



Rönneby ändhållplats för linje 9 med laddstation och batteriledbussen Nobina 2031. Laddning pågår som synes. Tekniska data för bussen framgår av tabell 2.

Elbussar i Umeå:

33 elbussar i trafik år 2020

I Umeå pågår sedan flera år en intressant utveckling av batteridrivna elektriska stadsbussar. Målet är att år 2020 ha totalt 33 elbussar i drift, varav 24 ledbussar, för trafik på de tre stomlin-

jerna 1, 8 och 9. När målet är uppfyllt är 60 procent av Umeås bussflotta elektrisk.

Totalt investerar Umeå kommun runt 200 miljoner kronor i elbussprojektet.

Av Per Gunnar Andersson

Redan 2011 startade elbussprojektet i Umeå med syfte att driftsätta helelektriska bussar på i första hand *en* busslinje.

Efter en provperiod fram till 2014 beställdes åtta helelektriska bussar av Hybricon i Holmsund den 25 mars 2014 i syfte att öppna den första helelektriska busslinjen i Umeå under 2015.

Som i alla projekt har det uppstått förse-

ningar men våren 2016 trafikeras busslinjen i Umeå av Sveriges första helelektriska batteriledbuss.

Stadsutveckling

Elbussprojektet i Umeå är en del i stadens utveckling där översiktsplanen ger förutsättningar för att Umeå ska kunna växa till 200 000 invånare. Ska staden växa blir kol-

lektivtrafiken en viktig del och ska kollektivtrafiken kunna komma nära invånarna är elektrisk drift en mycket stor fördel.

Fas 1, de första försöken

År 2011 beslutades att påbörja ett projekt i syfte att kunna köra helelektriska bussar i Umeå stadsbusstrafik.

Vid denna tid fanns inte helelektriska



Batteribuss Nobina 2131 i Umeå. Detta är den sista bussen som levererades från polska AMZ. Data, förutom storlek och vikt, samma som för HAW I 18LE enligt tabell 2

bussar för trafik i kallt klimat varför Umeå beslutade att gå in i ett utvecklingsprojekt för att studera möjligheterna till eldrift i arktiskt klimat.

Fas 1 blev att konvertera två Volvo dieselbussar till elbussar i samverkan med Hybricon (från närbelägna Holmsund), Opbrid från Nederländerna och E-Traction.

I juni 2012 registrerades en tidigare nederländsk Volvobuss för trafik i Sverige och driften i fas 1 kunde påbörjas. De första bussarna laddades på en laddstation på 100 kW utrustad med en skena.

Från bussen höjdes en pantograf som hämtade hem elkraften till bussens batterier. Dessa konverterade bussar utrustades

med navmotorer och laddades i tio minuter för att sedan kunna köra i ca 30 minuter.

Ombord fanns även en så kallad Range Extender, således en dieselmotor som driver en generator som gör att batterierna kan laddas utan koppling till elnätet, men då förlorar man givetvis miljöfördelarna när dieselmotorn är i gång. Av dessa tester lärde sig projektet i Umeå mycket och man var beredda att gå vidare till Fas 2.

Fas 2, snabbladdning

Det var ganska uppenbart att en laddtid på tio minuter för att sedan köra 30 minuter aldrig skulle bli ekonomiskt konkurrens-

kraftig, antalet fordon på en linje skulle behöva öka dramatiskt med därtill hörande kostnader.

Fas 2 innebar att ny teknik utvecklades och att en ny buss byggdes, denna gång från grunden. Bussen som sedan 2014 är i trafik på flygbusslinjen laddas vid en för fas 2 nybyggd laddstation vid Umeå flygplats utrustad med ultrasnabbladdning (Ultra Fast Charging, UFC).

Denna laddstation är på 300 kW och byggd för ett 400 V system, har ett Opbird Busbaar Interconnection System med två stycken pantografer på varje buss.

Bussen, som utvecklades av Hybricon, byggdes av polska AMZ och fick handelsbeteckningen HAW 12 LE (City Smile) och registreringsbesiktigades i Sverige i december 2013. Data för bussen framgår av tabell 1.

Fas 3, en linje helt elektrisk

Nästa steg i utvecklingen togs 2014 när det beslutades att dåvarande linje 6 och 9 skulle trafikeras helt med elektriska bussar.

Beslutet innebar inköp av åtta fabriksnya helelektriska bussar varav tre ledbussar på 18 meter samt två laddstationer på 650 kW som på tre till sex minuter ska klara att ladda bussen för 60 minuters körning.

Den buss som gått på flygbusslinjen i fas 2 uppgraderas så den får samma prestanda som de nya bussarna.

Tabell 1

Fordon:	Elhybrid SBR643	Typ:	HAW 12 LE
Antal:	1	Längd (mm):	12000
Leverantör:	Hybricon/AMZ Kutno	Bredd (mm):	2550
Leveransår:	2013	Höjd (mm):	3160
Antal axlar:	2	Axelavstånd (mm):	5950
Motorantal:	2	Antal passagerare:	67
Motor typ:	Navmotorer ZAWheel	varav sittande:	33
Effekt:	2x91 kW	varav stående:	34
Hastighet:	90 km/h		
Tjänstevikt:	12,96 ton		

Notering: Extravärmare, biodiesel, under -20 grader. I övrigt elvärme, under -10 grader elektrisk doppvärmare. 2 st batteriträngar på totalt 100 kWh (2x50 kWh) som beräknas klara en körtid på en timme. Dieseldriven Range Extender (75 kW) för generering av el ombord. Bussen byggd för ett 400V system.



Elbuss Nobina 2102 på flygbusslinjen 80 i centrala Umeå. Detta är elbussen som byggdes för Fas 2 och levererades 2013. Data enligt tabell 1.

Laddstation under byggnad vid ändhållplatsen för linje 9 i Carlshöjd. Bakom träden syns den container som innehåller styrutrustning jämte batterierna som minskar effektuttaget från elnätet.



Därmed kommer det att finnas totalt nio bussar i fas 3 som kan trafikera flygbusslinje 80 samt nya linje 9 (sammanslagning av linje 6 och 9) som går mellan Röbbäck och Carlshöjd med en turtäthet på 15 minuter.

Den första ledbussen registrerades 9 september 2015 och har sedan dess körts på linje 6 och 9.

Den första laddstationen på Röbbäck blev klar hösten 2015 medan laddstationen i Carlshöjd blev klar våren 2016.

Den senare är utrustad med batteri-booster för att skona elsystemet i området. Batterierna laddas i väntan på nästa buss och när snabbbladdning sker hämtas el såväl från batterierna (75 procent) som från nätet.

Denna lösning fungerar bra då linje 9 har en turtäthet på 15 min och laddningen går på 3–5 minuter.

Erfarenheterna av den första ledbussen är mycket goda och energiförbrukningen ligger på normala nivåer.

En mätning av energiförbrukningen (18 meters ledbuss) i april 2016 visar på totalt 2,2 kWh/km räknat på köpt energi från nä-

Tabell 2

Fordon:	Elbuss ETO456	Typ:	HAW 18LE
Antal:	1	Längd (mm):	18030
Leverantör:	AMZ/Hybricon	Bredd (mm):	2550
Leveransår:	2015	Höjd (mm):	3400
Antal axlar:	3	Axelavstånd (mm):	5745+6205
Motorantal:	4	Antal passagerare:	75
Motortyp:	ZA navmotorer	varav sittande:	47
Effekt:	4 x 113 kW (max 182 kW)	varav stående:	28
Hastighet:			
Tjänstevikt:	20,55 ton		

Extravärmare, biodiesel, under -20 grader. I övrigt elvärme, under -10 grader elektrisk doppvärmare. 2 st batteristrängar (LTO) på totalt 80 kWh (2x40 kWh) som beräknas klara en körtid på en timme. Batterivikt 1920 kg. Dieseldriven Range Extender (72 kW) för generering av el ombord (vikt ca 500 kg). Bussen byggd för ett 700V system.

tet. Bussen drog för framdriften 1,5 kWh/km medan värmen i genomsnitt drog 0,6 kWh/km.

Förlusterna i laddaren uppskattas till ca tio procent.

Data för denna led buss framgår av tabell 2, motstående sida.

Samtliga bussar beräknas vara levererade i september 2016 varefter full eldrift på linje 9 och 80 (flygbussen) kan startas.

Då är även laddstationen vid flygplatsen ombyggd till samma standard som de två senast byggda.

Resterande bussar kommer att byggas av Hybricon i samarbete med tjeckiska Ekova Electric a.s. i Ostrava.

De två första bussarna från Ekova sattes i trafik i sommaren 2016. De båda bussarna har data enligt tabell 3.

Tjänstevikten på 13,6 ton är hög och kan jämföras med andra elektriska bussar där vi finner Landskrona Solaris trådbuss med dieselhjälpkraft som har en tjänstevikt på 12,3 ton medan Solaris SlideIn för 20 km batteridrift (54 kWh) och obegränsad tråddrift väger 13,6 ton, dvs samma som HAW 12.

Dessa vikter kan jämföras med konventionella diesel- eller gasbussar som har en tjänstevikt på 12,7 ton (Solaris 12 meter). Lättviktsbussar från exempelvis VDL har en tjänstevikt i 12-metersutförande på runt 9,5 ton.

Fas 4, tre elektriska stomlinjer

Målet är att 2020 ha ytterligare 24 full- elektriska led bussar, således totalt 33 elbussar, och ytterligare tre laddstationer för trafik på de tre stomlinjerna 1, 8 och 9.

När målet är uppfyllt är 60 procent av Umeås bussflotta elektrisk. Totalt investerar Umeå kommun runt 200 miljoner kronor i elbussprojektet.

Enligt *Fredrik Forsell*, kollektivtrafikchef, kostar varje elbuss ca 200 000 kronor mer per år, men han är övertygad om att det på

Tabell 3

Fordon:	Elbuss	Typ:	HAW 12
Antal:	5 varav 3 under lev	Längd (mm):	11 980
Leverantör:	Ekova/Hybricon	Bredd (mm):	2 550
Leveransår:	2016	Höjd (mm):	3 290
Antal axlar:	2	Axelavstånd (mm):	5 940
Motorantal:	2	Antal passagerare:	63
Motortyp:	ZA navmotorer	varav sittande:	32
Effekt:	2x 113 kW (max 157 kW)	varav stående:	31
Hastighet:		Drifttemperatur	
Tjänstevikt:	13,65 ton	Acceleration:	

Registreringsnummer: YBM505 och YBM520 (leverans juni 2016).

Extravärmare, biodiesel, under -20 grader. I övrigt elvärme, under -10 grader elektrisk doppvärmare. I st batteristräng (LTO) på totalt 40 kWh. Batterivikt 960 kg. Kan utrustas med ytterligare en batteristräng varvid tjänstevikten ökar med 960 kg. Dieseldriven Range Extender (72 kW) för generering av el ombord (vikt ca 500 kg). Bussen byggd för ett 700 V system.



Umeå är björkarnas stad, och även batteribussarnas stad. Här är batteriledbussen 2130 på Skolgatan på väg mot Carlshöjd.

sikt kommer att bli billigare att köra på el. Målet är att kollektivtrafiken i Umeå ska vara fossilfri år 2020, med en blandning av eldrift och biodiesel. □

Nedan:
Mätare för batteriladdning och laddeffekt.



Den första batteribussen tillverkad av tjeckiska Ekova i samarbete med Hybricon. Bussen sattes i trafik i juli 2016. Tekniska data framgår av tabell 3.
Foto: Hybricon

