta⁸⁴.

I intervjuer med andra trafikhuvudmän har framkommit att effektbegränsningar i elnät kan vara ett problem. De lyfter också behovet av att i god tid utreda ladd- och effektbehov och säkerställa att effektbehov kan tillgodoses med god marginal.

Generellt kan följande rekommendationer ges vid utveckling av laddinfrastruktur som även kan tillämpas vid utveckling av laddinfrastruktur för kollektivtrafiken⁸⁵:

⁸² Intervju med Jens Tjernström Skellefteå kommun, 21 mars 2024

⁸³ Intervju med Fredrik Forsell Umeå kommun, 21 mars 2024

⁸⁴ Ibid.

⁸⁵ Baserat på IEA, 2024

- ▷ Koordinerad utveckling av laddinfrastruktur som involverar berörda aktörer och intressenter
- ▷ Datainsamling avseende användningsmönster och hur behov av laddning ser ut för bussar och tunga lastbilar
- ▷ Strategisk och integrerad planering för utbyggnad av elnät
- ▷ Koordinerad och smart laddning inkluderande olika fordonstyper
- ▷ Lokala lösningar för att hantera lokala problem, vilket kan inkludera stationära batterier för att hantera effekttoppar och lokal förnybar energiproduktion exempelvis med solceller

Länstrafiken behöver samverka med länsstyrelsen, kommuner, elnätsägare, laddoperatörer, finansärer och trafikutövare för utbyggnad av laddinfrastruktur som även passar den allmänna och särskilda kollektivtrafiken. Länsstyrelsen har ett utpekat ansvar i regleringsbrevet att påbörja arbetet med att ta fram regionala handlingsplaner för elektrifiering och har också regeringsuppdrag utveckla regional och lokal energiplanering för elektrifiering samt att hantera statligt stöd till elektrifieringspiloter för tunga transporter. Länsstyrelsen samordnar också ansökningar till Klimatklivet. Trafikverket är också en viktig aktör genom att de hanterar stödet till de ”vita sträckorna”. Regionens och eventuellt Länstrafikens roll i detta bör vara som en katalysator, ansvaret för erforderlig laddinfrastruktur för att kunna genomföra trafiken ligger ytterst på trafikutövaren.

För att hantera effekttoppar kan en lösning vara att komplettera med batterilager vid depå. När behov inte finns för att klara laddningen av bussarna kan dessa även användas för att leverera stödtjänster till elnätet. En möjlig affärslösning är att låta en aktör för leverans av denna typ av stödtjänster även som tjänst leverera effekt till bussladdningen när den inte räcker från elnätet. Det kan också konstateras från bland annat stödet till laddinfrastruktur till de ”vita sträckorna” som Trafikverket förmedlar att även dagens laddstationer för framför allt lätta fordon ofta innehåller batterilager⁸⁶.

En möjlighet är att laddning av elfordon inklusive bussar kan hjälpa till att hantera överskott på el exempelvis från solceller mitt på dagen. Tilläggsaddning mitt under dagen under den ljusare delen av året kan därför ske till ett mycket lågt elpris. Behovet av tilläggsaddning mitt på dagen är dock störst under vinterhalvåret då det inte är samma överskott.

Laddinfrastruktur behövs även för personbilar, storbilar och specialfordon. Det handlar både om fortsatt utbyggnad av snabbaddning men också om möjligheter måste finnas för att kunna ladda fordonen under natten. Med många fordon på samma plats kan liknande problem uppkomma som för bussarna med begränsningar i tillgänglig effekt vid aktuella fastigheter.

⁸⁶ Trafikverket, 2024a

AFIR kan ge viktig en grund både för laddinfrastruktur och tankningsinfrastruktur för vätgas men hjälper inte överallt

Förordningen om utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel (AFIR) ställer krav på utbyggnad av laddinfrastruktur för laddning av såväl lätta som tunga fordon och för tankningsinfrastruktur för vätgas till tunga fordon. För laddinfrastrukturen omfattas TEN-T stombvägnät med E4:an i länet och TEN-T övergripande nät med E12 och E45 i länet. För vätgastankningsinfrastrukturen är det enbart TEN-T stombvägnät och E4 i länet som omfattas. Dessutom omfattas Umeå som urban knutpunkt enligt förordningen av krav på laddinfrastruktur. Kraven enligt AFIR kan hjälpa till att driva på den utbyggnad av laddinfrastruktur som kollektivtrafiken behöver. Länstrafiken och trafikutövarna kan dock behöva trycka på så att den passar för kollektivtrafiken både vad gäller placering och utformning.

På E4:an krävs enligt AFIR laddinfrastruktur för tunga fordon på högst 6 mils avstånd senast till slutet av 2030. Det tillsammans med kraven på laddinfrastruktur i Umeå som urban knutpunkt kan hjälpa till att driva på utbyggnaden för kollektivtrafiken i Umeå, Skellefteå och Nordmaling där behov pekats ut i tabell 5-7. Det krävs även att det ska finnas tankningsinfrastruktur för vätgas på högst 20 mils avstånd på E4:an vid motsvarande tidpunkt. Det kan då bli svårare att med hjälp av AFIR driva på att vätgastankning ska finnas på mer än en plats längs E4 i länet. Enligt tabell 5-8 kan det dock behövas vätgastankning för kollektivtrafiken i både Umeå och Skellefteå. För lätta fordon krävs att det redan till slutet av 2025 finns laddinfrastruktur på högst 6 mils avstånd längs E4.

Längs E12 och E45 ställs krav till att det i slutet av 2030 ska finnas laddinfrastruktur för tunga fordon på högst 10 mils avstånd. Utöver Umeå kan det för E12 bidra till uppbyggnad av laddinfrastruktur i Lycksele, Storuman och Tärnaby/Hemavan enligt de behov som pekats ut för kollektivtrafiken i tabell 5-7. Eventuellt kan det även hjälpa för utbyggnaden i Vännäsby, men det kan vara svårare att motivera på grund av att det bara ligger 2,5 mil från centrala Umeå. För E45 skulle det utöver Storuman kunna bidra till uppbyggnad av laddinfrastruktur för tunga fordon i Sorsele, Vilhelmina och Dorotea.

AFIR kan även bidra till utbyggnad av laddinfrastruktur och vätgastankningsinfrastruktur för tunga fordon längs E4:an och laddinfrastruktur längs E45:an i länen både norr och söder om Västerbotten vilket den interregionala kollektivtrafiken har nytta av.

Det kan dock konstateras från tabell 5-7 och tabell 5-8 att det även kommer finnas stora behov av utbyggnad av såväl laddinfrastruktur som tankningsinfrastruktur för vätgas längs sträckor som inte omfattas av kraven enligt AFIR. Det gäller exempelvis utbyggnad av vätgastankningsinfrastruktur längs E12 och E45 och även laddinfrastruktur längs andra vägar än E12, E45 och E4.

Till viss del kan utbyggnaden av laddinfrastrukturen längs TEN-T vägnätet även hjälpa för linjer som i huvudsak inte går längs det vägnätet då dessa linjer ändå ansluter till dessa orter på TEN-T vägnätet där vi pekat ut lämplig ort för laddinfrastruktur. Avstånden mellan laddplatser riskerar dock bli allt för långa för en del linjer om laddinfrastruktur enbart byggs längs TEN-T nätet. De mest kritiska linjerna är linje 14 mellan Umeå och Vilhelmina och 63 mellan Umeå och Dorotea. Där avstånden från Vännäs, där vi rekommenderar att laddinfrastruktur byggs för tunga fordon, är 200 och 180 km till Vilhelmina respektive Dorotea. Här skulle, som lyfts fram i tabell 5-7, kompletterande laddinfrastruktur för snabbaddning av bussar och andra tunga fordon i Åsele vara att rekommendera.

För vätgastankningsinfrastrukturen är behoven för kollektivtrafiken som inte stöds av AFIR framför allt längs E12 och E45 (TEN-T övergripande nät) med undantag av Vindelns som också pekas ut i tabell 5-8. Här kommer därför Länsstrafiken behöva trycka på för en utbyggnad. Utbyggnad av vätgastankning i Storuman är redan planerad vilket är ett viktigt första steg. Sannolikt går det att hitta allianser med åkerinäringen för ytterligare utbyggnad. Ser man utanför länet kan konstateras att Östersund ligger i korsning mellan två övergripande TEN-T nät och Gällivare i korsning (strax utanför) mellan huvudvägnät och övergripande nät. Båda kan därför vara lämpliga orter för vätgastankningsinfrastruktur, men för huvudvägnätet är det ett krav enligt AFIR. Med en etablering av vätgastankningsinfrastruktur i Gällivare och Östersund för tunga fordon inklusive bussar kan dessa tillsammans med den redan planerade i Storuman (förutsatt att den fungerar för tunga bussar) möjliggöra vätgasdrivna bussar på linje 45. Vätgastankningsinfrastruktur längs E45 och inlandsbanan är intressant för andra transporter på såväl väg som järnväg. Vätgastankningsinfrastruktur i Umeå och Storuman för tunga fordon inklusive bussar kan utöver att möjliggöra vätgasdrivna bussar på linje 31 mellan Umeå och Hemavan även användas för vätgasdrivna lastbilstransporter längs E12.

Trafikverkets stöd till ”vita sträckor” omfattar Trafikverkets funktionellt prioriterade vägnät vilket täcker betydligt fler vägsträckor i länet än TEN-T vägnätet. Det stödet är huvudsakligen inriktat på lätta fordon och det finns inga garantier för att det kan användas av tunga fordon. De vita sträckor som återstår i Västerbotten är E12 – Hemavan – Strimasund, 1088 Kittelfjäll-Gränssjöarna, 90/92 Östernoret Bro – Torvsele alternativt Playa del Borgsjö – Konstverket ”laddplats” samt 348 Solberg – Yttertällmo. De behov som pekades ut i drivmedelsstrategin och handlingsplanen för Västerbotten har huvudsakligen täckts eller är utpekade som de sista vita sträckorna.

Det påpekas att MCS-laddning ännu inte ett krav enligt AFIR men lämpligen bör kommande laddstationer för tunga lastbilar och bussar erbjuda det. Sannolikt kommer AFIR uppdateras när standarden är fastställd och även ställa krav på MCS.

5.4. Plan för investeringar i ladd- och tankningsinfrastruktur

I Umeå och Skellefteå finns redan en laddinfrastruktur i depåerna för stadstrafiken. Den kommer behöva byggas ut succesivt när allt större del av fordonen och slutliga samtliga bussar blir batterielektriska. För Umeå tillkommer under 2027 ytterligare ett par avtal som kommer behöva laddning i depå.

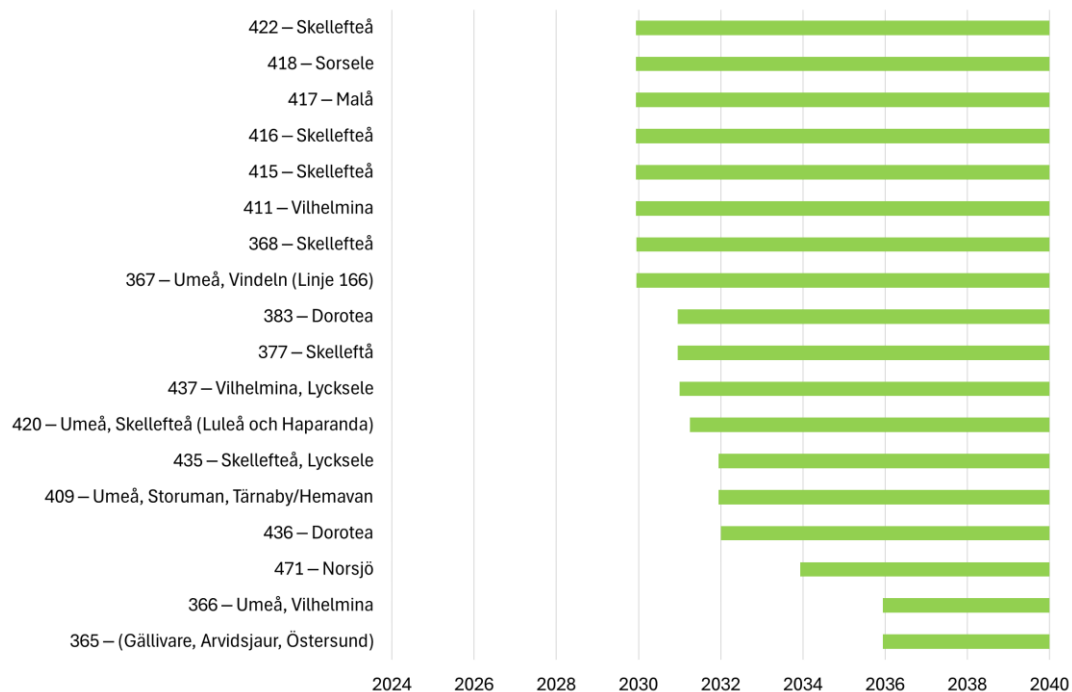
I figurerna nedan redovisas när behov av laddinfrastruktur och tankningsinfrastruktur för vätgas kommer utifrån när kommande avtal startar och i vissa fall även nästkommande om det inte bedömts som möjligt med batterielektrisk eller vätgasdrift från kommande avtal. Laddinfrastrukturen bör förstås vara på plats ett tag innan avtalet startar så att den kan testas och trimmas in innan trafikstart. Tidpunkterna ska därför läsas som att den ska vara inkörd och i full drift från och med då.

De första behoven av laddinfrastruktur vid uppställningsplats efter Umeå och Skellefteå kommer i slutet av 2028 i Norsjö, Bjurholm, Robertsfors, Lycksele och Malå. Därefter fylls det på med ett antal orter från och med 2030.

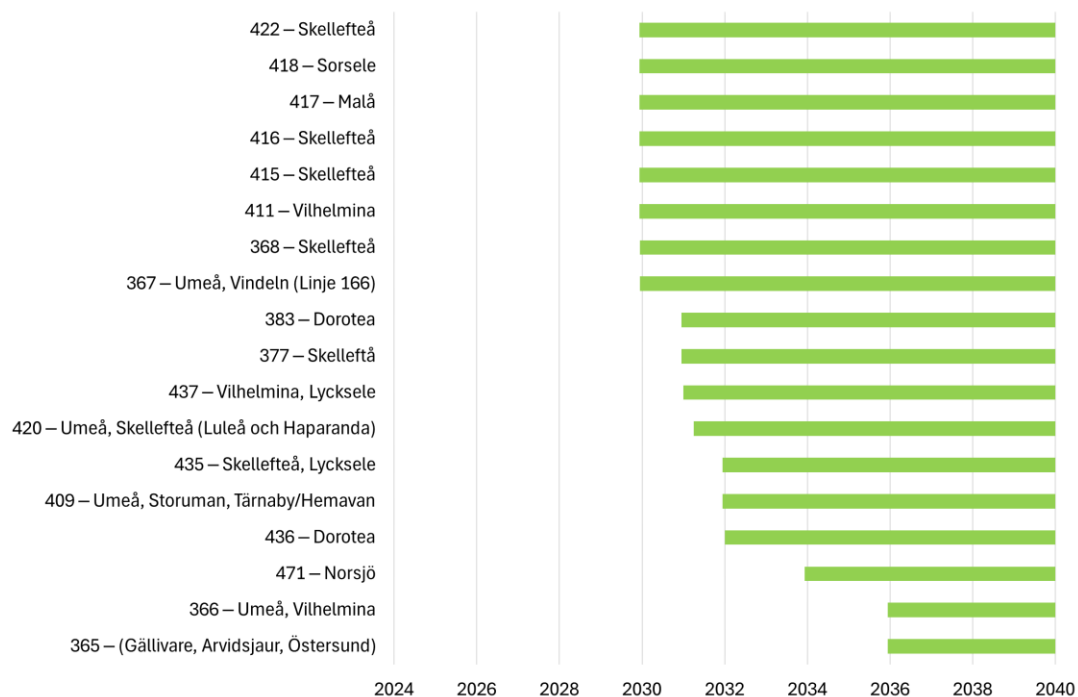


Figur 5-3 Tidpunkter för när laddinfrastruktur i depå eller uppställningsplats senast behöver vara på plats (avtalsstart) för avtal där batterielektrisk drift bedömts vara bästa alternativet.

Det kommer sannolikt att tillkomma ytterligare behov av laddning i depåer utöver de avtal som redovisas i om valet faller på batterielektrisk drift i avtal där det även skulle kunna vara aktuellt med vätgasdrift. Även här finns ett avtal i Vindeln som ska tas med samma reservation som nämnts tidigare. I övrigt kommer dessa behov först finnas från början av 2030 (). Fordon i dessa avtal kommer även ha behov av tilläggladdning med snabbladdning under dagen. Redovisning sker här utifrån orterna som tilläggladdningen behövs i eftersom utgångspunkten är att det kommer handla om publik eller semipublik snabbladdning som flera avtal och även andra aktörer inklusive lastbilar kan utnyttja (). I figuren redovisas alla avtal som skulle kunna behöva tilläggladdning i dessa orter (förutsatt att batterielektrisk drift väljs). Avtal som har dessa behov först lite senare redovisas inom parentes.

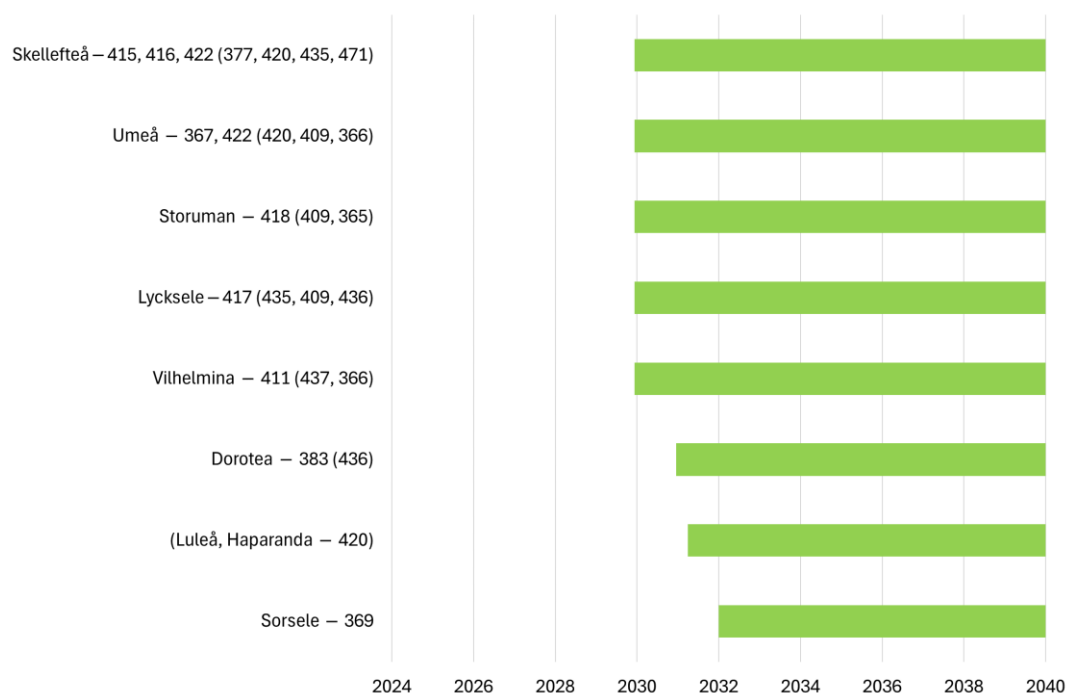


Figur 5-4 Tidpunkter för när laddinfrastruktur i depå eller uppställningsplats senast behöver vara på plats (avtalsstart) om valet faller på batterielektrisk drift i avtal där det även skulle kunna vara aktuellt med vätgasdrift.



Figur 5-5 Tidpunkter för när tilläggsledning (snabbladdning) senast behöver vara på plats (avtalsstart) i olika orter och för olika avtal om valet faller på batterielektrisk drift i avtal där det även skulle kunna vara aktuellt med vätgasdrift. Avtal inom parentes tillkommer vid senare tidpunkter.

Om det blir aktuellt med vätgasdrift i avtalen kommer det behövas vätgastankningsinfrastruktur vid motsvarande tidpunkter som för tilläggs-laddningen (). Antalet platser där det behövs vätgastankningsinfrastruktur är som tidigare nämnts färre.



Figur 5-6 Tidpunkter för när vätgastankningsinfrastruktur senast behöver vara på plats (avtalsstart) i olika orter och för olika avtal om valet faller på vätgasdrift i avtal där det även skulle kunna vara aktuellt med batterielektrisk drift med tilläggs-laddning. Avtal inom parentes tillkommer vid senare tidpunkter.

5.5. Analys av hur förslag till drivmedelsstrategi påverkar framtida fordonskrav vid upphandlingar

För att få genomslag för drivmedelsstrategin kommer krav som styr mot vissa typer av fordonstekniker och drivmedel behöva ställas i kommande trafikupphandlingar av såväl allmän som särskild kollektivtrafik. Samtidigt är det viktigt att skilja på strategi och kravställande. I strategin pekas specifika drivmedel ut men i regel är det mindre lämpligt att ställa krav på ett specifikt drivmedel i en upphandling. Generellt bör funktionskrav ställas framför krav på en specifik teknisk lösning eller ett specifikt drivmedel, då det gör det lättare för trafikutövaren att hitta den mest kostnadseffektiva lösningen..

Inom partnersamverkan för en förbättrad kollektivtrafik har det tagits fram vägledning för upphandling av kollektivtrafik som även inkluderar modellavtal och förslag på miljökrav⁸⁷. Utgångspunkt för kravställande kan tas från de miljökrav som tagits fram som bilaga till

⁸⁷ Svensk kollektivtrafik, 2024

modellavtalen inom partnersamverkan för en förbättrad kollektivtrafik (nedan refererad som miljöbilagan)⁸⁸.

Fordonskrav

Minimikrav vid upphandling av bussar vad gäller andelen rena bussar⁸⁹ finns i förordningen om rena och energieffektiva fordon och dess tillämpning i Lag (2011:846) om miljökrav vid upphandling av bilar och vissa tjänster inom vägtransportområdet. Dessa minimikrav är inte tillräckliga för drivmedelsstrategin.

I miljöbilagan ges även baskrav som innebär en ökad andel utsläppsfria fordon från 70 procent 2023 till 95 procent till 2030 för klass A och klass I bussar. Under de fem sista åren är dock andelen samma d.v.s. 95 procent. Liknande rekommendation finns även om beställaren sätter egna krav för olika år. Att ha en mjuk start i avtalen för de tre första åren som ger trafikutövaren lite tid att byta ut äldre fordon som den redan har är en möjlighet som kan övervägas.

För de avtal där batterielektrisk drift identifierats som bästa alternativet kan krav ställas på utsläppsfri drift. Att det i praktiken skulle kunna handla om något annat än batterielektrisk drift, exempelvis vätgas i bränslecell, bedöms inte som sannolikt. Det gör det förutsägbart och Länstrafiken kan därför tillsammans med kommunerna arbeta tillsammans med aktörer för att katalysera omställningen till batterielektrisk drift. Kraven på utsläppsfritt kan antingen ställas direkt på alla fordon från avtalsstart eller med en mjukstart de första åren. Om infasning tillåts är det viktigt att specificera vad som gäller för de fordon som inte är utsläppsfria. Utöver krav på utsläppsklasser innebär det krav på biodrivmedel, det återkommer vi till i nästa avsnitt.

Vid införande av elbussar kan det behövas mindre justeringar i trafikupplägg för att få till laddning eller för att klara hela dagen på en laddning. Det bör finnas viss flexibilitet i trafikavtalen så att det är möjligt utan att det i stort påverkar uppdraget. Trafikutövaren är också den som oftast har bäst koll på vilka linjer som passar bäst för utsläppsfritt. När infasning sker av utsläppsfritt bör det därför vara upp till trafikutövaren att välja vilka linjer och fordon som ska vara utsläppsfria.

Kraven som gäller för varmare i miljöbilagan kan användas, vilket för utsläppsfria fordon innebär att varmaren antingen ska drivas utsläppsfritt eller av ett biodrivmedel med hållbarhetsbesked från Energimyndigheten. I praktiken för att få tillräcklig räckvidd och för att uppfylla krav på temperatur i passagerarutrymmet kommer det sannolikt handla om biodrivmedel.

⁸⁸ Partnersamverkan för en förbättrad kollektivtrafik, 2022

⁸⁹ Se definition i Miljöbilagan och Lag (2011:846).

Även för de avtal där alternativet kan vara batterielektriskt eller vätgasdrift kan kravet ställas på utsläppsfri drift och eventuellt med en infasning. Detta är ett utmärkt fall där funktionskrav bör tillämpas eftersom vi idag inte kan veta vilket alternativ som är det bästa, batterielektriskt, vätgas i bränslecell eller vätgas i förbränningsmotor. Samtidigt gör det svårare för inblandade aktörer att planera och utveckla nödvändig infrastruktur för laddning eller tankning. För att göra det mer förutsägbart rekommenderas därför som nämnts en öppen dialog med inblandade aktörer.

Att ställa krav på biogasdrift är svårt utifrån funktionskrav. Hittills har biogasen använts i bussar i Skellefteå där trafiken bedrivs i egen regi, vilket gjort att man själva kunnat bestämma fordon för trafiken. Samtidigt ska fordonen också handlas upp, vilket inte är enkelt när antalet tillverkare av gasdrivna bussar är få. Det gäller i än högre grad när det kommer till tillverkare av bussar som kan köra på flytande biogas, något som skulle kunna vara aktuellt för längre linjer.

I avtal där bedömningen är att det inte är möjligt med utsläppsfria alternativ eller biogas är dieselmotor på HVO100 det enda alternativet som kan ge fossilfri drift i någon större omfattning i länet. Även i dessa avtal bör det ändå vara öppet för andra fossilfria och utsläppsfria alternativ ifall trafikutövaren ändå bedömer att de kan genomföra trafiken enligt övriga krav med något annat fossilfritt alternativ.

När det kommer till fordonskrav bör man vara medveten om att fordonen utvecklas för en internationell och i flesta fall global marknad. De krav som ställs bör därför vara kompatibla med krav och strategier som gäller på den internationella och globala marknaden. Internationellt går utveckling mot elektrifiering och vätgas i bränsleceller eller förbränningsmotor. Förbränningsmotor drivna med biodrivmedel är på väg ut i takt med ökade krav på utsläppsfritt. Av biodrivmedel är det i första hand de som enkelt kan användas i en dieselmotor utan några anpassningar, närmare bestämt HVO100, som är mest gångbart. Biogas har fungerat eftersom det har funnits en liten men ändå internationell marknad för naturgasdrivna bussar. En marknad som dock minskar i takt med kraven på utsläppsfritt.

En aspekt vad gäller fordonskrav är också att krav på maximal ålder för de fordon som används kan behöva formuleras om eller slopas i takt med ökad elektrifiering. Om möjligt bör kravställningen riktas om mot skick och funktion, i stället för en specifik ålder eftersom en helelektrisk drivlina generellt slits mindre än en med förbränningsmotor till följd av en enklare konstruktion med färre rörliga delar och mindre vibrationer från motor och transmission. I K2s rapport⁹⁰ om lärdomar från implementering av elbussar lyfts en förväntad längre livslängd med elbussar som en aspekt och en driftstid upp mot 16 år nämns.

För den särskilda kollektivtrafiken kan det vara svårt att redan nu ställa krav på nollemissionsdrift i alla delar av länet när avstånden många gånger kan bli långa. Det gäller

⁹⁰ K2, 2023

inte minst för storbilar och specialfordon där utbudet än så länge är litet. Kraven kan därför behöva fasas in. För personbilarna kan det handla om att succesivt öka andelen i nya avtal så att andelen från och med 2027 är hundra procent. För storbil med upp sju passagerare kommer infasningen behöva vara något längre, och succesivt öka, för att sedermera nå hundra procent till 2030. Slutligen för de största storbilarna med 8 passagerare och även specialfordonen bör man vänta till 2027 eller 2028 innan en infasning kan börja ske då det ännu saknas batterielektriska alternativ. Därefter kan andelen succesivt öka så att i den nya avtal från och med 2030 är hundra procent.

Krav på drivmedel och el

Utöver att succesivt gå mot utsläppsfritt bör grunden vara att i nya avtal alltid ställa krav på fossilfri drift inklusive drivmedel som används i bränslevärmare. Detta krav gäller även för personbilar och storbilar. I praktiken innebär det också att personbilar och storbilar behöver vara utrustade med dieselmotor som sedan kan köras på HVO100. Ett fordon utrustat med bensinmotor inklusive hybrider och laddhybrider har i dagsläget inte möjlighet att köra på förnybart bränsle. Tidigare fanns möjlighet med etanolbilar och bilar som kunde köra på biogas. Etanolbilar har dock inte funnits några nya på flera år och bilar som kan köra på biogas begränsas till ett fåtal modeller från en tillverkare.

I miljöbilagan finns krav på el som används för framdrivning och uppvärmning är produktionsbaserad som 100 procent från förnybar källa. Detta bör även gälla vätgas även om det ännu inte finns upptaget som drivmedel i miljöbilagan.

Biodrivmedel är i miljöbilagan specificerat som drivmedel som uppfyller kriterier enligt Lag (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen, 2 kap Hållbarhetskriterier. Vad gäller HVO100 är viktigt att den ligger utanför reduktionsplikten. Detta specificeras också i miljöbilagan under 2.3.2. Klimatpåverkan.

Sociala krav

Sociala risker vid tillverkning av fordon och inte minst batterier uppmärksammades när trafikhuvudmän började handla upp elbussar⁹¹. Den gemensamma uppförandekoden för regioner är en viktig utgångspunkt för sociala krav. Flera trafikhuvudmän har därför börjat ställa sociala krav på de bussar som används i trafikavtalen. Erfarenhetsutbyte med andra regioner och trafikhuvudmän kan därför hjälpa att hitta en modell för kraven. En lämplig modell kan vara den som Västrafik tillämpar för busstillverkare. Denna utgår från ITUC global rights index. Länder på nivå 1–3 är godkända direkt. Länder på nivå 4, 5 eller 5+ är dock inte helt diskvalificerade, men för att bussar tillverkade i dessa länder ska accepteras krävs en tredjeparts revisionsrapport som visar att de sociala kraven uppfylls.

⁹¹ omEV, 2023

Miljö- och klimatkrav kopplat till fordons- och batteritillverkning

Med batterielektriska fordon kommer en större del av klimat- och miljöbelastningen från tillverkning av fordon och framför allt batterier inklusive råvaruutvinningen. Det gör att man bör att man i ett första steg bör överväga att ställa krav på miljövarudeklaration för nya batterielektriska bussar (enligt PCR 2016:04) i nya avtal. På sikt kan det också komma handla om krav på maximala nivåer på klimatpåverkan.

Då batterierna sannolikt kommer bytas ut under bussens livslängd kan det även övervägas om krav bör ställas på hur detta sker. Då detta också regleras i batteriförordningen⁹² är det dock viktigt att undvika dubbelreglering.

5.6. Analys av hur rekommendationen om val av drivmedel påverkar kollektivtrafikens beredskapsförmåga

Kommuner och regioner ska enligt lag minska sårbarheten i sin verksamhet och ha en god förmåga att hantera krissituationer i fred. Kollektivtrafik pekas ut som samhällsviktig funktion av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Valet av drivmedel kan ha konsekvenser för kollektivtrafikens kris- och beredskapsförmåga.

Regionen har tagit fram en krisberedskapsplan som visar hur kollektivtrafiken ska prioriteras i händelse av kris. Vid drivmedels- eller förarbrist anges att de linjer som ska prioriteras är de som ingår i Prioriterat nät för personer med funktionsnedsättning. Det pågår arbete med att utveckla krisberedskapsplanen och arbetet med krisberedskap och civilt försvar.

Beredskapsförmågan är också en faktor i drivmedelstrappan. Att vara beroende av drivmedel som huvudsakligen importeras innebär en riskfaktor. Internationella konflikter i länder med stor produktion av drivmedel och eller som utgör viktiga transportvägar för drivmedlen innebär en riskfaktor. Det har inte minst uppmärksamats i samband med kriget mellan Ryssland och Ukraina som drabbade gasleveranserna till Europa. Fördelar finns här med el och biogas som produceras inom länet. Förnybar vätgas kan också på sikt produceras inom länet från el. Huvuddelen av råvarorna till HVO100 importeras dock till landet från ett stort antal länder med de största strömmarna kommer från Tyskland, Frankrike och Spanien⁹³. En mindre del kommer även från Kina. Det stora antal länder är en fördel då det inte är beroende av ett enskilt land. Att stora delar kommer från länder inom EU och Europa är också en fördel då det inte är lika mycket konflikter där. HVO100 kan därför inte beaktas som någon hög risk för beredskapsförmågan men samtidigt skulle en större kris som innebar en isolering av Sverige eller Västerbotten från omvärlden innebära att behovet av vare sig HVO100 eller fossil ersättning skulle kunna tillgodoses. Den problematiken finns inte med elenergi, biogas

⁹² Europeiska parlamentet och Europeiska rådet, 2023b

⁹³ Energimyndigheten, 2024

eller på sikt vätgas. En övergång till el och vätgas som energibärare för kollektivtrafiken i Västerbotten bedöms därför förbättra beredskapsförmågan. När det kommer till fordonen kan dock konstateras att Kina dominerar den globala tillverkningen av battericeller och än mer när det kommer till material till batterier (se kapitel 3.2). Om inte produktion finns på närmare håll kan därför omvärldskriser som påverkar relationerna med Kina eller globala transporter innebära en risk för kollektivtrafiken.

Även om det finns tillgång till el och bränslen på länsnivå kan det ändå lokalt bli problem med energiförsörjningen om det finns brister i infrastrukturen. Om kollektivtrafiken enbart förlitar sig på ett tankställe eller en laddplats kan det bli problem om den inte fungerar. Det behövs därför en plan hur fordonen ska laddas eller tankas om den ordinarie laddplatsen eller tankstället slås ut. Det kan vara genom samverkan med andra aktörer men också hur infrastrukturen snabbt ska kunna repareras eller byggas upp igen. Essentiella komponenter för infrastrukturen bör vara något som kan fås fram med kort varsel. Det bör därför ställas som krav på operatörer att de ska ha en beredskapsplan.

Elavbrott i Sverige är vanligtvis kortvariga och innebär i regel inte något större problem för depåladdning av bussar nattetid som sker under längre tid och också under en tid när belastningen på elnätet inte är så hög. För tilläggsaddning som är planerad att ske vid ett specifikt stopp och en specifik tid blir det dock mer kritiskt. Laddplatser som även har batterilager som kan hantera kortvariga störningar i elförsörjningen minskar riskerna. Det är inte heller ovanligt att dagens laddplatser har detta som nämnts tidigare. Även för större laddplatser i bussdepå kan batterilager både erbjuda en extra säkerhet vid störningar i elförsörjningen men också minska effektbehovet vid laddning genom att elbehovet kan slås ut över fler timmar. Batterilagera kan även vid andra tider när de inte används till att stötta laddningen leverera stödtjänster till elnätet och bidra till ett ur systemperspektiv robustare elnät och elförsörjning.

Vad gäller driftsäkerhet vid mycket låga temperaturer dras olika driftstekniker med olika utmaningar. Generellt kan sägas att eldrivna fordon har mindre problem att starta vid kalla temperaturer än fordon med förbränningsmotor men att de istället tappar kapacitet i batteri och vid laddning. Det krävs således olika förebyggande åtgärder beroende på driftsteknik för att säkerställa funktion i mer extremt vinterklimat. Oavsett driftsteknik är uppställning och, för batterielektriska fordon, laddning inomhus att föredra och något som kan anses prioriterat för de depåer som är av extra betydelse ur ett beredskapsperspektiv. I andra fall är förvärmning av fordon och väderskyddad laddning att rekommendera för att minska driftstörningar vintertid.

5.7. Påverkan på utformningen av kollektivtrafiksystemet

I stort är strategin utformad på ett sådant sätt att inverkan på kollektivtrafiksystemet och trafikupplägget ska bli små. Batterielektriska bussar införs till att börja med på avtal och linjer där den dagliga körsträckan är så pass kort att tilläggsaddning under dagtid i de allra flesta fall inte ska behövas. Laddning kan då ske nattetid när fordonen står i depå. De batterielektriska fordon som kan komma införas i mer krävande avtal och linjer kommer först i slutet av 2020 talet när tekniken hunnit mogna ytterligare och räckvidden blivit längre. Där kommer det också finnas alternativ i form av vätgasdrift som har räckvidd som motsvarar dagens bussar med dieselmotor. Det kan ändå behövas mindre justeringar i trafikupplägg för att få till laddning eller för att klara hela dagen på en laddning.

Det bör finnas viss flexibilitet i trafikavtalen så att det är möjligt utan att det i stort påverkar uppdraget. Trafikutövaren är också den som oftast har bäst koll på vilka linjer som passar bäst för utsläppsfritt. När infasning sker av utsläppsfritt bör det därför vara upp till trafikutövaren att välja vilka linjer och fordon som är utsläppsfria. Sannolikt kommer det inte vara en mix mellan batterielektriska fordon och fordon med förbränningsmotor på samma linje då de batterielektriska fordonen kan påverka omloppen. I alla fall inte på mer krävande linjer.

Elbussarnas räckvidd påverkas också av temperatur, med kortare räckvidd vintertid. I de avtal där batterielektriska fordon först införs är dock den dagliga körsträckan så pass kort att de för de flesta fall inte ska behövas hänsyn till trafikupplägg vintertid. Undantag kan finnas för riktigt kalla dagar. Det kan då behövas tilläggsaddning mitt under dagen. Det kan då innebära att det kan behövas fler fordon. Om det skulle behövas fler fordon, vilket är osäkert, är bedömningen att det som mest rör sig om 10 procent fler.

När det kommer till totalkostnader för trafiken är bedömningen att en övergång till batterielektrisk drift långsiktigt innebär minskade livscykelkostnader⁹⁴. I livscykelkostnaderna ingår samtliga trafikeringskostnader⁹⁵. Fordonen är än så länge dyrare i inköp men har lägre kostnader för drivmedel. Inköpspriset sjunker dock i takt med utvecklingen av tekniken inte minst batterierna. Initialt har batterielektrisk drift inneburit högre livscykelkostnader. Huvudorsaken till det har inte varit högre inköpspris utan att de första batterielektriska bussarna hade kortare räckvidd vilket innebar en påverkan på trafikupplägg och behov av fler fordon. I takt med utveckling av fordonen med allt längre räckvidd har dessa skillnader minskat betydligt. Bedömningen från tillverkarna är också att batterielektriska fordon har en längre livslängd än bussar med förbränningsmotor. En

⁹⁴ Trivector Traffic, 2023

⁹⁵ Avskrivning av fordon (inklusive vagnreserv), försäkring, fordonsskatt och kontrollbesiktning, avskrivning och drift depå, infrastruktur för laddning och tankning, förarkostnader (inklusive lokal för personal) samt kostnader för drivmedel och service.

livslängd på 16 år nämns i en rapport från K2⁹⁶. Även om det innebär ett batteribyte innebär det att livscykelkostnaderna blir lägre. Utbytta batterier har också ett värde. De kan när de inte längre ger tillräcklig räckvidd i bussen säljas och då användas ytterligare en tid som energilager för att stötta elnät vid effekttoppar. Därefter kan de återvinnas på värdefulla metaller.

Just nu är priset på HVO100 inte så högt som det varit tidigare år. En bidragande orsak till detta är den lägre reduktionsplikten som därmed ökat tillgången på HVO100. Det låga priset på HVO100 bidrar till att lönsamheten för att gå över till batterielektrisk drift inte är lika stor som med det tidigare högre priset på HVO100. Att priset på HVO100 ska fortsatt vara så lågt som det är nu är inget man kan räkna med. Tvärtom bör man vara inriktad på att priset på HVO100 kommer öka. En ökad användning av biodrivmedel inom vägtransporter är helt nödvändig om transportsektorn ska klara sina klimatmål⁹⁷. Med ökad inblandning av HVO i diesel kommer priserna på HVO100 åter igen öka. Att då åtminstone till en del gått över till el gör kollektivtrafiken mindre sårbar.

5.8. Påverkan på bussgodsvärksamheten

Bussgods körs i flera olika typer av bussar. Allt ifrån större klass III bussar med bakgavelbussar till klass II och även klass B bussar i underutrymme. I dagsläget handlar det om bussar med dieselmotor som drivs med HVO100. Intervjuade bussleverantörer ser inte något större problem att i en framtid bygga klass III bussar med godsutrymme och bakgavel som är batterielektriska eller vätgasdrivna. Sannolikt är det dock den busstyp som sist blir batterielektrisk. Batterielektrisk drift kan ha viss inverkan på tillgängligt underutrymme men påverkar inte lastutrymmet bak på de större bussarna med bakgavellyft. Mycket talar därför för vätgasdrift för de mest krävande linjerna med bussgods. I likhet med påverkan på kollektivtrafiksystemet i stort är strategin utformad så att inverkan på bussgodsvärksamheten blir liten. Detta då införande av ny teknik kommer först med nya avtal i slutet av 2020-talet och början av 2030-talet och att det finns en flexibilitet i val av teknik genom att kravet ställs på funktionen, utsläppsfritt, och inte på en specifik teknik.

⁹⁶ K2, 2023

⁹⁷ Trafikverket, 2024

6. Referenser

Auto-Cuby (2024) Discover Cyby Sprinter City Line, Tillgänglig: https://autocuby.eu/bus-conversions/cuby-sprinter-city-line/?_gl=1*1iq06i6*_ga*MTM4NjE2OTM3MS4xNzIwMjUzNTY3*_up*MQ..

Biofuel region (2019) Fossilfria transporter i norr, Diskussionsunderlag för regionala förutsättningar för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel – i Västerbotten. Tillgänglig: <https://biofuelregion.se/wp-content/uploads/2020/09/Diskussionsunderlag-Fo%CC%88rnybara-drivmedel-i-Va%CC%88sterbotten-1.pdf>

Biofuel region (2024) Samtal med, Arne Smedberg, Johan Legrelius och Hanna Olovsson Biofuel Region som underlag för framtagning av drivmedelsstrategi region Västerbotten.

Bussmagasinet (2024a) Första eldrivna expressbusslinjen i Norden, publicerad 22 juni 2024. Tillgänglig: <https://www.bussmagasinet.se/2024/06/forsta-eldrivna-expressbusslinjen-i-norden/>

Bussmagasinet (2024b) Militär oskadliggör biogasbussar i Kalmar län Tillgänglig: <https://www.bussmagasinet.se/2024/05/militar-oskadliggor-biogasbussar-i-kalmar-lan/>

Carup (2022) Fryser ner elbilar till minus 20 grader: Vi kör tills värmen slås av”, intervju med Rober Granström, biltestare Swedish Proving Ground Association där han bl.a. tar upp att ” Då var det faktiskt en ganska lustig upplevelse att gå ut till en elbil i minus -37, starta den och bara rulla iväg. Testar man det med en förbränningsbil är det inte ens säkert att den tänder till.” Tillgänglig: <https://carup.se/fryser-ner-elbilar-till-minus-20-grader-vi-kor-tills-varmen-slas-av/>

Council of the EU (2024a) Heavy-duty vehicles: Council signs off on stricter CO2 emission standards, Press release 13 May 2024. Tillgänglig: [Heavy-duty vehicles: Council signs off on stricter CO2 emission standards - Consilium \(europa.eu\)](https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/04/12/euro-7-council-adopts-new-rules-on-emission-limits-for-cars-vans-and-trucks/pdf/)

Council of the EU (2024b) Euro 7: Council adopts new rules on emission limits for cars, vans and trucks <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/04/12/euro-7-council-adopts-new-rules-on-emission-limits-for-cars-vans-and-trucks/pdf/>

Din Tur (2024) Intervju med Sofia Söderberg, Din Tur som underlag för framtagning av drivmedelsstrategi region Västerbotten.

Din Tur (2023) Depåkartläggning, kollektivtrafiken i Västernorrlands län, Dnr 23/00570

Drivmedla.se (2024) Webbsida: <https://drivmedla.se/>

Electric Vehicle Database (2024) Hämtat 20240704, Tillgänglig: <https://ev-database.org/>

Energimyndigheten (2023) Vägledning för ansökan och utbetalning för elbusspremien, 2023-08-01. Tillgänglig: <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/elbusspremien/vagledning-for-ansokan-och-utbetalning-for-elbusspremien.pdf>

Energimyndigheten (2024) Drivmedel 2023. Webbsida: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODhIN2IyNmUtMmQ4OC00MzFmLTlkZTEtMWNhZGNhZmFjNzkwIiwidCI6IjVjMTk0OGIzLWE5ODYtNDg1MCM0M2YyLTQ2NTk2NWZmNmNhMSIsImMiOjh9>

EPD international (2024) Search the EPD Library, PCR: Publick and private passenger buses and coaches. Webbsida: <https://www.environdec.com/library>

ETI Sverige (2024a) Tema Human rights due diligence <https://etisverige.se/teman/human-rights-due-diligence/>

ETI Sverige (2024b) Verktyg och guider Tillgänglig: <https://etisverige.se/vad-vigor/verktyg-och-guider/>

Europeiska kommissionen (2023) Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on driving licences, amending Directive (EU) 2022/2561 of the European Parliament and of the Council, Regulation (EU) 2018/1724 of the European Parliament and of the Council and repealing Directive 2006/126/EC of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EU) No 383/2012, Brussels, 1.3.2023 COM(2023) 127 final 2023/0053 (COD). Tillgänglig: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2023/0127/COM_COM\(2023\)0127_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/docs_autres_institutions/commission_europeenne/com/2023/0127/COM_COM(2023)0127_EN.pdf)

Europaparlamentets och rådets förordning, 2024/1257 av den 24 april 2024 om typgodkännande av motorfordon och motorer samt av system, komponenter och separata tekniska enheter som är avsedda för sådana fordon med avseende på utsläpp och batteriers hållbarhet (Euro 7). Tillgänglig: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401257

Europaparlamentets och rådets förordning, 2024/1610 av den 14 maj 2024 om ändring av förordning (EU) 2019/1242 vad gäller skärpning av normerna för koldioxidutsläpp från nya tunga fordon och införande av rapporteringsskyldigheter och om ändring av förordning (EU) 2018/858 samt om upphävande av förordning (EU) 2018/956. Tillgänglig: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401610

Europeiska parlamentet och Europeiska rådet (2023a) EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (eu) 2023/1804 av den 13 september 2023 om utbyggnad av infrastruktur för alternativa drivmedel och om upphävande av direktiv 2014/94/EU. Tillgänglig: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1804>

Europeiska parlamentet och Europeiska rådet (2023b) EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) 2023/1542 av den 12 juli 2023 om batterier och förbrukade batterier, om ändring av direktiv 2008/98/EG och förordning (EU) 2019/1020 och om upphävande av direktiv 2006/66/EG Tillgänglig: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1542>

Europeiska parlamentet (2024) Revision of the Driving Licence Directive, Briefing EU Legislation in progress, April 2024. Tillgänglig: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/749788/EPRS_BRI\(2023\)749788_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/749788/EPRS_BRI(2023)749788_EN.pdf)

European Parliament (2024) Stricter CO₂ standards for heavy-duty vehicles. Tillgänglig [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/760401/EPRS_ATA\(2024\)760401_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/760401/EPRS_ATA(2024)760401_EN.pdf)

Globalworks Lund (2023) Supply chain screening, forced labour at battery and electric bus manufacturers in China, an document analysis, June 2023: Tillgänglig: <https://www.globalworks.se/wp-content/uploads/2023/06/forced-labour-electric-buses.pdf>

Göteborgs Energi (2024) Göteborgs Elektrifiering, Rapport nr 1 2024: Tillgänglig: https://mnd-assets.mynewsdesk.com/image/upload/f_pdf/7050a2sclv68jjmztt04s5

IEA (2024) Global EV Outlook 2024, Moving towards increased affordability. Tillgänglig: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVO Outlook2024.pdf>

ITUC (2023) ITUC Global Rights Index 2023. Tillgänglig: <https://www.ituc-csi.org/ituc-global-rights-index-2023?lang=en>

K2 (2023) Omställning till elbussar - Lärdomar, erfarenheter och rekommendationer, K2 OUTREACH 2023:4, december 2023.

Lindholmen Science Park (2024) E-Charge, Elektrifiering av långväga tunga lastbilstransporter. Tillgänglig: <https://www.lindholmen.se/sv/e-charge>

Länsstyrelsen Västerbotten (2020) Drivmedelsstrategi och handlingsplan för Västerbottens län. Regional plan för infrastruktur för elfordon och förnybara drivmedel i Västerbotten.

Tillgänglig: <https://www.lansstyrelsen.se/vasterbotten/om-oss/vara-tjanster/publikationer/2020/drivmedelsstrategi-och-handlingsplan-for-vasterbottens-land---regional-plan-for-infrastruktur-for-elfordon-och-fornybara-drivmedel-i-vasterbotten.html>

Länsstyrelsen Västerbotten (2024) Sammanställningar av publika laddstationer för regionala elektrifieringspiloter respektive Klimatklivet förmedlade av Hanna Sundén Länsstyrelsen Västerbotten 17 juni 2024.

MAN (2024) MAN TGE, Tillgänglig: <https://www.man.eu/se/se/transportbil/man-tge/modelloversikt/man-tge-modelloversikt.html>

Mobility Sweden (2024a) Definitiva nyregistreringar under 2023, Pressmeddelande 20240109. Tillgänglig: https://mobilitysweden.se/statistik/Nyregistreringar_per_manad_1/nyregistreringar-2023_3/definitiva-nyregistreringar-under-2023

Mobility Sweden (2024b) Dämpat halvår för den svenska fordonsmarknaden, pressmeddelande nyregistreringar 1 juli 2024. Tillgänglig: https://mobilitysweden.se/statistik/Nyregistreringar_per_manad_1/nyregistreringar-2024/dampat-halvar-for-den-svenska-fordonsmarknaden

omEV (2023) Risker för tvångsarbete vid tillverkning av batterier i Kina. Tillgänglig: <https://omev.se/2023/09/01/risker-for-tvangsarbete-vid-tillverkning-av-batterier-i-kina/>

Partnersamverkan för en förbättrad kollektivtrafik (2022) Miljökrav vid upphandling av busstrafik 2022-05-20. Tillgänglig: https://www.svenskkollektivtrafik.se/globalassets/partnersamverkan/dokument/mallavtal-och-kravbilagor/miljokrav/miljokrav_buss_2022.pdf

Regeringen (2024) Uppdrag att utforma en försöksverksamhet för att möjliggöra godstransporter med lastbilar som har en totalvikt som understiger 4 250 kg för den som har körkort med behörighet B. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/contentassets/bbad594aa6a446219b0f88387170274d/uppdrag-att-utforma-en-forsoksverksamhet-for-att-mojliggora-godstransporter-med-lastbilar-som-har-en-totalvikt-som-understiger-4-250-kg-for-den-som-har-korkort-med-behorighet-b/>

Region Jämtland Härjedalen (2024) E-post Henrik Strömberg.

Renault (2024) Nya Renault Master, Tillgänglig: <https://www.renault.se/transportbilar/-/media/project/hedin/navigo/renault/renaultsesite/pdf/prislistor/nya-master-prislistor.pdf?rev=35a835a7a0f94c63bc1f48d4f6238631>

Statkraft (2022) Ett skritt närmere hydrogenproduksjon på Mo, pressmeddelande 20220622. Tillgänglig: <https://www.statkraft.no/Presserom/nyheter-og-pressemeldinger/2022/ett-skritt-naermere-hydrogenproduksjon-pa-mo/>

Svensk kollektivtrafik (2024) Partnersamverkan för en förbättrad kollektivtrafik, vägledning för upphandling av busstrafik, webbsida: <https://www.svenskkollektivtrafik.se/partnersamverkan/vagledning/vagledning-for-upphandling-av-busstrafik/>

Sveriges kommuner och regioner (2024) Hållbar upphandling, webbsida: <https://skr.se/skr/demokratiledningstyrning/upphandlinginkop/hallbarupphandling.28109.html>

T&E (2024) The drive to 2025: Carmakers' progress towards their EU CO2 target in H1 2024. Tillgänglig: <https://www.transportenvironment.org/articles/the-drive-to-2025-why-eus-2025-car-co2-target-is-reachable-and-feasible>

Trafikverket (2023) Referensscenario för vägtrafikens utsläpp oktober 2024, egen bearbetning.

Trafikverket (2024a) Sammanställning av stöd till ”vita sträckor” i Västerbotten under 2023 förmedlad av Hanna Eklöf, Trafikverket 13 juni 2024

Trafikverket (2024b) Vägtrafikens utsläpp 2023. Tillgänglig: https://bransch.trafikverket.se/contentassets/bdc6eaecf796497dbf5720a71e607fd1/pm_vagtrafikens-utslapp-2023.pdf

Trivector Traffic (2023) Trafikeringskostnader för buss 2019 och 2045, forskningsprojekt med stöd från Trafikverket, Trivector rapport 2023:9

Vinga Bus Partner (2024) Volkswagen Crafter Tillgänglig: <https://vingabuspartner.se/fordon/bussmodeller/minibuss/volkswagen-crafter/>

Västra Götalandsregionen (2022) Aktualisering av miljö- och klimatstrategi för kollektivtrafiken i Västra Götaland, Diarienummer KTN 2022-00032 Tillgänglig: <https://opengov.360online.com/Meetings/vgregion/File/Details/3203846.PDF?fileName=Bilaga%20Aktualisering%20av%20Milj%C3%B6-%20och%20klimatstrategi%20f%C3%B6r%20kollektivtrafiken%20i%20V%C3%A4stra%20G%C3%B6taland&fileSize=1936174>

Västrafik (2024a) Rapport från dialogmöten med fordonsleverantörer 2024, Mars 2024.

Västtrafik (2024b) Intervju med Hanna Björk och Marie Ahlbihn, Västtrafik som underlag för framtagning av drivmedelsstrategi region Västerbotten.

Västtrafik (2024c) Här kör vi elbussar. Webbsida: <https://www.vasttrafik.se/om-vasttrafik/hallbara-resor/elektrifiering/>

X-trafik (2024) Intervju med John Wedler och Johnny Olofsson, X-trafik som underlag för framtagning av drivmedelsstrategi region Västerbotten.