



CHALMERS

Omdesign av klimatpanel i Volvos bussar

Ett examensarbete på 15hp inom maskintekniksprogrammet

CHARLIE HANSSON
LINUS LAGERGREN

Omdesign av Klimatpanel i Volvos bussar

CHARLIE HANSSON

LINUS LAGERGREN

Examinator, Chalmers: Anna-Lisa Osvalder

Handledare, Chalmers: Eva Simonsen

Handledare, Benteler Engineering Services: Miguel Huevo Martinez

Institutionen för Produkt- och Produktionsutveckling

Avdelningen för Design & Human Factors

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2016

Sammanfattning

Syftet med detta projekt är att hjälpa Volvo Bussar med att öka användarbarheten hos klimatpanelen i deras bussar med fokus på säkerhet. Eftersom att säkerhet är mycket viktigt inom Volvokoncernen har mycket av fokus i projektet lagts på hur den kan ökas.

Projektet inleddes med djupgående informations- och datainsamlingar, bland annat en marknadsundersökning och intervjuer med användare. Marknadsundersökningen innefattade studiebesök hos två bussbolag samt en litteraturstudie av ett antal olika bussmärken genomfördes. Detta för att se hur andra bussar än just Volvos bussar har valt att utforma och placera sina klimatpaneler. Intervjuer genomfördes med busschaufförer för att kartlägga problem med dagens klimatpanel, men även för att kartlägga vad som uppfattas vara bra med den. Analysdelen bestod av att skapa en HTA, PHEA och en CW för dagens klimatpanelen. Även en del ergonomi studerades, då i form av en synvinkelsanalys samt en räckviddsanalys.

Utifrån insamlad data skapades en kravprofil. Denna kravprofil låg till grund för konceptgenereringen som resulterade i fem koncept. Efter en utvärdering av dessa togs slutligen ett vinnande koncept ut, ”Ratten”. Detta koncept utvecklades vidare och ett antal olika varianter skapades. En utvärdering mot kravlistan genomfördes på slutkonceptet för att garantera att det uppnådde alla krav och önskemål.

Detta koncept anses vara bättre än dagens klimatpanel med avseende på både säkerhet och ergonomi. Detta för att busschauffören inte behöver vrida huvudet varken för att använda klimatpanelens reglage eller för att få information om klimatpanelens inställda lägen, vilket innebär att större fokus kan läggas på körningen.

Abstract

The purpose of this project is to aid Volvo Buses in increasing the usability of the climate panel in their buses. Safety is a major priority in the Volvo group. Therefore major focus was laid on increasing this.

The project started with extensive information- and data gathering, including market research and interviews with users. The market research was conducted and included a visit to two different bus depots and a literature study of a number of different bus brands. The research was conducted to understand how other companies than Volvo place and design their climate panels. A number of interviews with bus drivers were conducted to map potential negative and positive things with the climate panel. The analysis involved the creation of a HTA, PHEA and a CW for the current climate panel. Some ergonomics was studied in the form of a viewpoint analysis and a reach analysis.

From the gathered data, a profile of demands was created. This profile was the basis for the concept generation phase which resulted in five different concepts. After evaluating these, a winner was presented, “Ratten”. This concept was evaluated further and a number of different varieties of this concept were produced. An evaluation against the profile of demands was done to make sure that it met all the requirements and goals.

The winning concept is considered to be both safer and more ergonomic than the original climate panel. Mostly because the user doesn't have to turn his/her head while using the controls of the panels or checking the state of the system, which means that more focus can be laid on driving.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte	6
1.3 Mål	6
1.4 Frågeställningar	6
1.5 Avgränsningar	6
1.6 Nuvarande klimatpanel.....	7
2. Teoretisk bakgrund.....	9
2.1 Olika bussegment	9
2.2 Usability	9
2.3 Intervjuer	9
2.4 Ergonomi.....	10
2.5 Normans designprinciper	12
2.6 Utformning av display	13
3. Metod	14
3.1 Datainsamlingsmetoder	14
3.2 Analysmetoder.....	15
3.3 Kravprofil.....	16
3.4 Idégenereringsmetoder	16
3.5 Konceptframtagning.....	17
3.6 Utvärderingsmetoder	17
3.7 Synvinkelsmodell	17
3.8 Räckviddsmodell.....	18
4. Datainsamling och analys.....	20
4.1 Marknadsundersökning	20
4.2 Teoretisk utvärdering	22
4.3 Intervjuer och resultat.....	22
4.4 Idégenerering.....	23
4.4 Synvinkelsanalys.....	25
4.5 Räckviddsanalys.	27
4.6 Kravlista	29
5. Konceptframtagning.....	32
5.1 Resultat.....	32
5.2 Konceptutvärdering	40
6. Konceptutveckling.....	41

6.1 Vinnande konceptet.....	41
6.2 Varianter av konceptet.....	41
6.3 Slutkoncept.....	45
6.4 Synvinkelsanalys.....	47
6.5 Räckviddsanalys.....	47
6.6 Kontroll mot kravlista	49
7. Diskussion	51
7.1 Frågeställningar	51
7.2 Analytisk datainsamling	51
7.3 Marknadsundersökning	52
7.4 Intervjuer resultat	52
7.5 Intervjuer genomförande	52
7.6 Synfältsanalys.....	53
7.7 Rekommendationer	53
8. Slutsats	55
Referenslista	56

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Kollektivtrafiken är något som är oerhört viktig för oerhört många människor. Den tar barn till skolan, vuxna till jobbet, tennisspelare till tennishallarna. En busschaufför har alltså ett stort ansvar för människors liv och en stor påverkan på deras vardag. År 2014 genomfördes hela 714 miljoner bussresor i Sverige (Sveriges Bussföretag, 2015) och därför är det viktigt att bussarna framförs så säkert som överhuvudtaget är möjligt. Vad gäller säkerheten så visar Martinussen (2016) att interaktion med delar av instrumentpanelen är överrepresenterade som orsak till olyckor. Volvo Bussar har därför ålagt ett projekt till författarna för att utvärdera, omkonstruera och eventuellt omplacera klimatpanelen i deras bussar med avseende på klimatpanelens användbarhet. Den ska vara så enkel att använda som möjligt för att busschauffören ska kunna hålla ögonen på vägen så mycket som möjligt.

1.2 Syfte

Syftet med detta projekt är att hjälpa Volvo Bussar att öka användarbarheten hos klimatpanelen i deras bussar med fokus på säkerhet.

1.3 Mål

Syftet ska uppnås genom att identifiera möjliga förbättringar av dagens klimatpanel. Detta genom att undersöka dagens klimatpanel och slutligen skapa och utvärdera koncept utifrån resultaten av dessa undersökningar.

1.4 Frågeställningar

Innan projektarbetet påbörjades ställdes några frågeställningar upp i samråd med Benteler Engineering Services AB och, i förlängningen, Volvo Bussar. Dessa var följande:

- Finns det några brister med nuvarande klimatpanel, och hur påtagliga är då dessa?
- Hur skulle man kunna utforma gränssnittet för att eliminera dessa?

Med gränssnitt så menas förbindelsen mellan människa-maskin. Exempelvis är tangentbord och mus gränssnittet med en dator, som i sin tur kan ha flera gränssnitt i sig. I detta projekt är klimatpanelen och dess reglage gränssnittet som det syftas på.

1.5 Avgränsningar

Det är många aspekter som behöver vägas ihop när ett gränssnitt ska utvärderas och omdesignas. Alla dessa aspekter kommer vara omöjligt att täcka upp i detta examensarbete, därav görs ett antal avgränsningar för att förenkla arbetet.

1.5.1 Klimatpaneler med kontroll av passagerarnas temperatur

Klimatpaneler med kontroll av passagerarnas temperatur sitter i långfärdsbussar och projektet är avgränsade till intercity/lågentrëbussar. Därför kommer Volvos Bussars klimatpanel med reglage för inställning av passagerarnas temperatur inte att täckas av detta examensarbete. I marknadsanalyser så dyker dock denna typ av reglage upp och ignoreras inte då, men denna funktion sattes inte som ett funktionskrav.

1.5.2 Bakomliggande värme/kylsystem

Projektet har avgränsats från att göra några förändringar av systemets termodynamiska kapacitet. Däremot har några av koncepten reglertekniska förändringar där endast en rimlighetsanalys av förändringarna har gjorts utifrån författarnas grundläggande reglertekniska kunskaper.

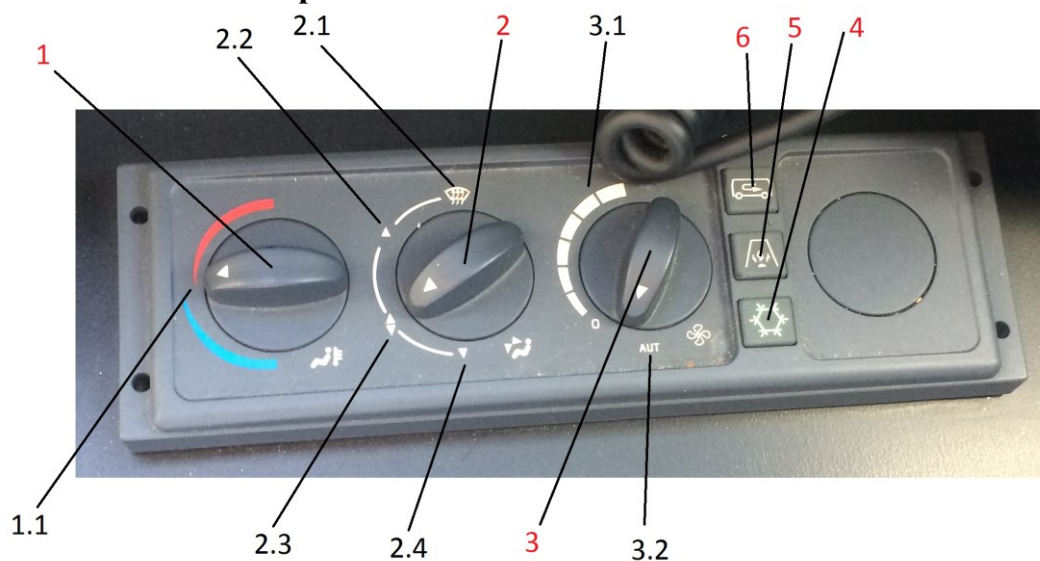
1.5.3 Detaljgrad av resultat

Volvo Bussar har uttryckt att ett av målen med projektet är att ta fram koncept där ny och annorlunda teknik är intressant. Detta kommer göra att detaljgraden på koncepten inte kommer vara särskilt hög. Med detta menas att ritningsunderlag och förslag på tillverkningsteknik och liknande avgränsas.

1.5.4 Klimatpaneler generellt

En klimatpanel definieras i det här arbetet som det gränssnitt som en förare i ett fordon använder för att reglera inneklimatet i fordonet. Det finns både ISO-standarder och FN-bestämmelser som säger vad minimikraven för ett sånt här gränssnitt är, dessa kommer att förklaras närmare längre fram i rapporten. Klimatpanelerna brukar ge föraren möjligheter att reglera fläktstyrka, temperatur, fläktriktning, recirkulation och AC. Något som är annorlunda i bussar är att dels så kan passagerarterperatur tillkomma, samt en tillsatsvärmare, som också kommer att förklaras närmare längre fram.

1.6 Nuvarande klimatpanel



Figur 1 - Nuvarande klimatpanel

I följande text kommer den nuvarande klimatpanelens funktioner som sitter i Volvos bussar att förklaras i detalj. Det finns några olika varianter av klimatpanelen, men så som den ser ut i bilden ovan, figur 1, är så den ser ut i Volvos stadsbussar.

Här följer en förklaring av figur 1 i sin helhet:

1. Vridreglage som reglerar temperaturen i fläktarna för busschauffören. Kan vridas 180 grader.
 1. Skala som indikerar varmt eller kallt. Den röda skalan indikerar att det är varmare där, där det är varmast då reglaget står med pilen rätt upp. I motsats så är det som kallast då reglaget står med pilen rätt ner.

2. Vridreglage som reglerar luftfördelningen i fläktarna. Kan vridas 180 grader.
 1. Avisning. Då reglaget är inställt i detta läge så riktas all luft mot vindrutan med 100% hastighet och med maximal värme.
I övriga lägen så är fläktstyrkan och temperaturen inställd via reglage 1 och 3.
 2. Vindruta. Då reglaget är inställt i detta läge riktas luften mot vindrutan.
 3. Vindruta och golv. Då reglaget är inställt i detta läge riktas luften mot både vindrutan och golvet.
 4. Golv. Då reglaget är inställt i detta läge riktas luften mot golvet.
3. Vridreglage som reglerar fläktstyrkan. Kan vridas 180 grader.
 1. Skala för lufthastighet. Då pilen på vridreglaget är riktad uppåt är lufthastigheten maximal. Då pilen är riktad mot nollan är fläktarna avstängda.
 2. Då vridreglaget är inställt i detta läge regleras fläktstyrkan automatiskt för att nå inställd temperatur.
4. AC. Kan sättas i tre lägen: Automatiskt, avstängd eller reheat. I reheatläget torkas luften i bussen vid extremt fuktig väderlek i 15 minuter, sedan återgår systemet till automatiskt läge. Vid automatiskt läge lyser knappen med fast sken, vid reheatläge blinkar knappen och vid avstängt läge är knappen släckt.
5. Tillsatsvärmare (bränslevärmare). Används vid mycket kalla temperaturer och en extra värmekälla krävs för att värma upp bussen. Kan sättas i tre lägen: Automatisk, avstängd eller manuell i 30 minuter för att sedan återgå till automatiskt läge. Vid automatiskt läge lyser knappen med fast sken, vid manuellt läge blinkar knappen och vid avstängt läge är knappen släckt.
6. Luftcirkulationsfunktion. Cirkulerar den luft som finns i bussen och stänger alla ventiler som tar in luft utifrån. Kan användas i exempelvis bilköer eller tunnlar när det finns mycket föroreningar i luften utanför bussen. Kan enbart sättas på i 15 minuter åt gången. Trycks knappen i cirkulerar luften i 15 minuter innan den stängs av igen. Knappen lyser med fast sken då den är påslagen och är släckt då den är avslagen.

2. Teoretisk bakgrund

2.1 Olika bussegment

Följande text är hämtat från Wikipedia (2016).

Stadsbussar: Bussar som är till för att köra korta till mellanlånga resor med många stopp. Dessa bussar är oftast låggolvsbussar med större och/eller fler dörrar för att förenkla på- och avstigningar.

Expressbussar: Bussar som är till för att köra mellanlånga resor med färre stopp som ska resultera i kortare restider.

Intercitybussar: Bussar som kör långa resor mellan tex. olika städer och gör få stopp.

2.2 Usability

Enligt Jordan (1998) handlar usability, eller användbarhet, i grund och botten om hur enkel och tillfredsställande en produkt är att använda. ISO, eller International Standards Organization definierar användbarhet som “..med vilken verkningsgrad, med vilket resultat och med vilken grad av tillfredsställelse som specifika användare når önskade mål i särskilda miljöer” (ISO DIS 9241-11). Med vilken verkningsgrad menas hur “enkel” vägen till önskat mål är. Ett exempel kan vara att användaren, för att starta en dator, behöver trycka på en viss sekvens av knappar kontra att användaren bara behöver trycka på en knapp. I det första fallet så är verkningsgraden för att uppnå målet låg, det vill säga att det är en lång väg dit. I det andra fallet, där det bara räcker med ett enda knapptryck för att starta datorn kan verkningsgraden ses som hög då vägen till målet är kort.

Med vilket resultat som uppnås så menas vilket resultat, eller vilken effekt, som uppnås när rätt handlingar har utförts. Ett exempel är att, när användaren trycker ner en musknapp, lyckas markera det användaren försökte markera från första början. Då har användaren uppnått ett positivt resultat. Om användaren däremot, när den trycker på musknappen, råkar markera något annat eller att musknappen rent av inte fungerar alls så har användaren uppnått ett negativt resultat.

Med tillfredsställelse så menas den grad av tillfredsställelse som användaren upplever vid användandet av produkten och kan mätas med hur lite obehag användaren upplever under användning av produkten. Graden av tillfredsställelse behöver därför inte vara detsamma som enkelheten i produkten. Ett exempel kan vara en spak som öppnar och stänger ventil. Denna spak kan vara både lätt att använda för utförandet av målet och uppnå målet till 100 %, men den kan vara otillfredsställande att använda, exempelvis genom att vara trög.

2.3 Intervjuer

En metod för att fastslå användares tankar och åsikter om en produkt är intervjuer. Det finns, enligt Jordan (1998), tre breda kategorier som intervjuer kan delas in i - ostrukturerade, semistrukturerade och strukturerade intervjuer. Dessa huvudfunktioner och delfunktioner kan i sin tur ha olika stödfunktioner respektive underfunktioner.

I en ostrukturerad intervju ställer intervjuaren en rad öppna frågor. Detta för att intervjuobjektet själv ska kunna styra diskussionen mot vad hon tycker är viktigt. Detta är ett bra sätt för intervjuaren att få fram information om vad användaren tycker om produkten utan att själv ha någon inledande djupgående förståelse för produktens uppfattade fördelar och

nackdelar. Exempel på några vanliga frågor i en ostrukturerad intervju är vad användaren tycker bäst om produkten och varför han tycker så.

I semistrukturerade intervjuer har intervjuaren ofta något bättre koll på vad som kan uppfattas som bra och dåliga funktioner med produkten i fråga. I dessa fall ställer intervjuaren mer precisa frågor som täcker det som intervjuaren tror är viktigast. Detta medför att intervjuobjektet blir något mer begränsad i sina svar på så vis att han inte kan prata lika fritt som i ostrukturerade intervjuer, där intervjuobjektet kan prata om produkten mer allmänt. Ett exempel på en semistrukturerad intervju kan vara att intervjuaren ställer fler specifika frågor om mer specifika funktioner i produkten som intervjuaren tror är viktiga i sammanhanget. Intervjuaren kan också ställa mer odefinierade frågor än i strukturerade intervjuer.

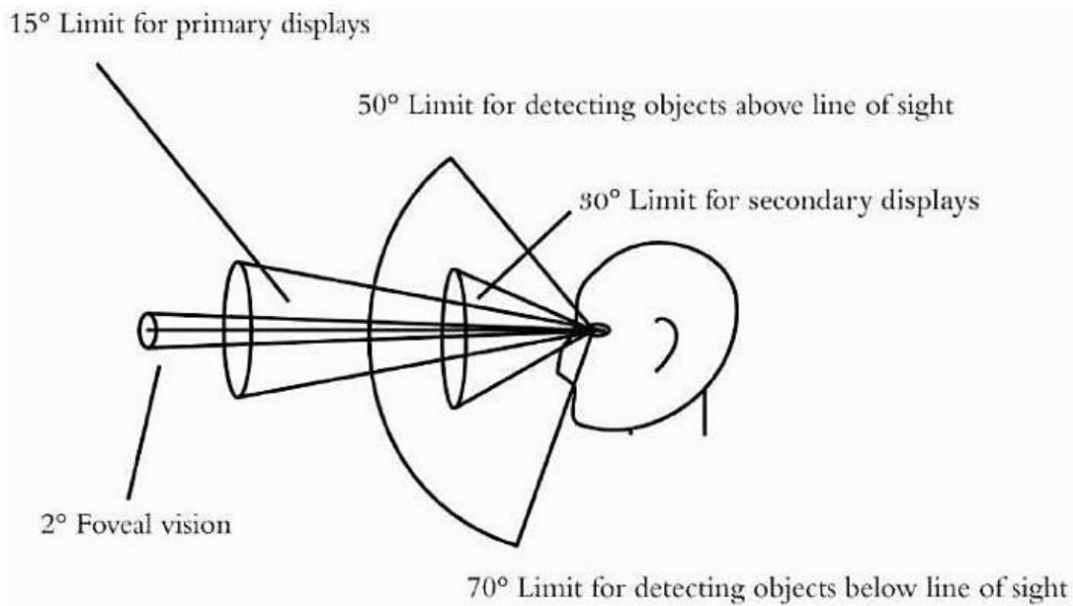
I strukturerade intervjuer så svarar intervjuobjektet på frågor med förutbestämda svarsalternativ. Ett exempel på en sådan fråga kan vara "Hur bra tycker du att produkten är på en skala mellan 1-5 där 1 är mycket dåligt och 5 är mycket bra." Fördelen med en sådan intervju är att svaren kan rankas objektivt mot varandra då man får samma mätvärden från alla intervjuobjekt. För att en strukturerad intervju ska ge effektiva resultat så måste däremot intervjuarna ha en bra uppfattning om vilka problem som det behöver fokuseras på så att hon ställer rätt frågor som täcker alla möjliga problem med produkten.

2.4 Ergonomi

Under projektets gång studerades även en del ergonomi, mer specifikt om olika synvinklar. Detta beskrivs närmare i texten nedan.

Människans synfält

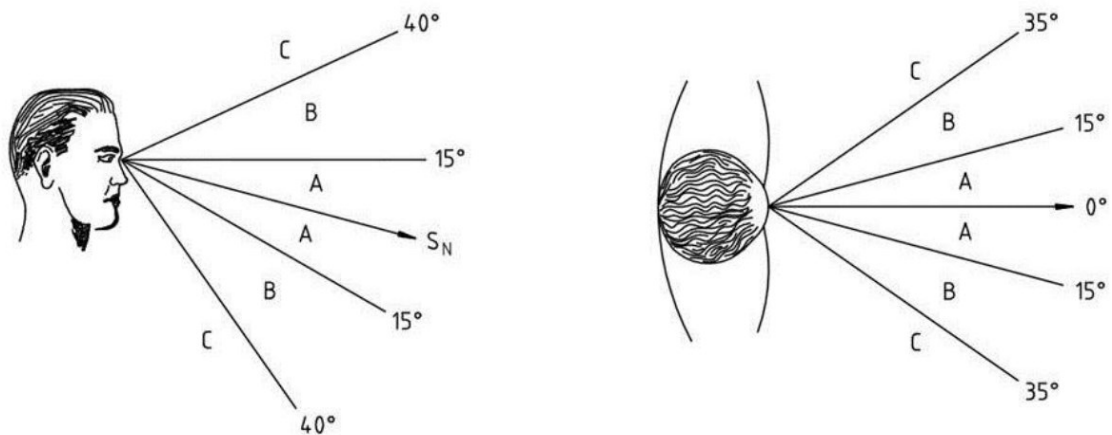
Det mänskliga ögat har ett perifert synfält som spänner över cirka 210° medan det fovea synfältet endast spänner över 2° (D'ydewalle, Parham, & Grooner, 1990). Med den fovea synen menas den del av synfältet där människan aktivt ser och den del av synfältet som är skarp. Desto längre bort ett objekt befinner sig från ögats foveasyn desto svårare är det för ögat att uppfatta förändringar hos objektet som personen tittar på. Ögats foveaskärpa minskar med en faktor på 3 bortom 15° konen, se figur 2. När objektet befinner sig innanför 15° från foveasynen så sker ögonförflyttningar ganska effektivt. Objekt, exempelvis informationsskärmar, bör inte finnas utanför 30° för den vertikala meridianen och 35° för den horisontella meridianen (Tretten, 2011) då detta kräver att användaren behöver vrida på huvudet. Däremot så ser gränserna för att upptäcka objekt ovanför och nedanför siktlinjen annorlunda ut. Dessa gränser är 50° ovanför och 70° nedanför ° (Diffrient, Alvin, & Bardagjy, 1981).



Figur 2 - Synfält.

ISO-standard

När man utför avläsning så flyttar föraren aktivt sina ögon för att söka information (International Organization for Standardization, 1992). En del vinklar är bättre lämpade för att avläsa information med bevarad komfort för föraren. Dessa vinklar är specificerade i figur 3 nedan. Dessa vinklar är viktiga att beakta när man ska placera enheter som ger visuell information till föraren då de tar hänsyn till förarens fysiologiska möjligheter.



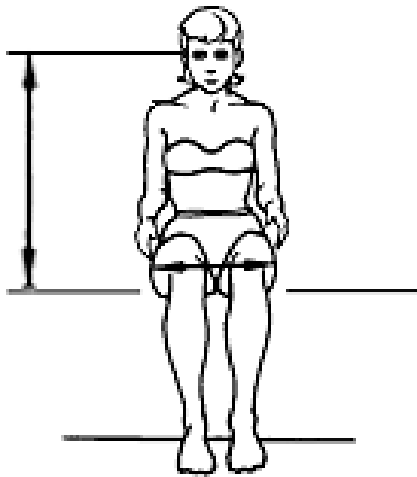
Figur 3 – Synfält vertikalt och horisontellt.

Antropometri

Antropometri är den systematiska och kvantitativa representationen av den mänskliga kroppen. Antropometriska tekniker används för att bestämma mått på människors absoluta och relativa variation i storlek samt form på den mänskliga kroppen. (Vivek D. Bhise, 2011)

Sittande ögonhöjd

Sittande ögonhöjd beskriver höjden från en människas bakdel till ögonen, se figur 4 nedan.



Figur 4 - Sittande ögonhöjd.

H30-punkten

Inom fordonsindustrin så finns vissa speciella mått för just antropometri. H30-punkten är en punkt som beskriver sträckan från fordonsgolvet till höften hos föraren. Detta måttet finns för att vanliga antropometritabeller innehåller motsvarande mått men dessa är gjord för människor som sitter på en vanlig stol och har 90° i knäna och mellan lår och torso. Vilket inte är representativt för sittställningen i en bil. Detta mått sätts av fordonstillverkarna själva och är en av de första punkterna som bestäms när ett fordon ska designas (Bhise, 2011).

2.5 Normans designprinciper

Projektet kommer att innebära en hel del design och kommer utgå ifrån Normans (2013) designprinciper. Nedan följer en sammanfattning av Normans designprinciper.

Synlighet (Visibility)

Användaren behöver veta vad dennes valmöjligheter är och hur hen får tillgång till dem.

Återkoppling (Feedback)

Alla handlingar behöver en mothandling. Detta behöver vara någon form av indikation, som ett ljud, en visare som rör på sig, som visar att användarens interaktion har gjort något och systemets mål är på gång. Exempelvis i persondatorer när en stor fil ska öppnas så får användaren återkoppling i form av ett snurrande hjul som visar att interaktion kommer ge önskad effekt.

Affordans (Affordance)

Är förhållandet mellan hur något ser ut och hur det används. Hur tillgängliga är rätt handlingar? En kaffekopp till exempel har hög affordans, då det är enkelt att lista ut intuitivt hur man använder den.

Avbildning (Mapping)

Avbildning är förhållandet mellan reglage och effekt. Antag att det finns lampor i taket av ett klassrum och en rad med lampknappar på väggen vid ingången till rummet. Avbildningen av knappar till lampor specificerar vilken knapp som kontrollerar vilken lampa.

Begränsningar (Constraints)

Begränsningar är gränserna för interaktion med gränssnittet. Ett exempel på ett gränssnitt med otillräckliga begränsningar är cylindriska batterier. Dessa batterier går att montera på fel håll och fyller då inte sin funktion. Detta kräver alltså vidare märkning för att användaren ska kunna montera batteriet riktigt. Istället så skulle batteriet kunna designas med begränsningen att det bara kan monteras på rätt håll och då göra att märkningen inte längre behövs.

Konsistens (Consistency)

Med konsistens i ett designsammanhang menas att samma interaktion ska skapa samma effekt i så hög grad som möjligt. Till exempel om ett antal lampknappar placeras tillsammans med en låsknapp till en dörr som finns i närheten. Låsknappen i detta fall ser likadan ut som lampknapparna. Detta gör att det kan bli förvirrande då samma typ av knapp gör något annorlunda just i låsknappens fall.

2.6 Utformning av display

Det finns ett antal olika rekommendationer om hur en display i ett fordon bör vara utformad. Detta kapitel kommer att gå igenom ett urval av dessa rekommendationer som är relevanta för arbetet.

Textstorlek

Det finns lite olika rekommendationer på hur stor en text på en display bör vara. Enligt Grandjean (1987) och Sanders och McCormick (1993) bör en stor bokstav vara ca 4,3 mm på ett synavstånd på 700 mm. Stevens et al. (2002) säger däremot att en bokstavs höjd dividerat med synavståndet bör vara minst 0,007 radianer, vilket skulle betyda en bokstavsstorlek på 4,9 mm på ett synavstånd på 700 mm.

Färgval

Enligt Normark och Gärling (2011), som har samlat en konsensus från olika avhandlingar av en mängd olika författare om detta, bör följande färger och dess betydelser vara: rött för kritiska varningar, gult för mindre kritiska varningar, grönt för normal eller säker situation, vitt för generell status eller status för ickekritiska händelser, bärnstensfärg för kontrolländamål. Blått i sin tur bör undvikas helt. Vidare nämner Green et al. (1993) att ljusa bokstäver och symboler bör vara placerade på en mörk bakgrund generellt sett.

Skärmutfyllnad

Graden av skärmutfyllnad, dvs. hur mycket av en display som bör vara fylld med information varierar även detta kraftigt mellan olika avhandlingar. Danchak (1976) menar att 15 % är en bra skrämutfyllnadsmängd medan Helander et. al (1997) säger att uppemot 60 % av skärmutfyllnad är okej.

Grafik

Enligt Normark och Gärling (2011) så är konsensusen att familjära symboler bör användas i så stor grad som möjligt då dessa är enklare att upptäcka än text. Men det är, som sagt, viktigt att de är familjära. Icke-familjära symboler bör alltid ha en medföljande förklarande text. Shneiderman (1997) nämner även att det ligger värde i att gruppera objekt på en skärm som relaterar till varandra. Vidare säger Green et al. (1993) att en symbol kan ses från ett dubbelt så långt avstånd som en bokstav.

3. Metod

3.1 Datainsamlingsmetoder

I detta kapitel beskrivs de datainsamlingsmetoder som användes, mer specifikt intervjuer och en marknadsundersökning.

3.1.1 Intervjuer

Intervjuer hölls med busschaufförer och andra som på olika sätt är insatta i hur klimatpanelen fungerar idag. Att fastställa busschaufförernas tankar och åsikter om dagens klimatpanel är viktigt för att få reda på hur den faktiskt uppfattas av sina användare. Dessa intervjuer hjälpte till att belysa brister med dagens klimatpanel och på så sätt ligga som underlag för en ny, förbättrad, version. Varje intervju innehöll olika följdfrågor och tankar. Efter genomförandet av intervjuerna lades arbete ner för att sammanställa dem och sälla ut sådan information som kunde vara av nytta för skapandet av en ny klimatpanel. För att läsa intervjuerna i sin helhet, se bilaga 1. Frågorna som förbereddes till de fyra första intervjuerna var sammanlagt åtta till antalet och löd som följer:

Hur långt är ett arbetspass för dig?

Under denna tid hur ofta använder du klimatpanelen?

Vad gör du oftast när du använder klimatpanelen?

Hur bra tycker du dagens klimatpanel är? Om inte vilka brister har den?

Tycker du att klimatpanelens placering är bra idag? Om inte, vilken placering hade passat bättre?

Känner du att du får tillräckligt mycket information, av klimatpanelen, om hur klimatet är i bussen?

Finns det något som du skulle vilja lägga till eller ta bort med klimatpanelen?

Vilka delar på instrumentpanelen är viktigast för dig av de saker som inte direkt påverkar körningen?

3.1.2 Marknadsundersökning

En marknadsundersökning genomfördes för att samla information om vilka olika slags klimatpanelslösningar som finns på marknaden i olika bussar idag. Detta genomfördes bland annat genom studiebesök i bussar av olika märken för att få en uppfattning om hur andra busstillverkare än Volvo Bussar har valt att lösa utformningen och placeringen av klimatpanelen. Även en litteratursökning genomfördes för att få så mycket data som möjligt och därmed en så omfattande undersökning som möjligt. Där litteratursökning innebär att

bruksmanualer för fordon har studerats för att på samma sätt som studiebesöken ge en bild av vad som finns på marknaden.

En marknadsundersökningsmatris togs fram för att kunna jämföra olika klimatpaneler, se bilaga 4 för att se denna i sin helhet. De kriterier som undersöktes var vilken typ av reglage som finns i bussarna, vad dessa reglage gör, vilka symboler som används samt vilken slags feedback som ges.

3.2 Analysmetoder

I detta delkapitel kommer de olika analysmetoderna som projektet genomfördes att beskrivas i detalj. Dessa analysmetoder genomfördes både på den nuvarande klimatpanelen och det slutgiltiga konceptet som en del utvärderingen av det.

3.2.1 Funktionsanalys

En funktionsanalys genomfördes för att få en uppfattning om vad varje reglage på klimatpanelen gör i detalj och hur de används rent fysiskt. Detta uppnås genom att analysera dagens klimatpanel och dela upp den i ett antal huvudfunktioner och delfunktioner (Uppsala Universitet, 2016).

3.2.2 HTA

Hierarkisk uppgiftanalys är en metod som är bra att använda för att skapa förståelse för en uppgift. Detta görs genom att på ett strukturerat sätt ställa upp en hierarki för uppgifterna och deluppgifterna som behöver genomföras för att nå systemets huvudmål (Stanton et al. 2005).

Detta görs genom att man ritar upp systemets mål och uppgifter schematiskt med hjälp av block där om man tittar nedåt i schemat så ska blocken förklara "hur" uppgiften ska uppfyllas och tittar man uppåt i schemat så ska blocket ovan förklara "varför" uppgiften utförs.

3.2.3 Cognitive Walkthrough och Predictive Human Error Analysis

Följande metoder är enligt Osvalders et al. (2015) beskrivning. Cognitive Walkthrough och Predictive Human Error Analysis är analytiska interaktionsanalysmetoder som ofta genomförs tillsammans med utgångspunkten i en HTA.

CW - Cognitive Walkthrough

CW är en analytisk interaktionsanalysmetod där användare inte involveras. Metoden går ut på att personer med kunskaper om produkten som utvärderas och inom kognitiv ergonomi analytiskt går igenom uppgifterna och deluppgifterna. Detta för att se om användaren kommer att göra rätt vid interaktionen med tekniken.

Produktexperterna/kognitiv ergonomi-experterna ställer sig själva frågorna 1-4 nedan för att utvärdera om användaren vet att rätt handlingar finns tillgängliga.

1. Kommer användaren att försöka uppnå rätt effekt?
2. Kommer användaren att upptäcka att rätt handling är tillgänglig?
3. Kommer användaren att associera rätt handling med önskat mål?
4. Om rätt handling utförs, får användaren återkoppling om detta?

Dessa frågor ska besvaras med JA eller NEJ följt av en motivering till svaret.

Fördelarna med CW är att det är en resurssnål metod då det endast kräver en utvärderares tid samt att den går utföra på väldigt tidiga skisser och koncept.

PHEA - Predictive Human Error Analysis

PHEA är en metod som används för att analysera interaktionen mellan operatören och det tekniska systemet. Där potentiella fel som användaren kan göra radas upp. Där frågorna "Vad kan användaren göra för fel?" och "Vad händer om användaren gör fel?" är centrala och ställs för varje deluppgift.

3.3 Kravprofil

En kravprofil skapades med den data som samlades in från de utförda intervjuerna, CW-analysen, PHEA, HTA, marknadsundersökningen och funktionsanalysen. Även en ISO-standard, ISO 9241-3 (International Organization for Standardization, 1992), som hanterar åtkomst av information inom vissa synfält låg till grund för ett av kraven. Kravprofilen innehöll de krav och önskemål som projektgruppen uppfattade som nödvändiga. Denna kravprofil låg sedan till grund för det som de slutgiltiga koncepten refererades gentemot.

3.4 Idégenereringsmetoder

I följande segment, segment 3.4.1 och 3.4.2, beskrivs de metoder som användes för att generera idéer utöver den spontana idégenerering som skedde under ett projekts gång.

3.4.1 Brainstorming

Enligt Johanneson, Persson och Pettersson (2013) är brainstorming en idégenereringsmetod som går ut på att en grupp människor, oftast mellan 5-15 stycken sitter tillsammans med en ledare och åstadkommer idéer. Under en brainstormingsession eftersträvas kvantitet före kvalitet för att deltagarna ska kunna associera sina idéer med andras idéer. Generellt så brukar man säga att det finns fyra regler att ta hänsyn till under en brainstormingsession;

1. Ingen kritik är tillåten - Man bör inte kommentera några idéer, vare sig sina egna eller någon annans, med varken något positivt eller negativt. Syftet med brainstorming är att få fram så många idéer som möjligt och kombinera dessa. Utvärderingen av idéerna kommer i ett senare skede.
2. Desto mer desto bättre - Desto fler idéer, desto större är chansen att någon av dem är bra. Och om ingen av dem är bra så ökar iallafall chansen att någon av medlemmarna kommer med en bra idé som har sin utgångspunkt i någon av de mindre bra idéerna.
3. Tänk utanför boxen - Till synes orimliga idéer vid en första anblick kan visa sig fungera alldeles utmärkt för att lösa ett visst problem. Därför är punkt 1 viktig. Inga idéer under en brainstormingsession borde kvävas i sin linda.
4. Idékombination - Detta är något som har nämnts tidigare i texten, men det tål även att nämnas igen. Att basera en idé på något som någon annan i gruppen redan har kläckt ur sig kan uppbringa en lösning som är helt olik de andra vilket ytterligare ökar antalet synvinklar på problemet.

3.4.2 Idéassociation och slumpordlista

Enligt Johanneson, Person och Pettersson (2013) beskrivs idéassociation som en metod som utgår från att en symbol ritas upp i samband med det problem som ska lösas. Sedan ritas fler symboler ner som baseras på den första tills idéer börjar ta form. Slumpordlista utgår från att en lista av slumpmässiga ord. När detta är gjort går man igenom ord för ord och antecknar det man tänker på när man ser ordet utan att fundera alldeles för djupt för att på så sätt skapa associationer och, förhoppningsvis, idéer till lösningar på problemet. Båda dessa metoder är lämpliga att använda för individuellt arbete eller arbete i små grupper.

3.5 Konceptframtagning

Idégenereringsfasen var till för att få fram så många olika idéer från så många olika synvinklar som möjligt på antingen ett systematiskt eller ett kreativt sätt (Johannesson H, Person J-G., Pettersson D., 2013). Efter idégenereringsfasen var det därför viktigt att projektgruppen sammanställde dessa till faktiska koncept, och sållade bort det som anseddes vara orimliga. Dessa koncept arbetades det sedan vidare med.

3.6 Utvärderingsmetoder

Efter att koncepten sammanställdes och genomarbetades skedde en utvärdering av dem. Denna utvärdering skedde delvis genom diskussioner inom projektgruppen och med handledare, men även genom att använda sig av Pughs urvalsmatris. Enligt CTH's metodappendix (2006) handlar Pughs urvalsmatris om att ett antal olika viktiga kriterier ställs upp i en matris som alla får olika viktningsvärden. Sedan viktas de framtagna koncepten mot ett referenskoncept, i vårt fall ursprungslösningen, där konceptet antingen klarar kriteriet lika bra, sämre eller bättre än referenskonceptet och får olika poäng beroende på detta.

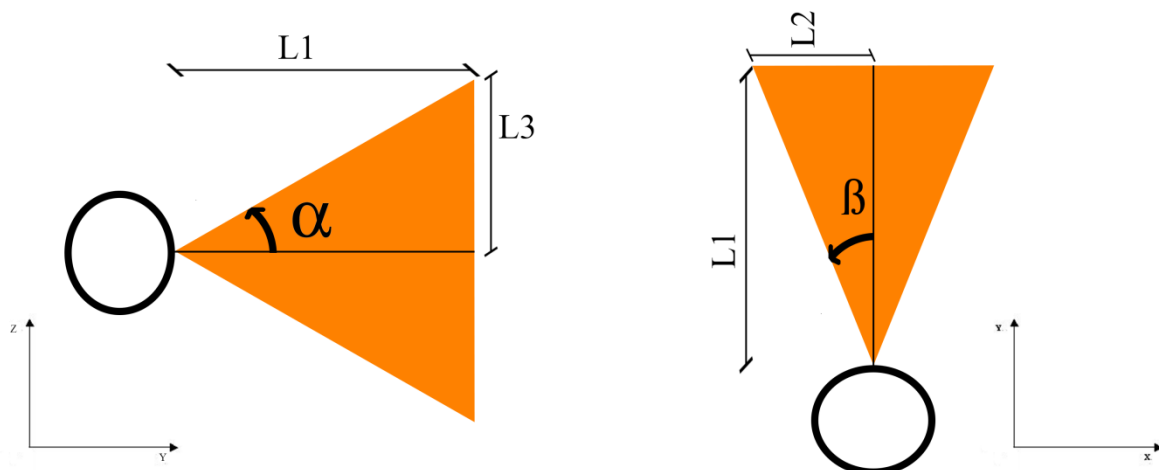
3.7 Synvinkelsmodell

För att utvärdera om koncepten stämde överens med ISO 9241-3 (International Organization for Standardization, 1992) så togs en analysmodell fram. Denna analysmodell består av en solidmodell som skapades med hjälp av Catia V5 för att simulera användarens synfält. Detta gjordes genom att skapa en linje vars längd motsvarar ögonhöjden hos en sittande man i den femtionde percentilen. Ögonhöjden från stolen är tagen från en antropometritabell (Hanson L. et al. 2009), samt en approximativ H-point uppmättes i CAD-modellen. Totala höjden från förarplatsgolvet blev då 1189 mm för en 50 percentils man. En 50 percentils man valdes för att få ett så representativt mått som möjligt då i genomsnitt 88 % av alla anställda inom transportbranschen är män (Pamp-Sandgren K., Pettersson J., 2013). Ett för stort spann hade blivit för omfattande för att analysera, vilket är anledning till att just en 50 percentils man valdes.

Längden på konen bestämdes utifrån ett uppmätt mått mellan förarsätet och bussens ruta i CAD-modellen som motsvarar ca 1200 [mm], detta mått har ingen större funktion mer än att det gör bilderna mer lätta att tyda. Konen och staven monterades sedan i en befintlig CAD-modell av bussen för att validera huruvida det slutgiltiga konceptet uppfyller kravet om att användaren inte ska behöva vrida huvudet när klimatpanelen interageras med. Utvärderingen skedde via att undersöka kollisioner mellan analysmodellen och nuvarande CAD-modell av bussen. Konen motsvarar den del av synfältet där sekundär information bör presenteras och beskrivs av ett spann på 80° i vertikalled och 70° i horisontalled. Se figur 5 och 6 nedan.

$$\begin{aligned}L1 &= 1200[mm] \\ \alpha &= 40^\circ, \beta = 35^\circ \\ L2 &= \tan(\alpha) \cdot L1, L3 = \tan(\beta) \cdot L1 \\ L2 &= 1006.9[mm], L3 = 840.3[mm]\end{aligned}$$

Figur 5 - Mått.



Figur 6 - Synfältskoner.

3.8 Räckviddsmodell

För att utvärdera konceptens tillgänglighet så togs en räckviddsmodell fram. Denna analysmodell består av en solidmodell i form av ett antal halvsfärer som skapades med hjälp av Catia V5 för att simulera användarens armräckvidd. Samma linje i höjdlängd som i synfältsmodellen användes för att representera var användaren sitter i förarstolen.

Måtten till modellen togs från en antropometritabell utgiven av The Ergonomics Center of North Carolina (2006). De lila halvsfärerna har en radie motsvarande 130 % av armlängden av en 50 percentils man. Detta då Hanson et. al (2003) i sin modell visar på att användaren kan sträcka sig till 130 % av en dess armlängd och det anses fortfarande som bekvämt: Däremot inom 90 % av armlängden anses interaktion med reglage i bilens interiör som mycket bekvämt. Minimiområdet för interaktion med reglage i interiören ansåts som en halvsfär med en radie motsvarande en underarmslängd (Bhise, 2011). Reglage inom detta område anses som komfortabla att interagera med. Där desto längre från minimisfären desto mindre komfortabel blir interaktionen fram tills att den inte är rekommenderad längre, utanför 130% sfärerna.

Dessa sfärer placerades sedan med centrum punkten av sfärens cirkelbas i respektive axelpunkt. Där axelpunkten är längden från bakdelen till axel i Z-led för en 50 percentils man och halva axelbredden i X-led i både positiv och negativ riktning från höjdlinjen. I figur 7 nedan är $A=775.6$ [mm], $B=482.8$ [mm], $A2=198.065$ [mm]. Figur 8 visar modellen i sin helhet.

Alla antropometriska mått är tagna för en 50 percentils man

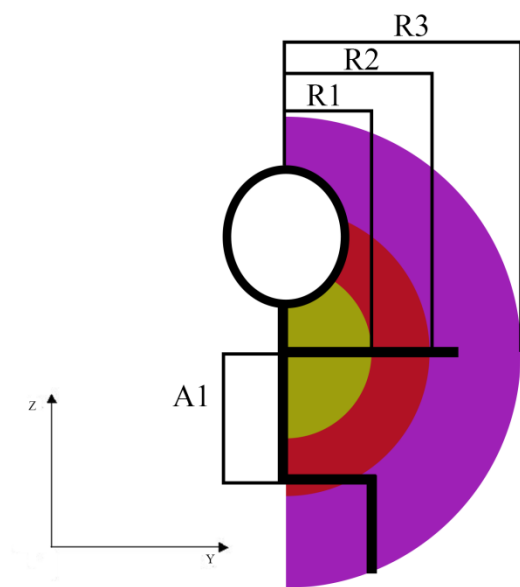
$$A = \text{Armlängd}$$

$$B = \text{Underarmslängd}$$

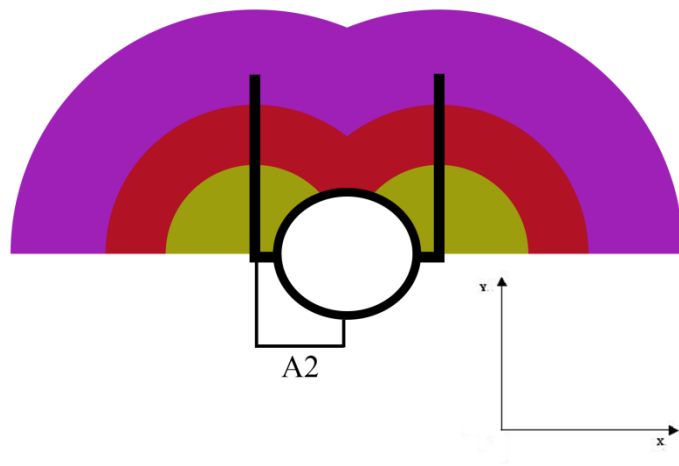
$$A2 = \frac{\text{axelbredd}}{2}$$

$$R1 = B, R2 = 0.9 \cdot A, R3 = 1.3 \cdot A$$

Figur 7 - Räckviddsmått.



Figur 8 - Räckviddsmodell.



4. Datainsamling och analys

I följande kapitel beskrivs hur datainsamlingen under projektets gång genomfördes.

4.1 Marknadsundersökning

4.1.1 Studiebesök

Studiebesök bussbolag

Ett studiebesök genomfördes på ett bussbolag i Kungälv. Studiebesöket var ostrukturerat och det enda som var planerat var att en Volvobuss skulle inspekteras för att samla kunskap om möjliga problem gällande användningen samt att kartlägga klimatpanelens funktioner då den informationen inte har tilldelats projektet. Utöver den planerade inspektionen av bussen så genomfördes två ostrukturerade intervjuer med busschaufförer. Under dessa intervjuer fick projektet/författarna tips om ett annat bussbolag som låg i närheten som kör lokaltrafik i Kungälv. Väl på det andra bolaget så inspekterades ytterligare tre bussar och en längre ostrukturerad intervju genomfördes med ytterligare en branschperson. Dessa intervjuer har senare transkriberats och finns som bilagor, se bilaga 1. En kortare sammanfattning av dem går att läsa i kapitel 4.3.

Expressbuss Volvo

Denna buss har den fullt utrustade versionen av klimatpanel dvs med inställning av passagerarterperatur som examensarbetet avgränsar sig från att undersöka. Utöver klimatpanelen så finns en till klimatpanel som styr effekt och timer för tilläggsvärmaren.

Expressbuss ej Volvo

Denna buss är utrustad med en separat klimatpanel för passagerarklimatet i bussen. Både klimatpanelen för passagerarklimatet och chaufförs-klimatet är belägna ned till höger. Klimatpanelen för passagerarklimatet ställer in AC-systemet i bussen och det finns inget separat AC-system för chauffören. Klimatpanelen som reglerar chaufförs-klimatet kan reglera fläktriktning, fläktstyrka och temperatur. Temperatursinställningen påverkar dock inte AC-systemet utan är bara som en "vanlig" bilfläkt där man kan välja mellan varm luft via motorvärme eller kall luft via utomhusluften. Utöver dessa två paneler så finns också ett reglage för att reglera fläktstyrkan för en sätesfläkt

Citybuss

Denna buss var utrustad med en variant av den klimatpanel som examensarbetet ämnade undersöka. Denna variant var inte utrustad med temperaturinställning för passagerarna. Klimatpanelen kan således bara reglera busschaufförens klimat. Temperaturen för passagerarna är fabriksinställt och regleras automatiskt.

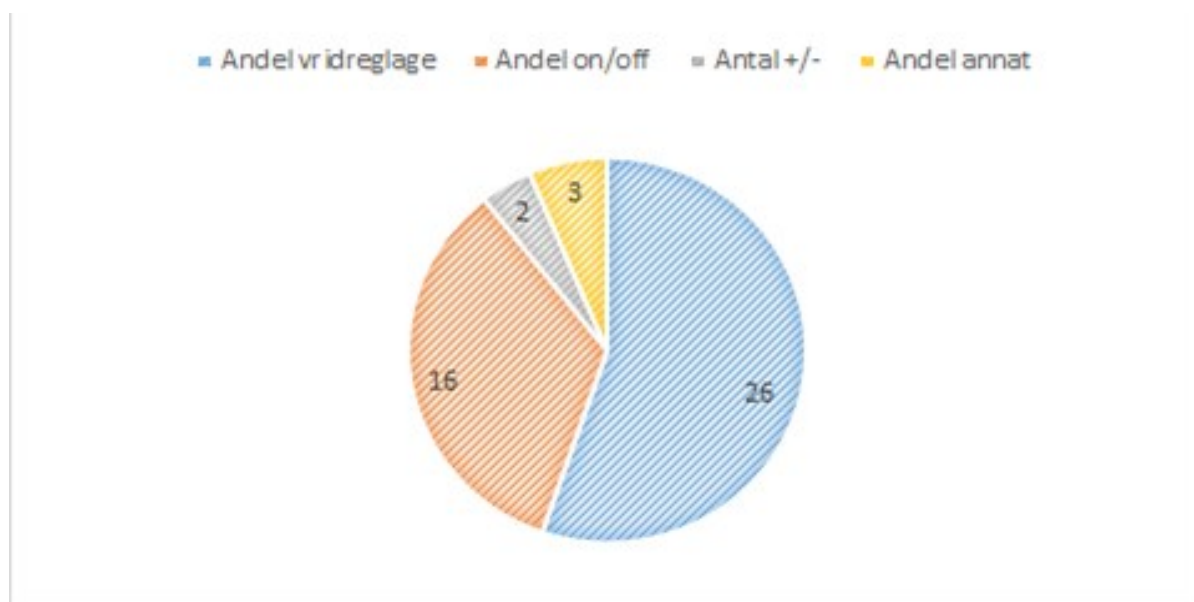
Skolbuss

En skolbuss inspekterades hos ett av bussbolagen. Denna buss är en utbyggd skåpbil utformad för skoltrafik dvs mellanlånga resor med relativt få passagerare. Denna buss är utrustad med tre stycken klimatpaneler. Chaufförsutrymmets klimatpanel, en klimatpanel för tilläggsvärmaren och en klimatpanel för ett kylsystem. Anledningen till detta är att det är en ombyggd skåpbil som behöver ett mer gediget kyl/värmesystem när den används för att köra folk. Klimatpanelerna till tilläggsystemen sitter nästan i taket på bussen och var svåråtkomliga för föraren.

4.1.2 Resultat av Marknadsundersökningsmatris

Andelen klimatpaneler i fordon som har jämförts är relativt liten då många företag som producerar bussar, lastbilar osv, inte delar med sig av bruksmanualer till sina fordon fritt på internet. Denna data kommer delvis från studiebesök samt från bruksmanualer utgivna på internet av Mercedes (2016) och Volvo (2016).

Det som visade sig av marknadsundersökningen är att klimatpanelerna som finns på marknaden ser i stort sett likadana ut där de flesta interaktioner med klimatpaneler sker via vridreglage och on/off-knappar. De flesta klimatpaneler har liknande funktionalitet där användaren kan ställa in fläktriktning, fläktstyrka och temperatur. Största variationen man kan se är hur busschaufförer interagerar med inställningen av passagerarklimatet. Där vissa bussar har en helt separat klimatpanel för inställning av passagerarklimatet, andra har ett enkelt vridreglage och några har multifunktionella knappar där passagerarklimatet finns som en underfunktion till andra funktioner på klimatpanelen. De olika andelarna vridreglage, on/off-reglage, +/-reglage och andel andra reglage kan studeras i diagrammet i figur 9.



Figur 9 - Figur som beskriver reglages mængdandel.

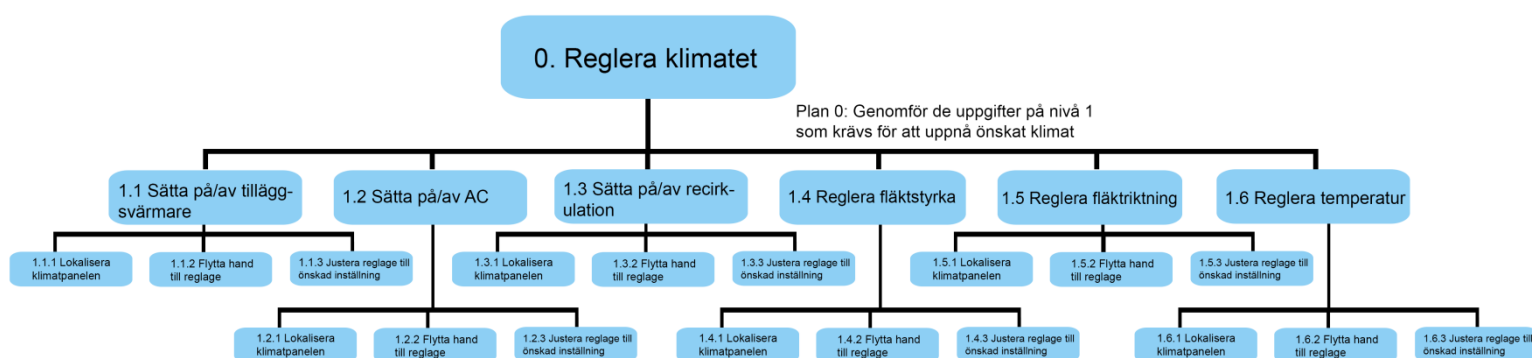
4.2 Teoretisk utvärdering

I detta delkapitel beskrivs resultaten av HTA, PHEA och CW som utfördes på den ursprungliga klimatpanelen.

4.2.1 HTA

Hierarchical Task Analysis

HTA av klimatpanelen visar på att den kan ses som ett system bestående av ett flertal enklare delsystem. Där huvuduppgiften är att “Reglera klimatet” och deluppgifterna för att reglera klimatet kan göras i den följd som användaren önskar och alla deluppgifter behöver inte genomföras för att uppnå önskad effekt. Deluppgifterna slutförs däremot på liknande sätt. HTA går att studera i figur 10 nedan. För större bild, se bilaga 5.



Figur 10 – HTA.

4.2.2 PHEA och CW

Cognitive Walkthrough

CW gav att det inte fanns särskilt många möjliga problem som kan uppstå vid användningen. Detta då gränssnittet är tydligt markerat med standardiserade symboler och att det är expertanvändare som använder klimatpanelen.

De problem som kan uppstå är att användaren felaktigt sätter på avvisningsfunktionen då den är grupperad med fläktriktningstillställningarna som har en någorlunda annorlunda funktion än de övriga.

Predictive Human Error Analysis

PHEA på systemet visar på att de flesta användningsfel som kan ske är pga att användaren har bristfälliga förkunskaper eller att gränssnittet är otydligt. Samma fel kan uppstå som nämns i texten ovan med avvisningsfunktionen.

4.3 Intervjuer och resultat

Tre av fyra busschaufförer nämnde att de interagerar med klimatpanelen “ofta” eller “ganska ofta”. Två av fyra busschaufförer nämnde explicit att de alltid interagerade med klimatpanelen varje gång de byter buss.

På tredje frågan, “Vad gör du oftast när du använder klimatpanelen?” svarade två av fyra busschaufförer att de reglerar temperaturen och fläktstyrkan mest, och två andra svarade att de ställer in temperaturen mest. Den fjärde frågan som handlar om hur bra chaufförerna tycker att klimatpanelen är som den ser ut idag så svarade samtliga fyra busschaufförer med att de

tycker att utformningen är bra. En nämnde att ett problem är att hela klimatsystemet i bussen havererar ibland.

På frågan som rör placeringen av klimatpanelen svarade samtliga busschaufförer även där att de inte ser några problem med den. Vad gäller feedbackfrågan, frågan som rör hur information om hur klimatet är i bussen når busschaufförerna uttryckte en av busschaufförerna en önskan om att kunna se temperaturen i hela bussen på en display.

På frågan om det finns något som de skulle vilja lägga till eller ta bort med klimatpanelen, rent funktionsmässigt, svarade samtliga att det inte finns något som de skulle vilja lägga till eller ta bort.

På frågan "Vilka delar på instrumentbrädan är viktigast för dig?" svarade tre av fyra chaufförer att knapparna som öppnar dörrarna är viktigast för dem. En av dessa tre chaufförer ansåg att knapparna som reglerar speglarna är lika viktiga som dörröppningsknapparna och en ansåg att klimatpanelen var lika viktig som dörröppningsknapparna, särskilt under sommar och vinter. Den fjärde chauffören ansåg att alla bussens funktioner var ungefär lika viktiga. Utöver de fyra chaufförerna intervjuades även en bussmekaniker med busskörkort som uttryckte att klimatpanelen borde göras enklare än vad den är idag.

Efter de fyra första intervjuerna utfördes ytterligare tre intervjuer med tre busschaufförer och före detta busschaufförer. Dessa utfördes på ett annat vis än de fyra första, på det sätt att de utfördes på ett mindre strukturerat sätt och under en längre tid. Dessa intervjuer tog i genomsnitt ca. 20 minuter var och genomfördes som en dialog mellan intervjuobjekten och intervjuarna. Informationen från dessa tre intervjuer låg till grund för funktionsanalysen och marknadsundersökningen men även, men här uttalades även om uppfattade problem och positiva saker med dagens klimatpanel som sedan användes i konceptgenereringsfasen.

4.4 Idégenerering

Idégenereringen utfördes i olika omgångar under projektets gång. Idéer framkom redan under de första två veckorna, men den mer strukturerade idégenereringsprocessen påbörjades först halvvägs in på projektet. Brainstorming och en egen version av idéassociation/slumpordlista var de två mer strukturerade metoderna som användes, utöver den spontana idégenereringen som skedde under projektets gång. I följande kapitel förklaras utförandet av dessa två metoder mer i detalj.

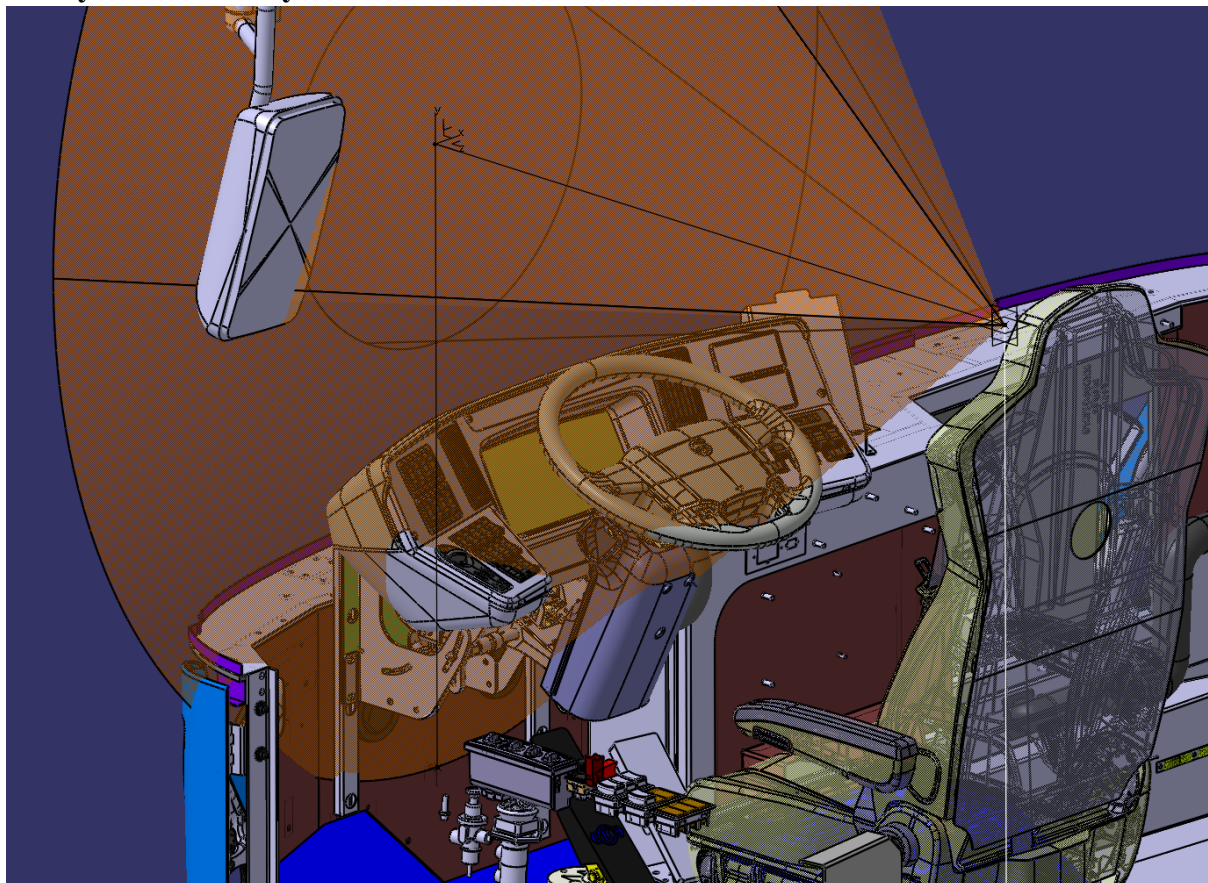
4.4.1 Brainstorming

Efter att ha utfört alla nödvändiga förstudier, bland annat intervjuer, studiebesök, marknadsundersökning, HTA-analys m.m. påbörjades konceptgenereringen med en brainstormingsession med sammanlagt fyra deltagare och en ledare. Deltagarna blev ombudade att komma på nya sätt att utforma klimatpanelen, både vad gällde gränssnittet och placeringen på den. Inga andra restriktioner gavs för att ge deltagarna så mycket friheter som möjligt. Brainstormingsessionen pågick i ungefär 20 minuter och producerade ett antal olika idéer. Många av idéerna bottnade i en modernisering av klimatpanelen och en av de framkomna idéerna innefattade en klimatpanel placerad på ratten, och en annan innefattade ett röststyrt system. Efter brainstormingsessionen påbörjades en mer kritisk granskning av de uppkomna idéerna för att se om några av dem skulle kunna användas i ett framtida koncept.

4.4.2 Idéassociation och slumpordlista

Det projektgruppen gjorde var att kombinera dessa två metoder för att hitta en version som passade önskemålet att ha en metod som var så öppen som möjligt med så få restriktioner som möjligt för att finna nya synvinklar på problemet och potentiella lösningar. Metoden genomfördes på så sätt att ett slumpmässigt ord togs från en förutbestämd lista och skrevs upp på en tavla. En timer sattes sedan igång på fem minuter. Under dessa fem minuter skulle deltagarna skriva så många ord eller rita så många bilder som möjligt som de på något sätt associerade med det ursprungliga ordet. När tiden var slut gavs det sedan tid för att konkretisera potentiella koncept utifrån kombinationer från de tidigare nedkladdade orden och symbolerna. Detta gjordes sammanlagt för fyra ursprungsord - Sissy, Architect, Root och Goggles - som alla var helt slumpvalda och tagna ur en slumpordsapplikation på internet. Detta mynnade ut i ett antal idéer som vidareutvecklades.

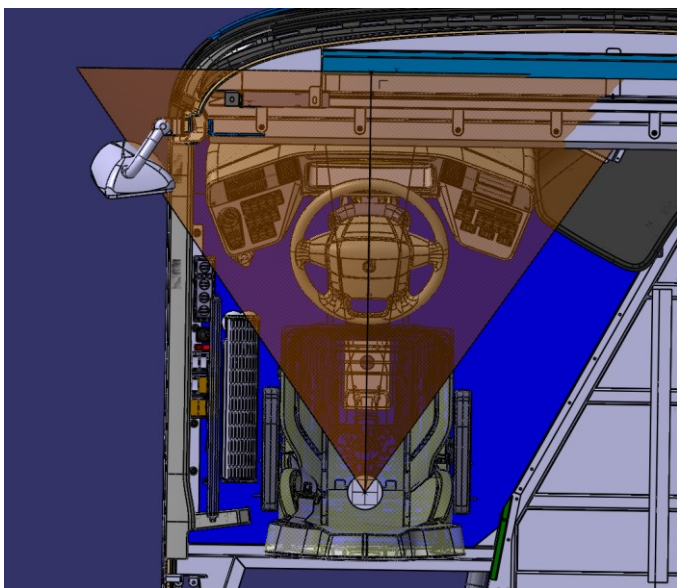
4.4 Synvinkelsanalys



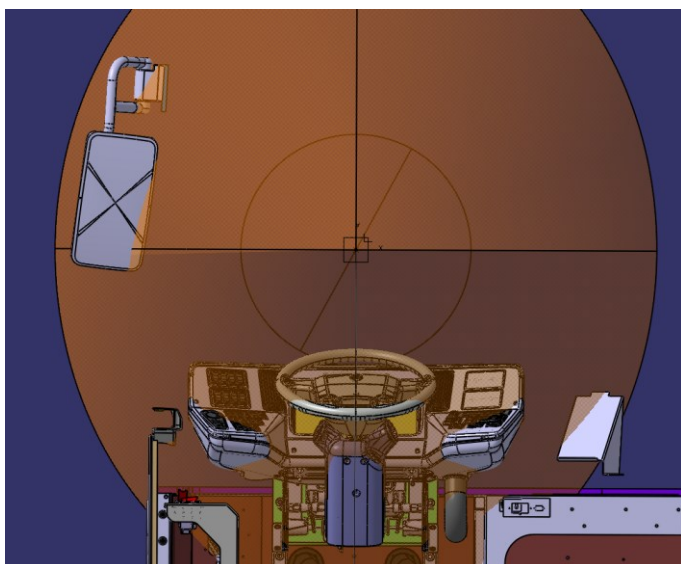
Figur 11 - Synfältsikonen insatt i CAD-modells av bussens förarhytt.

4.4.1 Resultat synvinkelsanalys

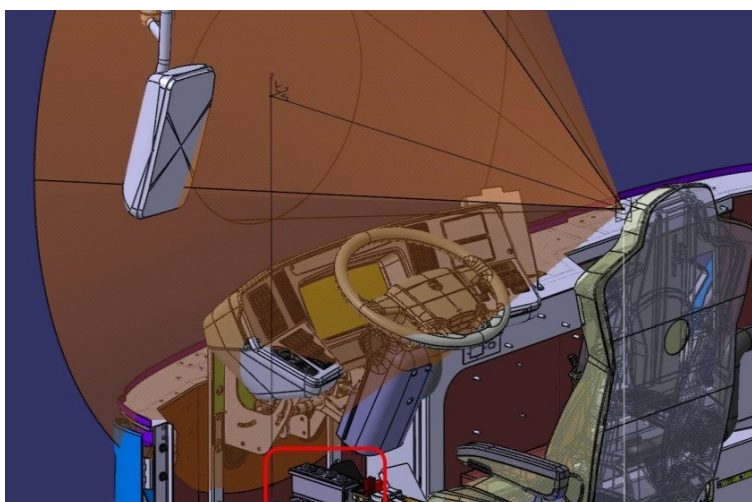
Större delen av instrumentpanelen hamnar innanför konen som är acceptabel för att leta upp information och reglage. Vilket innebär att större delen av instrumentpanelen finns tillgänglig för användaren och användaren kan lokalisera information inom detta område utan någon större ansträngning. Noterbart är att dagens klimatpanel inte befinner sig inom detta område, se figur 14 nedan, och uppfyller alltså inte denna standard. Figur 12 och 13 nedan visar synfältskonen i förarhytten sett rakt ovanifrån respektive rakt bakifrån.



Figur 13 - Synfältskonen i förarhytten sett rakt ovanifrån.



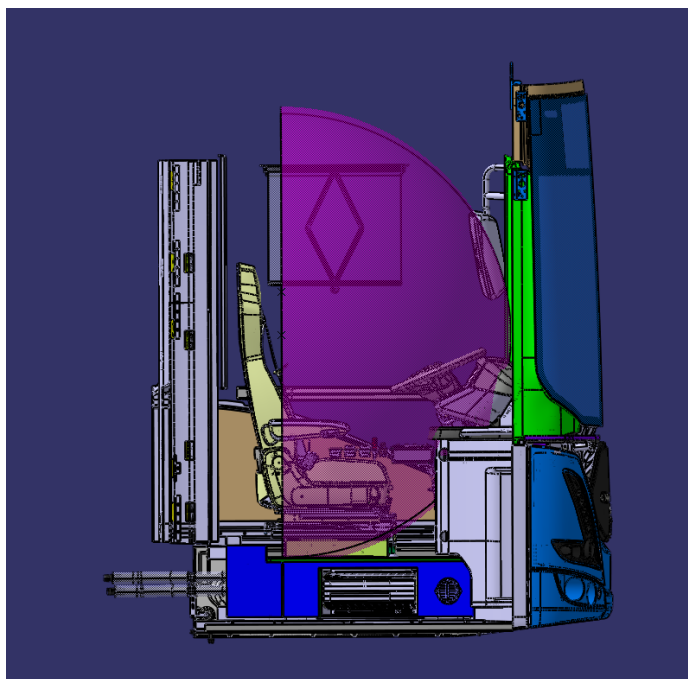
Figur 12 - Synfältskoncen XY-planet



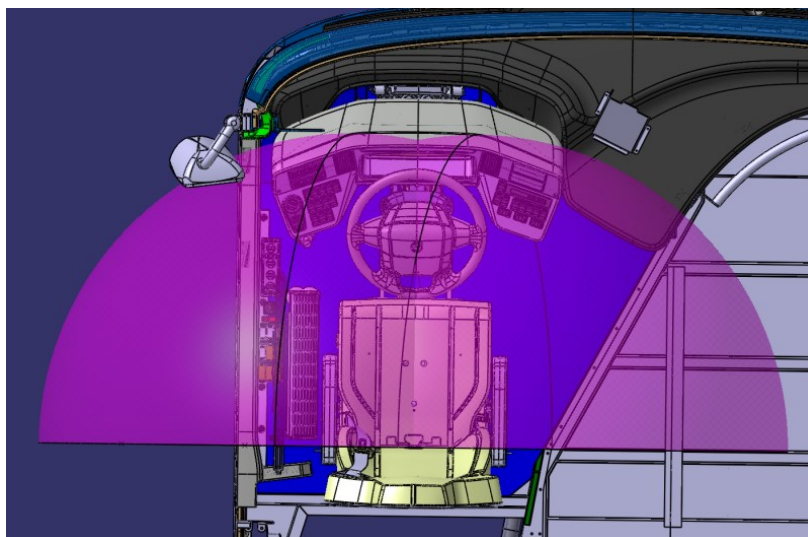
Figur 14 - Synfältskonen i förarhytten. Dagens klimatpanel med rödmarkering.

4.5 Räckviddsanalys

Större delen av instrumentpanelen hamnar innanför 130% området. Detta innebär att hela instrumentpanelen finns tillgänglig för användaren att interagera med på ett bekvämt sätt. Dagens klimatpanel befinner sig också inom detta område. Se figur 15 och 16 nedan.

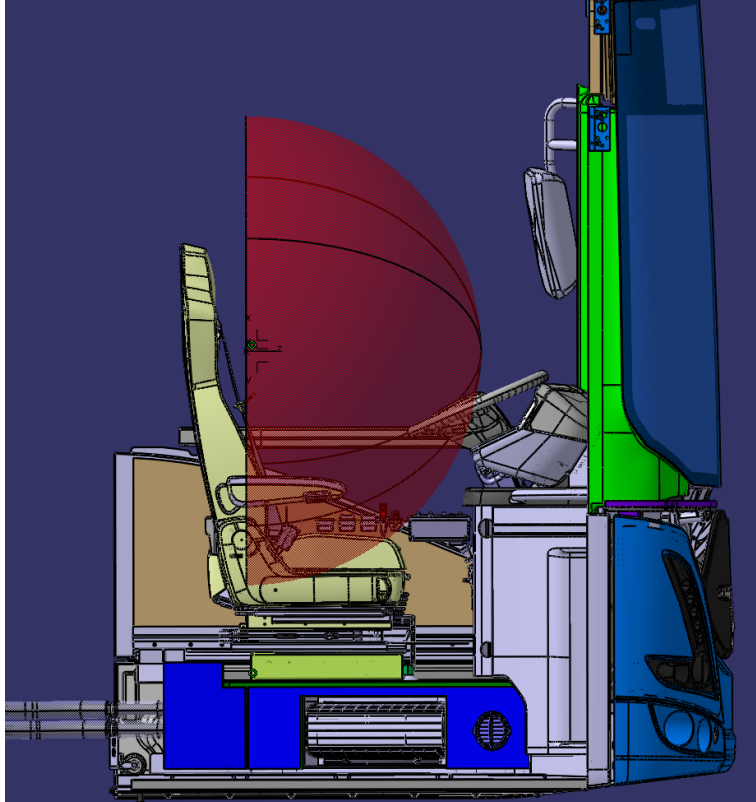


Figur 15 – 16 130 % armlängd XZ-planet

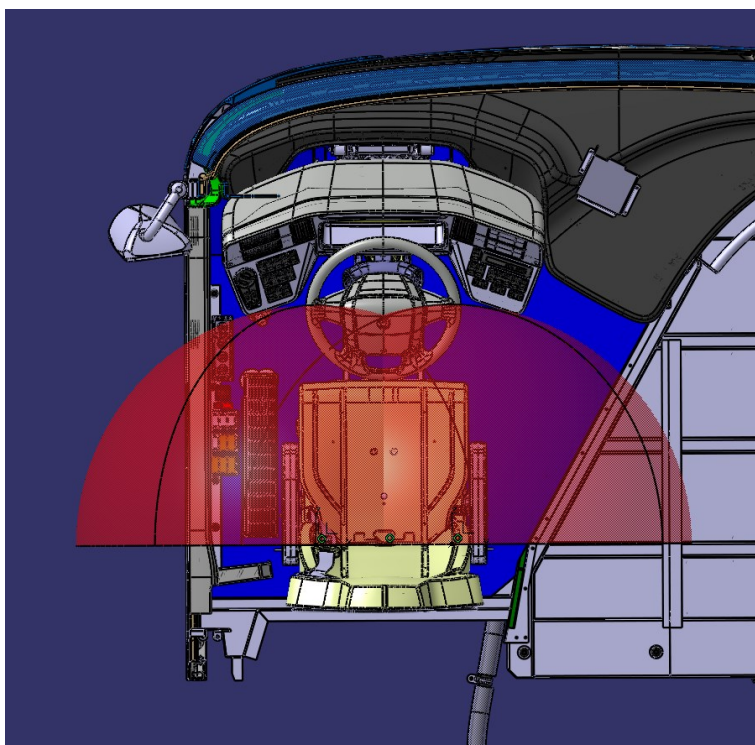


Figur 15 - 130% armlängd XY-planet

Däremot så befinner sig hela instrumentpanelen utanför 90% området och anses då inte vara mycket bekvämt att interagera med. Ratten är det enda reglage som hamnar innanför detta område. Se figur 17 och 18 nedan.

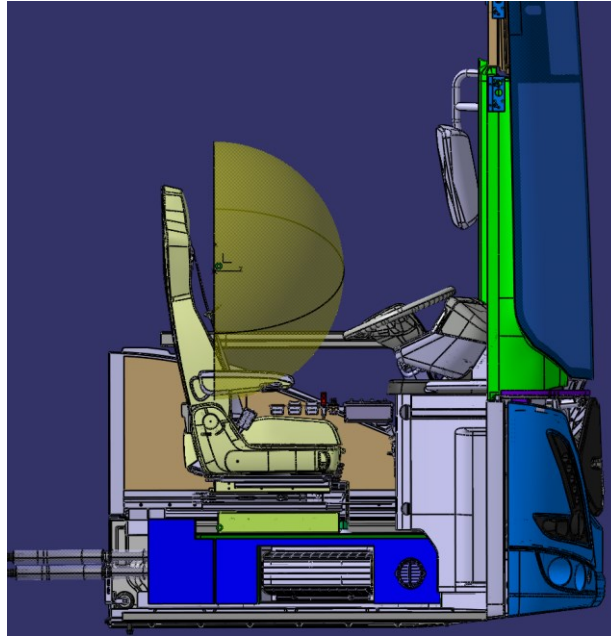


Figur 18 - 90% armlängd XZ-planet

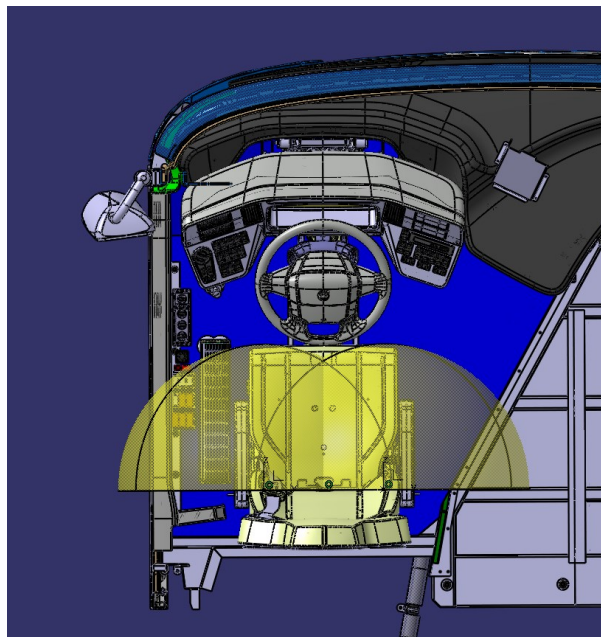


Figur 17 - 90% armlängd ovanifrån.

Minimiområdet är det området innanför de tidigare områdena som ej är rekommenderat att placera reglage i då de hamnar för nära användare och därav blir obekväma att interagera med. Inga reglage hamnade innanför denna zonen. Se figur 19 och 20 nedan.



Figur 19 – Minimizon XZ-planet.



Figur 20 – Minimizon rakt ovanifrån.

4.6 Kravlista

Efter utförda intervjuer, icke-empiriska analyser och marknadsundersökningen sattes ett antal generella krav och önskemål för en ny klimatpanel. I följande text förklaras tankarna bakom dessa krav och önskemål. Kraven måste uppfyllas för att ett koncept ska övervägas, medan önskemålen istället kan ses som riktlinjer där avvikelser kan göras med motivering. Utöver de egenställda kraven och önskemålen tillkommer även delar av två ISO-standarder, SS-ISO 16121-4:2011 (E) och ISO 9241-3, som skall följas.

Koncepten ska hamna innanför synvinkelsmodellen

En av grundpelarna i detta projekt är att hitta sätt att öka säkerheten vid användning av klimatpanelen. Dagens klimatpanel är placerad som så att användaren behöver vrida ner

huvudet för att interagera och se klimatpanelen. Detta medför en säkerhetsrisk under den tid som busschauffören släpper ögonen från vägen. Ett krav är därför att en ny klimatpanel och tillhörande information (exempelvis information om temperatur i bussen, fläktstyrka) ska vara placerade på ett läge i bussen där busschauffören inte behöver vrida huvudet nämnvärt för att avläsa denna. Detta mättes genom att föra in framtagna koncept i synfältsmodellen som monterades i CAD-modellen, se segment 4.4.1. De koncept som hamnar innanför denna modell anses vara inom det synfältsområde som är bekvämt för föraren att avläsa information och lokalisera reglage inom, se figur 9. Synfältsmodellen baserades på information om synfältsergonomi från ISO 9241-3 (International Organization for Standardization, 1992).

Reglagen ska vara tillgängliga

Detta krav ställs i huvudsak för att användaren ska ha det så enkelt som möjligt att kunna ställa in klimatet i bussen. Desto enklare det är för användaren, desto mindre uppmärksamhet behöver läggas på att ställa in klimatet i bussen och i förlängningen så kan mer uppmärksamhet läggas på att köra bussen. Detta är alltså delvis ett önskemål som behandlar säkerheten. Detta mäts genom att placera in de olika koncepten i räckviddsmodellen, se segment 4.5.

Reglagen bör vara komfortabla att interagera med

Detta önskemål kopplas delvis ihop med det föregående önskemålet. Desto bekvämare reglagen är att använda, desto mindre uppmärksamhet krävs för att använda dem vilket är positivt ur ett säkerhetsperspektiv och ett ergonomiskt perspektiv. Detta mäts och graderas genom att föra in koncepten i räckviddsmodellen där zonen mellan minimisfären och 90 %-sfären representerar den mest bekväma zonen. De reglage som hamnar mellan 90 %-sfären och 130 %-sfären representerar en mindre bekväm zon, men ändå acceptabel.

Klimatpanelen bör ha god tillgänglighet av information om systemets läge

Med detta önskemål menas att klimatpanelen bör ha möjlighet att visa all systeminformation om klimatet på en tillgänglig placering som syns väl i bussen. Detta för att användaren enkelt ska kunna finna den information den söker. Detta önskemål behandlar alltså inte reglagen utan behandlar bara hur tillgänglig den information om systemets läge är, exempelvis om den är samlad på ett och samma ställe eller utspridd.

Klimatpanelen bör ha bibehållen funktionalitet

En ny klimatpanel bör vara så lik dagens klimatpanel som möjligt i funktionalitet. Intervjuerna som genomförts och marknadsundersökningen visade att funktionerna som klimatpanelen har idag är nödvändiga allihop. Att addera någon eventuell funktion är däremot inte omöjligt, men det är något som konceptutvärderingen i så fall får visa.

Klimatpanelen bör ge taktil feedback

Klimatpanelen bör ge taktil feedback. Användaren bör vid interaktion känna att handlingen har gjorts rätt. Taktil, exempelvis taktil feedback, beskriver informationsöverföring via beröring. Ett exempel på detta är när en knapp trycks ner och känslan användaren får av detta.

Klimatpanelen bör kunna ställas in med en grads noggrannhet

Klimatpanelen bör ha reglage som gör det möjligt att ställa in temperaturen med en grads inkrementella steg då författarna anser att detta minskar felanvändningen av att exempelvis vrida för mycket på ett vridreglage med färgskala istället för inkrementella steg.

Reglaget som reglerar fläktstyrkan ska ha minst tre stycken hastighetsinställningar (SS-ISO 16121-4:2011 (E)).

Reglaget som reglerar temperaturen ska minst kunna regleras mellan området 18 grader till 25 grader (SS-ISO 16121-4:2011 (E)).

Utöver de listade kraven och önskemålen sattes även två riktlinjer upp:

En riktlinje är att reglagen bör vara intuitiva

För att användaren ska ha en så kort inlärningskurva som möjligt vad gäller reglagens användning ställdes riktlinjen att reglagen bör vara intuitiva. Med intuitiva menas att reglagen ska vara lätta att förstå och använda. Anledningen att detta sattes upp som en riktlinje istället för ett önskemål är för att intuition är något som hade krävts användartester för att mäta detta genom att mäta hur många användare som förstår gränssnittet vid en första användning.

En riktlinje är att klimatpanelen bör vara modernare än dagens

En förfrågan från Volvo Bussar var att projektet gärna skulle titta på hur klimatpanelen skulle kunna moderniseras och använda nyare teknik så som touchskärmar, Secondary Information Display bland annat. Då detta inte nödvändigtvis behöver göra klimatpanelen bättre så sattes det inte upp som ett krav eller önskemål, utan snarare något som projektgruppen hade som åtanke under projektets gång.

5. Konceptframtagning

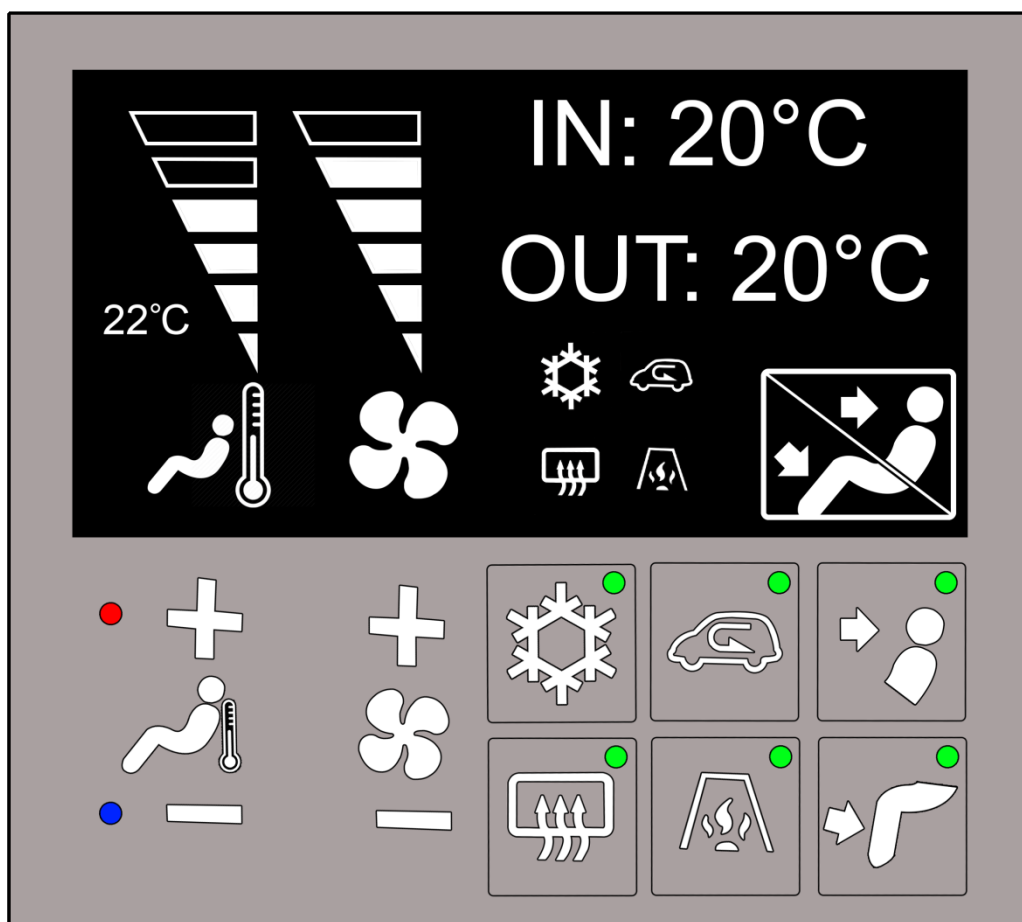
Detta kapitel hanterar konceptframtagningsprocessen. Ett antal olika koncept beskrivs och resultatet av utvärderingen och elimineringen av dessa beskrivs i detalj.

5.1 Resultat

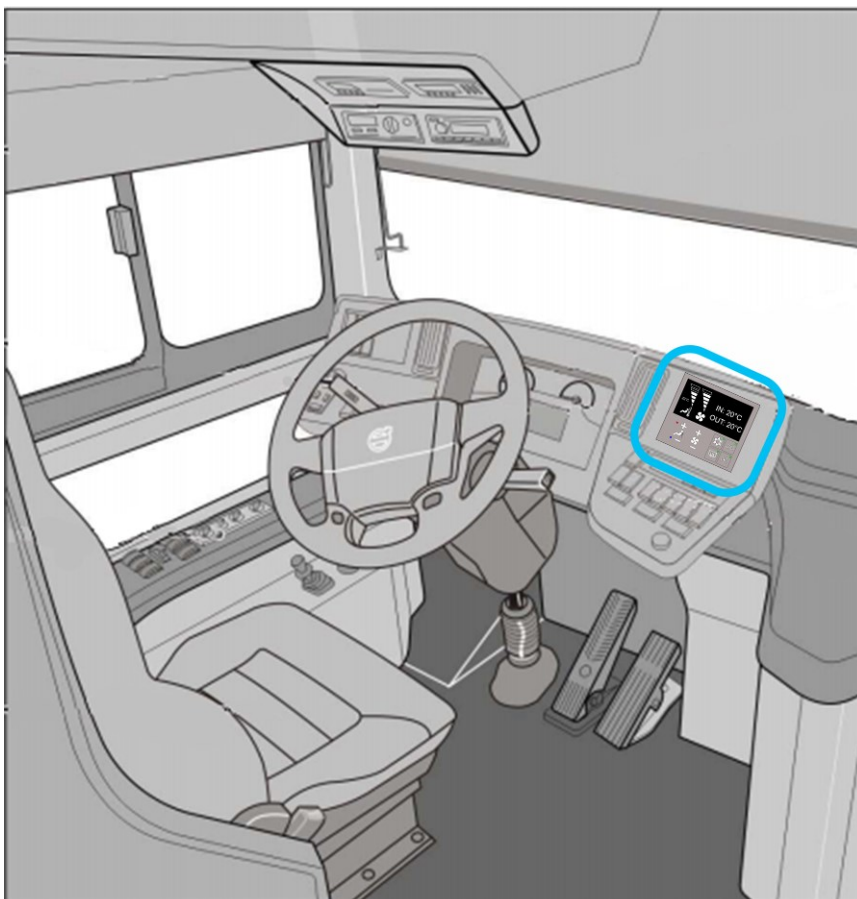
Efter idégenereringsfasen sammanställdes de lösningar som framkom till sammanlagt fem olika koncept. En djupare beskrivning av dessa koncept följer.

Koncept 1 - "Skärmen"

"Skärmen" är ett gränssnitt med en display på övre halvan av gränssnittet samt fysiska knappar på undre halvan av gränssnittet. Se figur 20 nedan för utformningen av denna. Nedanför de två spalar som visar fläktstyrka och inställd temperatur finns det fysiska plus- och minusknappar som ger en ökning respektive en minskning av dessa. Till höger om dessa sitter 6 fysiska av och på-knappar. En vardera för avsningsfunktionen, luftcirkulationsfunktionen, AC-funktionen samt tillägsvärmarfunktionen. Utöver dessa fyra knappar finns två knappar för fläktstyrka mot ruta respektive fötter. Dessa två kan vara aktiva samtidigt om fläkt mot både fötter och ruta önskas samtidigt. Uppe i det högra hörnet finns en sektion på displayen som visar innetemperatur i bussen och yttertemperatur. Funktioner som är aktiva indikeras med en motsvarande lysande symbol på displayen. Placeringen, se figur 21 nedan, är tänkt att placeras i en modulplats på instrumentpanelen.



Figur 20 - Skärmen.



Figur 21 - Skrämens placering.

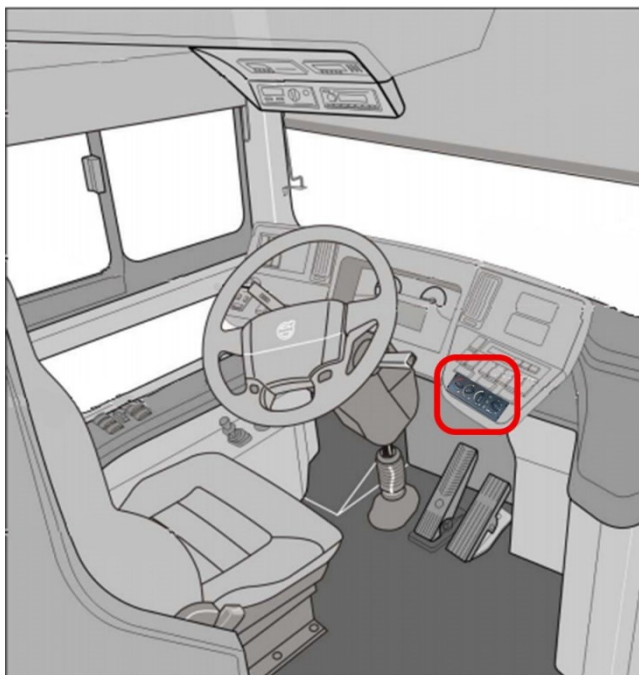
Fördelar med detta koncept är att koncept är att alla tillgängliga funktioner samlas på en och samma modul. Både information och reglage finns tillgängliga vid interaktion med gränssnittet. Användaren får även taktil feedback vid interaktion då gränssnittet har fysiska knappar som trycks ner.

Nackdelar med detta koncept är att placeringen av detta koncept blir något begränsad av dess storlek då både knappar och skärm ska få plats på samma modul.

Koncept 2 - “Placeringen”

Konceptet “Placeringen” har inga ändringar i funktionalitet eller utseende jämfört med ursprungspanelen. Skillnaden är att placeringen är annorlunda. Klimatpanelen är i detta koncept placerad där dörrknapparna är placerade idag, se figur 22 nedan, och dörrknapparna i sin tur är placerade där klimatpanelen är idag.

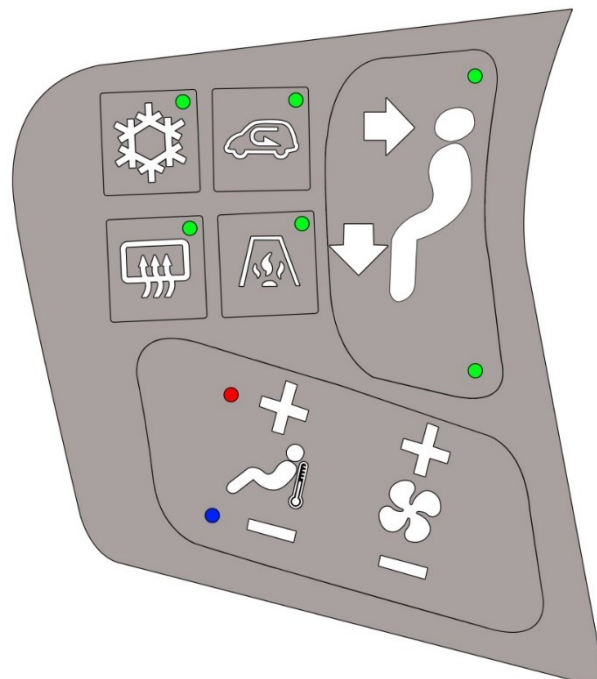
Fördelar med detta koncept är att eftersom ingenting med klimatpanelen i sig är förändrat så blir det ingen inlärningskurva för användare att lära sig ett potentiellt nytt gränssnitt. En annan fördel är att klimatpanelen får en placering i bussen som är enklare att nå, och är hela tiden synlig utan att användaren behöver vrida huvudet för att se den vilket kan vara riskfyllt under färd. Några busschaufförer nämnde att dörrknapparna är de knappar som de använder mest i bussen, vilket betyder att dessa knappar är högre prioriterade än klimatpanelen för många busschaufförer. Eftersom att dörrknapparna bara kan användas när bussen står still så försvinner risken med att användaren skulle behöva vrida på huvudet under färd.



Figur 22 – Klimatpanelen med röd markering runt sig.

Koncept 3 - “Ratten”

Detta koncept skiljer sig också markant från de andra koncepten. I detta fall har reglagen och informationen delats upp i två olika gränssnitt. På ratten, precis till höger om tutan, är reglagen placerade och är utformade som knappar, se figur 23 nedan för en närmare bild på dessa. Fläktstyrka och temperatur regleras med hjälp av plus och minusknappar och även fläktriktningen ställs in med hjälp av två knappar, den övre för fläkt mot ruta/ansikte och den undre för fläkt mot golv. Dessa knappar är av- och påknappar där båda knappar kan vara på samtidigt, det vill säga att fläkten riktas mot både golv och ruta/ansikte men de kan även vara på var för sig. AC-knappen, luftcirkulationsknappen och tilläggsvärmknappen är alla oförändrade i utseende. Utöver dessa knappar så finns en display placerad till vänster om instrumentbrädan vid skarven mellan vindrutan och sidorutan. Displayen är tänkt att visa yttretemperatur, innetemperatur och inställd temperatur en kort stund när föraren trycker på plus eller minus på temperaturreglaget, men är släckt i övrigt. Även fläktriktning visas, samt fläktstyrka. Symbolerna för AC, luftcirkulation och tilläggsvärmare är också tänkta att finnas med på displayen. Dessa är tänkta att lysa vid aktivt läge och vara släckta vid passivt läge. I övrigt är symbolerna för alla funktioner exakt samma som idag för att minimera inlärningskurvan för användaren. Av- och påknapparna är grupperade tillsammans då de uppnår liknande effekter. Det är även temperatur- och fläktstyrkeinformation samt informationen som visar temperatur innanför och utanför bussen. De funktioner som inte är igång visas inte på skärmen för att förminska mängden aktiv information. Utöver detta är det inte nödvändigt att visa tillgängliga uppgifter på SID då de finns tillgängliga via reglagedelen



Figur 23 - Rattreglaget.

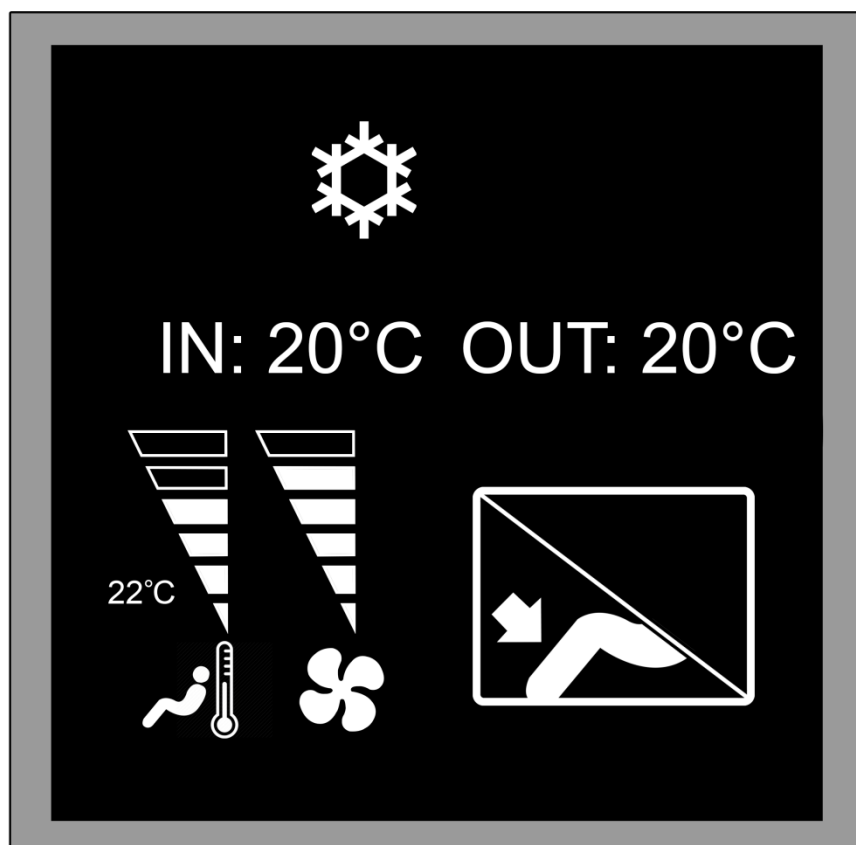
av gränssnittet. När dessa funktioner är igång visas de med vit färg som representerar ett standardläge. Se figur 24 och 25 nedan för hur detta är tänkt att representeras. I figur 26 nedan visas hur det är tänkt att klimatpanelen och displayen ska vara placerade i bussen.

En uppenbar nackdel med detta koncept är det faktum att det är relativt olik nuvarande klimatpanel rent gränssnittsmässigt med bland annat plus- och minusreglage för temperatur och fläktstyrka istället för vridreglage. Även placeringen av både displayen som visar informationen och själva reglagen är annorlunda gentemot idag. Detta skulle alltså innebära en viss inlärningskurva för användaren.

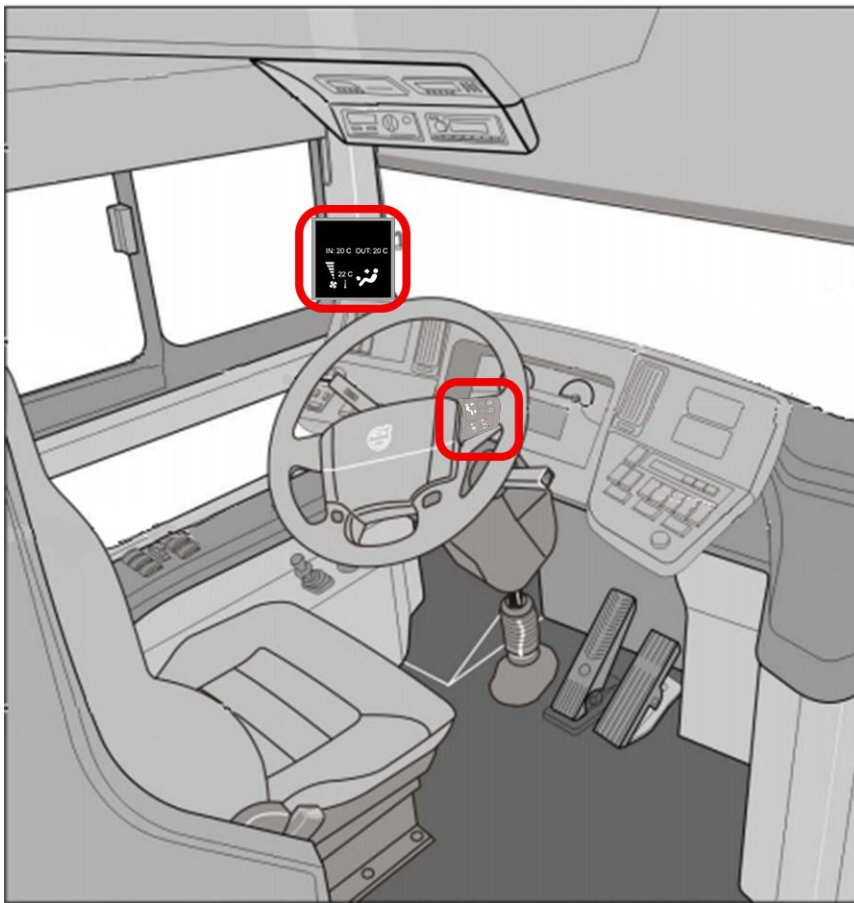
Fördelar med detta koncept är den lättillgängliga placeringen av reglagen. Detta innebär att föraren inte behöver vrida huvudet för att ställa in i klimatet i bussen vilket annars kan vara en säkerhetsrisk under färd. En annan fördel är att eftersom reglagen är placerade på ratten så behöver användaren endast flytta sin hand en kort bit för att komma åt reglagen. Fördelen att ha all extern information på en egen display, eller en så kallad SID, Secondary Information Display, är att användaren har tillgång till all information som är kopplad till klimatet i en och samma display till skillnad från idag där enbart yttertemperaturen visas på instrumentpanelen.



Figur 24 - Displayen.



Figur 25 - Displayen.



Figur 26 – SID och reglage placerade i förarhytten i bussen.

Koncept 4 - "Knappar istället för ratt"

Vridreglaget för inställning av fläktriktning skiljer sig från funktionen hos de andra vridreglagen då de andra vridreglagen reglerar styrkan/nivån av något medan vridreglaget för fläktriktning sätter på eller stänger av vissa funktioner. Med motivation från Norman (2013) så ska samma typer av interaktioner nå liknande effekt, vilket är något som vridreglaget för fläktriktning bryter mot. Detta åtgärdas i detta koncept genom att byta vridreglaget mot 3 eller 4 knappar som avgör vilken fläktriktning som ska vara aktiv, se figur 27 nedan. Dessa knappar bör ha feedback i form av en lampa som visar vilken riktning som är aktiv. I konceptvarianten med 3 knappar så sätts funktionen fläkt mot ruta och fläkt mot fötter på genom att man aktiverar både fläkt mot ruta och fläkt mot fötter, vilket resulterar i att båda knapparna lyser. I konceptet med fyra knappar så läggs en egen knapp till för läget "fläktriktning mot ruta och fötter" i denna konceptvariant kan endast en riktning kan vara aktiv åt gången. Detta koncept kan placeras både på originalplaceringen samt på konceptet "Placeringen":s placering. Detta på grund av att det inte har skett några radikala förändringar av gränssnittet och dess interaktion utan det är endast några knappar som är annorlunda. Däremot väljs "Placeringen":s placering i interiören då den gamla platsen inte är intressant för utvecklingsarbetet.

Fördelen med detta koncept är att det är något tydligare i sin funktionalitet men tydligheten kan medföra att det sker fler interaktioner och att det kan upplevas som komplexare att använda.



Figur 27 – Koncept 4.

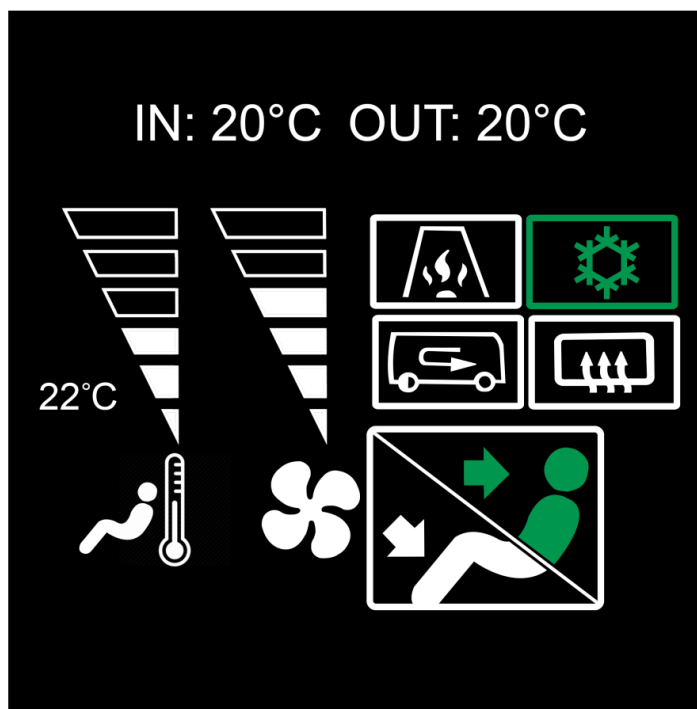
Koncept 5 - "Touch"

Efter ett uttalat intresse av Volvo att undersöka möjligheterna för att modernisera dagens klimatpanel så har ett koncept där användaren interagerar med systemet via en touchskärm, se figur 28 nedan, som skulle vara belägen på samma modulplats som konceptet "Skärmen" är belägen på, se figur 29 nedan. Detta koncept innebär att man skulle kunna ge mer information om bussens klimat än vad som görs i dagsläget, tex både innertemperaturen och ytttemperaturen samt inställd temperatur. Reglering av fläktstyrka och temperatur skulle ske med faders, det vill säga att man skulle dra fingret upp och ner på respektive stapel för att öka och sänka temperatur och fläktstyrka. Inställning av fläktriktning och AC/tillsatsvärmare skulle ske med fingertryck på respektive symbol.

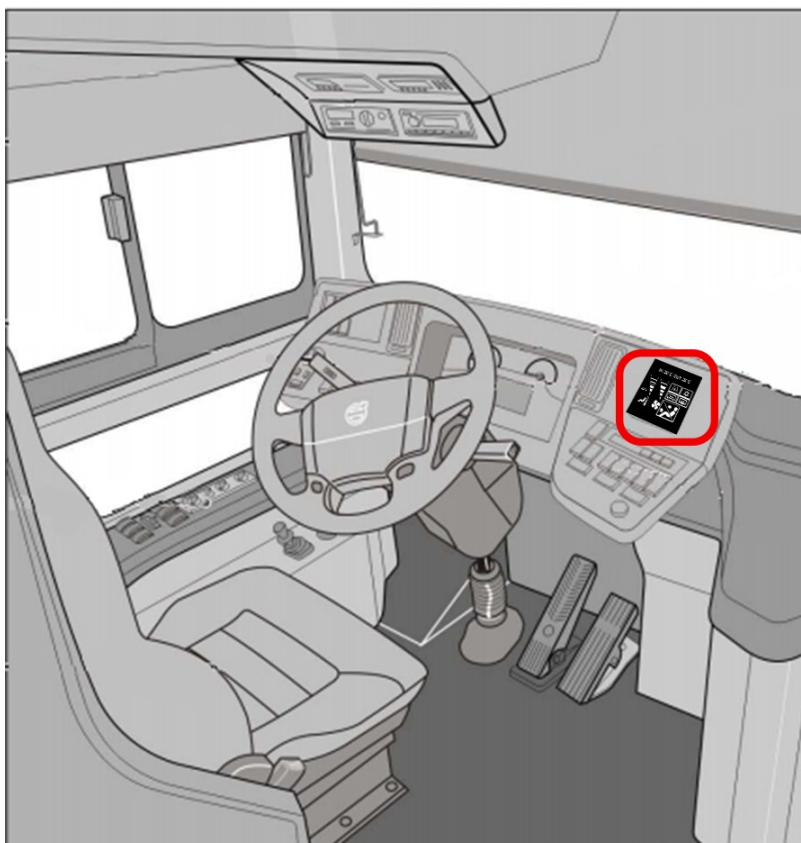
Den största nackdelen med detta koncept är att det inte ger någon taktil feedback. En annan nackdel är dess placering då den hamnar på gränsen till vad projektet tillåter vad gäller räckvidd.

Displayen är utformad med stöd i teorin i segment 2.5. Där står det bland annat att reglage som gör liknande söker bör vara grupperade, vilket de är, se figur 28. De reglage som har

inkrementella steg, det vill säga temperatur- och fläktstyrkestaplarna är grupperade på en sida. Knapparna som bara kan vara av eller på, det vill säga knapparna som reglerar tillsatsvärmare, AC, luftcirkulation och avisningen är grupperade till höger. Under de är symbolerna för fläktriktning placerade. Längst upp går det att avläsa inne- och yttertemperatur. Anledningen att staplar har valts för att symboliser temperatur och fläktstyrka är för att göra det tydligare att en ökning eller sänkning av dessa kräver en fingerdragning i vertikalled. Temperaturen bredvid temperaturstapelns är där för att förtydliga vilken temperatur som är inställd. Grön färg har valts då knapparna är intryckta då det representerar ett aktivt och vit färg för passivt läge. Färger som rött, blått och gult har undvikits då de ofta representerar mer kritiska lägen.



Figur 28 – Touchskärmen i sin helhet.



Figur 29 – Touchskärmen insatt i bussens förarhytt.

5.2 Konzeptutvärdering

Efter konceptframtagningen påbörjades utvärderingsfasen av de fem koncept som projektgruppen kom fram till. Först och främst listades varje koncepts fördelar och nackdelar för att lättare kunna jämföra dem med varandra. Efter att detta gjordes skapades en Pugh-matris med den ursprungliga klimatpanelen som referens och där krav och önskemål sattes upp. Koncepten som inte klarade de grundläggande kraven utvärderades inte vidare.

5.2.1 Pughmatris

Först utvärderades alla koncept gentemot kraven att användaren inte ska behöva vrida huvudet för att interagera med klimatpanelen, samt att klimatpanelen ska ha bibehållen funktionalitet. Det visade sig att alla koncept klarade dessa krav. Efter detta skapades en Pugh-matris genom att ge de tidigare uppsatta önskemålen olika viktningsvärden mellan 1-6, där 1 är ett mycket litet önskemål och 6 ett mycket stort önskemål. Referenskonceptet, i detta fall den ursprungliga klimatpanelen, gavs värdet 0 på alla önskemål. Resterande koncept gavs sedan ett värde, antingen -2, -1, 0, +1 eller +2 som representerar om konceptet klarar önskemålet på ett sämre sätt, likadant vis eller på ett bättre vis i relation till referenskonceptet.

Viktningen av önskemålen har lagts som 4-5 då dessa är starka önskemål och det som förväntas skilja gränssnitten åt. Dessa önskemål rör saker som "affordans" hos systemet, det vill säga hur tillgängliga systemets möjliga handlingar är, säkerhet, exempelvis att chauffören inte ska behöva vrida huvudet, och om chauffören får tillräckligt med information om systemets status, tex. inställd temperatur och inställd fläktstyrka i bussen.

De önskemål som givits lägst viktning är de önskemål som är i form av utökad funktionalitet hos klimatpanelen samt det som handlar om taktil feedback. Detta för att fler funktioner skulle kräva omkonstruktion av reglersystem och värme- och kylsystem. Att taktil feedback ges ett relativt lågt viktningsvärde är för att det inte är nödvändigt för att använda systemet. Reglagen och all information befinner sig redan innanför synvinkelsmodellen vilket betyder att användaren hela tiden kan se dem utan någon större ansträngning. Taktil feedback blir därför en positiv redundans, men är inte livsviktigt. Redundans är när samma information visas på flera olika ställen och på flera olika sätt eller när olika handlingar uppnår samma effekt på systemet.

Pugh-matrisen, som går att studera i detalj i bilaga 2, byggdes upp med de fem tidigare nämnda önskemålen som bas. Resultatet av Pugh-matrisen blev att koncepten "Knappar istället för vridreglage" och "Placeringen" kom sist med ett poängvärde på 4. Konceptet "Skärmen" fick 6 poäng. Konceptet "Touch" kom tvåa med 14 poäng. Vann gjorde konceptet "Ratten" med sammanlagt 16 poäng. Efter resultatet från Pugh-matrisen valde projektgruppen att gå vidare med konceptet "Ratten".

5.2.2 CW och PHEA

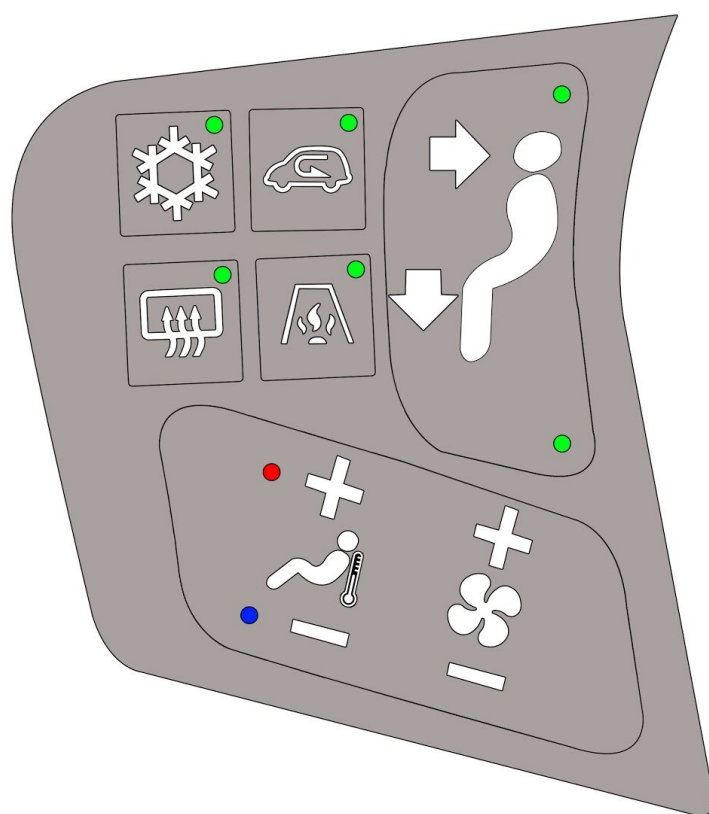
Då "Ratten" var det vinnande konceptet genomfördes en CW och en PHEA på detta för att identifiera eventuella nyuppkomna problem. Ett önskemål i projektet var att ändra temperaturmärkningen från en röd/blå-skala till något som visar exakt temperatur. Detta för att chansen för att problemet att ställa in fel temperatur på grund av otillräcklig skala minskar. Det är även svårare för användaren att av misstag sätta på avisningsläget då denna knapp har flyttats från reglaget som ställer in övriga fläktriktningar. I övrigt blev det inga förändringar i varken CW-analysen, se bilaga 2, eller PHEA, se bilaga 3.

6. Konzeptutveckling

Efter konceptutvärderingsfasen påbörjades konceptutvecklingsfasen av det vinnande konceptet.

6.1 Vinnande konceptet

Det vinnande konceptet “Ratten”, som valdes för vidareutveckling, finns att se i figur 30 nedan. Anledningen att konceptet vann är för att det ansågs vara enkelt att interagera med då användaren inte behöver vrida på huvudet för att interagera med klimatpanelen samt att det var placerat på ett lättillgängligt ställe. Utöver det sågs det även som positivt att mer information kan ges om klimatet då konceptet kommer att utrustas med en SID. Att öka mängden information och samla denna på ett och samma ställe var ett uttalat önskemål från busschaufförer och det uppnås på ett tillfredsställande sätt i detta koncept. Konceptet förutspåddes vidare att öka både ergonomin och säkerheten hos klimatanläggningen i bussen.



Figur 30 – Vinnande konceptets reglage.

6.2 Varianter av konceptet

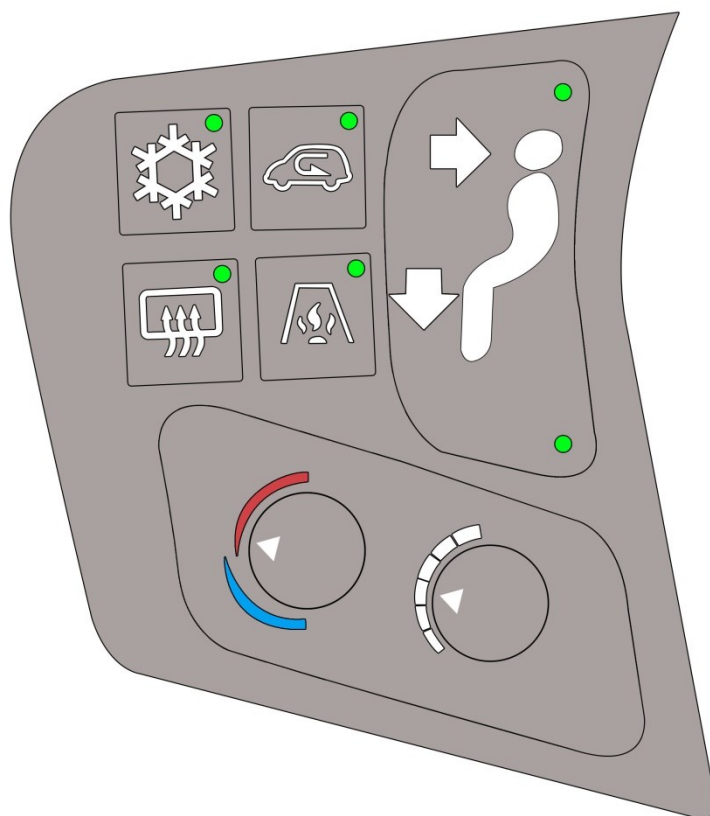
Ett antal varianter av konceptet togs fram för att undersöka om konceptets fulla potential har uppnåtts.

“Vridreglage istället för +/-”

En idé som kom fram var att man istället för +/--knappar skulle kunna ha vridreglage med den gamla märkningen. Detta skulle medföra att en eventuell SID-display inte hade behövts för att se vilken temperatur och fläktstyrka som är inställd.

Fördelarna med detta är att det blir billigare för företaget då man, eventuellt, slipper installera en display och mindre för föraren att koncentrera sig på då all information skulle ges på samma plats.

Nackdelarna med detta är att endast samma mängd information ges som i nuvarande klimatpanel. Vridreglaget kan även kräva att användaren måste släppa en av händerna från ratten för att kunna reglera temperatur eller fläktstyrka då vridreglage oftast kräver att användaren tar ett grepp kring reglaget medan knapptryck utförs med enbart ett finger. Detta medför att användaren fortfarande kan ha ett grepp på ratten. En annan nackdel med detta är att önskemålet att den inställda temperaturen ska visa temperaturen med siffror istället för röd/blå-markering heller inte följs. Figur 31 nedan visar hur detta är tänkt att se ut.

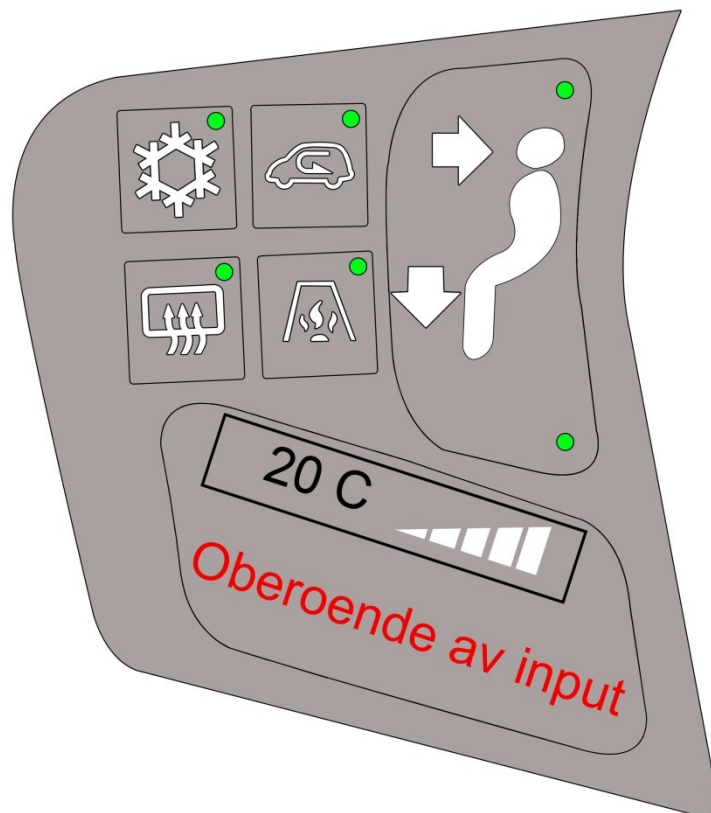


Figur 31 – Variant 1: "Vridreglage istället för +/-"

"Display"

Att utöka konceptet med en enkel display placerad på klimatpanelen på ratten som kan visa inställd temperatur och fläktstyrka digitalt är också ett alternativ. Tanken är då att om användaren väljer att öka eller minska temperaturen så visas den nyinställda temperaturen med siffror i den lilla displayen för att sedan släckas igen när systemet inte har reglerats på ett tag. Samma sak hade gällt fläktstyrkeregleringen, men där hade fläktstyrkan istället visats med en liten stapel som liknar den stapeln för fläktstyrkan som finns idag. Anledningen att fläktstyrkan representeras med en stapel och inte siffror är för att det exakta fysikaliska måttet för fläktstyrkan inte är intressant för användaren då det är intetsägande utan en referens. Vidare är en stapel eller något liknande som representation för fläktstyrka mycket vanligt i fordon i allmänhet vilket ökar igenkänningsfaktorn. Med "Oberoende av input", som går att se på figur 32 nedan, menas att displayen hade fungerat oavsett om temperatur och fläktstyrka hade ställts in med vridreglage eller något annat.

Anledningen att en enkel display placerad på samma ställe där klimatpanelen är placerad är att användaren inte ska behöva titta på en SID, som är placerad någon annanstans, för att få information om vilket läge temperaturen och fläktstyrkan är i. Fördelen med detta är alltså att användaren bara behöver flytta blicken en gång för att uppnå önskad effekt, dvs. att användaren bara tittar på själva klimatpanelen och ställer in det den vill samtidigt som den får den information den behöver om systemläget direkt på samma ställe. Om all information enbart visas i en SID som är placerad någon annanstans i bussen hade användaren behövt ställa in systemet på ett ställe och fått information om vad den faktiskt ställer in på ett annat ställe, vilket hade medfört en blickförflyttning fram och tillbaka mellan SID'n och klimatpanelen. Den största nackdelen med detta koncept är att det kan vara svårt att få plats med denna display på ratten om den ska få plats i nuvarande modul, och informationen som hade kunnat visas hade varit mycket begränsad. Det finns dock ingenting som säger att en sådan här klimatpanel inte hade kunnat kompletteras med en SID som visar all information om klimatpanelen. Det blir då en viss redundans i informationsflödet, särskilt vad det gäller informationen om inställd temperatur och fläktstyrka, men det behöver inte nödvändigtvis vara ett problem.



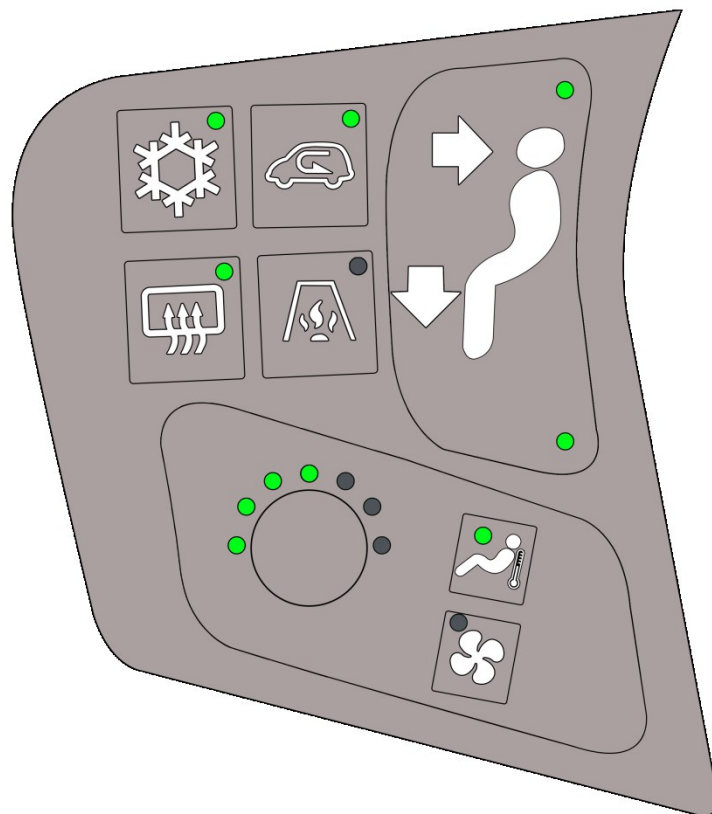
Figur 32 – Variant 2: "Display"

"Multifunktionellt vridreglage"

Istället för två separata reglage kan man ha ett steglöst vridreglage där man har två knappar vid sidan där, om en av knapparna trycks ned, ställer vridreglaget in temperatur och om det andra trycks ned så ställer vridreglaget in fläktstyrka. Nivån av de båda inställningarna visas med ett antal lysdioder placerade i en halvcirkel, se figur 33 nedan. Lägsta inställningen visas med att inga lampor är tända och för varje steg så tänds nästa lampa i halvcirkeln i riktning medurs. Vilken nivå som visas beror på om temperaturknappen eller fläktknappen är nedtryckta då respektive värde visas när respektive knapp är nedtryckt. Vilken av dessa knappar som är aktiv visas med en lite grön lampa i det övre högra hörnet. När panelen inte

har använts på ett tag återgår systemet till ett standardläge, dvs. att varken temperatur eller fläktstyrka är nedtryckt.

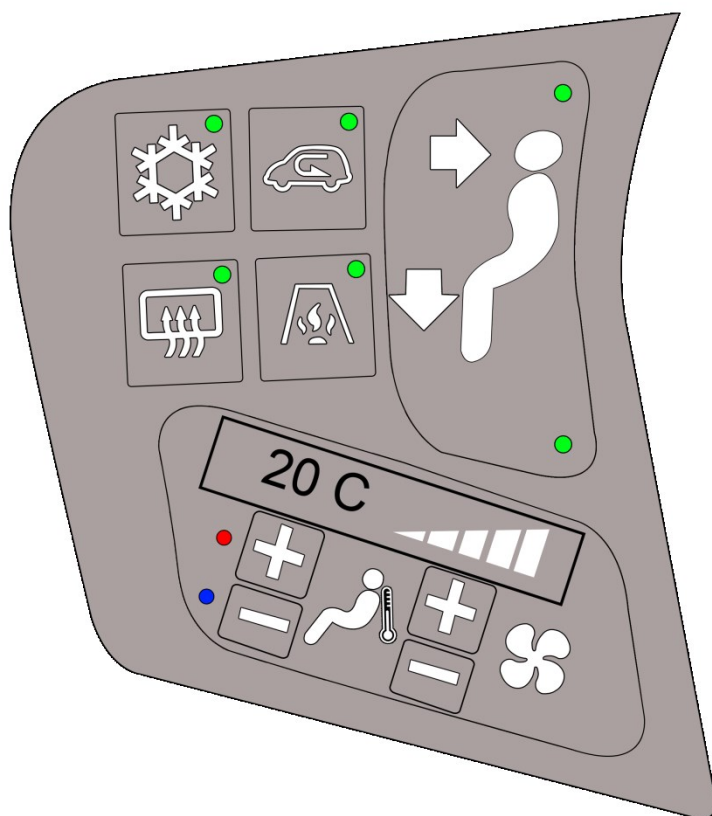
En fördel med detta koncept är att all information man behöver för inställning fås direkt i gränssnittet. En nackdel är att antal steg interaktion blir fler då man först behöver trycka på en knapp innan man kan ställa in temperaturen och fläktstyrkan, vilket gör detta gränssnitt något krångligare än de varianter som nämnts tidigare.



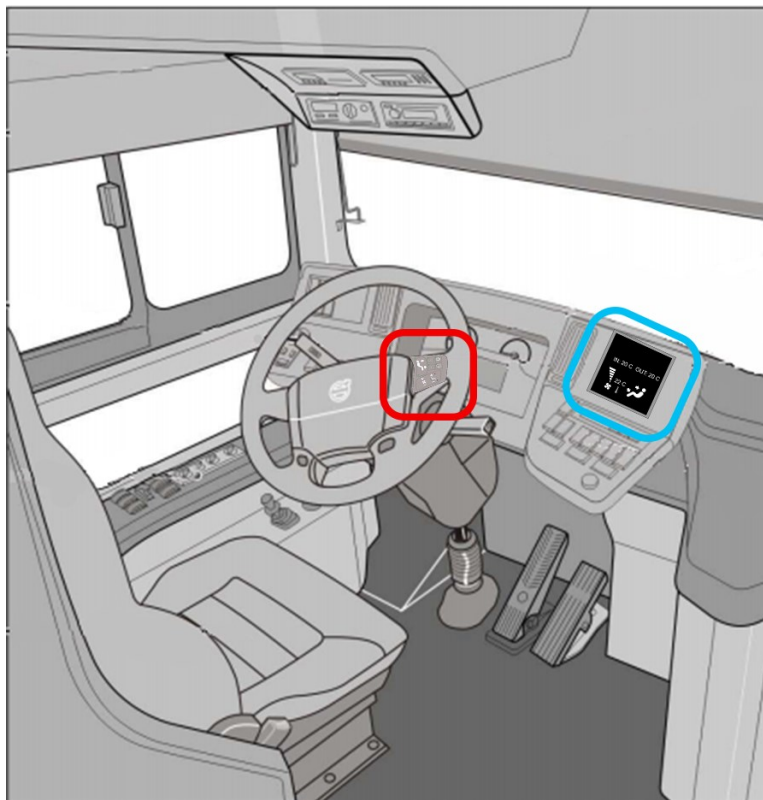
Figur 33 – Variant 3: "Multifunktionellt vridreglage"

6.3 Slutkoncept

Av alla de tidigare nämnda varianterna ansågs slutligen att varianten med en liten display placerad på ratten intill reglagen tillsammans med en SID placerad på en av de tidigare nämnda platserna vara den som uppfyllde projektets uppsatta krav och mål bäst, och utsågs därför som vinnaren. I figur 35 visas den tänkta placeringen markerad med en blå kvadrat. Själva rattreglaget är markerat med rött. Figur 34 visar gränssnittet.



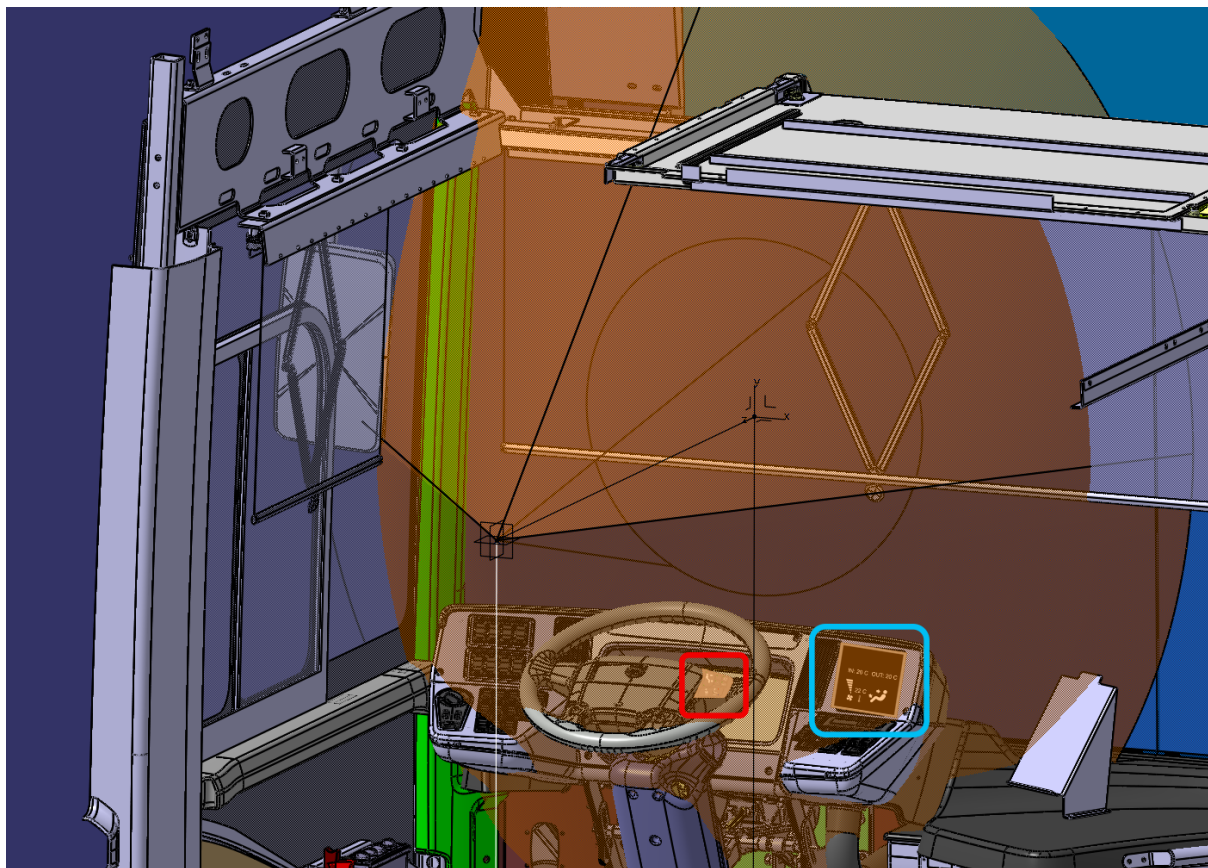
Figur 34 – Slutkonceptet.



Figur 35 – Slutkonseptet i sin helhet.

6.4 Synvinkelsanalys

Slutkonceptet, det vill säga både rattreglaget och SID, lades in på de placeringar som var tänkta. Detta för att garantera att båda hamnade innanför den rekommenderade synfältszonen, se figur 36 nedan.

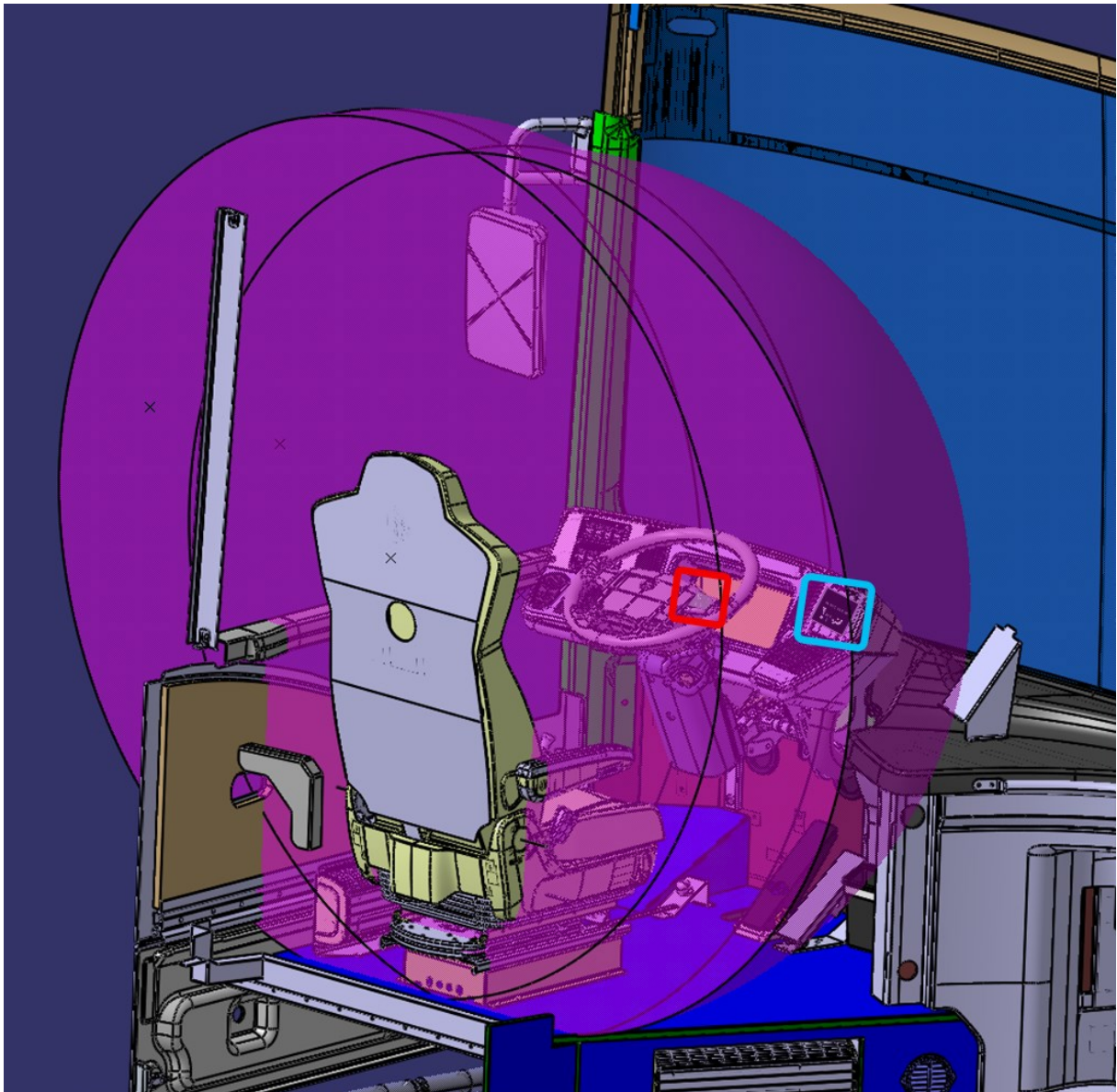


Figur 36 – Synvinkelsanalys på slutkonceptet.

Som går att se i figur 36 ovan så är placeringarna för både SID och rattreglaget innanför synfältsområdet. Detta innebär att både rattreglaget och SID går att se och använda utan att användaren behöver vrida på huvudet om den tittar rakt fram.

6.5 Räckviddsanalys

Även en ytterligare räckviddsanalys gjordes på det vinnande konceptets reglage. Som går att se i figur 37 nedan hamnar reglaget inom vad som är tillåtet och på gränsen till vad som anses som mycket komfortabelt.



Figur 37 - Reglage och display i räckviddsmodellen.

6.6 Kontroll mot kravlista

Slutligen kontrollerades slutkonceptet mot alla önskemål och krav ytterligare en gång för att garantera att ingenting hade blivit förbiset under konceptutvecklingsprocessen och därmed ändrat konceptets ställning gentemot önskemålen och kraven.

Koncepten ska hamna innanför synvinkelsmodellen

Detta är ett av få krav som faktiskt var mätbart och eftersom att det sattes upp som ett krav så innebar det att om konceptet inte klarade av det så skulle det inte övervägas över huvud taget. Efter en utförd synvinkelsanalys av det vinnande konceptet så visade det sig att både själva rattreglaget och SID befann sig på ställen i bussen som låg innanför rekommenderade synfältsområden vilket innebär att användaren inte behöver vrida huvudet nämnvärt för att kunna se och använda modulerna, i detta fall rattreglaget och SID.

Reglagen ska vara tillgängliga

Detta är ett krav som delvis hängde ihop med det första kravet. Efter utförd räckviddsanalys visade det sig att reglaget ligger innanför räckviddszonen och klarade därmed kravet.

Reglagen bör vara komfortabla att interagera med

Detta var ett önskemål som mättes med hjälp av de olika räckviddszonerna och synfältszonen. Rattreglaget hamnade mellan minisfären och 90 %-sfären vilket indikerar en mycket bekväm placering. Vidare hamnade både SID och rattreglage innanför synfältszonen. Det enda som egentligen är förändrat i övrigt är att vridreglagen har blivit plus- och minusknappar, och att avisningsfunktionen istället har flyttas från att vara en inställning på fläktrikttningsreglaget till att vara en egen knapp, samt att fläktrikttningsreglaget i har blivit uppdelat i knappar. Det fanns ingenting som indikerade att dessa reglage skulle vara mindre komfortabla att interagera med än den ursprungliga klimatpanelen.

Klimatpanelen bör ha bibehållen funktionalitet

Detta är ett mätbart önskemål och rattreglaget uppfyller detta önskemål. Inga funktioner har tagits bort i relation till den ursprungliga klimatpanelen och den nya klimatpanelen har därför bibehållen funktionalitet i relation den ursprungliga klimatpanelen.

Klimatpanelen bör ha god tillgänglighet av information om systemets läge

All information om systemets läge hamnar på en och samma plats på en skärm vilket anses som mycket positivt och konceptet har därför en hög uppfyllnadsgrad av detta önskemål.

Klimatpanelen bör ge taktil feedback

Detta önskemål uppfylls också till hög grad då alla reglage är fysiska och knapparna åker ner när de trycks på.

Klimatpanelen bör kunna ställas in med en grads noggrannhet

Temperaturen ställs in och visas med en grads noggrannhet.

ISO-standarder

Reglaget som reglerar fläktstyrkan ska ha minst tre stycken hastighetsinställningar (SS-ISO 16121-4:2011 (E)).

Reglaget som reglerar temperaturen ska minst kunna regleras mellan området 18 grader till 25 grader (SS-ISO 16121-4:2011 (E)).

Dessa standarder är, med den nya klimatpanelen, uppfyllda.

En riktlinje är att reglagen bör vara intuitiva

Detta var en riktlinje som sattes tidigt i projektet och även här ansåg projektgruppen att den nya klimatpanelen stod sig bra gentemot den ursprungliga. Alla symboler är samma som hos den ursprungliga panelen, och det ser även ut på liknande vis i andra bussar i synnerhet och fordon i allmänhet. Något som skulle kunna vara lite annorlunda är lösning med fläktriktningen och att samma knapp trycks på flera olika gånger för att uppnå olika fläktriktningar, men det anses ändå inte vara en så pass ovanlig lösning att det skulle kunna uppfattas som mindre intuitivt än den ursprungliga klimatpanelen. Alla symboler på den nya klimatpanelen är desamma som på den ursprungliga klimatpanelen.

En riktlinje är att klimatpanelen bör vara modernare än dagens

Detta var något som projektet hade i bakhuvudet när slutkonceptet vidareutvecklades. Reglagen i sig är inte modernare än dagens lösning då de alla består av fysiska knappar. Det som däremot är modernare är den SID som samlar all klimatinformation på samma ställe, samt den lilla displayen som är placerad intill reglagen på ratten som är tänkt att enbart visa den inställda temperaturen eller inställda fläktstyrkan beroende på vilken av dom som regleras för tillfället. Även placeringen skulle kunna ses som modernare, eller i alla fall mer unik, då denna placering inte har hittats i något annat fordon under de marknadsundersökningarna som genomfördes.

7. Diskussion

I detta kapitel kommer olika problem som uppstod under projektets gång, samt deras inverkan på resultatet att diskuteras.

7.1 Frågeställningar

Under projektets gång har frågeställningarna som sattes upp i ett tidigt skede till viss del kunnat besvaras. För det första så är bedömningen, efter genomförda intervjuer både med mekaniker och busschaufförer, och med hjälp av analyser så som PHEA, HTA och Cognitive Walkthrough, att dagens klimatpanel är både enkel och lättanvänd. Reglagen är intuitiva och symbolerna är de samma som används i flera andra bussar på dagens marknad, vilket gör att igenkänningsfaktorn är mycket hög vilket är positivt för busschaufförer som kör bussar av olika märken. Detta innebär dock inte att klimatpanelen inte kan göras bättre. Även om klimatpanelen är intuitiv så som den är idag så är den placerad på ett ställe i bussen som innebär att användaren behöver vrida på huvudet för att se den vilket innebär en uppenbar säkerhetsrisk.

Vissa busschaufförer har uppmärksammat bristen på information och feedback om klimatet i bussen och i dagsläget går det inte att se både innetemperatur och yttre temperatur samtidigt. Mycket av fokusen riktades därför in på hur man flyttar klimatpanelen och samtidigt flyttar all information och feedback och information om klimatet till platser i bussen som känns naturliga. Detta till stor del för att desto mer busschauffören behöver leta efter saker och ting, desto mer kan han fokusera på sin körning. Klimatpanelen ska inte ta för mycket plats och den ska inte heller vara i vägen för annan essentiell utrustning, men den ska ändå vara så pass tillgänglig att den känns naturlig och enkel att använda. Detta problem tacklades från ett flertal olika vinklar med koncept som skiljer sig ganska mycket från varandra, men som alla har sin enkelhet kvar på olika sätt. Det vinnande konceptet kombinerar både lättillgänglig information tillsammans med ett enkelt och lättillgängligt reglage. Dessa är heller inte i vägen för andra essentiella reglage eller annan essentiell information.

7.2 Analytisk datainsamling

Eftersom strukturerade användningsstudier inte kunde genomföras så har endast analytiska datainsamlingsmetoder använts. Detta för att det var mycket svårt att få tag på användare som var villiga att utföra sådana. Analytiska datainsamling kan däremot genomföras utan användarstudier som stöd vilket gjorde att de passade bra i detta projekt. Analytiska datainsamlingsmetoder bygger ofta på att experter inom antingen den specifika produkten eller inom kognitiv ergonomi analyserar användningen. Detta är två kvalitéer som ingen av författarna besitter. Detta kan därmed ha resulterat i att vissa problem kan ha undgåts på grund av bristfälliga kunskaper inom området.

Detta projekt har bara haft intervjuer som data från användare. Problemet med intervjuer är att användarna inte nödvändigtvis kan sätta ord på, eller ens inser alla problem de stöter på med klimatpanelen. Ett bra komplement till dessa intervjuer hade därmed varit användningsobservation, förslagsvis med kameror i förarhytten på bussarna. Detta för att få kvantitativa data på vilka funktioner som busschaufförerna använder mest på klimatpanel, hur och var de gör fel och hur mycket som klimatpanelen används i relation till andra delar av

instrumentpanelen. Detta hade kunnat ge större underlag för vilka funktioner och moduler på instrumentpanelen som klimatpanelen inte borde vara i vägen för, samt kunnat belysa problem som detta projektet kan ha missat.

7.3 Marknadsundersökning

Ett problem under projektets gång var att få tag på bussbolag och, i förlängningen, bussar. Att faktiskt få se instrumentpanelen och klimatpanelen i verkligheten sattes tidigt upp på att göra-listan i projektet. Detta för att få en verklig uppfattning om bland annat avstånd mellan olika moduler i instrumentpanelen och att få se klimatpanelen i dess verkliga "natur" samt att bara få en generell uppfattning om vad projektet faktiskt handlade om. Dessa studiebesök ämnades även att ge underlag till en benchmarking mellan olika bussmärken och bussmodeller för att få en uppfattning om hur klimatpanelsfrågan har lösts av andra. Det dröjde ända fram till efter att två tredjedelar av projektiden hade gått innan det uppkom en möjlighet att utföra ett studiebesök hos ett bussbolag, som sedan ledde till ett studiebesök hos ett bussbolag till. Konsekvenserna av att dessa studiebesök genomfördes så pass sent var att projektgruppen fick arbeta utefter uppgifter om instrumentpanelen och klimatpanelen som inte kunde bekräftas av annat än CAD-modeller och användarmanualer vilket skapade en osäkerhet. När studiebesöken väl genomförts fick projektgruppen en bättre uppfattning av hur det faktiskt ser ut i förarhytten i en buss och hur många olika moduler och knappar som busschaufförer behöver ha koll på.

7.4 Intervjuer resultat

Ett annat problem var intervjuerna. Det tog alldeles för lång tid innan projektgruppen fick några intervjuer med klimatpanelens användare, i detta fall busschaufförer. Att få till intervjuer med busschaufförer ansågs vara viktigt för att få en bild av hur busschaufförerna uppfattar klimatpanelen och hur de använder den i sitt arbete. Projektgruppen hoppades även på att få reda på potentiella användarproblem, men även åsikter och idéer om vad som skulle kunna göras bättre eller vad man kanske inte borde ändra på i huvud taget med panelen. Problemet med att få tag på intervjuobjekt samt författarnas bristande kunskap i intervjuteknik begränsade mängden data som utvanns och kvalitén på den. Faktum är att de flesta intervjuerna inte gav någonting alls vad gällde chaufförernas tankar om potentiella problem med klimatpanelen. Så utöver att intervjuerna inte blev så långa som projektgruppen hade önskat så blev de även lite framstressade. Utöver de problem som redan listats så hölls intervjuerna även senare än planerat på grund av att projektgruppen väntade för länge på svar från bussbolag om att ordna lite mer strukturerade intervjuer vilket kortade ner tiden som lades ner på arbetet som påbörjades efter datainsamlingsfasen, särskilt konceptgenererings- och utvärderingsfasen.

7.5 Intervjuer genomförande

Eftersom att intervjuerna genomfördes på ett semi-strukturerat sätt lämnades det utrymme för följdfrågor beroende på varje individuellt svar. Detta är anledningen till att intervjufrågorna skiljer sig något från intervju till intervju. Något som blev uppenbart efter de fyra första intervjuerna, som genomfördes på cirka fem minuter vardera på grund av busschaufförernas korta rast var att intervjufrågorna var alldeles för öppna för att ställas under en sådan kort intervjutid. Busschaufförerna kändes stressade och kan ha utelämnat vissa saker på grund av det. Den första frågan ställdes för att få en uppfattning om huruvida busschaufförers arbetspass skiljer sig avsevärt från varandra. Detta ansågs vara intressant för att fråga nummer två skulle vara så representativ verkligheten som möjligt, men eftersom att busschaufförerna

inte svarade med något "siffersvar", det vill säga exempelvis "jag använder klimatpanelen två gånger under arbetspass", utan istället med svar som "ofta" eller "sällan", blev den första frågan lite redundant då det är omöjligt att bedöma var varje enskild person bedömer vara "ofta" eller "sällan". Därför borde andra frågan istället ha ställts i form av "Hur många gånger under detta arbetspass använder du klimatpanelen?". Detta hade kunnat ge ett hårdare mätvärde på hur frekvent busschaufförer faktiskt använder klimatpanelen. Alla fyra busschaufförer svarade iallafall att de använder klimatpanelen någon gång och två chaufförer svarade att de interagerar med klimatpanelen varje gång de byter buss och en av chaufförerna svarade att han använder klimatpanelen under färd. Dessa svar kan tolkas som att klimatpanelen används relativt olika beroende på vem det är som använder den, men att den används av alla. Något annat som blev uppenbart efter intervjuerna är att busschaufförerna inte ser några direkta problem med klimatpanelen, varken vad gäller dess utformning eller placering. En anledning att busschaufförerna inte nämnde några problem kan vara på grund av den korta intervjutiden.

7.6 Synfältsanalys

Designriktlinjerna, som är framtagna från standarder, var relativt svårtydda, i bemärkelsen av huruvida vinklarna som var angivna inkluderade huvudvridningar hos användaren eller inte. Samt vad som författarna av riktlinjerna ansåg vara viktig information.

En bidragande faktor till detta problem kan vara att endast andrahandsinformation har studerats i form av akademiska uppsatser och läroböcker. Detta då ISO-standarderna, SS-ISO 16121-4:2011 (E) och ISO 9241-3, som det har arbetats med varit otillgängliga för författarna pga. ekonomiska skäl. Denna analysmetod kom däremot fram i projektets slutskede. Detta hade eventuellt en negativ inverkan på kvalitén på den. Exempelvis så en skulle noggrannare "H-point", eller sittandehöjd, samt ögonhöjd kunna tas fram med hjälp av program för ergonomisimulationer. Fler typer av användare skulle också kunna tas hänsyn till, till exempel extremfall som en 5 percentils kvinna och en 95 percentils man. Däremot har bussätena goda inställningsmöjligheter vilket gör att samma ögonhöjd bör kunna uppnås av även extremfallen.

7.7 Rekommendationer

Författarna rekommenderar inte ny, obeprövad teknik som skiljer sig markant i användningen i relation till den ursprungliga klimatpanelen. Detta för att busschaufförer byter buss ofta, både mellan bussmärken och busstyper som alla har olika utformning på klimatpanelerna. Det är därför viktigt att busschaufförerna kan känna igen sig bland de olika gränssnitten.

Författarna rekommenderar även att, oavsett hur klimatpanelen ser ut i framtiden, är placerad inom synfältszonen som projektet har tagit fram. Detta för att informationen bör vara så enkel att upptäcka som möjligt vilket innebär att mer uppmärksamhet kan läggas på körningen. Dagens klimatpanel, som även innefattar en del information om klimatet i bussen som inte finns någon annanstans ligger utanför synfältszonen. Detta innebär att busschauffören behöver vrida på huvudet mer än rekommenderat för att både ställa in klimatet i bussen men även för att få information om klimatet som redan är inställt. Detta är inte optimalt ur ett säkerhetsperspektiv och bör ändras på.

Vidare detaljkonstruktion bör även ske av det slutgiltiga konceptet då det enbart är ett idémässigt koncept där mycket lite hänsyn har tagits till exempelvis måttsättning i och med det att alla reglage ska få plats på den ytan som det slutgiltiga konceptet är tänkt att uppta. Samt att alla reglage blir ergonomiskt funktionella vad det gäller antropometri.

Det slutgiltiga konceptet bör ytterligare utvärderas med avseende på ergonomi och användbarhet. Bland annat genom att utföra en användningsstudie med användare där dagens klimatpanel sätts som referens för att närmare kunna se skillnader mellan de båda, och då också identifiera eventuella problem. Samt att inget användningstest kunnat genomföras under projektets gång.

8. Slutsats

Projektet visar att problemen med dagens klimatpanel är relativt få. De problem som finns har främst med placering att göra och inte med själva gränssnittet, som heller inte har förändrats särskilt mycket. Den största gränssnittsförändringen som har gjorts är att inställningen för avisningen på klimatpanelen har skiljts från sin förra placering där den placerades ihop med fläktriktningarna till att få en egen knapp. Vridreglagen har bytts ut till knappreglage för att bättre passa på ratten, där det vinnande konceptet är placerat. SID, eller Secondary Information Display, är i sin tur placerad i instrumentpanelen till höger om ratten. Båda dessa moduler hamnar innanför den tillåtna synfältszonen vilket innebär en ökad säkerhet under användningen. Reglaget i sin tur hamnar långt innanför den tillåtna räckviddszonen vilket även det är positivt. Detta är positivt då det ökar både säkerheten och användbarheten vilket var målet med projektet.

Referenslista

Jordan P.(1998) An Introduction to Usability. Taylor & Francis Ltd

Norman, Don.(2013) The Design of Everyday Things, Revised and Expanded Edition. Basic Books, © 2013.

Vivek D. Bhise, (2011), Ergonomics in the Automotive Design Process, CRC Press

Hanson L., Sperling L., Gard G., Ipsen S., Vergara C.O. (2009) Swedish anthropometrics for product and workplace design. Applied Ergonomics, 40, 797-806.

The ergonomics center of North Carolina 2006-04-21 -

<http://www.theergonomicscenter.com/graphics/Workstation%20Design/Tables.pdf>

Neville A. Stanton, Paul M. Salmon, Guy H. Walker, Chris Baber, Daniel P. Jenkins, (2005) - Human Factors Methods, Ashgate

Johannesson H, Persson JG, Pettersson D(2013), Produktutveckling, Liber AB

Volvo Group (2016), Användarmanual Volvo FH lastbil,

http://www.volvogroup.com/SiteCollectionDocuments/VGHQ/Volvo%20Group/Logisticsolutions/handling_instructions/Volvo_Trucks/Manual%20Classic%20FMFH%20full%20version.pdf

Mercedes(2016), Användarmanual Mercedes Buss,

http://buses.mercedesbenzme.com/media/1503989/soloba_conecto_c628.pdf

Bohgard M, Karlsson S, Lovén E, Mikaelsson LÅ, Mårtensson L, Osvalder AO, Rose L, Ulfvengren P(2015), Arbete och teknik på människans villkor, Prevent.

d'ydewalle, G., Parham, R., & Grooner, R. (1990). From Eye to Mind: Information Acquisition in Perception, Search, and Reading (Studies in Visual Information Processing). North Holland.

Pamp-Sandgren K., Pettersson J., (2013). Temarapport om kvinnor och män i kollektivtrafiken, Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting.

Tretten, P. (2011). Information Design Solutions For Automotive Displays Focus on HUD. Luleå: Universitetstryckeriet

Diffrient, N., Alvin, T. R., & Bardagjy, J. (1981). Humanscale 4/5/6. Cambridge, MIT Press.

Sveriges Bussföretag, 2015-08-03 -

http://www.transportforetagen.se/Documents/Publik_F%C3%B6rbunden/BuA/Rapporter/Statistik%20om%20bussbranschen%202015-08.pdf

Driving with music: cognitive behavioural implications - Martinussen, Laila M., Transport reviews, 2016/07/03 , Volume: 36 Issue: 4 Page: 549-551

Wikipedia, 2016-06-02, https://en.wikipedia.org/wiki/Transit_bus

Wikipedia, 2016-06-02, https://en.wikipedia.org/wiki/Intercity_bus_service

Wikipedia, 2016-06-02, https://en.wikipedia.org/wiki/Express_bus_service

Churchill, E. (2016) Sampling and Data Gathering Strategies for Future USAF Anthropometry. Webb Associates, Inc. / U.S. Air Force's Aerospace Medical Research Laboratory (AMRL) 2-76

International Organization for Standardization. (1992). ISO 9241-3: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals. Geneva: International Organization for Standardization.

Carl Jörgen Normark & Anita Gärling (2011) Assessment of Automotive Visual Display Guidelines and Principles: A Literature Review, *The Design Journal*, 14:4, 446-474

Grandjean, E. (1987). *Ergonomics in Computerized Offices*. London: Taylor and Francis

Sanders, M. S. and McCormick, E. J. (1993). *Human Factors in Engineering and Design* (7th edn). New York: McGraw-Hill.

Stevens, A., Quimby, A., Board, A., Kersloot, T. and Burns, P. (2002). *Design Guidelines for Safety of In-vehicle Information Systems*. Project report PA3721/01. Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory

Green, P., Levison, W., Paelke, G. and Serafin, C. (1993). *Preliminary Human Factors Guidelines for Driver Information Systems* (Report No. FHWA-RD-94-087; Technical Report UMTRI-93-21). Ann Arbor, MI: The University of Michigan Transportation Research Institute. Available at: http://www.umich.edu/~driving/guidelines/UMTRI_Guidelines.pdf [accessed 27 August 2007]

Danchak, M. M. (1976). 'CRT displays for power plants'. *Instrumentation Technology*, 10(23), 29–36.

Helander, M. G., Landauer, T. K. and Prabhu, P. V. (eds). (1997). *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier.

Shneiderman, B. (1997). *Designing the User Interface* (3rd edn). Reading, MA: Addison Wesley

Hanson L., Wienholt W., Sperling L. (2003). *A control handling comfort model based on fuzzy logics*. Elsevier Science B.V

Uppsala Universitet (2016), *Analys av Produkter* (PDF), <https://studentportalen.uu.se/uusp-filearea-tool/download.action?nodeId=346576&toolAttachmentId=89808>

Bilagor

Bilaga 1 – Intervjuer

Chaufför 1

Intervjuare: Hur långt är ett vanligt arbetspass för dig?

Chaufför 1: 8-10 timmar

Intervjuare: Hur ofta skulle du säga att du reglerar något på klimatpanelen, exempelvis fläktstyrka?

Chaufför 1: Det beror på om det är väldigt kallt i bussen eller väldigt varmt i bussen. Då gör jag det, annars inte.

Intervjuare: Vad gör du oftast när du använder klimatpanelen?

Chaufför 1: Ställer in temperaturen och fläktstyrkan oftast.

Intervjuare: Är det skillnad på din temperatur och passagerarnas temperatur?

Chaufför 1: Ja, det är det faktiskt.

Intervjuare: Ställer man in dem separat?

Chaufför 1: Ja, det finns en knapp som ställer in temperaturen i hela bussen. Vissa passagerare klagar faktiskt på att det ibland inte fungerar som det ska och då brukar jag trycka på knappen så fungerar det.

Intervjuare: Hur bra tycker du att dagens klimatpanel är?

Chaufför 1: Dessa bussar är väldigt nya så jag tycker det funkar bra.

Intervjuare: Du ser inga brister med dagens klimatpanel?

Chaufför 1: Nej, inte just nu faktiskt.

Intervjuare: Tycker du att klimatpanelens placering är bra?

Chaufför 1: Den sitter väldigt bra.

Intervjuare: Feedback och så, känner du att du får tillräckligt mycket feedback och angående klimatet i bussen? Exempelvis om det är för varmt, hur får man reda på det?

Chaufför 1: Då får man känna sig fram. Det har ju hänt att det har blivit för kallt i bussen som jag inte kan påverka. Då får verkstaden ta hand om det.

Intervjuare: Finns det något som du skulle vilja lägga till eller ta bort med klimatpanelen, någon funktion eller så?

Chaufför 1: Om det är väldigt kallt eller varmt i bussen så skulle jag vilja ha möjlighet att påverka det snabbt, men det kan jag inte. Då måste jag vänta. Exempelvis om det är för kallt i bussen så måste jag köra till ändhållplatsen för att få det att funka igen.

Intervjuare: Är det för att det har gått sönder något då?

Chaufför 1: Ja, det är funktionsfel då.

Intervjuare: Allmänt, vilka delar i instrumentpanelen är viktigast?

Chaufför 1: Bromsen.

Intervjuare: Av de som inte är nödvändiga för att köra bussen då?

Chaufför 1: Det har jag faktiskt inte tänkt på. De är ungefär lika viktiga allihopa.

Intervjuare: Okej, tack för din tid!

Chaufför 1: Tack själv.

Mekaniker

Intervjuare: Ett vanligt arbetspass för dig, hur länge är det?

Mekaniker: Jag är ju alltså mekaniker.

Intervjuare: Du kör alltså inte buss till vardags?

Mekaniker: Nej.

Intervjuare: Då kan vi ändå fråga dig om du, som mekaniker, ser några särskilda problem med den klimatpanelen i bussarna?

Mekaniker: Ja, rent spontant så kan jag ju säga att för en stadstrafikbuss så är den alldeles för komplicerad. Borde vara mycket enklare. För som busschaufför skiftar man mellan olika märken och så.

Intervjuare: Har du något konkret exempel på hur vilket sett den är för komplicerad?

Mekaniker: Man skulle ha ett vred där man ställer in grader för mig som chaufför och ett där man ställer in för passagerare.

Intervjuare: Och det finns alltså inte idag?

Mekaniker: Jo, det gör det, (visar klimatpanelen). Som ni ser är det hyfsat enkelt men det blir fel ändå. Felet är att man får ställa in och starta varmaren, blir det alldeles för varmt får man starta AC'n manuellt. Man kan sätta den på Auto, men det gör man ju inte då. Och här vrider man bara, ändå är det lite för komplicerat. Det skulle vara ännu enklare.

Intervjuare: Skulle du påstå att det finns något på klimatpanelen som man skulle kunna ta bort rakt av?

Mekaniker: Det skulle vara automatik. Ta bort knappar. Känner bussen av att det är för kallt/varmt så ska den sköta det själv. Det ska man inte behöva göra manuellt. Och så ett reglage för chaufför och ett för passagerare.

Intervjuare: Placeringen då? Är den bra?

Mekaniker: Den spelar nog inte så stor roll. Men det skulle vara ännu enklare helt enkelt.

Intervjuare: Okej. Tack så mycket.

Chaufför 2

Intervjuare: Hur långt är ett vanligt arbetspass för dig?

Chaufför 2: Arbetspass varierar men allt mellan 6-9 timmar per dag.

Intervjuare: Hur ofta använder du klimatpanelen?

Chaufför 2: Varje gång. Oftast bara när jag byter buss.

Intervjuare: Vad ändrar du mest? Temperatur, fläktstyrka?

Chaufför 2: Temperatur mest.

Intervjuare: Hur bra tycker du att dagens klimatpanel är?

Chaufför 2: Jag är nöjd.

Intervjuare: Du ser inga brister alls eller så?

Chaufför 2: Nä, inte vad jag kan komma på nu.

Intervjuare: Vad tycker du om placeringen av klimatpanelen?

Chaufför 2: Den är bra.

Intervjuare: Känner du att du får tillräckligt med feedback från klimatpanelen?

Chaufför 2: Äh, jag känner.

Intervjuare: Finns det något du känner att du skulle vilja lägga till eller ta bort från klimatpanelen?

Chaufför 2: Nej, inte direkt.

Intervjuare: Vad skulle du säga är den viktigaste funktionen på instrumentbrädan i allmänhet då?

Chaufför 2: Alla är viktiga men om jag skulle vara tvungen att välja så får jag säga de knapparna som öppnar dörrarna.

Intervjuare: Tack för intervjun.

Chaufför 3

Intervjuare: Hur långt är ett arbetspass för dig?

Chaufför 3: Det varierar mellan 6-9 timmar.

Intervjuare: Hur ofta skulle du säga att du använder klimatpanelen under ett pass?

Chaufför 3: För mig så ganska ofta. Passagerarnas kan jag inte påverka.

Intervjuare: Vad är det du brukar reglera oftast?

Chaufför 3: Temperatur mest. Ibland fläkt.

Intervjuare: Hur bra tycker du att klimatpanelen är idag?

Chaufför 3: Den är bra. Jag har inte haft några direkta problem med den.

Intervjuare: Hur mycket feedback skulle du säga att klimatpanelen ger dig, och vilken isåfall?

Chaufför 3: Det finns en display som visar temperaturen i hela bussen. Den brukar stämma bra.

Intervjuare: Finns det något med klimatpanelen som du skulle vilja ändra?

Chaufför 3: Nä, inte direkt.

Intervjuare: Vad skulle du säga är de viktigaste funktionerna på instrumentbrädan i allmänhet?

Chaufför 3: Öppna dörrarna. Klimatet är också viktigt, särskilt under sommar och vinter.

Chaufför 4

Intervjuare: Hur långt är ett arbetspass för dig?

Chaufför 4: Mellan 6-9 timmar, idag slutade jag 13:00 tillexempel.

Intervjuare: Hur ofta skulle du säga att du använder klimatpanelen?

Chaufför 4: Dagligen. Både under färd och precis när jag byter buss. Men alltid när när jag byter buss iallafall.

Intervjuare: Vad brukar du ställa in då?

Chaufför 4: Temperatur mest.

Intervjuare: Det är skillnad på passagerarnas och din temperatur va?

Chaufför 4: Ja precis. Jag kan bara justera min egen temperatur. Det är personalen som ställer in passagerarnas.

Intervjuare: Ser du något problem med att det är så?

Chaufför 4: Nej, det har fungerat än så länge.

Intervjuare: Skulle du säga att det finns något problem med dagens klimatpanel?

Chaufför 4: Njae, det skulle väl vara när soppan tar slut och klimatet slutar fungera i bussen. Det händer ibland. Då måste man byta buss.

Intervjuare: Känner du att du får tillräckligt mycket information från klimatpanelen? Om det exempelvis är för varmt, får du reda på det då eller måste du känna av det själv?

Chaufför 4: Jag saknar en termomätare som visar hur många grader det är i bussen faktiskt. Man kan trycka fram på panelen och se hur många grader det är för passagerarna i och för sig, men jag tror inte att vi kan ställa in det själva utan det är Volvopersonalen som gör det.

Intervjuare: Finns det något som du skulle vilja lägga till eller ta bort på klimatpanelen?

Chaufför 4: Nej, inget särskilt.

Intervjuare: Vilka funktioner på instrumentbrädan skulle du säga är viktigast i allmänhet?

Chaufför 4: Öppna/stänga dörrarna. Men efter det så skulle jag säga att knapparna som ställer in speglarna är viktigast, eftersom att vi byter buss ofta.

Intervjuare: Kör du bara denna linjen (55'an) eller kör du några busslinjer?

Chaufför 4: Mest denna linjen, men några gånger i månaden kör jag andra linjer också.

Intervjuare: Ser klimatpanelen ut på samma sätt i de bussarna också, och fungerar på samma vis?

Chaufför 4: Inte malmbussar (?) som vi har, men den förra serien hybridbussar har en likadan klimatpanel.

Intervjuare: Hur ser det ut i bussarna som bara kör el?

Chaufför 4: De ser också lika dana ut men sitter på en annan plats.

Intervjuer - Busschaufförer och före detta busschaufför (2016-05-06, Kungälv)

Intervju med före detta busschaufför samt visning av buss:

Intervjuare: Vad är det du gör för något?

Chaufför: Jag brukar vara här på morgonen och sätter igång tilläggsvärmaren som sitter bak i bussarna för chaufförerna så att det är varmt och gött när dom kommer. Och då höjer jag graderna där uppe (*pekar på panel vid taket i bussen*) upp till lämplig temperatur och sen ställer jag även upp vridreglagen på klimatpanelen, både det som är för föraren och det som är för passagerarna. Sedan trycker jag på den knappen däruppe (*pekar på samma panel som tidigare*) den som ser ut som eldflammar, och då tänds även den lampan som är där på (*pekar på klimatpanelen*).

Chauffören utför hela förloppet.

Intervjuare: I vissa bussar har vi hört från andra busschaufförer att det inte går att ställa in temperaturen för passagerare.

Chaufför: Ja det kan hända. Men just när det gäller det här så är det det här som gäller (*börjar vrida på reglagen som ställer in temperatur för passagerare och chauffören*). Du ska ju inte ha det för lågt här. Då kanske det går sönder, det ska vara runt 21 grader nånting. Man ska inte ha det i botten för då går det ju sönder.

Intervjuare: AC'n är alltid igång när det är varmt eller?

Chaufför: Ja, den går automatiskt.

Intervjuare: Och det är den som cirkulerar luften där va? (*pekar på en knapp på klimatpanelen*)

Chaufför: Ja precis, det är den som gör att luften i bussen cirkulerar runt om du kör in i tunnlar och sådant exempelvis.

Intervjuare: Den i mitten där? (*Pekar på knapp på klimatpanelen*)

Chaufför: Aa, den i mitten, alltså när jag trycker igång tilläggsvärmaren där uppe. Då tänds den och lyser grönt. Man kan rycka på den också för att starta tilläggsvärmaren. Det är ju en väldigt enkel display så den är ju inte svår att förstå.

Intervjuare: Har du några klagomål på klimatpanelen som du känner?

Chaufför: Nej inte vad jag känner, för min del så fungerar det ju som det ska. För det jag gör. Jag kör ju väldigt lite buss idag. Så jag använder den ju inte, så jag vet ju inte hur den fungerar ute med luftkonditionering och så.

Intervjuare: Är det inte onödigt att den knappen finns både där och där? (*pekar på tilläggsvärmarknappen som finns både med en egen display och på klimatpanelen*).

Chaufför: Ja, den skulle ju inte behövas egentligen. Den är ju överflödig egentligen.

Intervjuare: Och detta är en expressbuss, du vet inte likadant i linjebussar och så?

Chaufför: Vi har ju inga linjebussar tyvärr, eller vi har en där borta men den är ju gammal. Men jag tror nog nästan att det borde vara samma, va?

Intervjuare: Jo, det ser nog likadant ut i alla men funktionaliteten kan nog se lite olika ut. Det verkar som att elbussarna inte verkar ha den där temperaturinställninge för passagerarna.

Chaufför: Ja det kan ju vara det som är skillnaden då.

Intervjuare: Men hur är det när man sätter på en sån här buss, finns det både inne- och yttertemperatur som visas på någon display eller så?

Chaufför: Ja det ska det finnas.

Intervjuare: Skulle vi kunna vrida på och titta?

Chaufför: Jag ska se om jag kan blåsa igång den bara, se om jag har munstycket på mig.

Intervjuare: Jaha det är alkolås och så?

Chaufför: Ja precis. Jag kommer inte riktigt ihåg hur man visar det faktiskt, det ska finnas på displayen här (*pekar på mittendisplayen på instrumentpanelen i bussen*). Det ska nog komma upp på en display här men det är lite nya instrument och så i denna bussen.

Intervjuare: Okej.

Chaufför: Nu ska vi se här (*trycker på några spakar vid ratten för att ändra i displayen*). Där har vi nog yttertemperaturen, och där har vi innetemperaturen. Så det finns båda två.

Intervjuare: Men det finns inget som visas automatiskt och så?

Chaufför: Nej, det är något man får gå in och titta på isåfall. För att i och med att du har denna display så kan du ju kolla tid och sträcka och så.

Intervjuare: Men då kan man ju ställa in det mesta i dessa bussarna då.

Chaufför: Ja precis, men det är ju frågan om förarna har koll på dessa displayerna då. Men jag tror att de flesta kan gå in i de menyerna här men det är ju lite krångligare egentligen för det gäller ju att gå in på rätt meny här då och det är ju inte säkert.

Intervjuare: Och det är kanske inte något man gör så ofta heller liksom?

Chaufför: Nej, egentligen är det ju inte så intressant för känner man att det är varmt så är det ju varmt liksom, och då sänker man ju.

Intervjuare: Då skulle det vara den tillägsvärmaren då som finns på två ställen som är lite onödigt?

Chaufför: Ja precis, för så fort jag trycker på ena knappen så tänds ju den andra också då.

Intervjuare: Och vad det gäller fläktriktningen och sånt, är det fyra separata steg eller kan man sätta reglaget i mellanlägen?

Chaufför: Där är ju defroster (*visar reglaget*) och där är fläkt uppe, där är fläkt nere och där är fläkt uppe och nere.

Intervjuare: Då tackar vi sålänge.

Intervju med busschaufför under lunchrast:

Intervjuare: Vi håller just nu på att titta på klimatpanelen i bussar för att utvärdera hur användbar den är och så. Typ hur enkel den är att använda och förhoppningsvis hitta ett sätt att göra den ännu bättre, även om den nödvändigtvis inte är så dålig idag.

Chaufför: Ja precis.

Intervjuare: Så vi kan börja med detta, hur ser din arbetsdag ut?

Chaufför: Jag börjar kvart i sju, vissa dagar börjar jag kvart i fyra. Sen kör jag väl kanske två och en halv timme, sen rast i 45 minuter sen kör jag 2 och en halv timma till sen slutar jag.

Intervjuare: Hur ofta under en dag brukar du ställa in klimatet i bussen?

Chaufför: Det beror på om det är sommar eller vinter. På sommaren är det inte så mycket utan det är mest AC och lite fläkt och så.

Intervjuare: Men du kör Expressbussar?

Chaufför: Ja precis. Så på sommaren är det inga problem. Men på vintern så ändrar jag ganska ofta.

Intervjuare: Vad brukar du ställa in oftast när du använder klimatpanelen, är det temperatur, fläktstyrka eller så?

Chaufför: På vintern eller sommaren?

Intervjuare: Om vi säger vintern då när du använder den mest.

Chaufför: Till en början sätter jag på högsta värmen. Och för att det inte ska bli imma samtidigt så sätter jag på AC också sen öppnar jag rutan lite så att luften kan cirkulera och så. Sedan annars så är det väl beroende på hur varmt det är. Jag kan ju justera min temperatur men passagerarna har en annan panel och där får man ju ändra beroende på vad folk säger.

Intervjuare: Ja dom har en annan panel va? Är det beroende på vad folk säger som du ändrar din temperatur efter? Du kan inte se eller känna av det själv vad det är för temperatur?

Chaufför: Nej, precis.

Intervjuare: Kan man se det på någon display vad det är för temperatur det är i bussen?

Chaufför: Det kan man se, på förarplatsen kan man se hur många grader det är det är hos passagerarna och utomhus.

Intervjuare: Brukar du hålla koll på dessa temperaturer?

Chaufför: Ja det brukar jag.

Intervjuare: Är det ofta så att passagerarna ber dig ändra klimatet?

Chaufför: Ja, och då vill man ju vara hjälpsam. Om det inte går så är det ju något mekaniskt fel.

Intervjuare: Finns det något dåligt med instrumentpanelen och så?

Chaufför: Mja, i början när du är ny så är det lite svårt för att det är olika paneler i olika modeller och så.

Intervjuare: Är dom väldigt olika mellan olika bussmodeller?

Chaufför: Ja det kan det vara ett problem.

Intervjuare: Sitter dom olika och så också?

Chaufför: Det gör dom. På Scania sitter dom framför panelen och på Volvo sitter dom på sidan. Ofta går vissa knappar sönder också så kvalitetsmässigt går dom rätt lätt sönder också. Och ibland tar vissa busschaufförer bort knappar från en buss och sitter in i andra bussar, hehe.

Intervjuare: Vilka modeller var det skillnad på så du?

Chaufför: Volvo och Scania. Sen kan panelen sitta lite olika i olika volvomodeller också, men då är det samma panel iallafall.

Intervjuare: Vad är den viktigaste delen annars, på instrumentpanelen för dig? Vad använder du oftast liksom?

Chaufför: Viktigaste är väl att allting fungerar. Det kan vara ganska dålig information angående vad som är fel när saker och ting går sönder. Jag vill lätt kunna veta vad felet är snabbt innan jag åker iväg med min buss. Ibland lyser lampor utan att det är fel, ibland kan det bara vara lite glapp eller smuts eller så. *(Nu pratar han alltså allmänt om vad som är mindre bra med instrumentpanelen i stort.)*

Intervjuare: Menar du att det är dålig feedback i allmänhet då på instrumentpanelen? Att man inte får reda på vad som är fel och så vidare?

Chaufför: Ja precis. Och där har vi också den där kommunikationsgrejen att när man anmäler ett fel så skriver man ner det men så går det inte vidare. Det rättas till delvis men inte till 100%.

Intervjuare: Men det finns varningslampor och så iallafall, exempelvis om det är slut på kylarvätska, då står det iallafall?

Chaufför: Ja det gör det. Men ibland kan det bara vara dålig givare som ger fel information. Det brukar jag göra ibland, hittar jag ett fel så ringer jag och anmäler det. Vissa har ju problem med språket och förklara vad det är som är fel och så, det kan vara jättesvårt. Ibland kan man få gå med chaufförerna och så får de peka på vad som är felet.

Intervjuare: Är du mekaniker också?

Chaufför: Nejnej, men lite lättmekaniker kan man säga. Jag gör enkla grejer. Är det mer tekniskt och så så får den ju åka in på verkstaden.

Intervjuare: Och en sista, öppen fråga: Finns det något du skulle vilja lägga till eller ta bort med klimatpanelen som inte finns idag?

Chaufför: Alltså någon funktion som man skulle vilja ha är, ja ni vet när man kör och rutan inte är vältvättad utvändigt och invändigt så blir det massa märken, och då är det svårt att köra i stan med mycket människor och bilar. Då skulle man vilja ha en knapp som man trycker på som sprutar ut medel som tvättar bort sånt. Men det är väl en kostnadsfråga.

Intervjuare: Nja, men du fick ju önska fritt så. Det är ju bara bra för oss att få reda på vad folk önskar.

Chaufför: Ja, precis. Och mycket är ju en ekonomisk fråga. Men busschaufförerna måste ju ha det säkert, och då måste man ju trycka på lite.

Intervjuare: Ja, och det är lite därför vi har fått uppdraget. Att det ska vara så enkelt som möjligt vilket i förlängningen gör det säkrare för alla. Det är ju det viktigaste.

Chaufför: Ja precis, det är ju det viktigaste.

Intervjuare: Ja, och nu är det ju ganska enkelt med klimatpanelen redan men vi vill göra det ännu enklare.

Chaufför: Precis, men om jag får tillägga så tycker jag att Scania är enklare att köra, man når saker lite bättre. Jag tycker att ratten i Volvo är för stor. Man kan tycka att klimatpanelen borde vara lite längre upp på instrumentpanelen.

Intervjuare: Klimatpanelen är på sidan just nu va?

Chaufför: Ja precis. Och när man kör så måste man ju vrida hela huvudet för att ställa in klimatet och det blir ju en riskfråga.

Intervjuare: Och du måste titta på den när du gör det, du vet liksom inte var alla reglage är automatiskt?

Chaufför: Nej, jag behöver titta. Det kan vara en risk. Det borde man kunna flytta.

Intervjuare: Då är det ju en lite av en platsfråga också, för det finns ju en massa andra knappar också. Finns det något som du känner att man skulle kunna sätta nere där klimatpanelen är istället och flytta upp klimatpanelen?

Chaufför: Det skulle egentligen vara dörrarna. Dom skulle man ju nästan kunna flytta ner. För dom använder man ju inte när man kör och eftersom att man använder dom så ofta så lär man sig dem automatiskt ändå.

Intervjuare: Jag förstår, men tack för din tid.

Chaufför: Tack själva.

Intervju med busschaufför under visning av diverse bussar:

Intervjuare: (*Angående en miljöbuss*) Det är Euro 6 i denna bussen, och det är den senaste miljöstandarden va?

Chaufför: Ja precis, och då ska motorn ha sin arbetstemperatur först då innan det blir värme till förare och passagerare?

Intervjuare: Okej, är det ett problem på vintern då?

Chaufför: Ja precis, det blir ju ganska kallt då.

Intervjuare: Har ni bara en sorts bussar för stadstrafiksbussar?

Chaufför: Ja precis, det är ju dessa hybridbussarna här (*visar hybridbussen*) så de går ju på el och rapsolja.

Intervjuare: Ah okej, då ska dom vara helt fossilfria i teorin iallafall?

Chaufför: Ja.

(*Går in i bussen och startar den*)

Intervjuare: Och io denna kan man inte ställa in passagerartemperaturen nej?

Chaufför: Nej precis, den är automatisk i denna. Den kan vi inte påverka.

Intervjuare: Är den inställd utav Volvo?

Chaufför: Ja precis.

Intervjuare: Är det ett problem att man inte kan ställa in den för passagerare?

Chaufför: Nej det är väl egentligen ganska bra för då är det ingen som kan skylla på en om det är för kallt eller varmt. Där har vi ju en defrosterknapp för rutan och där har vi ju dieselvärmarknappen och där har vi ju en AC-knapp egentligen men denna buss har inte det här fram iallafall (*pekar på klimatpanelen*).

Intervjuare: Den knappen här i mitten? (*pekar på klimatpanelen*)

Chaufför: Den talar om om dieselvärmaren är igång

Intervjuare: Och det är samma knapp som finns där va? *(pekar på display vid taket)*

Chaufför: Ja precis, fast denna startar automatiskt efter några minuter för att motorn måste upp i sin arbetstemperatur först.

Intervjuare: Hur kommer det sig att samma knapp finns på två ställen?

Chaufför: Den med displayen har en tidsinställning också där man kan ställa in när den ska starta då.

Intervjuare: Känns det överflödigt att ha den på klimatpanelen också?

Chaufför: Den som finns på klimatpanelen är ju egentligen bara en lampa som säger att den är aktiv. Man kan trycka på den också men då sätter den på full effekt.

Intervjuare: Jaha okej, men det är ingen som använder själva knappen på klimatpanelen då?

Chaufför: Nej precis, det är väl egentligen ingen som riktigt vet hur den fungerar där. Trycker du på den knappen så kör den full effekt på brännaren. Den är på 30 kW. Kör man den på tidsuret så blir det inte full effekt då så att säga.

Intervjuare: Jaha, okej. Annars då, du tycker att den är lätt att använda så sätt då?

Chaufför: Ja alltså den är ju tydlig och fin. Tyvärr är det bara blås på golvet dock, bara ett element. Det är lite synd, dom har sparat in lite mycket där.

Intervjuare: Och information om temperaturen och så, kan man se den någonstans?

Chaufför: Yttertemperaturen kan man se.

Intervjuare: Innertemperatur kan man inte plocka fram eller?

Chaufför: Nej det kan du nog inte göra nej, inte vad jag har hittat nej.

Intervjuare: Och den kan du inte ställa in ändå?

Chaufför: Nej, precis.

Intervjuare: Placeringen då, hur känns den?

Chaufför: Den känns rätt okej faktiskt.

Intervjuare: Vi snackade med en annan busschaufför som snackade om att dörrarna är ju jätligt viktigt för busschauffören att kunna ställa in och så, men att det kanske skulle vara rimligt att byta plats på klimatpanelen och dörrknapparna för att man inte använder dörrknapparna när man kör liksom?

Chaufför: Njae, dörrknapparna använder man ju mycket mer.

Intervjuare: Brukar du använda klimatpanelen när du kör?

Chaufför: Det skulle väl vara att sänka temperaturen då när det är för varmt. Defrosterfläkten låter ju väldigt mycket och sätter på ett mellanläge och inte autoläge, det blir tystare då.

Intervjuare: När du kör eller när du står still?

Chaufför: När jag kör. Den låter ju väldigt mycket, lite irriterande. Fläktarna i bussen låter rätt mycket i allmänhet faktiskt.

Intervjuare: Vad är det du ställer in oftast?

Chaufför: Det är temperatur mest. Denna panelen använder dom ju till flera av Volvos fordon så det kan ju hända att andra bussar har en inställning där till passagerare.

Intervjuare: Ja det hade dom i Expressbussarna. Men det är skönt att slippa ha koll på temperatur till passagerare?

Chaufför: Ja det är det ju. Det är ju en del som drar igång maxvärme på morgonen när det är kallt, och då tar det ju ännu längre tid innan det blir värme i kupén, och är det varmt ut så drar man ner den på minimum och det är ju ingen mening att dra ner den på minimum, det är ju bättre att ha den ståendes då på 20 grader.

Intervjuare: Och denna panel är bara för ditt klimat?

Chaufför: Ja.

Intervjuare: Och om du drar igång tilläggsvärmaren så gäller det för hela bussens temperatur? Så värmen kan man påverka lite för passagerarna iallafall?

Chaufför: Ja precis. Förutsatt att dieselmotorn bak håller rätt arbetstemperatur.

Intervjuare: Kräver det mycket tankekraft att sätta igång den?

Chaufför: Nädå. Det är bara att man fryser några timmar på morgonen innan det blir varmt igen.

Intervjuare: Jag tror inte vi har fler frågor. Nu har vi ju sett denna i verkligheten iallafall. Men skulle du kunna se någon annan placering för den eller sitter den bra där den är?

Chaufför: Nä den är ganska bra där med tanke på hur lite man använder den. Om du trycker ner den knappen där nere med foten (*pekar på en knapp vid golvet*) så kan du ju justera hela instrumentpanelen.

Intervjuare: I stort sätt, är det en bra arbetsstation liksom?

Chaufför: Ja det är den ju, den är lite trång kanske. Om vi jämför med våran andra typ av buss, Iveco, så är ju denna större.

Intervjuare: Skulle vi kunna titta på den också?

Chaufför: Visst.

(Går bort till en Ivecobuss och visar oss den.)

Intervjuare: Vad kör ni för linjer med de andra bussarna?

Chaufför: Lite längre sträckor.

Intervjuare: Det finns två separata klimatpaneler i denna alltså?

Chaufför: Ja, precis. En för passageraren och en för chauffören. Jag ska bara starta bussen *(blåser igång bussen)*. Nu är den inställd på 20 grader där som ni kan se *(pekar på klimatpanelen som sköter bussens temperatur i stort)*.

Intervjuare: Det är till och med en halv grads noggrannhet där alltså?

Chaufför: Ja.

Intervjuare: Vad föredrar du. Denna eller den i Volvobussen?

Chaufför: Körmässigt så väljer jag denna.

Intervjuare: Vad är det du ser där, ytter eller innetemperatur? *(pekar på en display)*

Chaufför: Innetemperatur, men jag kan se yttertemperaturen också *(klickar fram yttertemperaturen med en av spakarna vid ratten, temperaturen visas på en display mitt på instrumentbrädan)*. Och

Intervjuare: Du kan klicka fram det ganska enkelt alltså?

Chaufför: Ja precis. Sen är ju denna mer komplicerad för att här visar ju fläktarna att dom står på automatläge också. Jag tycker nästan att fläktarna borde gå igång nu, det är ju varmt.

Intervjuare: Jaha.

Chaufför: Eller det är för att dörrarna är öppna förresten *(stänger dörrarna och fläktarna går igång)*. Men det är ju fläktljuden som är de jobbiga.

Intervjuare: Är den nedre panelen för busschauffören då?

Chaufför: Ja den nedre ja.

Intervjuare: Och det finns bra ändringsmöjligheter där?

Chaufför: Ja, man får ju känna efter när det blir lagom. Värmen på förarplatsen här är ju mycket bättre än i Volvon.

Intervjuare: Och detta är Iveco?

Chaufför: Ja precis.

Intervjuare: Så då är det ganska stor skillnad på Volvos klimatpanel och Ivecos? Vilken klimatpanel tycker du är bäst, den i Volvo eller den i Iveco?

Chaufför: Nja, det beror på. Den i Volvos sitter väl lite bättre rent ergonomiskt. Men den i Iveco sitter ju bättre på det sätt att den syns väldigt enkelt, och det är ju bra.

Intervjuare: Skulle jag kunna få sätta mig och känna lite? *(sätter sig i förarstolen)* Den sitter rätt bra tycker jag. I Volvos måste man ju vrida huvudet för att se.

Chaufför: Ja, precis.

Intervjuare: Är det okej om vi tar några bilder?

Chaufför: Javisst.

(Går till en buss avsedd för skoltrafik, betydligt mindre än stadsbussarna)

Chaufför: De här små bussarna är avsedda för skoltrafik.

Intervjuare: Okej.

Chaufför: Passagerarvärmen har vi där, och även AC-delen *(pekar upp i taket)*. Där i mitten har vi klimatet för föraren *(pekar på en panel som sitter i mitten av bussen)*.

Intervjuare: Och här är lite extralampor för passagerarna och så?

Chaufför: Ja, precis

Intervjuare: Hur långa pass kör man en sån här bus?

Chaufför: 40-45 minuter ungefär. Det är en ganska obekväm buss att köra.

Intervjuare: Brukar du ställa in klimatet för passagerarna ofta?

Chaufför: Nä, denna står på 20 grader hela tiden. Iallafall när jag kör.

Intervjuare: Okej, tack för intervjun.

Chaufför: Tack själva.

	Viktning	Referens	Skärmen	Placeringe	Ratten	Knappar istället för vridreglag	Touch
Reglagen bör vara komfortabla att interagera med Tillgänglighet av information om systemets läge Reglaget för temperatur bör kunna ställas in till specifik temperatur med en grads noggrannhet. Klimatpanelen bör ha bibehållen funktionalitet Reglagen bör ge taktill feedback	5	0	-1	0	1	0	1
	4	0	2	1	2	1	2
	3	0	1	0	1	0	1
	2	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	-1

+/- 2 1 4 1 3
 Meritvärde 6 4 16 4 14

Bilaga 1 – Pughmatris

AC/heater control manual:



The diagram shows a black rectangular control panel with several knobs and buttons. Callout 1 points to the first knob on the left, which has a fan icon and a temperature scale. Callout 2 points to the second knob, which has a fan icon and a temperature scale. Callout 3 points to the third knob, which has a fan icon and a temperature scale. Callout 4 points to a button with a car icon. Callout 5 points to a button with a car icon. Callout 6 points to a button with a car icon.

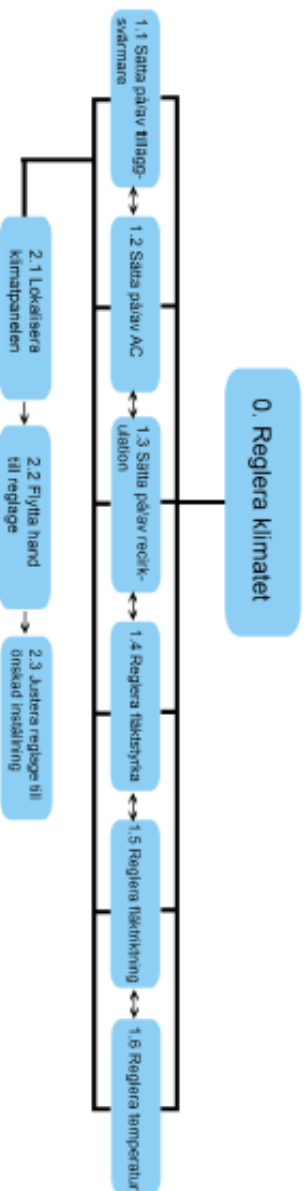
1. Temperatur
2. Luftfördelning (golv, vindruta & golv, vindruta och avslagning (avslagning – full värme, 100% luftfästighet och all luft mot vindruta)
3. Luftfästighet , Auto , OFF och Manuell
4. Omluftsfunktion (att använda tex. i bilko eller när det finns andra förorenningar utanför bussen, aktiv 15 min , sedan friskluft igen)
5. Indikering : Omluft : Fast sken , friskluft : släckt
6. Tillastavvägare (bränslenärmare) Auto drift eller manuell 30 min , sedan tillbaka till Auto

Indikering : Auto : Fast sken , manuell : blinkande

AC Auto, Rehheat , OFF : rehheat torkar luften i bussen vid extrema fuktig väderlek manuell 15 min , sedan tillbaka till Auto)

Indikering : Auto : Fast sken , Rehheat : blinkande , OFF : släckt

1. Temperatur
2. Luftfördelning (golv, vindruta & golv, vindruta och avvisning (avvisning – full värme, 100% lufthastighet och all luft mot vindruta)
3. Lufthastighet, Auto, OFF och Manuell
4. Omluftsfunktion (att använda tex. i bilskola eller när det finns andra förordningar utanför bussen, aktivt 15 min, sedan friskluft igen)
Indikering : Omluft : fast sken, friskluft : släckt
5. Tillståndsvarmare (värmevärmare) Auto drift eller manuell 30 min, sedan tillbaka till Auto
Indikering : Auto : fast sken, manuell : blinkande
6. AC Auto, Reheat, OFF (reheat betyder luften i bussen vid extrema fuktiga väderförhållanden 15 min, sedan tillbaka till Auto)
Indikering : Auto : fast sken, Reheat : blinkande, OFF : släckt



Bilaga 3 – PHEA

Uppgift	Användningsfel	Orsak	Konsekvens	Upptäckt	Återhämtning	Problem
Reglera klimat	Trycker på fel reglage	Mer uppmärksamhet läggs på körning eller användaren har inte tillräckligt med kunskap om gränssnittet	Användaren uppnår inte önskad effekt	När användaren upptäcker att en oönskad effekt uppstår	Återhämtning är möjligt om användaren noterat att hen uppnått fel effekt och kan då återställa läget genom att ställa tillbaka reglaget till utgångsläget	
	Användaren tror att fel reglage ger rätt effekt	Användaren är inte van vid gränssnittet	Användaren uppnår inte önskad effekt	När användaren upptäcker att en oönskad effekt uppstår	Ställ tillbaka reglaget till utgångsläget	Här däremot så vet inte användaren direkt hur rätt effekt ska uppnås med systemet
Sätta på/av AC:n	Trycker på AC:n istället för värmeelement	Användaren är inte van vid gränssnittet	kostar onödig energi	Det blir för kallt	Sätta på värmeelement	
Sätta på/av värmeelement	Trycker på värmeelement istället för AC:n	Användaren är inte van vid gränssnittet	kostar onödig energi	Det blir för varmt	Sätta på AC	
Reglera fläktstyrkan	Trycker upp/ner för mycket	Användaren vet inte vilken inställning som ger önskad effekt	Det blåser för mycket på busschauffören	Det blåser för mycket på busschauffören	tryck tillbaka till önskad fläktstyrka	
Reglera fläktriktning	Fläkt riktas mot rutan istället för rutan	Användaren är inte van vid gränssnittet	tex. kondensen på rutan försvinner inte	Sikten genom rutan fortsätter vara dålig	Ställ in rätt fläktriktning	
	Fläkt riktas mot rutan istället för fötter	Användaren är inte van vid gränssnittet	Användaren blir för varm/kall om fötterna	Användaren blir för varm/kall om fötterna	Ställ in rätt fläktriktning	

Bilaga 4 – Marknadsundersökning

Mercedes	Finns i	Typ av reglage	Inställningsmöjligheter	Märkning	Feedback	Kommentar
Fläktriktning	1	Vridreglage	4 st			
Temperatur för chaufför	1	Vridreglage	Inga exakta grader	Kallt är märkt med blått och varmt med rött		
Temperatur för passagerare	1	Knapp som initierar ett	18-26 g med 2 g steg		Knapparna blinkar i olika kombinationer för att visa vilken temperatur som är inställd	
AC Chaufför	1	On-off knapp	On-off knapp		Knappen lyser om AC aktiv	
AC passagerare	0					Ac är typ underförstått i temperatur för passagerare
Fläktstyrka	1	Vridreglage	Steglös inställning	En liten fläkt med en linje som ökar från tunn till tjock		
Cirkulation	1	On-off knapp				
Auxiliär värme	1	On-off knapp				
Styrning av takluckor	1	+/-			Instrumentbrädan visar om luckorna är öppna eller stängda	Som när man höjer sänker rutor
Volvo Couch buss	Finns i	Typ av reglage	Inställningsmöjligheter	Märkning	Feedback	Kommentar
Fläktriktning	1	Vridreglage	4 st			
Temperatur för chaufför	1	Vridreglage	Inga exakta grader	Kallt är märkt med blått och varmt med rött		
Temperatur för passagerare	1	Vridreglage	18-26 g med 1 g steg			
AC Chaufför	1	On-off knapp	On-off knapp		Knappen lyser om AC aktiv	
AC passagerare	0					Ac är typ underförstått i temperatur för passagerare
Fläktstyrka	1	Vridreglage	Steglös inställning	En liten fläkt med en linje som ökar från tunn till tjock		More or less steglös
Cirkulation	1	On-off knapp				
Auxiliär värme	1	On-off knapp				
Styrning av takluckor	0					
Volvo Citybuss	Finns i	Typ av reglage	Inställningsmöjligheter	Märkning	Feedback	Kommentar
Fläktriktning	1	Vridreglage	4 st			
Temperatur för chaufför	1	Vridreglage	Inga exakta grader	Kallt är märkt med blått och varmt med rött		
Temperatur för passagerare	0					
AC Chaufför	1	On-off knapp	On-off knapp		Knappen lyser om AC aktiv	
AC passagerare	0					Ac är typ underförstått i temperatur för passagerare
Fläktstyrka	1	Vridreglage	Steglös inställning	En liten fläkt med en linje som ökar från tunn till tjock		More or less steglös
Cirkulation	1	On-off knapp				
Auxiliär värme	1	On-off knapp				
Styrning av takluckor	0					
Iveco Couch	Finns i	Typ av reglage	Inställningsmöjligheter	Märkning	Feedback	Kommentar
Fläktriktning	1	Vridreglage	3 st			
Temperatur för chaufför	1	Vridreglage	Inga exakta grader	Skalan är endast med rött och går från tunnt till tjockt streck		Man räknar nog här med att chaufförens klimat är lika med klimatet i resten av bussen
Temperatur för passagerare	1	Vridreglage	Exakta grader med 0.5 gradssteg	Blått till rött med streckad linje där strecken tjocknar och tåtnar från neutral temp till max kyla/varme		Helt egen klimatpanel för passagerarna, med lika mycket inställningsmöjligheter som för de andra klimatpanelerna totalt
AC Chaufför	0					Man räknar nog här med att chaufförens klimat är lika med klimatet i resten av bussen
AC passagerare	1					Helt egen klimatpanel för passagerarna
Fläktstyrka	1	Vridreglage	Steglös inställning	En liten fläkt med en linje som ökar från tunn till tjock		More or less steglös
Cirkulation	1	Vridreglage	två lägen	Buss med luft utifrån eller cirkulation inuti		

Auxiliär värme	0					
Styrning av takluckor	0					
Sätefläkt	1					
Iveco Skolbuss	Finns r	Typ av reglage	Inställningsmöjligheter	Märkning	Feedback	Kommentar
Flaktriktning	1	Vridreglage	3 st			
Temperatur för chaufför	1	Vridreglage	18-30 g med 1 g:steg	Skalan är endast med rött och går från tunnt till tjockt streck		
Temperatur för passagerare	1	+/-knappar	18-30 g med 1 g:steg	Digital meny-interface där samma knappar har många funktioner	En liten display där man styr den	Helt egen klimatpanel för passagerarna, där det finns även för AC och cirkulation då detta är en utbyggd skåpbil
AC Chaufför	1	Vridreglage				
AC passagerare	1	+/-knappar				
Fläktstyrka	1	Vridreglage	4 steg + auto	En liten fläkt med en linje som ökar från tunn till tjock		
Cirkulation	1	On-off knapp		Blå med streck som visar att luften cirkulerar	Knappen lyser om luften cirkulerar i bussen	
Auxiliär värme	0					
Styrning av takluckor	0					
Sätefläkt	1					
Volvo FMH MCC	Finns r	Typ av reglage	Inställningsmöjligheter	Märkning	Feedback	Kommentar
Flaktriktning	1	Vridreglage	3 st			
Temperatur för chaufför	1	Vridreglage	Inga exakta grader	Kallt är märkt med blått och varmt med rött		
Temperatur för passagerare	1	Vridreglage	18-28 g med 2 g:steg			
AC Chaufför	1	On-off knapp	On-off knapp		Knappen lyser om AC aktiv	
AC passagerare	0					Ac är typ underförstått i temperatur för passagerare
Fläktstyrka	1	Vridreglage	Steglös inställning	En liten fläkt med en linje som ökar från tunn till tjock		
Cirkulation	1	On-off knapp				
Auxiliär värme	0	On-off knapp				
Styrning av takluckor	0					
Volvo FMH ECC	Finns r	Typ av reglage	Inställningsmöjligheter	Märkning	Feedback	Kommentar
Flaktriktning	1	Vridreglage	3 st			
Temperatur för chaufför	1	Vridreglage	Stegvis à 1 grad	Antal grader		
Temperatur för passagerare	0					
AC Chaufför	1	On-off knapp	On-off knapp		Knappen lyser om AC aktiv	
AC passagerare	0					
Fläktstyrka	1	Vridreglage	Steglös inställning	En liten fläkt med en linje som ökar från tunn till tjock		
Cirkulation	1	On-off knapp				
Auxiliär värme	0	On-off knapp				
Styrning av takluckor	0					

