

PM

2020-05-06

Uppskattning av Skånetrafikens effektbehov

Inom utredningen *Scenarier för Skånes effektbehov* önskar Region Skåne att det ökade effektuttag som elektrifieringen av busstrafik och tillväxten av tågtrafik medför utreds. Resultaten av Sweco:s analys presenteras i detta PM. Komplettering om spårvagnstrafiken i Lund har gjorts av avdelningen för regional utveckling på Region Skåne baserat på uppgifter från Skånetrafiken.

Sweco har fått data från Skånetrafiken som innefattar antal stads- och regionbussar per befintlig depå samt mål om elektrifieringsgrad av bussflottan för år 2025, 2030 och 2040.

Busstrafik

Busstrafik - antaganden

Elektrifieringsgrad

När det gäller införande av elbussar inom Skånetrafiken så finns en målsättning om minst 90 procent elbussar i stadstrafiken år 2025. Avseende regionbussar finns i dagsläget inte något definierat mål. Representanter från Skånetrafiken anser att för denna utredning kan antagande om elektrifieringsgrad göras enligt Tabell 1.

Tabell 1. Antaganden om elektrifieringsgrad för bussarna inom Skånetrafiken 2025, 2030 respektive 2040.

	2025	2030	2040
Stadsbussar	90 %	95 %	100 %
Regionbussar	10 %	50 %	100 %

Laddning

Skånetrafiken planerar i första hand för införande av elbussar som huvudsakligen laddas vid depå. Vid behov kan det även bli aktuellt med så kallad tilläggs-laddning vid terminaler eller ändhållplatser. Denna typ av laddning gäller främst stadstrafik med hög turtäthet.

Vid depåladdning används generellt en lägre laddeffekt än vid tilläggs-laddning då elbussarna till stor del laddas under längre perioder nattetid. Elbussarna kan även behöva ladda på depå någon gång under dagen om tilläggs-laddning saknas i det trafikerade området. Även i de fall då laddning under dagtid krävs kommer depåladdning nattetid att vara dimensionerande, det vill säga stå för det högsta effektuttaget.

Det är önskvärt att det största effektuttaget görs nattetid, då elnätet är mindre belastat. Erfarenheter från bland annat planering av depåer för elbussar i Stockholms län visar att det största effektuttaget uppstår på natten.

Teoretiskt kan natten delas in i ett antal tidsperioder, eller block, under vilka en del av bussarna laddas. Detta möjliggörs när högre effekter avses till laddning och således förkortas laddtider. För denna uppskattning om effektbehov har det antagits att samtliga bussar depåladdas med en laddeffekt på 150 kW, som är en av de typiska effekterna som används till kommersiella depåladdare.

Depåladdade normalbussar (12-meters bussar) kan antas ha en batteristorlek på omkring 320 kWh, baserat på vanligt förekommande modeller, och depåladdade ledbussar batteristorlekar på omkring 400 till 500 kWh¹. Utifrån dessa batteristorlekar och en laddeffekt på 150 kW tar det maximalt tre timmar att ladda en buss, varpå denna laddtid antas i syfte att beräkna ett dimensionerande fall. Det bör noteras att ungefär 60 till 70 % av batteriets lagrade energi brukar användas under ett omlopp. Detta görs för att bibehålla batteriets hälsa men också för att säkerställa att det finns tillräckligt mycket energi kvar så att bussen kan köras tillbaka till depån under alla omständigheter (t.ex. vid ett potentiellt strömavbrott eller missad laddning).

Utifrån grafer från en trafikentreprenör som visar hur många bussar som är ute i trafik, respektive inne i depå, och antaget maximalt tre timmar laddning per buss, så kan laddning nattetid teoretiskt delas upp i följande tre block; 20:00-23:00, 23:00-02:00, 02:00-05:00. Givet grafer från trafikentreprenören kan det antas att en tredjedel av de bussar som tillhör depån laddas under varje block. I praktiken laddas inte bussar i block som beskrivet ovan men de maximala effektuttagen blir ungefär desamma som för den teoretiska modellen. Det är viktigt att alla bussar är fulladdade innan morgontrafiken inleds.

Det bör noteras att behovet att ladda bussar dagtid medför att det är möjligt att något fler bussar krävs för att kunna köra samma mängd tidtabellslagd trafik. Detta beror till stor del på förutsättningarna inom trafikområdet. I denna uppskattning har ett antagande gjorts om att antalet bussar ökar med 10 procent då laddning krävs dagtid.

Översikt över antaganden för busstrafik

Tabell 2 sammanfattar de antaganden som gjorts i beräkningarna som legat till grund för denna uppskattning.

Tabell 2. Gjorda antaganden för beräkningar av uppskattat maximalt effektbehov per depå.

Beskrivning	Antagande
Laddeffekt per laddningspunkt	150 kW
Laddtid per buss	Max 3 timmar
Procent högre antal bussar som krävs med elbussar jämfört med "konventionella" bussar med förbränningsmotor för att klara omlopp	10 %
Antalet bussar förändras inte från dagens antal bussar fram till 2040, med undantag för Malmös stadsbussar, som ökar från 218	Ökningen har fördelats på depåerna Malmö

¹ <https://www.sustainable-bus.com/news/new-driveline-and-up-to-400-kwh-for-volvo-electric-articulated-bus/>

till 295 stycken mellan 2025-2030, enligt uppgifter från Skånetrafiken.	Kirseberg och Malmö Vinkeln baserat på antal bussar på depå.
---	--

Busstrafik – resultat

I Tabell 3 presenteras uppskattat maximalt effektuttag för Skånetrafikens befintliga depåer, baserat på ovan listade antaganden. Sammanfattningsvis uppskattas effektbehovet hos Skånetrafikens busstrafik uppgå till 28,8 MW år 2025, 44,0 MW år 2030 samt 59,9 MW år 2040.

Tabell 3. Uppskattat maximalt effektuttag (kW) för Skånetrafikens befintliga depåer år 2025, 2030 och 2040.

Depå	Kommun	2025	2030	2040
Depå Broby	Östra Göinge	150	600	1 200
Depå Båstad	Båstad	150	300	600
Depå Ekeby	Bjuv	150	150	300
Depå Eslöv	Eslöv	450	450	600
Depå Helsingborg Busspunkten	Helsingborg	4 350	5 400	6 750
Depå Hässleholm	Hässleholm	600	600	750
Depå Höganäs	Höganäs	150	300	600
Depå Hörby	Hörby	150	450	900
Depå Höör	Höör	150	150	300
Depå Klippan	Klippan	150	150	150
Depå Kristianstad	Kristianstad	1 800	2 700	3 900
Depå Landskrona	Landskrona	1 200	1 350	1 650
Depå Lund Gastelyckan	Lund	3 450	4 200	4 950
Depå Lund Maskinvägen	Lund	600	2 250	4 500
Depå Löddeköpinge	Kävlinge	150	300	600
Depå Malmö Kabingatan	Malmö	150	150	450
Depå Malmö Kirseberg	Malmö	5 850	8 250	9 000
Depå Malmö Strömgatan	Malmö	300	1 050	1 950
Depå Malmö Toftanäs	Malmö	450	1 650	3 150
Depå Malmö Vinkeln	Malmö	5 250	7 350	7 800
Depå Olofström	Olofström	150	150	300
Depå Simrishamn	Simrishamn	150	600	1 200
Depå Sjöbo	Sjöbo	150	600	1 050
Depå Svalöv	Svalöv	150	450	750
Depå Sölvesborg	Sölvesborg	150	150	150
Depå Trelleborg	Trelleborg	900	1 650	2 550

Depå Ven	Landskrona	150	150	150
Depå Ystad	Ystad	450	1 050	1 800
Depå Ängelholm	Ängelholm	750	1 050	1 350
Depå Örkelljunga	Örkelljunga	150	300	450
Alla depåer		28 800	43 950	59 850

De uppskattade effektuttagen från bussdepåer i respektive kommun presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Uppskattade maximala effektuttag från Skånetrafikens befintliga bussdepåer per kommun.

Kommun	2025	2030	2040
Östra Göinge	150	600	1 200
Båstad	150	300	600
Bjuv	150	150	300
Eslöv	450	450	600
Helsingborg	4 350	5 400	6 750
Hässleholm	600	600	750
Höganäs	150	300	600
Hörby	150	450	900
Höör	150	150	300
Klippan	150	150	150
Kristianstad	1 800	2 700	3 900
Landskrona	1 350	1 500	1 800
Lund	4 050	6 450	9 450
Kävlinge	150	300	600
Malmö	12 000	18 450	22 350
Olofström	150	150	300
Simrishamn	150	600	1 200
Sjöbo	150	600	1 050
Svalöv	150	450	750
Sölvesborg	150	150	150
Trelleborg	900	1 650	2 550
Ystad	450	1 050	1 800
Ängelholm	750	1 050	1 350
Örkelljunga	150	300	450
Alla kommuner	28 800	43 950	59 850

Busstrafik – slutsatser och diskussion

Högt effektuttag medför en hög anslutningsavgift, i och med att den är kopplad till den investeringskostnad som anslutningen innebär för elnätsföretaget. Anslutningen kan göras antingen till lågspänningsnätet eller till högspänningsnätet beroende på den totala effekten som efterfrågas. Anslutning till högspänningsnätet blir oftast aktuellt vid effektuttag över cirka 500-

4 (6)

PM
2020-05-

1000 kW. Kostnaden och komplexiteten kan öka om det finns problem med effektbrist på högre region- eller stamnätsnivåer. En riktlinje kan vara att inte ha ett högre effektuttag än 5 000 kW för en bussdepå. Ju högre effektuttag, desto mer komplicerat blir det för nätägaren att bygga ut elnätet för att uppnå den kapaciteten.

Depåerna med stadsbusstrafik i Malmö, Helsingborg och Lund bedöms ha de högsta effektuttagen. Möjligen skulle laddningen av dessa nattetid kunna delas upp i fyra block i stället för tre om i snitt 2–2,5 timmar, då skulle det totala effektuttaget kunna minskas med 25 procent. Å andra sidan kan det vara fördelaktigt för bussomloppen att börja med laddning senare än kl. 20:00 och att laddningen är klar tidigare än 05:00. Det är också sannolikt att en del av dessa bussar kommer tilläggsaddas vid hållplatser som innebär mindre batterier och därför kortare laddtider. Detta ger möjlighet att minska det maximala effektbehovet i depån. De gjorda beräkningarna i detta PM kan ses som ett "worst case"-scenario.

I och med att trafikutbudet är relativt högt i stadstrafiken, även mellan morgonens och eftermiddagens högtrafiktider, kan det ur ett tidsperspektiv bli svårt att depåladda många av bussarna dagtid. Dessa bussar kommer att ha behov av tilläggsaddning på terminaler eller start-/ändhållplatser. Tilläggsaddning innebär högre laddeffekter för en buss än depåladdning, 350-500 kW, för att kunna ladda snabbt. Det rekommenderas att Skånetrafiken tidigt påbörjar dialogen med respektive elnätsägare i områden där depåer finns för att säkerställa de effekter som behövs i framtiden. Investeringar i nätförstärkningar har långa ledtider och nätkapacitetsbristen inom regionen försvårar processen. En tidig strategisk dialog gällande förutsättningar för elbussladdning är därför ett viktigt nästa steg.

Bantrafik

Längs järnvägen finns inmatningspunkter med avstånd på 5-10 mil som är direkt anslutna till regionnätet. Som beskrivs nedan kommer tågtrafiken i Skåne att utökas kommande år. Ett ökat tågresande och mer godstrafik bedöms innebära ett högre energi- och effektbehov än i dagsläget. Elanvändningen inom bantrafiken sker dock med ett jämnt och förutsägbart uttagsmönster, vilket gör att ytterligare elektrifiering av bantrafiken och dess påverkan på elnätet och elsystemet generellt sett bedöms vara låg i sammanhanget.

Trafikutökningar

Pågatågen

Utökad trafik för Pågatågen kommer att ske under 2021 respektive 2022, då Skånetrafiken börjar trafikera Lommabanan respektive Söderåsbanan (Åstorp). I övrigt är det mindre justeringar som görs inför respektive tidtabellsår, vilket innebär "multning", multipelkoppling, av vissa avgångar eller utökning av antalet avgångar. Dessa justeringar/utökningar betraktas som generella förändringar för hela tågsystemet.

Öresundstågen i Skåne

Öresundstågssystemet är idag ett "färdigbyggt" tågsystem där Skånetrafiken gör mindre justeringar från år till år. Justeringarna får ses som generella förändringar i systemet.

System 3

System 3 är arbetsnamnet för det nya tågsystemet som Skånetrafiken kommer att bygga upp från och med 2024. Tanken är att Skånetrafiken till en början ska trafikera Väst kustbanan (VKB) och då sträckan Helsingborg - Köpenhamn (Österport)

Med detta kommer Skånetrafiken att reducera en del av turerna som idag utförs av Öresundstågen men samtidigt addera ny trafik.

Krösatågen

I dagsläget finns det inga planer på en utökad produktion.

Spårvagn i Lund

Spårvagnstrafiken i Lund startar i december 2020. Av de sju spårvagnarna planeras fem köra samtidigt. Maxeffekten på en spårvagn ligger på strax över 700 MW. Om fem spårvagnar kör på maxeffekt samtidigt, vilket inte är sannolikt, hamnar effektbehovet på 3,5 MW. Skånetrafikens abonnemangsgräns för spårvagnstrafiken från Kraftringen ligger på 5 MW.