

Energimyndighetens titel på projektet – svenska Bränslecellssopbil för test i verklig drift	
Energimyndighetens titel på projektet – engelska Fuelcellelectric garbagetruck for test in real traffic	
Universitet/högskola/företag Renova Miljö AB	Avdelning/institution
Adress Gullbergs Strandgata 20-22	
Namn på projektledare Mats Pervik (tidigare Hans Zackrisson)	
Namn på ev övriga projektdeltagare Scania Sverige AB, JOAB, Powercell AB	
Nyckelord: 5-7 st Bränslecell, vätgas, sopbil	

Förord

Projektet ” Bränslecellssopbil för test i verklig drift ” har pågått under ett antal år och med ett antal deltagare som på olika sätt bidragit till att projektet lyckats slutföras. Energimyndigheten har finansierat projektet med ca 37%, Övriga deltagare har varit Renova Miljö AB, Scania CV samt Scania Sverige AB, Powercell Sweden AB, JOAB Försäljnings AB samt Kungliga Tekniska högskolan. Alla deltagarna har bidragit till projektet både med samfinansiering samt arbete, material och utrustning i olika nivåer.

Innehållsförteckning	
Sammanfattning	2
Summary.....	3
Inledning/Bakgrund.....	3
Genomförande.....	5
AP 1 Projektledning	5
AP 2.1 Specificering.....	5
AP 2.2 Analys	6
AP 2.3 Slutrapport AP analys	6
AP 3 Utveckling/ anpassning av komplett bil.....	6
AP 4 Integration komplett bil.....	7
AP 5 Homologering.....	7
AP 6 Upplärning av inblandade parter	7
AP 7.1 Drifttagning	8
AP 7.2 Provdrift, simulering olika rutter	8
AP 7.3 Drift under verkliga förhållanden	8
AP 8.1 Offentlig presentation av bilen och dess användning	9
AP 8.2 Vetenskapliga konferenser	9
Resultat	9
Diskussion.....	11
Bilagor	13

Sammanfattning

Renova har under många år haft viljan att ligga i framkant i den tekniska utvecklingen avseende fordon, både vad gäller drivlina men också utveckling kring

påbyggnader till olika sorters avfallshanteringsfordon. Då projektet initierades var utvecklingen av batterielektriska tunga fordon i sin linda både gällande räckvidd och lastvikter. Av den anledningen knöts kontakter med övriga projektdeltagare för att se möjligheter att få till ett projekt med ett fordon med bränslecell som på flera sätt skulle kunna hantera problemen med både räckvidd och lastförmåga. Renova Miljö AB tillsammans med Scania, Powercell, JOAB och Kungliga Tekniska Högskolan enades om en gemensam projektansökan för att tillsammans bygga en lastbil med eldrift med energi producerat av vätgas i en bränslecell ombord på lastbilen. Projektet inleddes 2018 och teknisk utveckling och ombyggnation av befintligt fordon genomfördes och i juni 2021 var bilen klar för att rulla ut i verklig drift. Under projektperioden har det varit en hel del problem med bilen kopplat till tekniken och i omgångar har bilen varit på Scantias verkstad för åtgärder kopplat till främst bränslecellssystemet som har uppdaterats och byggts om i olika omgångar. Men bilen har även varit i drift under kortare eller längre perioder och visat sig vara ett uppskattat fordon bland chaufförer. Tyvärr har som tekniska problemen överskuggat det positiva i körning och annan drift men detta har gett deltagarna många viktiga insikter och annan kunskap kring tekniken och hur en fortsättning kan se ut.

Summary

For many years, Renova has had the desire to be at the forefront of technical development regarding vehicles, both in terms of powertrains but also development around superstructures for different types of waste handling vehicles. When the project was initiated, the development of battery-electric heavy vehicles was in its infancy both in terms of range and load weights. For that reason, contacts were made with the other project participants in order to see possibilities for a project with a vehicle with a fuel cell that could deal with the problems with both range and load capacity in several ways. Renova Miljö AB together with Scania, Powercell, JOAB and the Royal Institute of Technology agreed on a joint project application to jointly build a truck with electric drive with energy produced by hydrogen gas in a fuel cell on board the truck. The project began in 2018 and technical development and conversion of the existing vehicle was carried out and in June 2021 the vehicle was ready to roll out into real operation. During the project period, there have been a lot of problems with the vehicle linked to the technology and from time to time the vehicle has been at Scania's workshop for measures mainly linked to the fuel cell system, which has been updated and rebuilt in different batches. But the vehicle has also been in operation for shorter or longer periods and has proven to be a valued vehicle among drivers. Unfortunately, the technical problems have overshadowed the positives in driving and other operations, but this has given the participants many important insights and other knowledge about the technology and what a continuation might look like.

Inledning/Bakgrund

Renova har en lång tradition av att ligga i framkant när det gäller fordonsutveckling och att adoptera ny teknik. Under årens lopp har det byggts om lastbilar till gasdrift,

det har testats vattenhydraulik, självkörande sopbil tillsammans med Volvo och en hel del annat. Renova var även tidiga med att få till en fossilfri fordonsflotta med hjälp av HVO och detta gjordes redan 2015. Många av dessa projekt har drivits av Renova själva och inte sällan har Volvo i ett senare skede kommit fram till att även dom kan använda den nya tekniken. Det har även fungerat andra vägen, det vill säga att Volvo kommit till Renova med teknik och/eller fordon för att sätta in i fälttester. På senare tid har även Scania förstått att sopbilar är en bra plattform för att testa ny teknik då det är en för fordonen krävande körning med många start och stopp och inte bara körning ”rakt fram” i ett antal mil.

I linje med detta kom Renova under 2017 fram till att bränslecellsteknik kan vara en del av lösningen för att elektrifiera fordonsflottan. I det läget fanns det i princip inga batterielektriska lastbilar (BEV) och dom som fanns hade för Renovas verksamhet en alltför dålig räckvidd och lastförmåga. Med en bränslecell som producerar el ombord i fordonet så blir räckvidden inte ett problem. Det fanns då inte heller några färdiga fordon att avropa då ingen av dom stora tillverkarna av lastbilar hade tagit fram någon färdig produkt. Det var utgångspunkten för att dra igång det nu avslutade projektet. Då Renova inte själva skulle kunna lösa en ombyggnation av befintligt fordon togs kontakter med både Scania och Powercell som också ansåg att detta utvecklingsprojekt skulle kunna vara till nytta även för deras tekniska utveckling. I samarbete med dessa två partners genomfördes ett antal gemensamma möten för att dels ta fram ett underlag för en projektansökan och dels ta fram en första idé på tekniska lösningar. Som plattform valdes en av Scantias första modeller på BEV med den teknik som då var ”state of the art”. Kontakter knöts även med övriga projektdeltagare för att få ett samlat team både vad gäller teknik och byggnation men även forskning och kunskapsinsamlande.

Kunskapsläget kring bränsleceller i lastbilar var vid ansökningstillfälligt lågt. Det har funnits bränslecellsfordon som personbilar och bussar i ett antal år men lastbilar var en vit fläck på kartan. Tanken med projektet var att påvisa fördelar med en bränslecellssopbil som i förhållande till ett dieselfordon och då skulle vara i princip utsläppsfritt. Den andra stora tanken med projektet var att visa att ett elektriskt fordon med bränslecell och vätgas skulle kunna ha i princip obegränsad körsträcka i förhållande till batterifordon som kräver kortare eller längre stunder av laddning.

För både Scania och Powercell skulle projektet bli en bra plattform att testa respektive företags produkter i skarpt läge i en tid där kunskapsnivån kring att använda applikationerna i lastbil var väldigt låg.

Projektstart var den 1 oktober 2018 och avslutades 30 september 2023. Under den perioden har fordonet byggts färdigt från grunden och tekniken testats, fordonet har homologerats, det vill säga att det blivit godkänt av svenska myndigheter för körning på vägarna, och det har i olika omgångar körts i verklig drift för Renova Miljö AB. Mellan perioder av körning har fordonet varit en hel del på Scania för åtgärder av diverse tekniska problem.

Genomförande

Projektet har varit uppdelat i ett antal arbetspaket med olika innehåll och olika ansvariga. Den tunga delen har legat på Renova Miljö som varit ansvariga för 11 av 13 arbetspaket. För de övriga två har ansvaret legat på Kungliga Tekniska Högskolan.

Då projektet startade 2018 och pågick ett antal år har det varit en del förändringar i dom deltagande organisationerna. En hel del av de personer som var med initialt har bytt arbeten antingen inom den egna organisationen eller gått till en helt annan arbetsplats. Detta har gjort att en del information om skulle delgetts inom projektet inte kunnat gå att få fram. Den förre projektledaren Hans Zackrisson lämnade tyvärr inte heller över all information som önskat. Men nedan finns en sammanställning på vad som gjorts inom respektive arbetspaket och i förekommande fall även vad utfallet har blivit.

AP 1 Projektledning

Denna punkt har legat på Renovas ansvar under hela projektet och genomförts enligt plan. Samordning av hela projektet är en del av vad som gjorts samt rapportering till Energimyndigheten löpande under hela projektperioden. Projektet har haft två olika projektledare. Först var det Hans Zackrisson som var projektledare från första planeringen tills det han gick i pension 2022-12-31. Därefter har det varit Mats Pervik som har drivit projektet och haft samordningsansvar samt rapporteringsansvar.

AP 2.1 Specificering.

Detta arbetspaket genomfördes i början av projektet och innefattade en specificering av hur interface mellan olika delsystem skulle konfigureras. Det var främst Scania och Powercell som hade arbete att göra i paketet för att få till ett fungerande fordon. Under hela projektet och under användandet av fordonet har detta fungerat bra vilket visar att grundarbetet var lyckat och välgjort. Att sen fordonet haft andra tekniska problem under projektperioden har haft andra orsaker som återkopplas senare i rapporten.

I detta arbetspaket deltog även JOAB för att få fram en påbyggnad i form av insamlingsaggregat för sopor och avfall som skulle fungera med ett fordon med eldrift. I normalfallet så används ett dieselfordon i dessa applikationer och då får aggregatet sin kraft via ett kraftaggregat på lastbilen kopplat till en dieseldrivlina. I detta projektet så var drivlinan elektrifierad vilket gjorde att JOAB fick modifiera sin produkt för att få full funktion. Normalt används något som förkortas PTO (Power Take Off). I detta projekt fick man anpassa den till el och utkomsten blev en ny produkt, e-PTO

Under detta arbetspaket deltog även Kungliga Tekniska Högskolan som ihop med Scania tog fram en specifikation kring hur man skulle kunna lösa och hantera fjärravläsning av information från fordonet för att utifrån denna information genomföra den forskning som var knuten till projektet.

AP 2.2 Analys

För denna punkt är det Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) som varit den drivande parten. Genom att fordonet varit uppkopplat har man lyckats samla en hel del data från när fordonet har varit i drift. Utifrån all information som samlats in har en doktorand skrivit en masteruppsats som bifogas till slutrapporten (bilaga 1. I den går det att se hur främst bränslecellen har fungerat och det finns att antal grafer och bilder på hur mycket effekt som har producerats till fordonets batterier och hur bränslecellen har arbetat under olika förhållanden. Mycket av informationen och slutsatserna kan säkert komma till användning för att deltagande parter, såsom Powercell och Scania kan få nytta av forskningen i sina kommande projekt rörande bränsleceller i allmänhet och byggande av bränslecellsfordon i synnerhet.

Även JOAB har haft nytta av insamlad information kring den e-PTO som finns installerad. Man har även studerat funktionen under verklig drift och gjort kontroller på installerad utrustning som har fungerat utmärkt under hela perioden.

AP 2.3 Slutrapport AP analys

Slutrapporten är just denna rapport. Renova har tagit del av information av samtliga deltagare och denna input kommer finnas med under alla AP punkter dom kommer att beskrivas i rapporten.

AP 3 Utveckling/ anpassning av komplett bil

Detta arbetspaket gjordes klart under den period som var då bilen färdigställdes för att kunna tas i drift. Detta försenades dock avsevärt då det var fler problem med att få bilen i funktion än vad någon från början trodde. Tanken från början var att bilen skulle komma i trafik under 2020, men det lyckades inte. Istället var bilen kvar på Scania och provkördes i omgångar, dock utan att få en tillräcklig funktionalitet på bilen. Bränslecellen fick monteras av och på bilen i omgångar och gå tillbaka till Powercell för undersökning i deras laboratorium. Leveransservice genomfördes på Scania i 10 juni 2021 och bilen registrerades in som fordon samma dag. Efter ett antal provkörningar under byggnationen så var mätarställningen i detta skede på 1157 km.

Under sommaren 2021 så rullade bilen ett antal dagar för att testa funktionalitet av alla systemen. Tyvärr uppstår nya problem med bilen och den går åter till Scania under september. Åter i trafik ett antal dagar under september/ oktober 2021 för att sen åter hamna på Scania. I början av 2022 görs en första större åtgärd för att komma tillrätta med vissa problem och då byggs kylsystemen om. Tidigare var det ett system för både bränslecell och för framdrivningssystemet men detta visar sig inte fungera optimalt och nu får bilen två skilda system. Efter detta har gjorts används bilen under ett antal månader innan nästa problem dyker upp och bilen går

åter till Scania. Under våren 2023 kan bilen köras ytterligare ett antal dagar och visas bland annat upp på Göteborgs 400-års jubileum i Frihamnen i början av juni. Efter det tyvärr nya problem med bil och teknik och åter till Scania där bilen står kvar tills projekttidens slut.

Bilen har som synes under i princip hela projektperioden varit föremål för tekniska uppdateringar och diverse ombyggnationer då tekniken inte fungerat fullt ut. Tyvärr har detta gjort att körning av bilen inte blivit så omfattande som förhoppningen var från början. I bilaga 2 finns ett utdrag från Scantias verkstads system med texter från de arbetsorder som Scania skrivit i samband med att fordonet varit inne för åtgärder. Listan sträcker sig från april 2020 till april 2023.

AP 4 Integration komplett bil

Se anteckningar under AP3. Mycket av det som skedde i dessa båda AP hänger ihop så är svårt att bryta ut vad som skedde under vilket AP då både utveckling och integration har gått hand i hand i omgångar.

AP 5 Homologering

När bilen väl var färdigbyggt så var det dags för homologering, det vill säga fordonsgodkännandeprocessen för att bilen skall få köra på vägarna. Detta genomfördes genom Scania och Powercells försorg och gick förvånansvärt bra med tanke på att det var en helt ny typ av drivlina på en lastbil. Tyvärr så är detta en av processerna där dom som deltog har bytt arbete och därmed är dokumentationen inte så tillfredsställande. Så tyvärr går det inte att bifoga några bilagor, men bilen är i alla fall godkänd enligt alla konstens regler.

AP 6 Upplärning av inblandade parter

Efter att fordonet levererats fick Renovas inblandade personal utbildning i olika omgångar avseende olika delar av fordonet. Den enklaste delen var påbyggnaden från JOAB då den i mångt och mycket är likadan som andra liknade byggnationer som vid tiden fanns på Renova. Den stora delen av utbildningsinsatsen var ett gå igenom systemen och hur dom fungerar samt hantering när man tankar vätgas. Detta genomfördes i olika block hos Renova. En heldagsutbildning för chaufförer och gruppledare avseende bilens alla funktioner samt en tvådagars utbildning för servicepersonal på Renovas egen verkstad. Detta var mycket uppskattat inte bara för att det var en ny drivlina, utan också för att kunna utnyttja bilens ”normala” funktioner mer fullt ut. Även driftchefer fick en halvdagsutbildning kring hantering av fordonet. För chaufförernas del var utbildningen en bra start på att kunna hantera fordonet på rätt sätt både avseende körning och tankning. Däremot så var felet på bilen av sådan art att Renovas servicepersonal hade svårt att lösa dessa, så därav fick bilen i omgångar åka tillbaka till Scania där personal som varit med och byggt fordonet ihop med personal från Powercell fick lösa tekniska problem.

AP 7.1 Drifftagning

Detta arbetspaket har verkligen dragit ut på tiden och skall man vara riktigt sanningsenlig så var denna punkt inte avslutad vid den tidpunkt då projekttiden tog slut. Med tanke på alla tekniska problem och den mängd stillestånd som fordonet haft under projektperioden är det svårt att säga att test och kontroll av att alla delsystem fungerar enligt specifikation och är helt färdigt och klart. Test och kontroll har utförts i omgångar efter det att fordonet varit på Scantias verkstad för åtgärder. Det positiva med detta arbetspaket skulle väl vara att både Scania och Powercell har fått chansen att fler gånger verifiera systemen i fordonet och därmed kunnat öka på sina egna kunskaper om hårdvaran, systemen och hur integration och igångsättande sker på bästa sätt.

AP 7.2 Provdrift, simulering olika rutter

Fordonet har trots allt rullat en del i drift. Under den perioden har det samlats in en del kör data för att se hur man bäst kan förlägga rutter i förhållande till åtgång på vätgas dvs hur länge fordonet kan köras på befintligt bränsle kopplat till dels längden på rутten, dels på hur mycket fordonet stod och arbetade på ”tomgång” det vill säga hur mycket av tiden som gick åt till drift av kraftuttaget som gör så att all hydraulik kan fungera. Efter att ha testat ett antal rutter blev det tydligt att ingen av rutterna behövde special anpassas för att fordonet skulle komma runt utan problem.

AP 7.3 Drift under verkliga förhållanden

Utifrån det som kom fram i AP 7.2 så var fordonet i ordinarie drift några perioder under projektperioden. När fordonet väl fungerade var det uppskattat av de chaufförer som körde det. Bra komfort på fordonet som sådant, men framförallt tyst på ett annat sätt än ett dieselfordon under både körning och tomgångskörning då arbete pågick. Chauffören och medåkaren kunde på ett helt annat sätt kommunicera med varandra både under körning men även i arbete utanför hytten. Samtal kunde hållas i mer normal samtalston i och kring detta fordon än ett dito dieselfordon. Innebar att dom två medarbetarna var mindre psykiskt trötta efter en arbetsdag vilket ju är bra ur ett arbetsmiljöperspektiv. I drift mättes åtgången av vätgas till i genomsnitt ett kilo per mil, men detta inkluderar allt och då är även tomgångskörning med i denna siffra. Det har inte gjorts någon specifik mätning på vad fordonet drog under bara körning men det som är av intresse för Renova är att jämföra den rörliga kostnaden för drift av ett bränslecellsfordon jämfört med ett dieselfordon. Under körning har det samlats in en hel del data kring fordonet och då mest specifikt kring bränslecellen och eldriften. Detta har använts av KTH för deras rapport som presenteras på ett annat ställe i denna rapport.

Fordonet har körts på olika rutter, i innerstad, i förorter och även på landsbygd. Tyngdpunkten av körningen har dock legat på innerstad och förort även om en del landsbygdskörning har genomförts. Verksamhetens område är mest urbant och då blir det ju ett naturligt utfall.

AP 8.1 Offentlig presentation av bilen och dess användning

Fordonet har varit uppmärksammat på många olika sätt och i många olika forum under projekttiden. Det mest offentliga var deltagande under en av Chalmers i Göteborg anordnad konferens under maj 2022. Där stod bilen under några dagar och var välbesökt och personalen vid bilen fick många frågor. Den var också med i Frihamnen i Göteborg under 400 års-jubiléet i juni 2023. Även då många besökare och många initierade frågor både kring fordon och tekniken i det men även kring tankning, möjligheter till det och hur vätgasen produceras.

Sen har det varit ett antal besök på Renova där fokuset har varit på just fordonet eller att det varit en del av besöket. Att nämna bland besöken är Motala och Karlstad kommun, Sysav från södra Sverige och en delegation från Syd Korea.

Bilen har även varit på Hynions tankstation i Göteborg vid några tillfällen för att visas upp i samband med andra aktiviteter kring dels tankstationen men även för aktiviteter Powercell har genomfört. Hynions tankstation och Powercell ligger ju på samma område.

Dessutom har bilen varit en del av presentationerna i att antal webinarium som Renova där Renova varit inbjuden att presentera projektet samt utfallet.

AP 8.2 Vetenskapliga konferenser

Vetenskapliga konferenser. Detta är något som KTH har hållit i. Tyvärr har Renova inte fått så mycket återkoppling trots att antal påstötningar men det som är gjort är i alla fall ett examensarbete med på KTH med tillhörande opponenter. Uppsatsen är en diger genomgång av insamlat material har gjort ingående forskning på det material som samlats in från fordonet (Bilaga 1). Detta har även presenterats i förväg på Powercell för ett antal personer från Powercell och Renova. Swedish Electromobility Center har också fått ta del av forskningen men vad som kommer göras med resultaten återstår att se.

Resultatet av forskningen blev bra men hade givetvis blivit bättre och mer omfattande om fordonet hade kunnat rulla mer aktivt i trafik. Men detta är ett problem som har genomsyrat flera delar av projektet på olika sätt.

Resultat

När projektet initierades och inleddes var förhoppningen att det skulle gå att bygga ett bränslecellsfordon för verklig drift med befintlig teknik på relativt kort tid och utan alltför stora problem. Elektriska lastbilar hade i princip blivit lanserade och var fungerande och bränslecellsteknik var väl utprövat i olika applikationer, så även fordon som personbilar och bussar. Det var i alla fall utgångspunkten när projektet

inleddes. Detta visade sig på många sätt vara en lite naiv bild av hur det faktiskt skulle komma att utvecklas. Efter att ha planerat och genomfört ombyggnad av fordon till bränslecellsdrift visade det sig att det inte fungerade fullt ut som var tänkte. En del provkörning samt förändringar gjordes i samarbete mellan främst Scania och Powercell för att få ordning på dom tekniska problemen. Till slut var det trots allt dags för premiär i verklig drift och detta skedde juni 2021. Efter det har fordonet varit i drift i omgångar, kortare och längre med en hel del verkstad besök mellan dessa omgångar. Problem med tekniken har varit det genom hela projektet ständigt återkommande temat. Problemen har varit av olika art och därmed har olika lösningar behövts för att få fordonet i drift igen. Det har varit allt från att projektet varit tvungna att bygga om kylsystemet, byta den låda i vilken bränslecellen står i då den läckte vatten till krånglande ventiler och en del annat. Tyvärr har ledtiderna på dom olika åtgärderna varit relativt långa då bränslecellen oftast har varit tvungen att monteras ner och transporteras till Powercell för kontroll och åtgärd.

En tid efter att projektet startades så inledde Powercell och Bosch diskussioner om samarbete. Detta ledde under 2019 att de bägge bolagen tecknade avtal där Bosch tog över den del av Powercell som var riktat mot automotive delen. Detta innebar att Powercell mer eller mindre blev förhindrade att göra mer än absolut nödvändiga åtgärder på redan befintlig utrustning. Under åren har det varit diskussion om att byta ut bränslecellen mot en annan bättre och mer utvecklad men detta har förhindrats av avtalet mellan Bosch och Powercell. Ett byte hade förvisso fördyrat hela processen och fordonet, men stilleståndet hade då kanske kunnat minimeras eller i alla fall blivit kortare. Så här i efterhand hade kanske Renova Miljö ihop med Scania valt en annan lösning om man vetat om vad som skulle ske, men detta var vid projektstart en okänd faktor.

Skall man sammanfatta det som rör den tekniska delen i projektet så är slutsatsen att det fanns en del i övrigt att önska kring hur alla delar i drivlinan fungerade dels var för sig, dels tillsammans. Som nämnts tidigare så har dom största tekniska problemen varit förknippade med bränslecellen och delar som har med den att göra. Det har varit alltifrån rena fel eller problem på hårdvaran eller externa påverkansfaktorer som till exempel hög luftfuktighet i lådan där bränslecellen står. Alla dessa problem har i omgångar hanterats och fordonet har kommit åter i drift under kortare eller längre tid för att åter drabbas av tekniska problem. Så här när projektet tidsmässigt har tagit slut är sammanfattningen att det kanske var lite för tidigt i den tekniska utvecklingen av både fordon och bränslecellsteknik för att det skulle kunna bli ett lyckat utfall. Men i efterhand så vet man ju alltid hur saker borde ha gjorts. Till saken kan nämnas att ett likande projekt har genomförts i Norge under ungefärligen samma tidsperiod. Det var ett projekt där Asko i Trondheim byggde fem fordon av ungefärligen samma slag som Renova bilen, men med en annan leverantör av bränslecellstekniken. I det projektet har man upplevt ungefärligen likadana tekniska problem och fordonen har inte rullat tillnärmelsevis i den omfattning som var förväntat, ungefär som i detta avslutade projekt.

Det som har uppfattats som positivt är i alla fall upplevelsen av de som har haft möjlighet att använda fordonet. Själv fordonet i sig och komforten har uppfattats

som väldigt bra och funktionell. Med en tyst drift har den känslan blivit ännu större. Att köra ett, i förhållande till ett dieselfordon, tyst fordon har varit väldigt uppskattat och även om arbetet i sig med att dra kärl fram och tillbaka med allt vad det innebär i fysisk belastning, så har chaufförerna känt sig mindre slitna efter en arbetsdag främst så mentalt. Att hela tiden sitta i en bil med mullrande motor som gör att man dels har en ljudkuliss kring sig och måste prata med högre röst till kollegan är en större mental belastning än tidigare kanske man tänkt på. Detta var ett väldigt positivt utfall av detta projektet och något som Renova Miljö tar med sig in i beslut om framtida fordonsinköp.

En aspekt som det varit lite fokus på i själva projektansökan och än så länge i rapporten är tillgång till både möjligheter att tanka vätgas och vätgasen som sådan. 2015 byggdes det en tankstation för vätgas i Göteborg på samma tomt som Powercell har sin verksamhet. Då var det Woikoski, ett finskt bolag, som byggde och drev tankstationen under en tid. Den var en del av projektet Blue Move där fokus var att få in personbilar i viss offentlig verksamhet men även en del andra intressenter var med. Stationen var igång i ca två år innan Woikoski drog sig ur och lät stationen stå kvar och till viss del förfalla. Från 2020 tog Hynion över stationen och fick då börja med att renovera den för att kunna få den i drift igen. Renova Miljö skrev då avtal med Hynion om både möjligheter att tanka vätgas och även att Hynion skulle förse stationen med vätgas i den omfattning som krävdes för att hålla fordonet igång. Under åren som projektet var igång så fanns det vissa brister i både hårdvara men även med leveranser av vätgas. Då tekniken i stationen var gammal så fick tankningar planeras utefter funktionen på stationen så att kompressorer och annat var igång. Detta löste sig dock med bra kontakt med Hynions personal på plats. Men vid några tillfällen blev fordonet stående trots att det var körbart på grund av tekniska problem på stationen, men vid några få tillfällen fanns ingen vätgas att tanka då Hynion inte hade fått leveranser från sin leverantör.

Detta visar att det är sårbart med bara en möjlighet att tanka vätgas, men å andra sidan så var det vid den tidpunkten inte fler som vågade satsa på infrastruktur på tankning då fordon som skulle tanka var väldigt få, eller snarare när noll. Det är svårt att bygga en bra affärsmodell med ett oerhört lågt antal tankande fordon i förhållande till den relativt stora investering som krävs för att få en tankstation för vätgas på plats. I skrivande stund finns två stationer på plats i Göteborg och en tredje kommer snart att invigas så framtiden ur det perspektivet ser ljusare ut.

Diskussion

Som nämnts tidigare så har Renova Miljö en historia av att vara tidig med att anamma ny teknik och inte sällan var den part som har varit föregångare och testat nya lösningar. Detta har lett fram till nya lösningar och teknik som fortfarande är relevant och används. Bland annat byggde Renova om Volvo lastbilar till gasdrift när Volvo sa att det inte fungerade men det visade sig fungera och efter det kunde man köpa Volvo med gasdrift. Ett annat stort steg var när Renova införde HVO i alla sina fordon trots att både Volvo och Scania opponerade sig då. Nu är det vad

man brukar säga en ickefråga då många åkerier och andra kör på HVO i sina fordon för att minska sin klimatpåverkan.

Men det måste också sägas att det kostar på att vara i framkant, både i pengar och tid. Att köpa en färdigutvecklad produkt där all forskning och utveckling är klart har självklart en annan prislapp än att som i detta projektet börja från början. Men utveckling måste komma någonstans ifrån och initieras och i detta fallet var det Renovas behov av elektriska tunga fordon som drev fram denna utveckling och projektet.

Powercell som hållit på med bränsleceller för olika applikationer var givetvis intresserade av att vidareutveckla den produkt som var tänkt att användas i fordon. Dom såg projektet som en bra möjlighet att testa, utvärdera och från detta kunna produktutveckla sin produkt. Nu blev det tyvärr inte så då man valde att avyttra den delen av sin verksamhet kopplat till automotive verksamhet. Hur mycket detta har påverkat projektets utfall är svårt att sätta en siffra på, men som tidigare nämnts skulle kanske den befintliga bränslecellen bytts till en ny och bättre version om möjlighet hade funnits. När detta inte gick var projektet tvunget att hitta lösningar och förbättringar på existerande utrustning.

Vid perioden för projektets start var inte Scania på det stora hela i gång med utveckling av bränslecellsfordon. Genom projektet har dock Scania fått en hel del värdefull kunskap om både hårdvara och integration. I nuläget håller Scania på att rulla ut en provserie om 20 fordon av olika slag som skall rulla ett antal år och ligga till grund för en senare produktlansering av bränslecellsfordon som en ordinarie del av produktutbudet. Även Volvo och andra tillverkare av tunga fordon är på god väg med produktutveckling av bränslecellsfordon och även dessa kommer ha en produktkategori i ordinarie utbud.

Koncernen har i kölvattnet av detta projekt inlett ett samarbete med H2X global, ett nystartat företag med hemvist i Australien med ambition att etablera sig i Europa. Deras affärsidé i utgångsläget är att konvertera befintliga fordon till bränslecellsdrift och vätgastankning. Även detta samarbete har kantats av vissa motgångar och fordon har ännu inte levererats. De fordon som skall levereras är nu under byggnation och homologering i Holland och förhoppningsvis kommer snart leverans att ske.

Så trots motgångarna i både projektet och leveranser från H2X ser Renova som koncern bränsleceller och vätgas som en del av den framtida fordonsflottan för att kunna användas på vissa av körningarna. Sedan projektet inleddes har batterifordon rent generellt utvecklats mycket. För Renova är det dock inte enbart körsträckan som är av intresse då mycket av det arbete som sker görs när fordonet står på tomgång för att till exempel tömma sopor ner i den komprimerande enheten. Så att en körsträcka är 25 mil är inte av lika stort intresse för Renova bolagen som kanske för ett åkeri som utför distributionstrafik i mer urbana eller semi-urbana miljöer. Där kör man från punkt A till punkt B och stänger av fordonet medan lossning eller lastning sker. Bedömningen nu är att flera av Renovas fordon kan bytas ut med batterielektriska utan att det blir problem med kapaciteten.

Det finns en del fordon där det skulle bli problem med batterikapacitet och hur man skall förlägga arbetstider på ett optimalt sätt för att ta hänsyn till den tid det tar att ladda ett batterifordon. Det finns bland annat slamsugningsbilar som går i 10 timmars drift och i princip aldrig stängs av under hela arbetspasset. Det finns även bil och släp med 64 tons tågvikt som kör transporter mellan olika anläggningar som i dagsläget går i två skift om 10 timmar. Där skulle långa ladd pauser ställa till det för verksamheten. För dessa, och även några andra applikationer kommer bränslecellsfordon inom några år att vara ett bra alternativ till dieselmotorn. Då går det att genomföra en storskalig förflyttning mot en helt elektrifierad fordonsflotta, något som i dagsläget inte är möjligt för att kunna hålla en hög standard på uppdragen.

Med detta sagt så får det enda sägas att projektet har varit till stora delar en framgång. Fordonet har byggts och alla ingående delar har fungerat ihop. Fordonet har homologerats och blivit godkänt för trafik vilket visar att det faktiskt går.

Även om tekniken kanske inte var riktigt framme där den borde vara för en bättre produkt har fordonet fungerat i omgångar och varit uppskattat. Inom några år kommer det finnas produkter i ordinarie produktutbud hos fordonsleverantörerna och förhoppningsvis har detta projekt gett bra information om teknik och kanske även inspirerat till utveckling av bränslecells fordon.

Bilagor

Bilaga 1, Master Thesis av Hampus Eurén

Bilaga 2, ZUZ12T genomförda arbetsorder Scania