



Framtidens digitala instrumentkluster

Med avseende på användbarhet

Kandidatarbete inom Teknisk Design

LUDVIG DRANGEL
LINUS FREDRIKSSON
OTTO HAMMARSTRÖM
LUCAS NIERMANN
ANTON STEINHAUSEN
CARL ÅRENBERG

INSTITUTIONEN FÖR INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2024
www.chalmers.se

KANDIDATARBETE 2024: IMSX16

Framtidens digitala instrumentkluster

Med avseende på användbarhet

Kandidatarbete inom Teknisk Design

Ludvig Drangel

Linus Fredriksson

Otto Hammarström

Lucas Niermann

Anton Steinhausen

Carl Årenberg

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

INSTITUTIONEN FÖR INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP

GÖTEBORG, SVERIGE 2024

Framtidens digitala instrumentkluster

Med avseende på användbarhet

Ludvig Drangel, Linus Fredriksson, Otto Hammarström, Lucas Niermann, Anton Steinhausen,
Carl Årenberg

© Ludvig Drangel, Linus Fredriksson, Otto Hammarström, Lucas Niermann, Anton Steinhausen,
Carl Årenberg, 2024

Institutionen för industri- och materialvetenskap

Chalmers Tekniska Högskola

SE-412 96 Göteborg, Sverige

Telefon +46(0) 31-772 1000

Omslagsbild: Instrumentkluster i Volvo lastbil samt Volvo Aero lastbil. Originalbilder hämtade
2024-05-07, från

<https://media.volvogroup.com/dam/spaces/4b4256a675f541cda2d7f9ca8a4e85a8>, använda och
redigerade med tillåtelse.

Chalmers Digitaltryck

Göteborg, Sverige 2024.

Erkännanden, dedikationer och liknande personliga uttalanden återspeglar författarens egna
åsikter.

Förord

Denna rapport är ett resultat av kandidatarbetet *Framtidens förarinformation* som har genomförts av fem studenter på civilingenjörsprogrammet Teknisk Design tillsammans med en student från civilingenjörsprogrammet Maskinteknik. Projektet har utförts vid institutionen för industri- och materialvetenskap på Chalmers Tekniska Högskola och genomfördes under våren 2024. Projektets uppdragsgivare har varit Volvo Lastvagnar AB.

Vi vill börja med att rikta ett stort tack till våra handledare på Volvo, Susanne Almgren och Emma Nilsson. Ert genomgående stöd och förtroende för oss har under arbetets gång stärkt oss och hjälpt oss framåt i arbetet, samt bidragit till att arbetet har varit väldigt givande och roligt. Våra möten med er har bidragit med bra diskussioner som hjälpt oss framåt i arbetet.

Vi vill även tacka vår examinator, Lars-Ola Bligård, som under arbetets gång bidragit med givande insikter och värdefull vägledning. Vidare vill vi också tacka vår handledare från Chalmers, Jonas Tuveson, som vi har bollat idéer med och som kommit med insiktsfulla synpunkter och tankar under arbetets gång. Vi vill också tacka Andreas Dagman, programansvarig, som gjort arbetet möjligt.

Slutligen vill vi även rikta ett tack till alla som deltagit i våra användarstudier, intervjuer och som svarat på våra enkäter. Era insikter har varit väldigt givande och utan era åsikter hade vi inte kunnat genomföra detta projekt.

Tack!

Abstract

Driving a truck is a profession that demands a lot from the driver. The vehicle must be driven safely, schedules must be adhered to, and routes must be planned to make all deliveries on time while minimizing fuel consumption. The instrument cluster in the truck should function as an additional tool to assist the driver in performing their tasks while not diverting any focus from the road. The development of the instrument cluster has progressed rapidly from analog to digital, and Volvo Trucks wants to examine how truck drivers feel about this.

Through interviews, user studies, and literature reviews, truck drivers' opinions, needs, requirements, and desires regarding the instrument cluster were mapped out. It was found that usability could be improved as interaction is sometimes perceived as complicated. This resulted in a final concept with a redesigned layout, better cues, and an instruction guide when starting the truck. All this to facilitate navigation in the instrument cluster to find the information that the truck driver needs to perform various tasks.

To further develop the concept, more data collection and concept development are important. Since being a truck driver is a profession that will continue to be very important in the future, ongoing research in this area is of the utmost importance.

Sammanfattning

Lastbilschaufför är ett yrke som kräver väldigt mycket av föraren. Fordonet ska framföras på ett säkert sätt, tider ska hållas och rutter måste planeras för att hinna i tid med alla leveranser samtidigt som bränsleförbrukningen ska minimeras. Instrumentklustret på lastbilen ska fungera som ett extra verktyg som ska underlätta för föraren att utföra sina uppgifter samtidigt som det inte tar någon fokus från vägen. Utvecklingen av instrumentklustret har gått fort framåt och idag ställt om helt från analogt till digitalt, och uppdragsgivaren Volvo Lastvagnar vill undersöka hur lastbilschaufförerna ställer sig till detta.

Med hjälp av intervjuer, användarstudier och litteraturstudier kartlades lastbilschaufförers åsikter samt behov, krav och önskemål gällande instrumentklustret. Det som framkom var att användarvänligheten kunde förbättras då interaktionen ibland upplevs som komplicerad. Detta resulterade i ett slutkoncept med omdesignad layout, bättre ledtrådar och en instruktionsguide vid start av lastbilen. Allt detta för att underlätta navigeringen i instrumentklustret för att hitta den information som lastbilschauffören behöver vid utförandet av olika uppgifter.

För att vidareutveckla konceptet så är det viktigt med mer datainsamling och konceptutveckling. Eftersom lastbilschaufför är ett yrke som kommer fortsätta vara väldigt viktigt i framtiden så är fortsatt forskning inom detta ämnet av högsta vikt.

Executive summary

Lastbilschaufför är ett krävande yrke som ställer höga krav på föraren. Det är tider som ska hållas, rutter som ska navigeras samt ett ständigt säkerhetstänk när lastbilen framförs för att inte äventyra några medtrafikanter. Allt detta ställer höga krav på utformningen av instrumentklustret då det ska agera som ett hjälpmedel för lastbilschaufförerna under arbetet. Enligt uppdragsgivaren, Volvo Lastvagnar AB är det ett utforskat område där det inte finns en tydlig bild av vad lastbilschaufförer har för behov och krav på instrumentklustret.

För att skapa en bild av problemområdet så genomfördes det en extensiv datainsamling vilket innefattade både litteratur- och användarstudier. Dessa inkluderade till exempel enkätutskick, benchmarking av nuvarande produkter, intervjuer och användbarhetstester. Projektgruppen undersökte även instrumentklustret inuti lastbilar för att skapa en bild över hur det fungerade och användes.

När den generella problembilden var fastställd gjordes det en avgränsning med avseende på information från datainsamlingen samt i samråd med uppdragsgivaren. Avgränsningen av problembilden fastställdes till usability med fokus på guessability och learnability då det var något som upptäcktes bristfälligt utifrån intervjuer samt enkäter. I samband med att avgränsningen gjordes kunde intervjumallen revideras med djupare frågor rörande usability. Detta för att möjliggöra mer djupt omfång av data rörande usability.

Utifrån den djupgående problembilden framgick det att lastbilschaufförer hade svårigheter att använda instrumentklustret eftersom det upplevdes svårhanterat och överväldigande. Det framgick även att det var många chaufförer som tyckte det var svårt att gå från ett analogt instrumentkluster till ett helt digitalt instrumentkluster och att de hade svårt att lära sig använda det digitala. Många chaufförer valde att bara använda det som fanns i den första vyn som dök upp utan att ändra någonting eftersom det fanns en rädsla att inte kunna hitta tillbaka i gränssnittet.

Från litteraturstudien framgick det att gränssnitt som är för komplexa gör det svårt för användaren att hitta informationen som söks och kan bli en distraktion, något som påverkar chaufförer negativt

då det är viktigt att de har mycket fokus på vägen och inte blir distraherade. Utifrån detta skapades en kravlista och sedan genererades lösningar.

Under idé- och konceptgenereringen togs det fram koncept som sedan utvärderades med hjälp av användbarhetstester. Till en början skapades två olika koncept som skiljde sig från varandra för att angripa problembilden från olika vinklar och för att kunna utvärdera koncepten enskilt. De dellösningar som var bra från både koncept slogs sedan samman och utvärderades med hjälp av användbarhetstester. Efter genomförda användbarhetstester med de sammanslagna koncepten framkom det att konceptet kunde förbättras ytterligare och efter avstämning med uppdragsgivaren fick projektgruppen fria tyglar att frångå originalgränssnittet från Volvo. Utifrån detta skapades slutkonceptet, som innehåller lösningar från de två delkoncepten samt en större förändring av gränssnittet med omplacering av information, förändring av navigation inom gränssnittet samt visuella förändringar.

Slutkonceptet ger lastbilschauffören möjlighet att vid start av lastbilen genomgå ett introduktionsprogram som förklarar hur de använder instrumentklustret, vad för information som presenteras vart och hur själva navigeringen inom gränssnittet går till. Utöver detta så har tydligare ledtrådar skapats med ikoner för varje vy för att indikera vilken vy de befinner sig i och vilken som kommer om de bläddrar vidare. En ytterligare vy har även lagts till som innehåller all essentiell information lastbilschauffören behöver i arbetet. Information som är under samma kategori har samlats i tydliga tabeller, exempelvis olika temperaturer för att det ska vara lätt för chauffören att hitta.

Vid utvärdering av slutkonceptet framkom det att de svarade bra gentemot kravlistan och problembilden men att det finns delar som kräver vidareutveckling. Att skapa en lösning som svarar mot målgruppens behov är därför möjligt med mer utveckling och ytterligare utvärdering med hjälp av ett stort användarfokus.

Innehåll

1. Inledning	1
1.1 Syfte och mål	3
1.2 Avgränsningar	3
2. Slutresultat	5
2.1 Problembild	5
2.2 Kravlista	5
2.3 Slutkoncept	6
3. Ramverk	9
3.1 Grundfakta	9
3.2 Teoretiskt ramverk	11
4. Process- och metodbeskrivningar	19
4.1 ACD ³ - processen	19
4.2 Datainsamlingsmetoder	20
4.3 Analysmetoder	22
4.4 Teoretiska utvärderingsmetoder	23
4.5 Idégenereringsmetoder	25
4.6 Konceptutvärderingsmetoder	26
5. Genomförande	29
5.1 Fas 1	30
5.2 Fas 2	33
5.3 Fas 3	37
5.4 Fas 4	39
5.5 Fas 5	41
6. Resultat och analys - Problembild	43
6.1 Övergripande problembild	43
6.2 Djupgående problembild	45
6.3 Persona & Scenario	46
6.4 Kravlista	46
7. Resultat och analys - Två koncept	49
7.1 Koncept	49
7.2 Utvärdering	53
8. Resultat och analys - Sammanslagning av koncept	55

8.1 Koncept.....	55
8.2 Utvärdering.....	55
9. Resultat och analys - Slutkoncept.....	59
10. Diskussion.....	65
10.1 Syfte och mål.....	65
10.2 Datainsamling.....	66
10.3 Idé- och konceptgenerering.....	68
10.4 Utvärdering.....	68
10.5 Hållbarhet.....	70
10.6 Samhälleliga och etiska aspekter.....	70
10.7 Vidareutveckling.....	71
11. Slutsatser.....	73
Referenslista.....	75
Bilagor.....	79
Bilaga A - Kravlista.....	79
Bilaga B - Designbrief.....	83
Bilaga C - Motbrief.....	84
Bilaga D - Enkät.....	87
Bilaga E - Intervjumall 1.....	89
Bilaga F - Intervjumall 2.....	91
Bilaga G - KJ Analys.....	93
Bilaga H - Usabilitytemat KJ Analys.....	96
Bilaga I - Persona.....	97
Bilaga J - Scenario.....	99
Bilaga K - Användartest utforming.....	100
Bilaga L - Enkät efter utfört användartest.....	101
Bilaga M - CW och PHEA.....	103

1. Inledning

Lastbilschaufför är ett yrke som är väldigt varierande beroende på vilken typ av transport som chauffören utför. Några typer av transporter är enligt Transportfackens Yrkes- och Arbetsmiljönämnd (u.å) fjärrtransport, distributionsförare och bygg- och anläggningsförare men det finns väldigt många fler. Det är ett självständigt yrke då merparten av arbetet utförs ensamt ute på vägen. Detta innebär att det är väldigt viktigt för chauffören att informationen som visas på instrumentklustret är relevant och användbar men även att den inte tar för mycket uppmärksamhet från vägen eftersom det kan leda till olyckor. Enligt uppdragsgivaren så finns det väldigt mycket information tillgängligt på instrumentklustret men det saknas en tydlig bild av vilken information chaufförerna faktiskt använder sig av, om det är något som saknas eller om det finns någon information som är överflödig. Det finns alltså utvecklingspotential kring området för att förbättra och förenkla hur chaufförerna använder sig av instrumentklustret och hur exempelvis omprioritering av information kan förenkla för dem i deras arbetsroll.

Det finns även en säkerhetsaspekt att ta hänsyn till. Enligt SVT (2023) så har andelen lastbilsolyckor ökat och under 2023 så har lastbilar varit inblandade i 22 av 37 mötesolyckor med dödligt utfall. Detta motsvarar nästan 60% vilket är en hög siffra. Människor som befinner sig i personbilar som hamnar i en olycka med en lastbil har låg chans att överleva. Detta är något som behövs förändras och ett instrumentkluster som är enklare att använda kan bidra till en ökad trafiksäkerhet. En minskad kognitiv belastning av lastbilschaufförens resurser vid användning av instrumentklustret leder till att fler resurser kan användas till att framföra fordonet på ett säkert sätt, vilket i sin tur kan minska antalet olyckor.

Enligt Boverket (2020) så definieras fjärrtransport som transport av gods som fraktas över långa avstånd och det handlar ofta om större mängder gods. I Sverige är det vanligast att fjärrtransport sker med stora lastbilar, ofta med släp. Denna typ av transport innebär att lastbilschauffören måste spendera långa perioder i lastbilen och även måste övernatta i lastbilen, vilket ställer olika krav på utrustningen, bland annat sovhytt och andra bekvämligheter. Distributionstransporter däremot innebär oftast att frakten sker från en lagerterminal till mottagaren som kan vara exempelvis en

restaurang eller liknande. Här används mindre lastbilar och det fraktas mindre mängder gods. Dessa typer av transporter sker mer lokalt och föraren behöver inte övernatta i lastbilen.

Uppdragsgivaren är Volvo Lastvagnar AB och de lanserade sin första lastbil år 1928 (VolvoGroup). Sedan dess har företaget vuxit och etablerat sig som en av de största tillverkarna av tunga lastbilar i Europa. De producerar flera olika typer av lastbilar beroende på vilken typ av sträckor som ska köras och vad för typ av gods som ska transporteras. Volvo FH16 är en av deras lastbilar som de själva beskriver som “en oemotståndlig kombination av kraft och komfort”. Den är tänkt att brukas för tunga transporter men fungerar även väldigt bra för fjärtransport då den är utrustad med sovhytt som kan beställas i olika utföranden och storlekar.

Instrumentklustret är displayen som sitter mitt på instrumentpanelen, bakom själva ratten som visas i figur 1. Den innehåller viktig information för chauffören och det går att växla mellan olika typer av information beroende på vad som är relevant för uppgiften, exempelvis hastighet, axellastfördelning och differentialspär. Differentialspärren underlättar för föraren vid körning i svåra vägförhållanden. Instrumentklustret är ett av förarens viktigaste verktyg och därför är det av högsta vikt att det fungerar bra, exempelvis att informationen går att byta och att den presenteras på ett logiskt sätt men även att det inte tar uppmärksamhet från vägen. Hur kan detta kombineras för att underlätta och ge chauffören bästa möjliga förutsättningar för att kunna utföra sina transporter på ett säkert och smidigt sätt?



Figur 1 - Instrumentkluster i en Volvo Lastbil. Originalbild hämtad med tillåtelse 2024-04-16, från <https://media.volvogroup.com/dam/contentitems/b2e3a52e66b94d1680cfb03e007962f1>

1.1 Syfte och mål

Projektets syfte är att undersöka lastbilschaufförers inställning till instrumentklustret genom en behovsanalys och sedan ta fram en kravlista som är kopplad till instrumentklustret. Denna kravlista avser ligga till grund för utvecklingen av ett visualiserat koncept i Figma. Målet med konceptet är att det ska underlätta användningen av instrumentklustret för lastbilschaufförer vid färd, stillastående och vid andra aktiviteter, exempelvis lastning. Projektet avser att besvara frågeställningarna:

1. Vilka behov och krav finns det kopplat till användningen av instrumentklustret hos lastbilschaufförer?
2. Hur kan en lösning utformas för att besvara behovsanalysen och kravlistan?

Generellt angreppssätt: För att kunna genomföra detta kommer projektet behöva vara användarcentrerat, vilket innebär ett flertal användarstudier under projektets gång.

1.2 Avgränsningar

Lösningen kommer att vara avgränsad till det digitala gränssnittet och inte någon förändring på fysiska element som knappar eller reglage. Intervjuer som utförs kommer att innefatta lastbilschaufförer som kör olika lastbilmärken och modeller för att få en bild av hur instrumentklustret ser ut hos olika tillverkare och vad olika chaufförer har nytta av. Slutkonceptet kommer dock enbart att vara anpassat för Volvos egna lastbilar.

Målet är att undersöka så många olika typer av transporter som möjligt men under arbetsprocessen kan det bli nödvändigt med avgränsningar beroende på mängden data som erhålls. Detta på grund av den potentiella utmaningen att upprätta kontakt med chaufförer som kör olika typer av transporter i liknande utsträckning som med andra. Vidare kommer bara förare som kör i Sverige undersökas vilket innebär att enbart lastbilar som är godkända enligt svensk lag undersöks.

2. Slutresultat

Efter att litteraturstudier och användarstudier utförts så hade ett resultat genererats. Utifrån detta skapades en problembild och en kravlista som konceptet genererades utefter.

2.1 Problembild

En problembild definierades för att kunna förstå vad användarna har för behov. Denna baserades på den datainsamling som gjordes bestående av enkätundersökningar, intervjuer, användbarhetstester samt litteraturstudier.

Det som framkom från datainsamlingen var att de funktioner och inställningar som fanns idag var bra och uppskattade av lastbilschaufförerna men att det var många användare som upplevde att användarvänligheten inte var tillfredsställande. Det var flera användare som uttryckte att de på grund av tidsbrist inte hade tid att sätta sig in i instrumentklustret och upplevde en svårighet att navigera i gränssnittet och valde därför att köra med standardinställningar för att det kändes enklast. Här framkom alltså ett behov att förbättra gränssnittets usability, med mycket fokus på guessability och learnability. Det fanns även önskemål om att kunna ändra färg på ljuset som instrumentklustret utsänder då användare upplevde det starkt vid körning på kvälls- och nattetid och det var även användare som upplevde färgerna som tråkiga.

Från litteraturstudien som diskuterar påverkan av information från LED-displayer, se kapitel 3.2.2, så framkom det att komplexa gränssnitt kunde bli distraherande och det tog längre tid för användare att lokalisera den information de letade efter. Det är av högsta vikt för lastbilschaufförer att inte bli distraherade så att de kan fokusera på vägen och att framföra fordonet säkert.

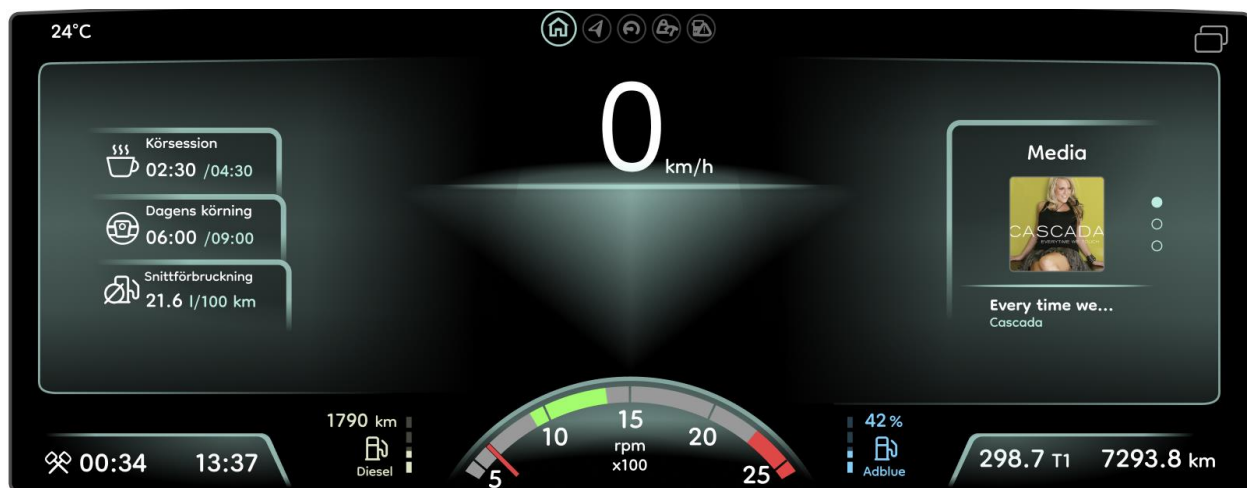
2.2 Kravlista

Problembilden är grunden till kravlistan (se bilaga A). Kravlistan är uppdelad i kategorierna funktioner, generella krav och usability krav. Funktioner innefattar det som visas i instrumentklustret, till exempel tid, navigation och mer.

Funktioner har inga önskemål utan innehåller bara krav där funktionerna är tagna från intervjuer, enkäter och gruppens observationer. De generella kraven täcker aspekter kopplat till utformningen och säkerheten av instrumentklustret. Kraven om usability är främst kopplat till användbarheten, gissningsförmågan och prioritering av information. Usability har även återhämtning efter felhantering kopplat till sig vilket är hämtat från litteraturstudierna. Detta kravet ger användarna möjlighet att snabbt rätta sig efter felsteg har begåtts, vilket enligt litteraturstudien är ett vanligt problem bland människor. Kravlistan används för att kontrollera om slutkonceptet uppfyllt kraven och önskemålen för att säkerställa att informationen från intervjuerna, enkäten och litteraturstudierna är representerade.

2.3 Slutkoncept

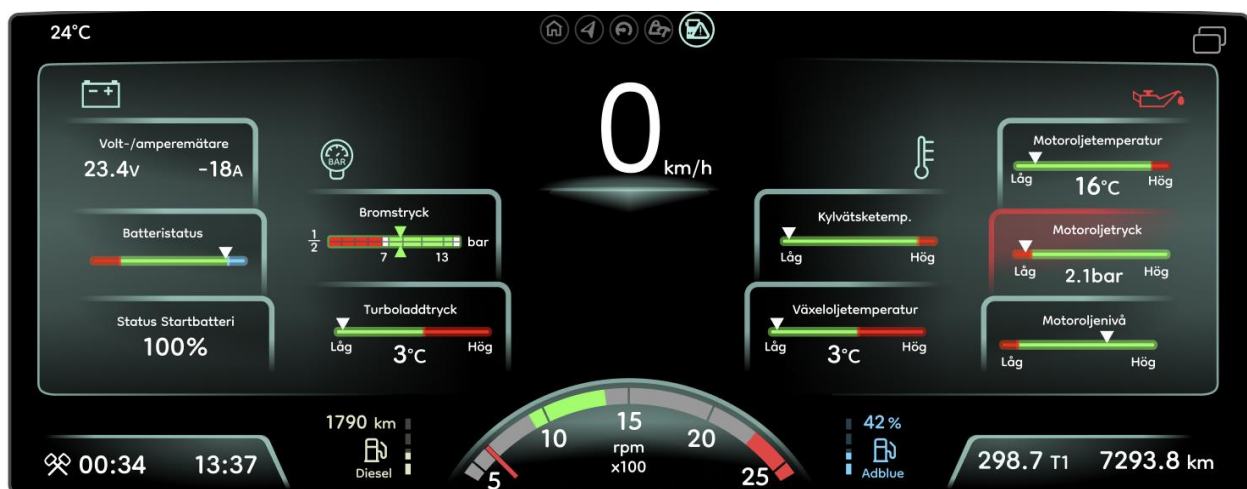
Efter flera iterationer av användbarhetstester, konceptgenerering och tillhörande utvärdering togs slutkonceptet fram (se figur 2). De fyra huvudvyerna som fanns i Volvos befintliga instrumentkluster har behållits. Dessa är hem, navigation, analog, last. Utöver dessa har även ytterligare en vy lagts till som döpts till statusvy. Ikonerna för att visa vald vy är flyttade vilket svarade väl mot användarnas behov att enklare se både vald vy och nästkommande vyer. Flytten av ikonerna gjorde det enklare att navigera genom instrumentklustret och förutspå nästkommande vyer vilket uppfyller en högre visual clarity än det befintliga gränssnittet.



Figur 2 - Hemvy slutkonceptet.

2.3.1 Omdesign

Sidomenyn till vänster ser likadan ut på de fyra första vyerna för att ge en enhetlig och stilren känsla gentemot det befintliga där samma känsla inte uppnåddes. Sidomenyn till höger komprimerades från elva undermenyer till tre för att endast visa den mest vitala informationen som förarna har angett. Där visas nu media, navigation och lastvikterna för de fyra första vyerna. Den nya vyn som tillkom namngav gruppen till statusvy (se figur 3) vilket ersatte den komprimerade högra sidomenyn. Statusvyn innehåller informationen som inte är lika vital eller användes mindre, vilket tidigare var i högra sidomenyn. Detta medförde att lastbilschaufförer inte behöver bläddra igenom elva sidomenyer för att hitta samma information. För att få en snabb överblick så har informationen i statusvyn kategoriserats i 4 olika grupper, dessa är batterivärden, tryckvärden, temperaturvärden och motoroljevärden. Detta gjordes för att öka learnabilityn på instrumentklustret då det är lättare att komma ihåg vilken grupp värdet ligger i samt om denna grupp ligger på högra eller vänstra sidan av klustret, jämfört med en specifik sida i en elva sidor lång meny som det är i Volvos befintliga instrumentkluster. Även så lyser information upp i rött som är betydelsefullt för föraren att veta. Detta för att undvika att den nya vyn ska bli för överväldigande (se motoroljetrycket i figur 3). Placeringen av all mindre vital information under en vy bidrog både till ökad användbarhet, säkerhet och minimerar distraktionerna.



Figur 3 - Statusvy slutkonceptet.

2.3.2 Introduktionsprogram

Från intervjuerna uppkom det att förare ofta är under mycket stress vilket medför att de inte prioriterar att lära sig funktionerna i instrumentklustret. För att underlätta för förare som både är nya till en Volvo lastbil och stressade under jobbet har ett introduktionsprogram designats (se figur 4). Introduktionsprogrammet visar sig i instrumentklustret när ett nytt förarkort används i lastbilen men går även att ta fram i inställningarna vid behov. Detta bidrar till en kort introduktion till de fem vyerna samt de två olika undermenyerna. Introduktionsprogrammet medför en initial förståelse för hur instrumentklustret fungerar och undviker att förare ska lära sig navigera i instrumentklustret under färd. Detta för att minska störningar för chaufförerna och maximera säkerheten för alla på vägen. Slutkonceptet består av tre stora förändringar som alla hjälper till att uppfylla kraven ställda från intervjuer, enkäter och litteraturstudier.



Figur 4 - Introduktionsprogram slutkonceptet.

3. Ramverk

För att bilda en förståelse kring ämnet så har viktig information summerats, som information om uppdragsgivare, design och motbrief och instrumentklustrets nuvarande utformning. Detta har gjorts för att skapa en grundförståelse för kontexten och vad uppdragsgivaren efterfrågat. Det har även utförts benchmarking på befintliga system hos konkurrenter och studier kring förarens uppmärksamhet och interaktion har analyserats.

3.1 Grundfakta

Grundfakta innehåller information som uppdragsgivare, projektets grund i form av designbrief och motbrief samt information om det nuvarande instrumentklustrets utformning.

3.1.1 Uppdragsgivare / Volvo Lastvagnar AB

Uppdragsgivaren är Volvo Lastvagnar AB som tillverkade sin första lastbil 1928 (Volvo Lastvagnar AB, u.å). Sedan dess har Volvo Lastvagnar utvecklats och växt och är idag den största tillverkaren av lastbilar i Europa. Volvo strävar efter att bedriva sin verksamhet med kvalitet, säkerhet och omsorg om miljön som värdeord. År 2022 hade Volvo ett rekordår med 145 000 levererade lastbilar till kunder (Tidningen Näringslivet, 2023). Enligt VD:n, Roger Alm så är även Volvo ledande inom produktionen av elektriska lastbilar.

3.1.2 Design och motbrief

Projektet är formulerat utefter en designbrief som erhöles från uppdragsgivaren Volvo Lastvagnar AB (se bilaga B). Denna besvarades sedan med en motbrief från projektgruppen som signerades av alla parter (se bilaga C). I motbrieffen beskrivs projektets mål som att skapa en tydlig uppfattning av vad användare har för åsikter om instrumentklustret samt vilka behov, krav och önskemål som finns kopplade till användningen av instrumentklustret.

3.1.3 Instrumentklustrets utformning

Instrumentklustret är displayen som sitter bakom ratten. På instrumentklustret finns det mängder med information som lastbilschaufförerna kan använda sig av innan, under och efter färd för att underlätta arbetet. Det finns olika vyer som går att växla mellan beroende på vad för uppgift som utförs eller beroende på vad chauffören föredrar (se figur 5). Det finns exempelvis ett analogt läge för lastbilschaufförer som föredrar att köra med hastighetsmätare som visar hastigheten med en nål istället för digitala siffror.



Figur 5. Nuvarande instrumentkluster, Hemvy, Navigationsvy, Analog vy och Lastvy i en Volvo Lastbil. Modellerad i Figma med tillåtelse av Volvo.

Utifrån egna observationer och data från uppdragsgivaren framkom det att det idag finns fyra olika huvudvyer på instrumentklustret och dessa är Hemvy, Analog vy, Navigationsvy och Lastvy. Vyerna används i olika situationer beroende på vilken information lastbilschauffören behöver se för att utföra sitt arbete. Det som alla vyer har gemensamt är att hastighetsmätaren syns i alla vyer, men i den analoga vyn så visas den med hjälp av en mer traditionell hastighetsmätare med en nål, och i de andra tre vyerna så visas de enbart med digitala siffror. Det finns även ytterligare elva sidomenyer som går att växla mellan till höger på skärmen, som visar exempelvis batteristatus, motoroljetryck, kylvätsketemp, bromstryck och motoroljenivå, se figur 6 nedan.



Figur 6. Elva olika sidor med information från sidomenyn.

Det går även att justera ljusstyrkan på instrumentklustret med hjälp av att justera ett scrollbart hjul på instrumentpanelen, och det finns möjlighet att klicka in samma knapp för att aktivera nattläge, då vissa funktioner släcks för att inte blända chauffören när det är mörkt ute.

Instrumentklustret styrs via knappar till höger på ratten där lastbilschauffören kan bläddra mellan de olika vyerna och anpassa instrumentklustret beroende på vilken situation de befinner sig i.

3.2 Teoretiskt ramverk

För att kunna bilda en förståelse för vad som är viktigt i koncept och lösningsframtagning så krävs det en förståelse för ämnet. För att skapa denna förståelse har litteraturstudier om digitala gränssnitt gjorts, benchmarking på befintliga system inom lastbilsindustrin och bilindustrin, genom besök på åkerier samt videor på exempelvis Youtube studerats för att höra olika chaufförer prata om och visa hur de utför sitt arbete.

3.2.1 Usability

Usability är ett begrepp som ofta uppkommer i diskussioner gällande digitala gränssnitt. Det är ett centralt begrepp inom utveckling av gränssnitt eftersom det är verktyg som används för att förstå och utveckla digitala gränssnitt för att förbättra deras användarvänlighet. Definitionen av usability

är “...extent to which a system, product or service can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use” (ISO 9241-11:2018). Effectiveness syftar på ändamålsenlighet, alltså den omfattning som mål och uppgifter kan uppnås med avseende på noggrannhet och helhet. Efficiency syftar på effektivitet, alltså vilken ansträngning som krävs för att slutföra en uppgift i relation till noggrannhet och helhet. Satisfaction syftar på tillfredsställelse, alltså hur användarens respons (kognitiva, fysiska, emotionella) möter användarens behov och förväntningar (Jordan, 2002).

Definitionen brukar kompletteras med hjälp av Jordans (2002) fem usabilitykomponenter. Dessa lyder:

1. **Guessability:** Med vilken ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse specifika användare kan utföra en specifik uppgift med en specifik produkt för första gången.
2. **Learnability:** Med vilken ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse specifika användare kan utföra en specifik uppgift med en specifik produkt efter att ha använt produkten en gång förut.
3. **Experienced User Performance:** Med vilken ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse specifika erfarna användare kan utföra en specifik uppgift med en specifik produkt.
4. **System Potential:** Den optimala nivån av ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse det är möjligt att uppnå med en specifik produkt.
5. **Re-usability:** Med vilken ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse specifika användare kan utföra en specifik uppgift med en specifik produkt efter att inte ha använt produkten på en lång tidsperiod.

Jordan (2002) har också beskrivit tio olika designegenskaper som påverkar användbarheten i ett gränssnitt. Dessa tio egenskaper är:

1. **Consistency:** (inre konsekvens) - inom produkten löses liknande uppgifter på ett liknande sätt.
2. **Compatibility:** (yttre konsekvens) - med produkten så löses uppgifter på ett liknande sätt som i “omvärlden”.

3. **Appropriate transfer of technology:** Utnyttja lämplig teknik som utvecklats i andra sammanhang för att öka usabilityn hos produkten, ex. när bilar får integrerade GPS-system.
4. **Consideration of User Resources:** Att ta hänsyn till hur användarens resurser belastas under användningen.
5. **Error Prevention and Recovery:** Att designa ett gränssnitt så att risken för användningsfel minimeras samt designa för enkel och snabb återhämtning från fel.
6. **Explicitness:** Att designa en produkt så att det finns tydliga ledtrådar om vad som kan åstadkommas med den, och hur.
7. **Feedback:** Att designa en produkt så att den indikerar att den "registrerar" användarens handlingar samt att den ger meningsfull information om resultatet av dessa. Ljud är ofta viktigt.
8. **Prioritization of Functionality and Information:** Att designa en produkt så att de viktigaste funktionerna och den viktigaste informationen är lättillgänglig för användaren. Men även göra oviktig information svåråtkomlig.
9. **User Control:** Att designa en produkt så att användarens upplevda kontroll över produktens handlingar och status maximeras. Viktigt att upplevd kontroll möts med verklig kontroll.
10. **Visual Clarity:** Att designa en produkt så att informationen enkelt och snabbt kan avläsas utan att förvirring uppstår. Påverkas mycket av text, siffror, färg och symboler.

Dessa designegenskaper agerar som riktmärken för designers vid utformning av produkter och gränssnitt för att förbättra användbarheten hos produkten eller gränssnittet.

3.2.2 Påverkan av information från LED - display

En studie utförd vid Huazhong University of Science and Technology jämförde hur olika komplexitet av ett gränssnitt påverkar användaren och deras upplevelse samt svårigheten att utföra specifika uppgifter. Studien jämförde även hur den kognitiva arbetsbelastningen skiljde sig mellan expertanvändare och novisanvändare. Resultatet visade att vid användning för expertanvändare så rapporterades det mycket mindre kognitiv belastning än för novisanvändare när de provade gränssnitt med samma komplexitet (Wu et al., 2015). Det studien även visade var att i ett komplexare gränssnitt så tar det betydligt längre tid för användaren att hitta informationen eller

funktionen de söker. Studien betonar vikten av att hålla gränssnittet så enkelt som möjligt men att behålla funktionaliteten i det för att inte behöva ta bort viktiga funktioner eller användbar information.

Detta innebär att det är väldigt viktigt att ta hänsyn till gränssnittets komplexitet eftersom lastbilschaufförer måste ha ögonen på vägen av säkerhetsskäl. En hastighet på 80 km/h motsvarar 22,2 meter / s vilket innebär att chauffören hinner rulla 22 meter på en sekund. Om chauffören då tittar bort i 2 sekunder för att hitta något på instrumentklustret så hinner fordonet rulla ca 45 meter vilket kan vara förknippat med hög risk om föraren inte kan hålla uppmärksamhet på vägen. Det är därför viktigt att hålla gränssnittet relativt enkelt och lättnavigerat för att förhindra att chaufförernas fokus tas från trafiken.

3.2.3 Design av digitalt användargränssnitt

Vid designen av ett digitalt användargränssnitt finns det olika principer som är bra att ha i åtanke vid skapandet av ett digitalt gränssnitt (Bohgard et al., 2015). Det skrivs vidare att dessa principer kan placeras i fyra olika kategorier. Kategorierna som benämns är uppmärksamhet, perception, minne och mentala modeller. Varje kategori beskrivs kortfattat nedan och innefattar ett antal principer.

Uppmärksamhet

Det finns flera viktiga principer att tänka på när man designar för att få uppmärksamhet. Att minimera tid och ansträngning för att hitta information är viktigt vid design av gränssnitt. Detta sker genom att informationen presenteras tydligt, samtidigt som den viktigaste informationen prioriteras genom att vara lätt att se och komma åt. När information är närliggande indikerar detta att informationen hör ihop, vilket är viktigt att tänka på när det finns mycket information som presenteras samtidigt. En annan viktig aspekt att tänka på när man designar för att få uppmärksamhet är att människor ägnar olika grad av uppmärksamhet för olika situationer.

Perception

När det kommer till perception handlar det om att ge de intryck användaren får av gränssnittet mening och det blir viktigt hur informationen presenteras. Att det ska vara god läsbarhet är något som nämns i Bohgard et al. (2015) och det kan uppnås genom bra kontraster och att det är tillräckligt ljust. Det är också viktigt att data som presenteras inte kan misstolkas på grund av att det liknar annan presenterad data för mycket. En annan sak som kan göras för att säkerhetsställa att informationen uppfattas korrekt är att presentera den på mer än ett sätt. Den kan t. ex. presenteras genom både text och bild.

Minne

Det mänskliga minnet är känsligt, speciellt korttidsminnet som har en begränsad förmåga. Endast en minimal mängd information kan aktivt behållas och bearbetas åt gången. Att snabbt hitta nödvändig information i det långsiktiga minnet vid rätt tidpunkt är också svårt, särskilt när gränssnittet inte ger några ledtrådar. När man designar gränssnitt är det viktigt att tänka på detta då det har stor påverkan på användarnas mentala belastning.

Mental modell

Mentala modeller representerar hur verkligheten eller ett system fungerar och är något som skapas hos användaren. Användaren kommer alltså på grund av sin mentala modell att förvänta sig en viss respons från systemet. För att inte skapa förvirring blir det viktigt att tänka på vilka mentala modeller som kan tänkas finnas. Andra saker att tänka på är att arbeta med exempelvis symboler som kan kopplas till informationen som presenteras med hjälp av dess utformning. Vidare är det bra om saker som rör sig i gränssnittet rör sig som det gör i verkligheten för att inte strida mot den mentala modellen (Bohgard et al., 2015).

Då slutkonceptet av arbetet resulterade i ett digitalt gränssnitt, har dessa principer legat som grund för beslutsfattandet under stora delar av projektet.

3.2.4 Återhämtning från distraktioner

Något att ta i beaktning är även tiden det tar för lastbilschaufförer att återhämta sig från distraktioner. En studie som genomförts vid University of Western Australia (2018) utvärderade

tiden det tog för förare att återhämta sig efter att de hade upplevt en distraktion. Studien testade tre olika typer av distraktioner, kognitiv, kognitiv + visuell och kognitiv + visuell + manuell. För att kunna framföra sitt fordon säkert så används kognitiva, visuella och manuella resurser av föraren vilket innebär att distraktioner som tar upp dessa resurser kommer att påverka återhämtningstiden för föraren (Bowden et al., 2018). De faktorer som utvärderades efter distraktionen hade uppstått var *Detection Response Task*, *Speed control* och *Lane keeping*.

Detection Response Task syftar på användarens tillgängliga resurser och deras kapacitet att på ett lämpligt sätt hantera faror som uppkom på vägen (Bowden et al., 2018). Detta visade sig påverkas mycket efter att föraren hade upplevt en distraktion, främst i spannet 0-10 sekunder efter att distraktionen hade upplevts. Förarna återhämtade sig efteråt men effekterna av en distraktion innebär dock en lång återhämtningstid och effekterna syntes fortfarande efter 40 sekunder efter distraktionen. Studien påvisar att utföra svåra manövrar i trafiken efter en distraktion, exempelvis ett filbyte, kan öka risken för en trafikolycka då förarna fortfarande upplever en kvarstående kognitiv, visuell och manuell försämring.

Speed control syftar på förarens förmåga att hålla en jämn hastighet på vägen. Förmågan att hålla en jämn hastighet följde ett liknande mönster som förmågan att hantera faror på ett lämpligt sätt där det fanns en tydlig försämring i spannet 0-10 sekunder efter distraktionen hade upplevts (Bowden et al., 2018). Detta kan ha berott på att förarna kände att de behövde kompensera för distraktionen genom att sänka hastigheten, eller att de gjorde det utan att tänka på det.

Lane keeping innebär förarens förmåga att hålla sig på en upprätt position i körfältet. Detta var den aspekt som påverkades minst av distraktioner, och där återhämtningen för föraren var avklarad efter 10 sekunder. (Bowden et al., 2018). *Lane keeping* påverkades även bara av uppgiften som krävde manuella resurser, vilket kan förklara att återhämtningen gick relativt fort, då det var tiden som det tog för föraren att återpositionera sina händer på ratten.

Denna studie belyser vikten av att minimera distraktioner för förare i trafiken och för projektet blir det väldigt viktigt då lastbilschaufförer framför stora fordon som kan ha fatala konsekvenser för medtrafikanter vid trafikolyckor. Instrumentklustret ska inte vara en distraktion för

lastbilschaufförer men det är svårt att undvika att det agerar som det då det kräver visuella, kognitiva och manuella resurser från chauffören för att navigera inom det. Dessutom blir instrumentklustret ännu mer krävande för lastbilschaufförer som inte är särskilt insatta i klustrets utformning och utgör då en ännu större distraktion då chauffören aktivt behöver fundera och gissa sig fram i gränssnittet när de framför sitt fordon.

3.2.4 Benchmarking av instrumentkluster hos konkurrenter

En benchmarkinganalys av instrumentkluster hos andra lastbilsföretag har genomförts för att samla information om hur instrumentkluster kan se ut i andra lastbilar. Det har även studerats vilka funktioner och vilken information som andra lastbilsföretag väljer att presentera i deras instrumentkluster för att se om det kan finnas inspiration att hämta därifrån. Det gjordes ett besök på en återförsäljare av Mercedes Benz lastbilar i Helsingborg för att titta närmare på och prova deras instrumentkluster.

Det fanns både likheter och skillnader mellan Volvos och Mercedes instrumentkluster, där Mercedes har lagt mycket fokus på att gränssnittet ska påminna om det som finns i personbilar där det är lite mer avskalat och där mindre information presenteras på en och samma gång.



Figur 7. Instrumentklustret i Mercedes Benz lastbil. Tagen under besök i Helsingborg 2024-02-26, använd med återförsäljarens godkännande.

Mercedes har lagt mycket fokus på varv- och hastighetsmätare där en mer analog känsla ges i det moderna instrumentklustret. Dessa mätare är alltid belägna på detta sätt vilket innebär att det enbart är möjligt att konfigurera mittenpartiet av klustret, alltså vid ikonerna i figur 7. Detta medför att möjligheterna för egen konfiguration minimeras med fördelen att gränssnittet är förhållandevis familjärt i de lägen som finns. Med ett lägre antal konfigurationsmöjligheter i kombination med effektiva och tydliga valbara menyer blir gränssnittet lätthanterligt.

DAF lastbilarnas instrumentkluster liknar Mercedes i det avseendet att hastighet- och varvmätare alltid är placerade på sidorna av klustret. Det ges stora möjligheter för att individualisera mittendelen av klustret på DAF:s gränssnitt. Detta är förvisso förhållandevis komplicerat eftersom det innebär att konfigurationen sker i en inställningsmeny. Ett eventuellt problem med inställningsmenyn är att den inte tillåter föraren att få körinformation samtidigt som den används, vilket innebär att föraren kan förbise viktig information.

4. Process- och metodbeskrivningar

För att kunna genomföra arbetet och åstadkomma ett bra resultat så är det viktigt att använda relevanta metoder. Detta innebär relevanta metoder för hela processen som består av datainsamling, analys, konceptgenerering och konceptutvärdering.

4.1 ACD³- processen

ACD³ - processen syftar till att tydliggöra de aspekter som behöver beaktas i utvecklingsarbetet och ge en sammanhållen helhetssyn i utvecklingsarbetet (Bligård, 2015). För att kunna göra detta så bygger processen på att upprätta tre olika dimensioner bestående av designnivåer, designperspektiv och designaktiviteter. Dessa dimensioner tillämpas sedan med hjälp av olika modeller. Den första modellen är ACD³ - matrisen som i två dimensioner organiseras i designnivåer och designperspektiv. Designnivåerna är uppdelade i effekt, användning, arkitektur, interaktion och element. Designperspektiven är uppdelade i problem, struktur, funktion, aktivitet, realisering och krav och det är mot dessa som designnivåerna jämförs.

Den andra modellen förklarar växelverkan som sker mellan designarbetet och kravsättningen under utvecklingsarbetet. Eftersom en lösning beskrivs i både krav och design så måste dessa följas åt under hela processen (Bligård, 2015). När kraven gradvis ökar i nivå så blir även detaljnivån allt mer detaljerad.

Den tredje modellen behandlar arbetsprocessen. Den består av sju faser och varje fas innehåller i sin tur sju designaktiviteter som itereras under fasens gång. De fem första faserna är behovsidentifiering, användningsutformning, övergripande utformning, detaljerad utformning och konstruktion och är relaterade till de fem designnivåer som nämnts tidigare.

Varje fas innehåller i sin tur designaktiviteterna analys, konceptgenerering och syntes samtidigt som aktiviteterna planering, datainsamling, utvärdering och dokumentering sker fortlöpande. Genom att använda ACD³ - processen så får arbetet en tydlig struktur där designbesluten förtydligas och innovation främjas.

4.2 Datainsamlingsmetoder

För att bilda en grund för beslutsfattande behövs det samlas in data som kan verka som stöd och belägg för besluten. Detta görs med hjälp av olika datainsamlingsmetoder. Metoderna kan variera beroende på vilken typ av svar och data som efterfrågas, och även dess djup.

4.2.1 Litteraturstudier

Litteraturstudier används för att kunna samla in relevant information till projektet från tidigare forskning i form av exempelvis vetenskapliga publikationer och tidigare projektdokumentationer. Denna information används sedan som grundläggande fakta till projektet (Bligård, 2015). Det är viktigt att källorna som används är trovärdiga och att informationen är relevant. För att säkerställa att källan är trovärdig så bör den granskas innan informationen används.

4.2.2 Intervjuer

Intervjuer är en datainsamlingsmetod som ger kvalitativ, djupgående data. Det är en frågebaserad metod som kan bestå av personliga intervjuer, gruppintervjuer eller fokusgrupper. Strukturen på intervjuerna kan variera mellan strukturerad, semistrukturerad eller ostrukturerad (Tong et al., 2007).

Områdesprincipen eller trattprincipen är en princip som används i intervjuer där frågorna går från allmänt till specifikt vilket gör att intervjun blir ett mer naturligt samtal där mer djupgående svar kan erhållas. I början av intervjun så är det mer lättbesvarade frågor och mot slutet så kräver frågorna mer eftertanke. Frågorna i intervjun kan utformas med öppen eller stängd karaktär, där öppna frågor erhåller bredare svar som kräver förklaringar, medan stängda frågor används för att dementera eller bekräfta information (Dalen, 2015).

Medierande objekt kan användas under intervjun för att förenkla dialogen mellan intervjuaren och respondenten. Medierande objekt kan exempelvis vara bilder som ger respondenten en chans att påvisa och förklara sina åsikter på ett mer tydligt sätt genom att exempelvis visa eller peka på något som kan vara svårt att förklara enbart med ord. Det kan även hjälpa intervjuaren att förtydliga vissa frågor.

Probing är en annan teknik som kan användas i intervjuer för att få mer djup och en bredare förståelse av svaret. Detta görs genom att ställa följdfrågor som ger respondenten chans att utveckla sina svar (Trochim et al., 2016). Att analysera intervjuerna direkt efter genomförd intervju ger möjlighet att uppdatera intervjumallen och på det sättet generera mer djupgående svar i framtida intervjuer.

4.2.3 Enkäter

Enkäter är en frågebaserad metod med strukturerade frågor som används för att samla in information från användare (Trochim et al., 2016). En fördel med enkäter är att det snabbt går att nå många användare på kort tid genom att skicka ut dem online, exempelvis i facebookgrupper. Det bidrar även med en stor mängd data vilket ger en bred bild av hur användarnas upplevelser ser ut och en större mängd data är mer tillförlitlig. Eftersom varje användare får svara på samma frågor så blir det enklare att jämföra svaren med varandra. Frågorna kan vara utformade som öppna eller stängda och enkäten kan användas för att samla in både kvalitativa och kvantitativa data.

4.2.4 Observationer

Observationer används för att kunna få en förståelse för hur användare interagerar med en produkt eller hur användaren beter sig i en särskild situation utan att påverka användarens beteende (Bligård, 2015). Fördelen med observationer är att det finns möjlighet att studera användares dolda kunskaper, något som användaren inte kan uttrycka själv. Det bidrar också med en ökad förståelse för hur produkten används i verkliga situationer, något som kan vara svårt att upptäcka under en intervju.

Observationer kan variera beroende på vilken typ av sammanhang och situation de utförs i, och även beroende på vilken typ av information som eftersöks. Observationer kan vara strukturerade, semi-strukturerade eller ostrukturerade (Denscombe, 2018). Strukturerade observationer har fokus på att samla in kvantitativa data rörande mer detaljerade variabler som exempelvis handlingssekvenser eller hur lång tid en uppgift tar. Ostrukturerade observationer är mer öppna i sitt upplägg och fokuserar på att få en mer klar bild av problemen. Miljön som observationerna

utspelar sig i kan variera mellan kontrollerade eller naturliga. En kontrollerad miljö innebär att observationen sker under konstruerade omständigheter där observatören ger användaren specifika uppgifter som ska utföras i en kontrollerad testmiljö. En naturlig miljö innebär att observationen sker under användarens naturliga arbetsmiljö och observatören ska bara observera, inte lägga sig i eller påverka användaren.

Under observationer är det viktigt att notera och anteckna användares beteenden och hur de förändras. Det kan också vara gynnsamt att exempelvis ta tid för uppgifter eftersom det gör det möjligt att jämföra hur olika användare löser en uppgift och vilken tid det tar. Efter observationen så kategoriseras och analyseras informationen för att kunna få en ökad förståelse för användningssituationer och hitta möjliga förbättringar.

4.2.5 Benchmarking

Benchmarking är en metod som går ut på att analysera liknande produkter och system som exempelvis konkurrenter kan ha utvecklat och använder (Canea, u.å.). Detta görs för att få en förståelse för hur marknaden ser ut och hur konkurrenter har löst samma typ av problem. Denna information kan sedan användas för att få inspiration och utveckla olika delar i projektet.

4.3 Analyismetoder

För att kunna sortera och förstå den insamlade data så används analyismetoder. Metoden sammanställer resultatet på ett effektivt sätt och hjälper gruppen att få ett gemensamt synsätt på den insamlade data och problembilden.

4.3.1 KJ-analys

En KJ-analys är en analysmetod som används för att strukturera och få en helhetsbild över en stor mängd information (Bligård, 2015). Metoden går ut på att resultaten från datainsamlingen sammanställs och skrivs ned på exempelvis post-it-lappar för att sedan sorteras utifrån grupperingar med lappar på samma tema. Efteråt så ges de olika grupperingarna rubriker och en bättre förståelse för problemen skapas. KJ-analys är en *“bottom-up”* strategi vilket betyder att detaljerna studeras först och att analysen sedan rör sig mot helheten.

4.3.2 Kravspecifikation

I en kravspecifikation sammanställs informationen som lösningen kommer att behöva klara av för att tillgodose krav, standarder, behov, riktlinjer och preferenser (Ericson et al., 2015). Denna fylls på under arbetets gång när förståelsen för problemet ökar. Ett krav är något som lösningen måste uppfylla och funktioner, behov och önskemål är saker som är önskvärda att uppfylla. Denna specifikation ger en överskådlig vy över förväntningarna som lösningen har och underlättar för utvecklarna eftersom de får en enhetlig bild i utvecklingsarbetet. Specifikationen stödjer även utvärderingen av konceptet.

4.3.3 Persona

En persona är en beskrivning av en påhittad typisk användare som är detaljerat beskriven för att uppfattas som en verklig person (Bligård, 2015). Personan hjälper utvecklarna att lättare möta en användares behov och preferenser genom att vara mer personlig och konkret.

4.3.4 Scenario

Ett scenario är en beskrivning av en karaktäristisk användningssituation i berättande form med en tydlig start och ett tydligt slut (Bligård, 2015). Däremellan beskrivs hur användningen går till över tid och vilka faktorer som spelar in. I ett scenario är det viktigt att beskriva vilka tankar och känslor som användaren upplever och stämningen vid användningen. Detta är för att utvecklarna ska kunna förstå användningen på ett verkligt och levande sätt.

4.4 Teoretiska utvärderingsmetoder

Teoretiska utvärderingsmetoder används för att strukturerat och systematiskt göra en genomgång av en uppgift som användaren kan tänkas utföra. Den genomförs för att aktivt leta efter fel som kan uppstå vid användning av exempelvis ett gränssnitt, där utvärderaren sätter sig in i rollen som användare.

4.4.1 HTA

HTA (*Hierarkisk uppgiftsanalys*) är en metod som används för att bryta ned en uppgift i mindre delar. Detta medför att det kan skapas en överblick över gränssnittets olika funktioner samt hur de är uppbyggda och relaterade till varandra (Bligård, 2015). Det börjar med att huvudmålet för användarens uppgift identifieras. Denna uppgift bryts sedan ned i olika hierarkier av operationer och dess mål. HTA fungerar även bra som en djupare analys då enskilda deluppgifter kan analyseras och brytas ned.

4.4.2 CW (*Cognitive Walkthrough*)

CW (*Cognitive Walkthrough*) är en metod som är baserad på en teori om explorativ inläring, vilket innebär att användaren sätter upp ett mål de vill utföra för att sedan granska gränssnittet för att hitta ledtrådar som leder till slutmålet. Efter att handlingarna är utförda så söker de återkoppling för att förstå om framsteg har gjorts (Nielsen, 1994).

För att genomföra en CW så väljer utvärderaren ut en specifik uppgift från gränssnittet och bestämmer en eller flera korrekta handlingssekvenser för att lösa uppgiften inom gränssnittet.

Efter detta så undersöks sekvenserna och det utvärderas om en hypotetisk användare hade valt rätt handling vid varje vägval (Lewis och Wharton, 1997).

Vid varje steg i sekvensen ställs det fyra frågor för att avgöra om användaren kommer göra rätt, eller varför den inte gör det. Dessa fyra frågor är:

1. Kommer användaren försöka göra rätt?
2. Kommer användaren notera att rätt handling är tillgänglig?
3. Kommer användaren koppla rätt handling till rätt effekt?
4. Kommer användaren förstå att den har gjort rätt?

Genom dessa frågor så upptäcks potentiella *usability* problem och kan noteras.

4.4.3 PHEA (*Predictive Human Error Analysis*)

PHEA (*Predictive Human Error Analysis*) är en metod som används för att undersöka vilka potentiella användningsfel som kan uppkomma vid användningen av ett gränssnitt och vilka

konsekvenser som dessa fel kan få (Sandom & Harvey, 2004). Vid genomförandet så ställs det frågor vid varje steg, precis som i en CW. Dessa frågor är:

1. Vad är orsaken till felet?
2. Vad är konsekvensen av felet?
3. Är det möjligt att upptäcka felet?
4. Är det möjligt att återhämta felet?

Genom att göra detta kan eventuella felhandlingar förutspås. På samma sätt som i en CW så är det utvärderaren som lever sig in i rollen som användare och det är viktigt att vara kreativ och använda fantasin för att upptäcka alla eventuella felsteg en användare kan råka göra.

Kombinationen av HTA, CW och PHEA används för att gemensamt utvärdera ett gränssnitt inför användarstudier då det möjliggör tidig identifiering av potentiella problemområden som kan sammanställas och testas med hjälp av användbarhetstester för att bekräfta eller dementera det som de teoretiska utvärderingsmetoderna resulterat i.

4.5 Idégenereringsmetoder

Idégenereringsmetoder används för att hjälpa till i den kreativa processen genom att generera idéer och strukturera dem. Det finns ett stort urval av olika metoder som genererar idéer och ofta används flera olika för att komplettera varandra.

4.5.1 Brainstorming

Brainstorming är en metod som används för att generera en stor mängd idéer (Ericson et al., 2015). Metoden finns i väldigt många olika utföranden men grundprincipen går ut på att ett tema eller grundproblem definieras.

Sedan får alla i projektgruppen tänka fritt och skriva eller rita ner sina potentiella idéer som sedan diskuteras. Efteråt kan de idéer som bibehålls vidareutvecklas och förbättras.

4.5.2 Brainwriting

Brainwriting är en metod som påminner om brainstorming. Varje medlem i gruppen får en specifik tid på sig att skriva ned sina idéer på exempelvis en post-it-lapp. Efter tiden är slut så skickas lappen vidare till nästa medlem som får vidareutveckla idéer från föregående person (Ericson et al., 2015). Det går att utforma metoden på olika sätt, deltagare kan exempelvis skissa idéer istället för att skriva, då kallas det braindrawing.

4.5.3 Scamper

Scamper är en kreativ idegenereringsmetod som ofta används med material från tidigare brainstorming eller brainwriting sessioner, för att vidareutveckla detta materialet (Ericson et al., 2015). Varje idé stäms av mot sju olika frågor vilket ser till så att inget viktigt missas eller glöms bort. Dessa sju frågor är:

1. Ersätta?
2. Kombinera?
3. Anpassa?
4. Modifiera?
5. Annat användande?
6. Eliminera?
7. Tvärtom?

Med Scamper så byggs tidigare idéer och lösningar på och blir mer utvecklade koncept, vilket är användbart eftersom materialet från exempelvis brainstorming ofta är ofullständigt.

4.6 Konzeptutvärderingsmetoder

Konzeptutvärderingsmetoder används för att hitta bristfälliga aspekter i lösningen. Metoderna som används är ofta ställda mot en kravlista för att kunna utvärdera lösningen eller så baseras de på att undersöka lösningen ur flera perspektiv.

4.6.1 Användbarhetstester

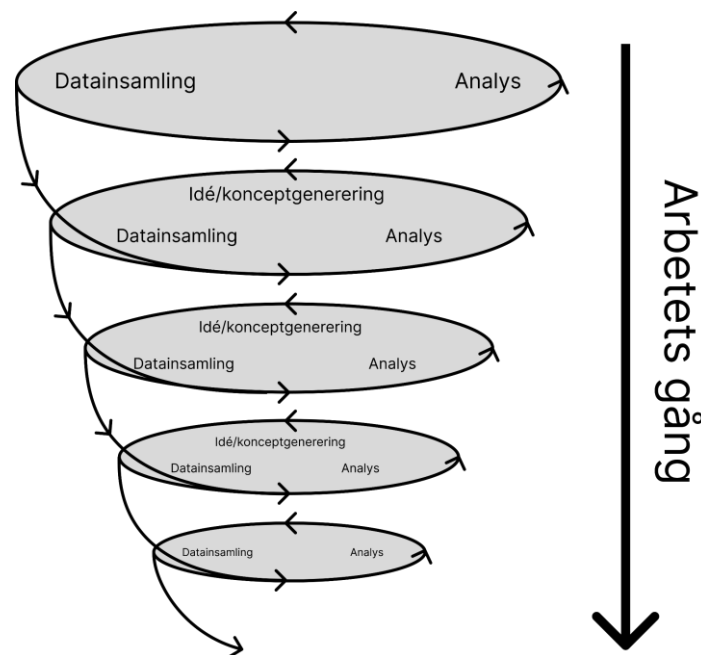
Användbarhetstester används för att utvärdera gränssnitt ur ett usability perspektiv. Testerna genomförs genom att låta en användare utföra förutbestämda uppgifter (Bligård, 2015). Dessa uppgifter kan bestämmas med exempelvis en PHEA eller en CW. Samtidigt som testet genomförs så studeras användarens interaktioner med gränssnittet för att ta ut mått som tid, antal knapptryck, antal felhandlingar eller antal hjälptillfällen. Det är också bra att uppmana försökspersonen till att tänka högt och beskriva hur de tänker när de utför vissa handlingar, och varför. Efter utfört test så får användaren fylla i ett frågeformulär där de kan besvara frågor eller göra skattningar baserat på upplevelsen med gränssnittet.

4.6.2 *Six thinking hats*

Six thinking hats är en metod som går ut på att alla medlemmar i gruppen tilldelas en symbolisk hatt som representerar ett perspektiv, exempelvis svårigheter, fakta, positivitet eller kreativitet (DeBonogroup, u.å). Fördelen med att se på koncept med olika perspektiv är att produktionen av idéer maximeras och det skapas ett lateralt tänkande som resulterar i fler och bättre lösningar.

5. Genomförande

Projektet har lagt stort fokus på datainsamling, då det är den informationen som ligger till grund för utvecklingsarbetet. Mycket tid har ägnats åt datainsamling i form av intervjuer, enkäter och användarstudier i form av användbarhetstester. Idégenerering har utförts parallellt med datainsamlingen och för varje fas av projektet så har idégenereringen och konceptutvecklingen blivit mer detaljerad då förståelsen för problemet ökat, se figur 8. Projektet har varit indelat i fem faser, där faser innehåller datainsamling, analys av insamlad data samt konceptgenerering/utveckling. Lösningen har löpande utvärderats gentemot problembilden, scenario, persona, användare och kravlista. Den kunskap som har erhållits i tidigare faser har tagits med i varje iteration och jämförts med ny data för att föra projektet framåt.



Figur 8. Projektets arbetsprocess.

I den första fasen så etablerades en övergripande förståelse för problemet. I den andra fasen så skapades en djupare förståelse för problemet och en idé om vilken väg projektet skulle ta formades. Alltså att det skulle bli en usability-studie där det framkom att instrumentklustret skulle genomgå en re-design. Den tredje fasen gav mer insikt i hur möjliga lösningar skulle fungera och genererade två olika koncept. I den fjärde fasen så utvärderas koncepten och efter analys så kombinerades

delar av de två koncepten till ett slutkoncept. Under den femte och sista fasen utvärderades slutkonceptet och resultaten analyserades.

5.1 Fas 1

Det huvudsakliga syftet med den första fasen var att skapa en övergripande kunskap om området. För att kunna identifiera möjliga problem och krav lastbilschaufförer har vid användning av instrumentklustret undersöktes redan existerande gränssnitt i lastbilar. Detta genom en benchmarkinganalys där Volvos egna system analyserades, men också konkurrenters samt personbilindustrins instrumentkluster undersöktes. Samtidigt som detta bildades en övergripande förståelse för lastbilsyrket som stort, vilket var en viktig del i arbetet, då vikten av att förstå hur en lastbilschaufförs arbetsdag ser ut gav bra insikter i projektet. Detta gjordes genom intervjuer med användare vilket sedan sammanställdes och analyserades.

5.1.1 Datainsamling

Målet med fas ett var att få bättre förståelse för området. Detta gjordes genom att samla in data i form av benchmarking, litteraturstudier, enkäter, observationer och intervjuer. Datan analyserades parallellt med datainsamlingen, vilket resulterade i att förståelsen för problemområdet ökade. På så sätt kunde insamlingsmetoderna anpassas under fasen.

Möte med uppdragsgivare

Som start av projektet bokades ett möte med uppdragsgivaren Volvo Lastvagnar AB för att få en grundligare förklaring för projektets utformning. Mötet skedde via teams där uppgiften och vad vi förväntades göra beskrevs i mer detalj. Även ett möte på Volvo Lastvagnar Lundby bokades in, där en lastbil var tillgänglig. Under detta möte på plats fanns möjligheten för projektgruppen att bekanta sig med det nuvarande instrumentklustret samt få en bättre förståelse av hur instrumentklustret ser ut och fungerar.

Litteraturstudie

En litteraturstudie genomfördes för att skapa en djupare förståelse kring vad som påverkar en förare i sitt arbete. Fokus låg på att hitta relevanta och vetenskapliga studier som framhäver vad som är viktigt för att en förare skall kunna hålla fokus på vägen och därmed säkerheten samtidigt som föraren är distraherad. Detta inkluderade studier om hur människor påverkas av distraktioner samtidigt som de utför en uppgift. För att få en bred uppfattning inom ämnet valdes källor och information omsorgsfullt. Detta med hänsyn till ämnesområde, publiceringsår, utgivare och författare.

Ett exempel på en sådan studie var den vetenskapliga artikeln, med titeln "*Influence of information overload on operator's user experience of human-machine interface in LED manufacturing systems*". Där framhävs vikten av ett gränssnitt som är lätthanterligt och enkelt att förstå. Detta för att i största möjliga mån kunna avlasta föraren från den kognitiva belastningen som gränssnittet utgör för att föraren ska kunna fokusera på vägen och därmed öka säkerheten.

Ett annat exempel är studien, med titeln "*The long road home from distraction: Investigating the time-course of distraction recovery in driving*". Studien visade att en förare, efter distraktion, har en förhållandevis lång återhämtningstid till att återfå fokus. Detta visar återigen på vikten av ett lättförståeligt gränssnitt för att kunna maximera säkerheten för förare.

Enkät

Under första fasen skapades en enkät (se bilaga D) i hopp om att få hög svarsfrekvens. Denna enkät skickades ut i flera grupper på sociala medier som inriktar sig på lastbilsyrket. Anledningen var för att få in kvantitativ data som skulle öka förståelsen om problembilden. Enkäten bestod av öppna och slutna frågor där de öppna frågorna skulle ge användarna möjlighet att skriva vad de tyckte var användbart och vad de tyckte var onödigt med de instrumentkluster som används idag. Totalt kom det in 9 svar på enkäten, vilket var mindre än förväntat.

Benchmarking

För att få en bättre bild på hur instrumentklustret ser ut och vad som finns på de olika instrumentklusterna idag utfördes benchmarking analyser. Till en början skedde detta genom att

söka på internet. Mestadels undersöktes instrumentkluster på konkurrerande lastbilstillverkare, men även många personbilars instrumentkluster analyserades. Även en större analys gjordes på Mercedes lastbilar, detta gjordes genom ett besök på en Mercedes lastbilsåterförsäljare i Helsingborg.

Intervjuer

För att kartlägga de upplevda problemen för lastbilschaufförer, relaterade till användningen av instrumentklustret, genomfördes intervjuer för att skapa en problembild. Det genomfördes ett antal intervjuer för att i ett tidigt stadium kunna identifiera de befintliga problemen och sättas in i användarnas situation. Denna information innebar en djupare förståelse för användarnas önskemål vilket kunde användas som en grund inför den kommande utvecklingsprocessen av gränssnittet.

Det första steget var att skapa en intervjumall där relevanta frågor formulerades. Intervjun utformades enligt trattprincipen, alltså att intervjun inleddes med öppnare frågor för att starta igång samtal, för att sedan smalna av till mer relevanta och specifika frågor. Intervjuerna öppnades med en beskrivning av projektarbetet samt information relaterat till GDPR. Under intervjuernas gång förhöll sig projektgruppen till intervjumallen (se bilaga E) med vissa undantag då diskussion uppkom. Upplägget på intervjuerna varierade, på några var hela arbetsgruppen närvarande men på andra delades arbetet upp. Det var alltid åtminstone två på respektive intervju så att en kunde ställa frågor samtidigt som någon antecknade. Detta för att underlätta efterarbetet och analys av informationen från intervjuerna. Vidare spelades alla intervjuer in för att sedan transkriberas. Detta bidrog till att intervjumallen kunde förbättras efter varje intervju och resulterade därför kontinuerligt i ett förbättrat resultat.

Intervjuerna har varit av blandat format, dels på plats ute på åkerier, dels via videosamtal men också på Chalmers. Lärdomen var att intervjuerna på plats fungerade bäst eftersom det var enklare att kommunicera och för förarna att förklara och ge mer utvecklade svar på frågorna. Detta berodde till stor del på att det var mycket enklare att använda medierande objekt som till exempel bilder som förarna kunde peka på och förklara utifrån. Detta innebar att projektgruppen enklare kunde förstå vad förarna menade men också att förarna kunde komma ihåg fler detaljer när de hade bilder att utgå ifrån under samtalet.

Målgruppen för intervjuerna har varit lastbilschaufförer, anledningen till att det är en förhållandevis bred målgrupp är för att få stor spridning på svaren för att kunna analysera både vad till exempel fjärrtransportsförare, distributionsförare etc har för tankar och erfarenhet. Vidare intervjuades också folk av olika kön och åldrar, där åldrarna varierade mellan 20 år och 65 år plus. Deras arbetslivserfarenhet varierade där vissa var praktikanter och vissa förare hade kört i 20 år plus. De arbetade med olika typer av transport och vissa var inte längre aktiva som lastbilschaufför utan jobbade exempelvis som körskolelärare för tung trafik. Detta gjordes för att få ett brett omfång av information från intervjuerna.

5.1.2 Analys

Efter datainsamlingen, sammanställningen av intervjuer och enkäter ansåg projektgruppen att dataomfånget var omfattande. I fas ett erhöles alltså stora mängder information som skulle behandlas, denna information var relativt övergripande och gruppen förstod att arbetet behövdes smalnas av för att resultera i något värdefullt. Med den breda insamlade datan blev det tydligt att problemet med det befintliga instrumentklustret inte var avsaknad av relevant information utan snarare hur en användare hittar den. Datans resultat resulterade alltså i en förståelse av svårigheterna relaterade till navigationen av instrumentklustret. Detta skulle innebära att arbetet smalnade in på usability, där användarvänligheten ligger i fokus. Arbetet skulle alltså fortlöpa genom en effektivisering av gränssnittet där samma funktioner skulle vara närvarande med enklare och mer lätthanterlig navigation.

5.2 Fas 2

Syftet med andra fasen är att fördjupa kunskapen för de prioriterade områdena som identifierades från analysen under den första fasen. Målet var att utarbeta en kopia av det befintliga gränssnittet samt en detaljerad kravlista för att ligga till grund för användartesterna och konceptgenereringen.

5.2.1 Datainsamling

I den andra fasen började gruppen utforma det befintliga gränssnittet för att möjliggöra framtida användartester samt att öka förståelsen för funktionerna som erbjuds. Ytterligare intervjuer med användare genomfördes för att fördjupa kunskaperna och utveckla en djupare problembild.

Intervjuer

Intervjuerna från föregående fas skedde tills en mättnad uppnåts vilket resulterade i ett tydligt mönster. Detta resulterade i nya avgränsningar vilket medförde att en omarbetad intervjumall utformades mer djupgående kring de prioriterade områdena och innehöll även idéer som uppstått i tidigare fas. Den nya intervjumallen skapades enligt trattprincipen vilket är beskrivet i föregående fas. Med den reviderade intervjumallen genomfördes resterande av intervjuerna med åtta nya användare. Valet av åtta användare var eftersom en mättnad ansågs ha uppnåts vid den sista intervjun.

Användarna som intervjuades innefattade många olika målgrupper som till exempel en bred åldersgrupp, varierande kön och olika typer av yrkesinriktningar inom lastbilschaufförer blev representerade. För mer variation intervjuades inte exklusivt lastbilschaufförer utan även två praktikanter som utbildade sig till lastbilschaufförer och en körskolelärare inom tunga fordon.

Intervjuer för att undersöka usability

Intervjuerna om det befintliga instrumentklustret blev snabbt mättat. Detta blev tydligt efter sammanställning och analys av intervjuerna i fas ett att användarna är belåtna med funktionerna och saknar idéer om förändringar på det befintliga instrumentklustret. Vilket summeras väldigt bra med citatet från en intervju *“Man vet inte att man behöver funktionen tills det kommer i de nya lastbilarna”*. Detta resulterade i att gruppen valde att skifta fokuset till att förbättra användarvänligheten i instrumentklustret för både nya och erfarna användare. Detta ska göras med usability-principerna i åtanke vilket är populärt för digitala gränssnitt. Usability-principerna är beskrivna i kapitel 3.2.1 för djupare förståelse. Den omarbetade intervjumallen (se bilaga F) har frågor om usability inkluderade. Intervjuerna med den omarbetade intervjumallen gav de

viktigaste funktionerna som användarna brukar mest frekvent och vilka funktioner användarna tycker är svårast att hitta.

Utvärdering av befintligt gränssnitt

Gruppen utvärderade det befintliga gränssnittet genom en PHEA och en CW (se bilaga M) vilket beskrivs mer ingående i kapitel 4.4.2 och 4.4.3. Detta för att ta reda på vilka ledtrådar och potentiella problem det nuvarande systemet hade för olika uppgifter. Valet att inte göra HTA gjordes då resultatet från CW och PHEA gav tillräckligt för att få en god uppfattning av problemet. Gruppen valde uppgifterna utifrån frekvensen de nämns i intervjuer, enkäter och litteraturstudier. Resultatet från PHEA och CW använde gruppen för att få en bättre bild över vilka områden som kunde förbättras för att minska användarfel. Därutöver gav det också information om vart det potentiellt krävdes fler eller bättre ledtrådar för att öka nivån av guessability inom gränssnittet. Gränssnittet utvärderades ytterligare genom att beräkna antal klick och tid per uppgift för ett optimalt genomfört test. Detta användes sedan för att utvärdera de initiala användartesterna vilket genomförs i fas tre. Resultaten används som facit till hur stort antal klick det som minst krävs för en viss uppgift och jämförs sedan med hur stort antal klick användarna krävde för att lösa sin uppgift. Genom att göra detta kan gruppen se vart det finns störst utvecklingspotential som hjälper utvecklingen av slutkonceptet i fas fyra.

5.2.2 Analys

Analysen och sammanställningen av intervjuerna i fas två resulterade i en stor mängd data. KJ-analysen användes för att strukturera och få en helhetsbild över information vilket underlättade att definiera vilka svårigheter och krav användarna har i användandet av gränssnittet. KJ-analysen i samband med gruppens utvärdering av gränssnittet resulterade i nya krav och önskemål som kunde definieras till en kravlista.

Analys av intervjuer

Intervjuerna i fas två analyserades med hjälp av en KJ-analys. Detta resulterade i mer strukturerad information där man grupperade citat i olika kategorier (se bilaga G). I fas två fokuserade gruppen mestadels på usability-kategorin (se bilaga H) eftersom resterande kategorier analyserades i fas

ett. Informationen som erhållits från analysen från fas ett och två är grunden till kraven som är utformade i kravlistan.

Kravlista

KJ-analysen, intervjuerna och litteraturstudien är grunden till de bestämda behoven och kraven som är beskrivna i kravlistan. Kraven är även indelade i kategorier för att underlätta förståelsen. Kriterier är antingen krav eller önskemål vilket bestämdes utifrån hur frekvent de nämndes i intervjuerna. Kravlistans syfte är att skapa en heltäckande bild av problemet samt att kunna användas för att utveckla och värdera lösningar utifrån de bestämda kraven.

Persona och scenario

Personas skapades baserat på de användargrupperna som deltagit i användarstudierna (se bilaga I). Scenariot baserades på de användarna nämnt i intervjuerna, samt problem som upptäcktes vid observationer av det befintliga instrumentklustret (se bilaga J). Detta gjordes för att ge gruppen en gemensam bild att arbeta utifrån samt att underlätta kommande konceptgenereringar. Persona och scenario beskrivs mer ingående i kapitel 4.3.3 och kapitel 4.3.4. Användarstudierna resulterade i tre olika personas, två män, en ung och en äldre samt en ung kvinna.

5.2.3 Idégenerering

Målet var att skapa en kopia av det nuvarande gränssnittet för att kunna initiera användbarhetstesterna i fas tre samt fortsätta generera idéer till framtida koncept.

Brainstorming & brainwriting

Genomgående i hela projektet är brainstorming av idéer, där gruppen tillsammans diskuterade möjliga lösningars fördelar och nackdelar. Brainstorming är bra för att öppna upp en dialog i gruppen och för att få en tydlig uppfattning om lösningsrymden för konceptet. Brainstorming under fas två var givande eftersom idéer och tankar om förbättringar var enkla att få samtidigt som modelleringen av befintliga gränssnittet genomfördes. Brainstorming kompletterades med sessioner av brainwriting. Brainwriting var bra eftersom de i gruppen blev mindre opartiska till idéer när de varit med och utvecklat varje idé. Kombinationen av dessa två underlättade sällningen

av idéer i senare faser. Tankar och idéer som uppkom dokumenterades för att inte glömmas bort och möjliggöra att återkomma till dem för inspiration under projektets gång.

Skapandet av nuvarande gränssnitt

Modelleringen av befintliga instrumentklustret gjordes med hjälp av bilder och filmer som både gruppen tagit själva under besök hos uppdragsgivaren samt bilder som erhöles av uppdragsgivaren. Instrumentklustret återskapades med hjälp av Figma och baserades på det nuvarande instrumentklustret i modellen FH16 från Volvo. Gruppen modellerade hem, analog, navigation och lastvyn som är de fyra huvudvyerna, 11 undermenyer som visas på tre av huvudmenyerna samt en undermeny med trippmätare och varningsmeddelande. Gruppen eftersträvade att modelleringen skulle likna det nuvarande gränssnittet i så stor omfattning som möjligt. Detta eftersom användbarhetstesterna i fas tre skall kommunicera en så rättvis bild som möjligt av det nuvarande gränssnittet. Gränssnittet genomgick ett initialt användartest, även kallat pilottest för att undersöka om det var tillräckligt färdigställt för att kunna genomgå ett flertal användbarhetstester i fas tre samt kommunicera en rättvis bild. Gruppen diskuterade resultatet vilket utmynnade i en tillfredsställelse med pilottestet vilket gjorde att ytterligare användartester genomfördes.

5.3 Fas 3

Tredje fasens syfte var att undersöka hur väl det nuvarande instrumentklustret presterar främst ur ett guessability-perspektiv. Genom användbarhetstester som utfördes på förstagångs användare upptäcktes för- och nackdelar med hur klustret var utformat. När data från användbarhetstesterna analyserats började arbetet med en uppdaterad version av det nuvarande instrumentklustret där ökad guessability var huvudmålet.

5.3.1 Användbarhetstester

Som tidigare nämnt var det största syftet med användbarhetstesterna att utvärdera hur väl det nuvarande gränssnittet fungerar ur en guessability synvinkel. Det utfördes tio stycken användbarhetstester där fem av användarna var kvinnor och fem var män. Användarna som utförde testet var förstagångs användare i åldern 20-35 år. Det var ett medvetet val att endast välja

förstagångsanvändare då guessability skulle testas. Att endast välja 20-35 åriga användare som inte jobbar som lastbilschaufför blev ett bekvämlighetsval då lastbilschaufförer inte var tillgängliga att komma till Chalmers för att utföra användbarhetstestet. Testet byggde på att användarna fick uppgifter som de skulle utföra, samtidigt som de behövde köra en lastbil i en simulator. Användarna fick bekanta sig i ca 30 sekunder med instrumentklustret innan uppgifterna utfördes. En dator med gränssnittet ställdes framför en TV där simulatoren visades. Användarna fick styra lastbilen med en ratt samt sköta gas och broms. Detta var en viktig del av användbarhetstestet då framförandet av lastbilen blir en distraktion för användarna. Att efterlikna den verkliga situationen som lastbilschaufförerna upplever gör att användarna inte enbart kan fokusera på instrumentklustret. Instrumentklustret styr man egentligen med hjälp av knappar på ratten, men i testet styrs klustret av knappar på ett externt tangentbord som ställdes bredvid ratten. Ikonerna för knapparna som behövdes för att styra klustret skrevs ut och fästes på tangentbordet. Uppgifterna som skulle utföras valdes ut från informationen ur analysen av intervjuerna gjorda i fas ett och fas två. När användarna utfört uppgifterna fick de svara på frågor om hur de upplevde att instrumentklustret var att navigera. Dessa frågor var dels frågor där de fick betygsätta instrumentklustrets olika egenskaper på en likertskala, samt öppnare frågor där de fick beskriva mer i detalj. Utformningen av uppgifterna och frågorna baserades till stor del på de teoretiska utvärderingsmetoderna som utfördes i fas två. För exakt utformning av användbarhetstestet samt de uppgifter som utfördes, se bilaga K. För att se de frågor som ställdes i slutet av testet, se enkäten i bilaga L.

5.3.2 Analys

När användbarhetstesterna var utförda började dessa analyseras. Till en början diskuterades resultaten för att få en övergripande överblick kring hur instrumentklustret hade presterat. För att få en bättre bild av vad som var problematiskt samt vad som var bra med instrumentklustret analyserades svaren från enkäten. Skalorna från enkäten sammanställdes och det togs ut ett medelvärde från varje kategori, detta för att kunna jämföras med framtida koncept. De öppna frågorna gav mer kvalitativ information gällande vad användarna tyckte om instrumentklustret. För att få tydlig kvantitativ data att jämföra med olika koncept räknades antal klick det tog per uppgift samt tiden det tog att utföra uppgiften. Dessa mått gav en tydlig jämförelse om de framtida koncepten presterat bättre eller sämre.

5.3.3 Konceptgenerering

Utgångspunkten för konceptgenereringen var idéerna som framkommit under det kontinuerliga arbetet med idégenerering som pågått under projektet samt kravlistan som arbetats fram. Med hjälp från analysen av användbarhetstesterna började utvecklingen från idé till koncept. Tidigt i konceptgenereringen fastställdes det att problemen med instrumentklustret kunde lösas på två olika sätt. Antingen att göra det lättare att förstå det nuvarande gränssnittet eller att skapa en ny variant av gränssnittet som har bättre usability. Utifrån detta började arbetet med hur dessa kunde uppnås. Först började arbetet med att öka förståelsen för det nuvarande gränssnittet, där ett introduktionsprogram arbetades fram. Till en början var idén en introduktionsvideo men för att göra det lättare att lära sig valdes ett interaktivt introduktionsprogram då inlärningen går snabbare om användarna får interagera med produkten. För att öka usabilityn hos gränssnittet utgick arbetet från designprinciperna som beskrivs i kapitel 3.2.3. Utifrån dessa började arbetet med att göra en ny version av gränssnittet. Där var fokus att öka guessabilityn genom ikoner som tydligare indikerar vad varje vy eller sidomeny gör. Samtidigt sågs sidomenyn över och optimerades genom att minska antalet sidor denna sidomeny innehöll.

5.4 Fas 4

Arbetet under fas fyra syftade till att utvärdera koncepten från fas tre och utforma ett slutkoncept utifrån den data som samlats in. Data från tidigare tester visade på att det fanns svårigheter, speciellt hos förstagångsanvändare, att förstå hur man skulle navigera i gränssnittet. Målet med fas fyra blev därmed att utvärdera koncepten och se hur de presterade i förhållande till varandra och de krav som fastställdes under projektet.

5.4.1 Datainsamling

Datainsamlingen under fas fyra syftade till att utvärdera koncepten som togs fram under fas tre. Datainsamlingsmetoden som användes var användbarhetstester vilket också användes under fas tre.

Användbarhetstester

Testerna under fas fyra var till största del oförändrade och utfördes på samma sätt som i fas tre med samma typ av användare. Användandet av samma typ av användare gjordes för att göra testerna så lika som möjligt för att få representativ data. Skillnaden var att ett av de nya koncepten innehöll ett introduktionsprogram som användarna skulle köra igenom innan de började köra lastbilen. Att låta testpersonerna köra introduktionsprogram innan själva testet började gjordes på grund av att det var intressant att se hur det skulle påverka resultatet. Målet var att se om förstagångsanvändare skulle prestera bättre efter att kört med introduktionsprogrammet gentemot utan. Resterande delar av koncepten testades på samma sätt som i fas tre, som nämns ovan. Testpersonerna fick köra lastbil i en simulator där de fick styra bilen med ratt och pedaler. Under tiden fick de utföra samma uppgifter som under tidigare tester. När testpersonen kört färdigt med lastbilen fick den svara på frågor och fylla i en likertskala. Körningen och navigering av instrumentklustret spelades in för att underlätta analysen av hur många klick testpersonen behöver för att slutföra en uppgift.

5.4.2 Analys

För att analysera hur koncepten presterade under användbarhetstesterna användes filmerna från testerna för att räkna antal klick som behövdes för att utföra en uppgift. Utöver det beräknades även hur lång tid det tog för testpersonen att utföra en uppgift. Data sammanställdes sedan och jämfördes med data som ett optimalt användbarhetstest hade genererat. För att jämföra datan räknades genomsnittet ut för antal klick per uppgift som sedan lades in i en graf tillsammans med värdena från optimala antalet klick. Vidare analyserades även den data som framkommit från den likertskala som testpersonerna fick svara på efter genomfört test. Varje kategori sammanfattades med ett genomsnittligt värde för att få ett mer överskådligt resultat som kunde jämföras med värden från andra användbarhetstest. Svaren från de frågor som ställdes under testet analyserades också genom att alla i gruppen läste igenom anteckningarna och efter detta fördes en diskussion. Följden blev att alla i gruppen, även de som inte var med under testerna, fick en bra bild över resultatet av testerna. Efter att alla i gruppen fått en bild över resultatet utfördes metoden Six Thinking Hats (se kapitel 4.6.2) för att utvärdera hur konceptet presterade utifrån olika perspektiv och vad som var positivt samt vad som behövde förbättras.

5.4.3 Konceptgenerering

Arbetet med att utveckla ett slutkoncept började med att utvärdera koncepten från fas tre. Konceptgenereringen under fas fyra baserades på de analyser som gjordes av användbarhetstesterna samt de designprinciper som beskrivs i kapitel 3.2.3. Resultatet av analysen blev att båda koncepten visade på en liten förbättring och mot denna bakgrund togs beslutet att genomföra tester där koncepten kombinerats. Resultatet blev ytterligare en förbättring och följaktligen togs beslutet att slutkonceptet skulle grunda sig på en kombination av båda koncepten. Vidare analyser från tidigare enkäter, intervjuer och kravlistan belyste att det fanns en önskan om ett enklare instrumentkluster samt att viss vital information, som till exempel varvtalet, alltid skulle synas. Med detta i åtanke samt efter diskussion med vår uppdragsgivare togs beslutet att det även fanns möjlighet att ändra mer när det gällde layouten av gränssnittet.

Slutkonceptet skapades sedan i Figma med våra tidigare koncept som grund men designspråk, layout och färger ändrades. Anledningen till detta var att ytterligare utforma instrumentklustret för att uppfylla de krav och önskemål som framkommit under studien samt att förbättra gränssnittet genom de designprinciper som tas upp i kapitel 3.2.3.

5.5 Fas 5

Under fas fem gick arbetet ut på att utvärdera och analysera slutkonceptet som tagits fram under fas fyra. Ytterligare användbarhetstester genomfördes för att generera kvantitativ och kvalitativ data som kunde jämföras med data från testerna med originalgränssnittet. När testerna var genomförda analyserades datan för att få en bild över vilken effekt de förändringar som gjorts hade fått. Därutöver undersöktes om slutkonceptet uppfyllde de krav som fastställts under arbetets gång. Detta gjordes genom att ställa slutkonceptet mot kravlistan.

5.5.1 Datainsamling

Under fas fem samlades data in på samma sätt som under tidigare faser genom användbarhetstester. Syftet med denna datainsamling var att få en bild över hur väl slutkonceptet presterat under användbarhetstesterna gentemot originalgränssnittet.

Användbarhetstester

För att utvärdera slutkonceptet genomfördes en tredje omgång med användbarhetstester som var utformade på samma sätt som tidigare. Anledningen till detta är att det skulle ge mer rättvis data som kunde jämföras med de tester som genomfördes under fas tre och fyra. Valet av testpersoner gjordes på samma sätt som tidigare i fas tre och fyra. Urvalet var fortfarande ett bekvämlighetsurval och personerna var mellan 20-35 år. Personerna var även förstagångsanvändare. Testpersonerna fick återigen navigera instrumentklustret medan de fick köra en lastbil i en simulator som kräver extra uppmärksamhet för att göra testet mer verklighetstroget. Instrumentklustret styrdes fortsatt med knappar på ett tangentbord som hade samma symboler som i fas tre och fyra. När körningen var över fick testpersonerna svara på frågor samt fylla i en likertskala, precis som i tidigare faser, för att utvärdera slutkonceptets egenskaper. Likertskalan utgick från samma kriterier som tidigare. Anledningen till detta var för att kunna se om det skett någon förbättring mot det resultat som originalgränsnittet fick. För att analysera datan från kördelen spelades denna del in. När alla tester var genomförda analyserades varje video för att räkna antal klick som testpersonerna behövde för att utföra uppgifterna samt hur lång tid det tog.

5.5.2 Analys

Analysen i fas fem gick ut på att fastställa hur slutkonceptet presterade under användbarhetstestet och jämföra resultaten med de tidigare testen för att se om det skett någon förbättring. För att kunna jämföra datan med tidigare test sammanställdes datan på liknande sätt som i fas tre och fyra. Datat sammanställdes genom att räkna hur många klick användaren behövde för att slutföra varje uppgift samt hur lång tid varje uppgift tog. I fas fyra räknades det genomsnittliga värdet ut för antal klick per uppgift för att kunna jämföra med värdet för optimala antalet klick och detta gjordes även i fas fem. Detta ledde till att värdena både kunde jämföras mot det optimala antalet klick men också mot värdena från tidigare tester. Den data som sammanställdes från den likertskalan och de frågor som ställdes under testet analyserades också på samma sätt som i fas tre och fyra. Konceptet har kontrollerats mot kravlistan för att bedöma hur det uppfyller de olika kraven och önskemålen, se bilaga A.

6. Resultat och analys - Problembild

Syftet med detta kapitel är att ge en sammansatt bild av datan som samlats in genom att presentera problembilden, ge en bild av användaren och presentera deras behov och krav som de har på instrumentklustret i lastbilen.

6.1 Övergripande problembild

Instrumentklustret används på olika sätt av olika lastbilschaufförer beroende på vad för typ av transport de utför, vilken del av transporten de genomför samt vilken preferens de har på instrumentklustret exempelvis utseendemässigt. Lastvyn används främst när chaufförerna har lastat på eller av och ska kontrollera hur fördelningen av last ser ut.

Utifrån den första datainsamlingen i form av intervjuer och enkäter fastställdes vad lastbilschaufförer ansåg vara de viktigaste funktionerna i instrumentklustret och vilka problem som fanns vid användningen av instrumentklustret. Det som framkom var att funktionerna som fanns var bra men att själva användandet av instrumentklustret kunde vara svårt, framförallt de första tillfällena som lastbilschauffören interagerade med det. Många chaufförer upplevde att det inte fanns tid att gå igenom hela instrumentklustret och sätta sig in i det under arbetsdagen och det hade inget intresse av att spendera sin fritid till att läsa på om hur det fungerade.

Det underströks också att vid skifte från analogt till digitalt instrumentkluster eller vid byte från exempelvis Scantias instrumentkluster till Volvos så var det svårt att lära sig, **“Svårt att byta från gamla till nya. Som att köpa en Samsung när du har haft Iphone hela livet.”**

Detta var ett genomgående tema från intervjuerna, där många lastbilschaufförer också beskrev att de hellre körde med hemvyn eftersom de var rädda att råka klicka sig iväg för att sedan inte hitta tillbaka till där de började.

Vidare så märktes det att många av de äldre lastbilschaufförerna föredrog att kunna se hastigheten analogt. De hade bildat sig en uppfattning om vart nålen skulle befinna sig vid olika hastigheter, och tyckte därför att det var lättare att avläsa samtidigt som de fokuserade på vägen, istället för att läsa digitala siffror för hastigheten **“Gamla är bättre med analoga nålar, man ser bättre på dem.”**

Det var även en del användarna som uttryckte att de ville se en förbättring kring skyltavläsning när de kör med farthållare, eftersom att farthållaren ibland läser av fel skyltar när de exempelvis kör under en bro. **“Bättre skyltavläsning för att farthållarna ska fungera bättre”** och **“Personbilars farthållare är mycket bättre på att justera hastigheten i förväg jämfört med lastbilen.”** Generellt så fanns det en uttryckt åsikt från de flesta chaufförer att lastbilarna låg mellan sju och åtta år bakom personbilar i utvecklingen.

Det var även många som hade velat se en förbättring genom att interagera Apple Carplay i bilarna så att det skulle vara möjligt att navigera och byta låt med hjälp av ratten istället för att behöva sträcka sig efter telefonen eftersom det kan vara en säkerhetsrisk. **“Det var jättebra att ni sa det där med Apple Carplay och sånt för det är något jag tycker är jävligt uselt att det inte finns, det är något man saknar liksom.”** Detta var den åsikt som flest lastbilschaufförer uttryckte och fanns med i varje intervju.

Många förare uttryckte även att lastbilen varnade lite för ofta vid exempelvis filbyte med väldigt mycket ljud som kunde bli mer av en distraktion än hjälpmedel. **“Mycket pip fortfarande, bilen är lite rädd när den varnar, exempelvis vid filbyte.”** Det tillades även från chaufförerna att detta dock kunde ha med lagar att göra och att det inte gick att plocka bort.

Utifrån datainsamlingen så gjordes en KJ-analys som resulterade i kategorierna idéer, klusterkonfiguration, klusterkomfort, meddelande, data, externt, usability, körplanering, och funktioner.

6.2 Djupgående problembild

Efter de första intervjuerna och enkätutskicken sammanställdes och presenterades för uppdragsgivaren så valdes gemensamt ett fokusområde för projektet. Fokusområdet blev usability då det var något som många lastbilschaufförer uttryckte var bristande samt att det var sammankopplat med endast instrumentklustret och inte något utanför det, vilket vissa av de andra problemområdena var.

6.2.1 Guessability

Guessabilityn var något som intervjuer samt användartester bekräftade var bristande då användare hade svårt att förstå vad olika symboler betydde första gången de såg dem samt att de hade svårt att gissa sig till vilken handling de skulle utföra för att hamna rätt. Det var tydligt att användare som interagerade med gränssnittet för första gången hade svårt att kunna navigera och utföra de uppgifter som de ombads lösa eftersom de saknades ledtrådar i gränssnittet som indikerade på vilken handling som skulle hjälpa användaren nå sitt slutmål.

6.2.2 Learnability

Learnabilityn var också något som framkom som var bristande, särskilt under intervjuerna. Flera lastbilschaufförer som använt instrumentklustret förut upplevde ändå en svårighet att navigera i det och att komma ihåg hur det användes vid det andra tillfället de interagerade med gränssnittet. Under en intervju med en expertanvändare som hade lagt mycket tid på att lära sig instrumentklustret så uttryckte denna att det var svårt att lära sig instrumentklustret om man inte hade mycket tid och gick igenom det grundligt, det räckte inte med en överskådlig genomgång på kort tid, utan det krävdes att kolla en instruktionsvideo och läsa manualen för att lära sig allt.

6.3 Persona & Scenario

Inför idé- och konceptgenereringen så skapades det tre olika persona som döptes till Emilia, Bengt och Felix samt ett scenario som kan beskriva problembilden (se bilaga I och J). Emilia är 27 år gammal, bor med sin sambo och har kört lastbil i snart två år och trivs väldigt bra med det. Hon är inte jätteintresserad av teknik och tycker ibland att instrumentklustret kan vara svårt att använda. Bengt är 63 år gammal, gift och har kört lastbil i hela sitt yrkesliv. Bengt tillhör den gamla skolan och är inte särskilt förtjust i all digitalisering som pågår, utan föredrar det gamla analoga instrumentklustret då det är mindre distraherande än det nya. Felix är 23 år gammal och har kört lastbil sedan han tog studenten och har ett stort teknikintresse. När han fick börja köra lastbil med nytt, digitalt instrumentkluster så tog han med sin instruktionsmanual hem för att lära sig allt det gick om det nya klustret. Scenariot beskriver ett problem som kan uppkomma vid användningen av det nya instrumentklustret.

6.4 Kravlista

Efter datainsamlingen sammanställdes en kravlista (se bilaga A). Kravlistan delades sedan upp i olika kategorier som blev funktioner, generella krav samt usabilitykrav. Funktionskategorin beskrev viktiga funktioner som ska finnas med i gränssnittet eftersom de är vitala, vilket även tydliggjordes i enkätsvaren och under intervjuerna. De funktioner som redan existerade i gränssnittet uppskattade användarna och alla dessa behölls i slutkonceptet. Det lades inte till några nya funktioner eftersom fokus lades på att förbättra usabilityn, något som syns tydligare i usabilitykraven.

De generella kraven beskrev aspekter kopplade till säkerhet, anpassning samt upplevelse av instrumentklustret. I tidigt stadie så sattes ett önskemål om att kunna personifiera instrumentklustret genom att flytta ikoner och information precis som chauffören önskade men det kravet frångicks då det var svårt att göra tekniskt realiserbart samt bedömdes skulle bli mer komplicerat än vad de hade underlättat för lastbilschauffören. Det hade även kunnat försämra säkerheten i lastbilen ifall det skulle användas under färd, vilket blev motstridigt mot de krav som fanns gällande säkerhet, som hade väldigt hög prioritet.

De usabilitykraven som listades säkerställer att gränssnittet blir lätthanterligt och användbart för lastbilschaufförerna. Detta genom att minska den kognitiva belastningen som krävs för lastbilschaufförer vid användning av instrumentklustret.

7. Resultat och analys - Två koncept

Två konceptidéer togs fram för att lösa olika delar av problemen som framkom under intervjuer och undersökningar. Dessa koncept skapades för att ta reda på vilket tillvägagångssätt som bäst löste problemet med det befintliga instrumentklustret. I och med att koncepten löser problemen på olika sätt fanns även möjligheten att kombinera koncepten ifall de visade sig lösa helt olika problem.

7.1 Koncept

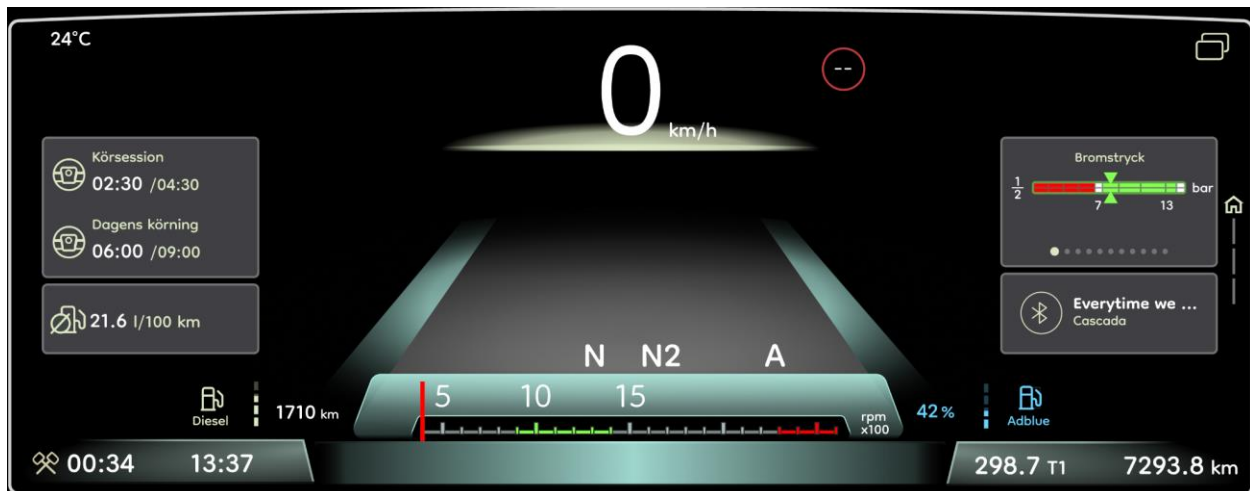
Introduktion: Tidigt i fas ett framgick det att en stor del av användarna inte använde instrumentklustret så som det är tänkt. Några år bakåt i tiden hade lastbilar helt analoga instrumentkluster med begränsade möjligheter till anpassning av vad som visas och vart det visas. Idag har istället de flesta lastbilar helt digitala instrumentkluster som tillåter användaren att göra stora förändringar av vad som visas och hur detta ser ut. Detta har lett till att många chaufförer känner sig överväldigande och inte vågar ändra på något i rädsla för att inte hitta tillbaka till en vy som fungerar.

Yrket som lastbilschaufför är ett stressigt yrke där föraren oftast har en tid att passa vilket leder till att många förare inte tar sig tid till att lära sig ett nytt instrumentkluster. För att försöka kringgå detta skapades en form av introduktionsprogram (se figur 9) som är tänkt att dyka upp varje gång ett nytt förarkort placeras i en av Volvos lastbilar. Introduktionen är tänkt att visa föraren de allra viktigaste funktionerna och hur navigationen av klustret fungerar. Detta blir ett tidseffektivt sätt för föraren att skapa sig en första bild av klustrets funktioner samtidigt som det uppmuntrar föraren att använda de funktioner som finns. Introduktionen är interaktiv vilket betyder att föraren måste använda knapparna på ratten för att genomföra introduktionen istället för att bara titta på en instruktionsfilm vilket bidrar till ett tidigt skapande av muskelminne.



Figur 9. Första sidan i introduktionsprogram.

Ökad usability: I det befintliga gränssnittet finns det en del ledtrådar som är till för att förhöja förståelsen av gränssnittets utformning för användaren. Dessa ledtrådar är antingen ikoner eller punkter som talar om för användaren vart i gränssnittet de befinner sig. På höger sida finns en ruta där information om lastbilens status kan avläsas. Den är placerad på olika sidor som användaren kan scrolla mellan genom att klicka på pilknapparna åt sidan på ratten. När användaren byter sida dyker det upp en rad prickar där en av dessa är ljusare än resterande för att tydliggöra vilken sida som visas. Ytterligare förändring i klustret kan göras genom att användaren trycker på pilknapparna som går upp och ner, då byter användaren mellan fyra olika vyer som ändrar den större delen av klustrets utseende. För att indikera vilken vy som används finns fyra symboler som är placerade längst ut i den högra kanten av instrumentklustret. Under den första omgången av användbarhetstester var det endast en testperson som upptäckte indikeringen för vyerna. För de användare som inte upptäckte denna indikering var det uppenbart svårt att förstå hur många vyer som fanns och i vilken ordning vyerna skulle komma. Denna oklarhet ökade mängden klick under testet då användarna testade sig fram istället för att lära sig efter hand.

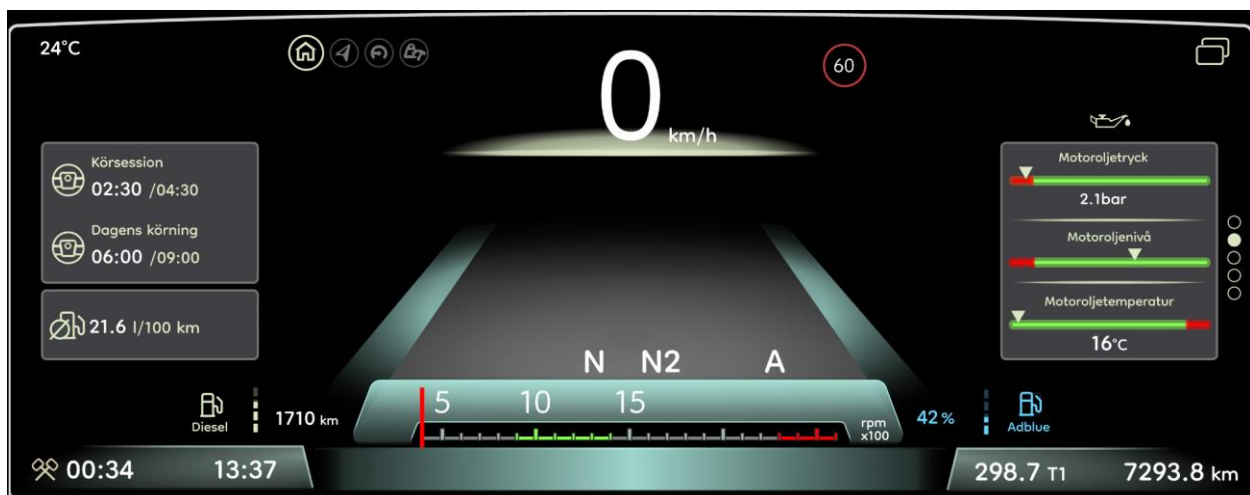


Figur 10. Befintligt gränssnitt. Vyindikering längst ut till höger. Befintlig sidomeny och mediaruta vänster om vyindikering.

Efter den första omgången med användbarhetstester visade det sig att guessabilityn för hur de olika vyerna används hade stor förbättringspotential. För att förbättra just guessabilityn flyttades indikeringen av vyerna från den högra kanten till en mer centrerad position där användaren lättare kan koppla indikeringen till vyerna. I det befintliga gränssnittet indikerades vyerna av en hussymbol som symboliserade hemvyn följt av tre streck för de resterande vyerna (Se figur 10). När användaren i detta gränssnitt bytte till en av de vyerna som indikeras av ett streck dyker det intill strecket upp en symbol för den valda vyn som sedan försvinner efter ett antal sekunder. För att förbättra guessabilityn ytterligare ersattes strecken av symboler så att användaren alltid kan se en symbol och då förhoppningsvis bygga en tydligare mental modell av hur vyerna är placerade i ordningen. Mentala modeller förklaras i kapitel 3.2.3 där designprinciper beskrivs. Den första placeringen som testades var högst upp i klustret på vänster sida om hastighetsmätaren (Se figur 11). För att inte behöva flytta om annan viktig information i instrumentklustret såsom blinkersindikator placerades symbolerna som indikerar vyerna horisontellt istället för vertikalt. Detta medförde även att navigationen av klustret behöver ändras så att de olika vyerna navigeras i sidled och sidomenyn på högersidan navigeras vertikalt. Denna förändring kräver endast att punkterna som indikerar vilken sida användaren befinner sig på i sidomenyn flyttas och roteras så att dom är placerade på en vertikal linje istället för horisontellt.



Figur 11. Gränssnitt med ökad usability. Vyikoner uppe vänster om hastighetsmätaren. Den nya mediasidan till vänster.



Figur 12. Gränssnitt med ökad usability. Motoroljestatus på höger sida.

Under den första omgången av användbarhetstesterna var ledtrådarna kring hur navigationen och vilken sida användaren befinner sig på inte något som försämrade resultatet. Problemet med sidomenyn var istället att informationen var utspridd över elva olika sidor med ett typ av värde på varje sida. Detta resulterade i att användarna var tvungna att klicka sig igenom väldigt många olika sidor och samtidigt vara redo att sluta bläddra när den önskade informationen dyker upp. Det visade sig även svårt för användarna att memorera vilken information som fanns på vilken av de elva sidorna. För att förbättra denna delen av instrumentklustret grupperades informationen från dessa elva sidor i fyra kategorier, Motoroljestatus, Batteristatus, Temperaturer och Tryck. Dessa grupper blev sedan fyra olika sidor med två till tre olika värden på vardera (Se figur 12). För att få

plats med tre värden på samma sida flyttades rutan under sidomenyn som innehöll information från mediaspelaren (se figur 10). Denna ruta blev istället en egen sida i sidomenyn vilket resulterade i fem olika sidor att välja mellan istället för elva. För att ytterligare förenkla för användaren genom ökad guessability visas en symbol precis över menyrytan som förtydligar vilken typ av information som finns på just den sidan (Se figur 12).

7.2 Utvärdering

Introduktionen är tänkt att öka learnability hos användaren redan vid första interaktionen medan ökad usability-konceptet främst fokuserar på guessability. Eftersom de två koncepten löser olika problem med det befintliga gränssnittet valde projektgruppen att kombinera dessa två innan vidare utvärdering och användbarhetstester påbörjades. Vidare om sammanslagningen nedan.

8. Resultat och analys - Sammanslagning av koncept

Ovanstående koncept slogs samman till ett större koncept. Anledningen till detta var att gruppen ansåg att det fanns bra attribut från båda koncepten och att det bästa resultatet skulle erhållas genom en kombination av dessa då de löser olika delar av problemet.

8.1 Koncept

Ökad usability + Introduktionsprogram: Från de första användbarhetstesterna framgick det att användarna hade svårt att navigera Volvos befintliga instrumentkluster. Det blev svårt för användarna att förstå hanteringen av klustret då tydliga ledtrådar saknades. Detta resulterade i att användarna lätt tappade bort sig i gränssnittet. Vidare innebar detta att användarna blint fick klicka sig runt i gränssnittet. Slutsatsen blev alltså att användarna presterade sämre när ledtrådarna var otydliga eller frånvarande. Detta mynnade ut i konceptet ökad usability där dessa problemen skulle lösas med just tydligare ledtrådar samt ett effektivare och enklare gränssnitt. Ökad usability valdes att kombineras med introduktionsprogrammet då även denna gav tydlig indikation på bättre prestation från användarna. Introduktionsprogrammet innebar en stor förbättring i guessability då användarna inte blev tvungna att lära sig gränssnittet från början, utan någon aning om hur det fungerar. Introduktionsprogrammet medförde alltså att det snarare blev learnability första gången användaren interagerade med gränssnittet eftersom föraren redan fått uppleva och använda gränssnittet innan körning i introduktionsprogrammet. Mer om dessa koncept i avsnitt 7. Resultat och analys - Två koncept. Denna sammanslagning av koncept har valts att kallas mellankoncept.

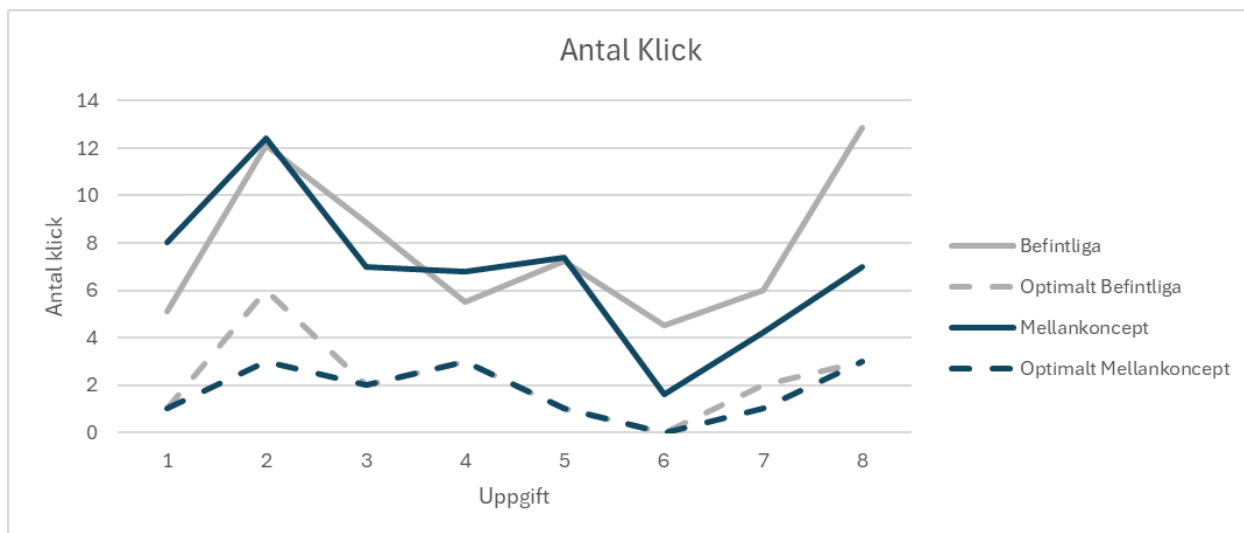
8.2 Utvärdering

Efter sammanslagning av koncepten påbörjades en utvärdering av de ändringar som gjorts från det befintliga gränssnittet. Detta koncept utvärderades med hjälp av användarstudier. Från användarstudierna framkom vissa förbättringar men ett antal problem fanns kvar.

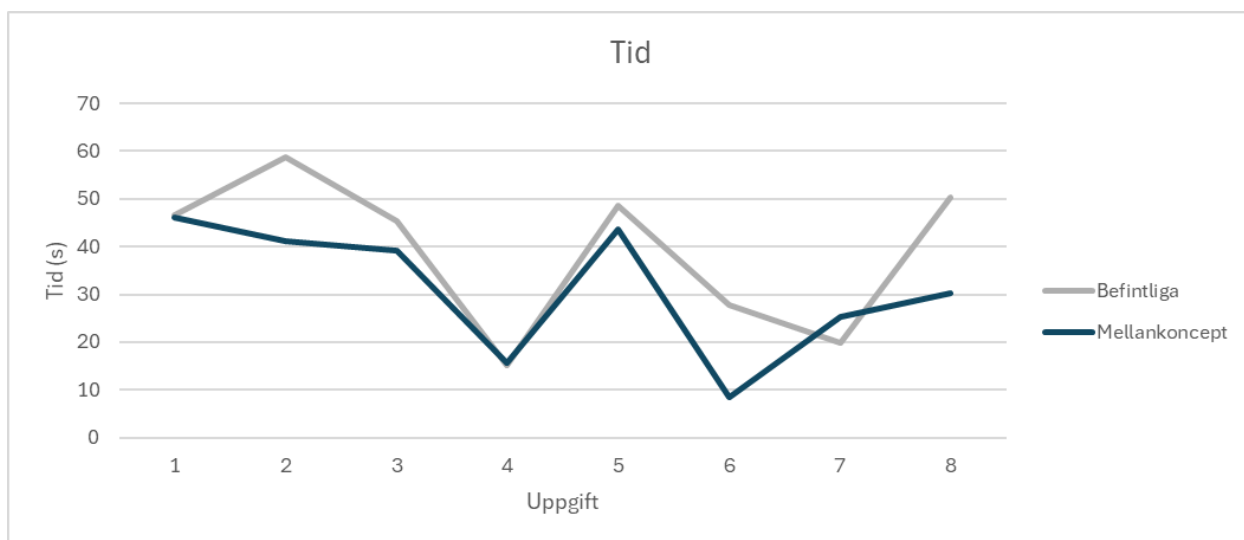
8.2.1 Användbarhetstester

Efter användbarhetstesterna av mellankonceptet framgick det att en förbättring hade skett i förhållande till Volvos befintliga gränssnitt. En del av uppgifterna användarna fick utföra i testet

gav en tydlig förbättring då antalet klick som krävdes för att lösa uppgiften gick ner. Däremot var det en del av uppgifterna som krävde samma antal eller fler klick i jämförelse med det befintliga gränssnittet (Se figur 13). När det kommer till tiden som krävdes för att lösa uppgiften krävdes det mindre eller samma tid på alla uppgifter utom uppgift 7 där en liten ökning noterades (se figur 14). Alltså resulterade mellankonceptet i en delvis förbättring i antal klick men framförallt en förbättring genom minskad tid som krävs för varje uppgift vilket tyder på att användarna hade lättare att hitta till den information som söktes.



Figur 13. Genomsnitt av antal klick under användartester, befintligt gränssnitt jämfört med mellankoncept.



Figur 14. Genomsnitt av tid under användartester, befintligt gränssnitt jämfört med mellankoncept.

Från intervjuerna efter användbarhetstesterna framkom det bland annat att introduktionsprogrammet var för långt och var överväldigande för användarna. *“Mycket info i början och mycket att ta till sig. Svårt att komma ihåg vart allt fanns”*, *“Introduktionsprogrammet känns lite för långt och rörigt”*. Utifrån detta drogs slutsatsen att introduktionsprogrammet behövdes skalas av för att ge användarna mer avskalad och nödvändig information om hur gränssnittet skulle navigeras snarare än detaljerad information om varje funktion, se figur 15 och 16 nedan.



Figur 15. Exempel på instruktionsprogram innan förbättring.



Figur 16. Exempel på instruktionsprogram efter förbättring.

Denna förändring innebar att introduktionsprogrammet blev effektivare och användarna kunde få ut en mer övergripande bild av hur gränssnittet skulle navigeras, snarare än att få för mycket

överväldigande information. Denna förbättring visade sig ge ett förbättrat resultat i prestationerna på användbarhetstesterna. Slutsatsen blev att det förbättrade introduktionsprogrammet var till stor fördel för användbarheten av gränssnittet, dels i förhållande till det första introduktionsprogrammet, men framförallt om det jämförs med att inte ha någon instruktion överhuvudtaget.

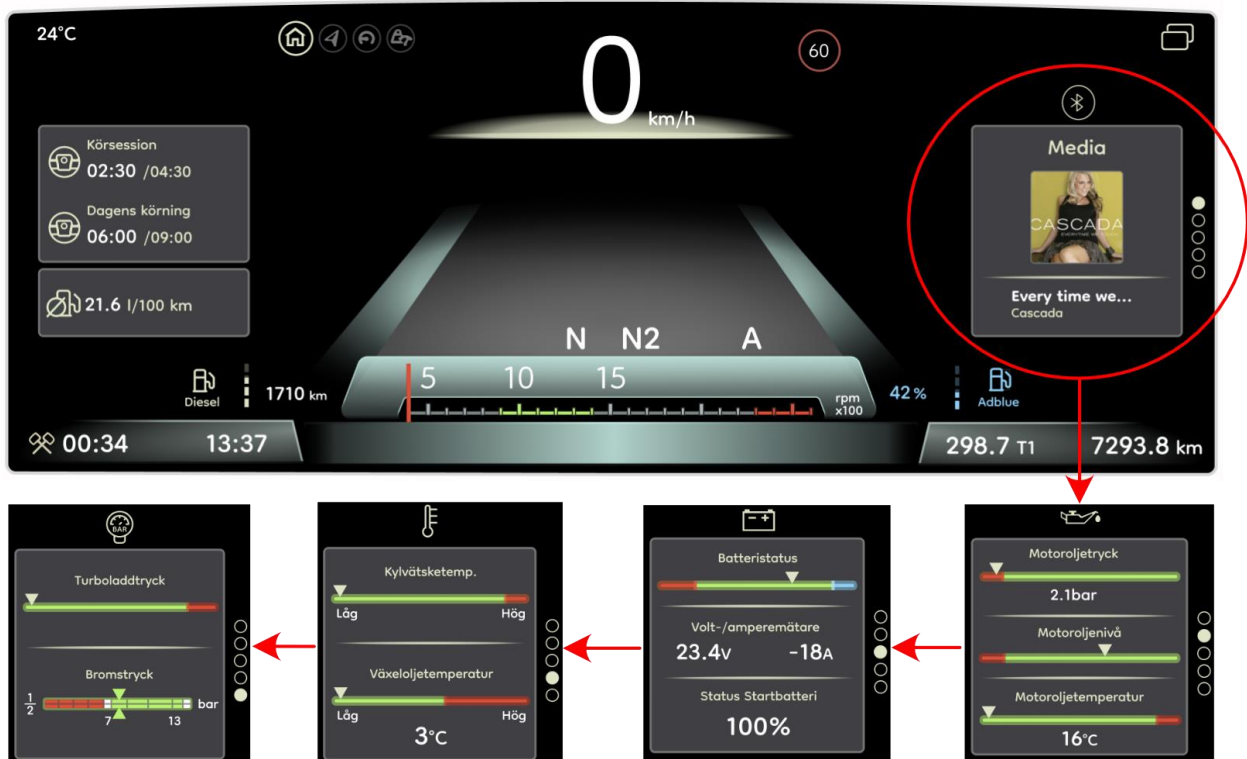
Ökad usability gav också ett positivt resultat med tydliga ledtrådar som ikoner och placeringen av dessa och ändringarna byggde på de principer som förklaras i kapitel 3.2.3. Detta innebar att det blev enklare för användarna att förstå gränssnittet och skapa en tydlig mental bild av hur navigationen av klustret fungerade. Det resulterade också i att användarna faktiskt kunde skapa sig en övergripande bild av hela gränssnittet och var informationen finns att hitta.

Sammanslaget gav alltså mellankonceptet mycket information om både positiva förändringar jämfört med Volvos befintliga kluster men också vad som behövde förbättras. Framförallt hade förändringarna inte riktigt inneburit den förbättring som projektgruppen förväntat sig. Det kvarstod fortfarande problem med navigationen och användningen av instrumentklustret. Problemen grundade sig i att klustret fortfarande var för likt Volvos befintliga gränssnitt i upplägget där det fortfarande fanns en risk att tappa bort sig i gränssnittet. Alltså att många av de initiala problemen med huvudvyerna samt alla sidvyer kvarstod. Det största problemet var att användarna inte förstod om de skulle leta bland huvudvyerna eller i sidomenyn för att hitta den information de sökte. Detta resulterade som tidigare nämnt i ett stort antal klick då användarna ofta letade bland både vyerna och sidomenyn innan de hittade rätt information.

Detta i kombination med att uppdragsgivarna från Volvo vid ett möte uppmanade arbetsgruppen att ha fria tyglar med designen. Någoting gruppen var försiktiga med i ovanstående koncept för att behålla den klassiska Volvokänslan, vilket resulterade i ett ytterligare vidareutvecklat koncept. Utvecklingen av ett koncept med ett mer förenklat och uppdaterat gränssnitt påbörjades. Detta koncept skiljer sig mer från det befintliga gränssnittet i designen med en egen huvudsida för fordonsstatus samt ett uppdaterat utseende. Det var denna sammanslagning som skulle resultera i slutkonceptet.

9. Resultat och analys - Slutkoncept

Slutligen togs slutkonceptet fram, en sammanslagning av ökad usability, introduktionsprogrammet och det förenklade gränssnittet. Detta slutkoncept svarar väl mot lastbilschaufförernas behov och krav. Slutkonceptet är en vidareutveckling på mellankonceptet där de identifierade problemen relaterade till navigationen av klustret är behandlade. Det genomfördes en omdesign för att tydliggöra och förenkla användningen och förståelsen för hur instrumentklustret fungerar. Detta i kombination med de attribut från koncepten i kapitel 8, alltså ökad usability och introduktionsprogrammet, gav en god förbättring ur usability synpunkt. Vilket baseras på att det tydligt framgått från tidigare utvärderingar samt användartester att det var just dessa attribut som gav bäst resultat för instrumentklustrets användbarhet. Skillnaderna mellan slutkonceptet jämfört med mellankonceptet är att den fordonsstatus som tidigare fanns i den scrollbara sidovyn på höger sida av klustret är samlade på en huvudmeny, se figur 17 och 18 nedan.



Figur 17. Presentation av fordonsstatus i mellankoncept.



Figur 18. Presentation av fordonsstatus i slutkoncept.

Enligt användbarhetstesterna resulterade detta i förbättring av effektivitet och användarvänlighet då uppgifterna relaterade till lokalisering av fordonsstatus i användbarhetstesterna hade ett betydligt bättre resultat. På frågan som löd “Kolla status på startbatteri” blev snittresultatet enligt tabell 1 nedan.

Tabell 1. Antal klick och tid på frågan “kolla status på startbatteri” från Mellan- respektive Slutkoncept.

	Antal klick	Tid (s)
Mellankoncept	12.4	41.2
Slutkoncept	3.7	22.5

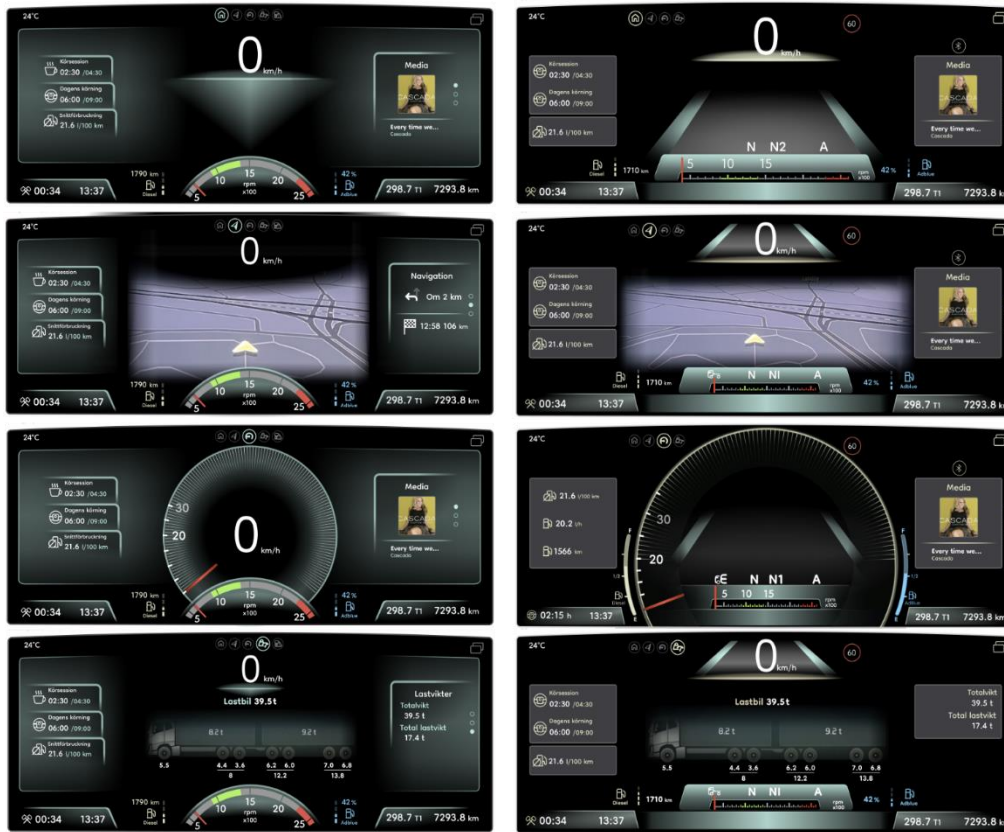
Anledningen till att antalet klick minskade, i genomsnitt med ca 60% och tiden för att lösa uppgiften med ca 45%, var att användarna hade enklare att förstå och lära sig vart man skulle leta för att hitta information om fordonet om det fanns på en dedikerad huvudsida snarare än gömt under en scrollmeny.

Ett exempel som belyser detta är citatet *“Känns svårt att veta hur man byter mellan menyer”*, eftersom slutkonceptet minimerade antalet sidor minimerades informationsspridningen vilket leder till att upplägget på gränssnittet blev mer lättförståeligt. Det bidrar också till att det blev

svårare för användaren att tappa bort sig i scrollmenyn då den vitala information som fanns där innan har flyttats till den mer lättåtkomliga statusvyn.

Anledningen till den visuella omdesignen från mellan- till slutkonceptet var att arbetsgruppen ansåg att gränssnittet var för instängt. Det ansågs alltså att det skulle bidra med en positiv effekt på användningen om gränssnittet gjordes mer luftigt genom att till exempel ta bort inramningar.

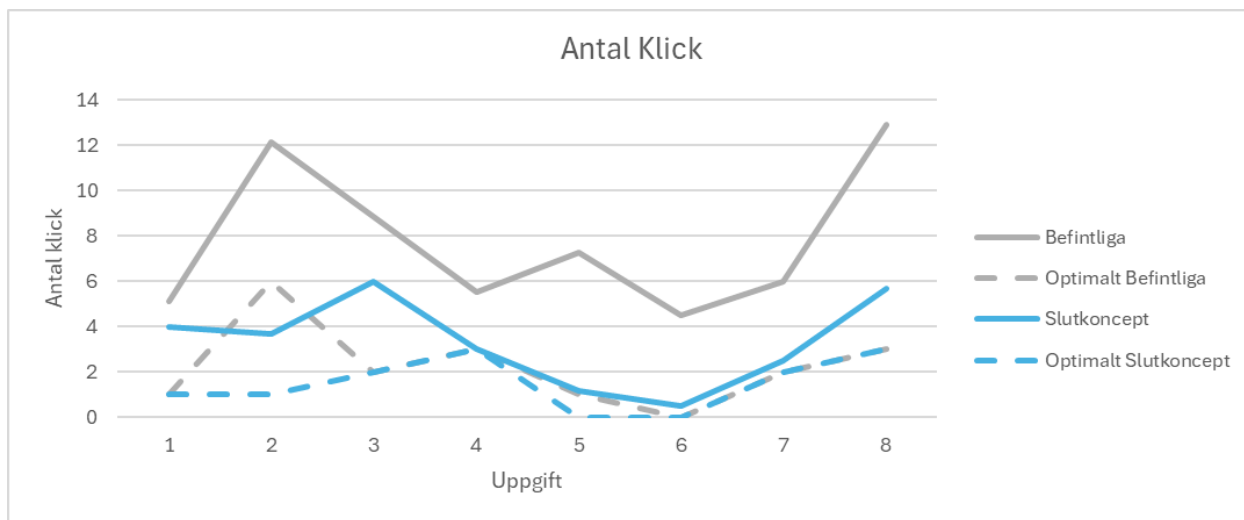
Vidare ansågs det nödvändigt att öka kontrasterna med starkare färger för att det skulle bli enklare att läsa av information från instrumentklustret. Tanken med detta var att det skulle gå snabbare och mer effektivt att erhålla data från gränssnittet då det ansågs bli tydligare med starka kontraster, vilket beskrivs mer i detalj under kapitel 3.2.3. Utöver detta valdes också färger samt vissa element att göras mer enhetliga genom hela gränssnittet. Ett exempel på detta är varvräknaren som på slutkonceptet representeras av en likadan båge på samtliga huvudvyer istället för en rak indikator av olika storlek. Se figur 19 och 20.



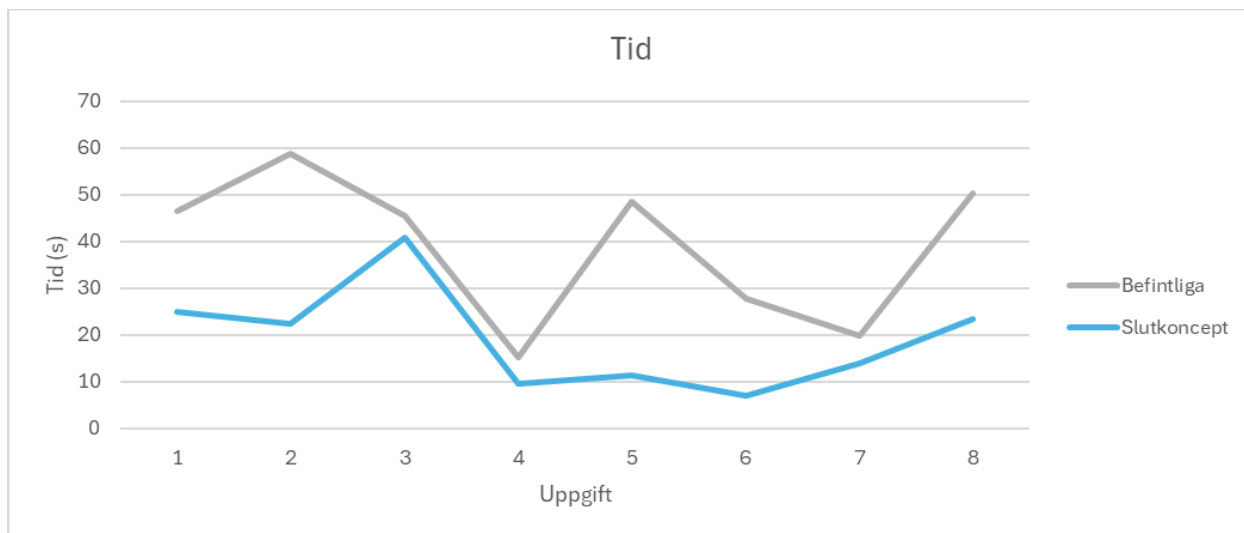
Figur 19. Slutkoncept.

Figur 20. Mellankoncept.

Från användbarhetstesterna erhöles följande resultat (se figur 21 och 22) när data, i form av klick och tid, analyserades från Volvos befintliga gränssnitt jämfört med slutkonceptet.



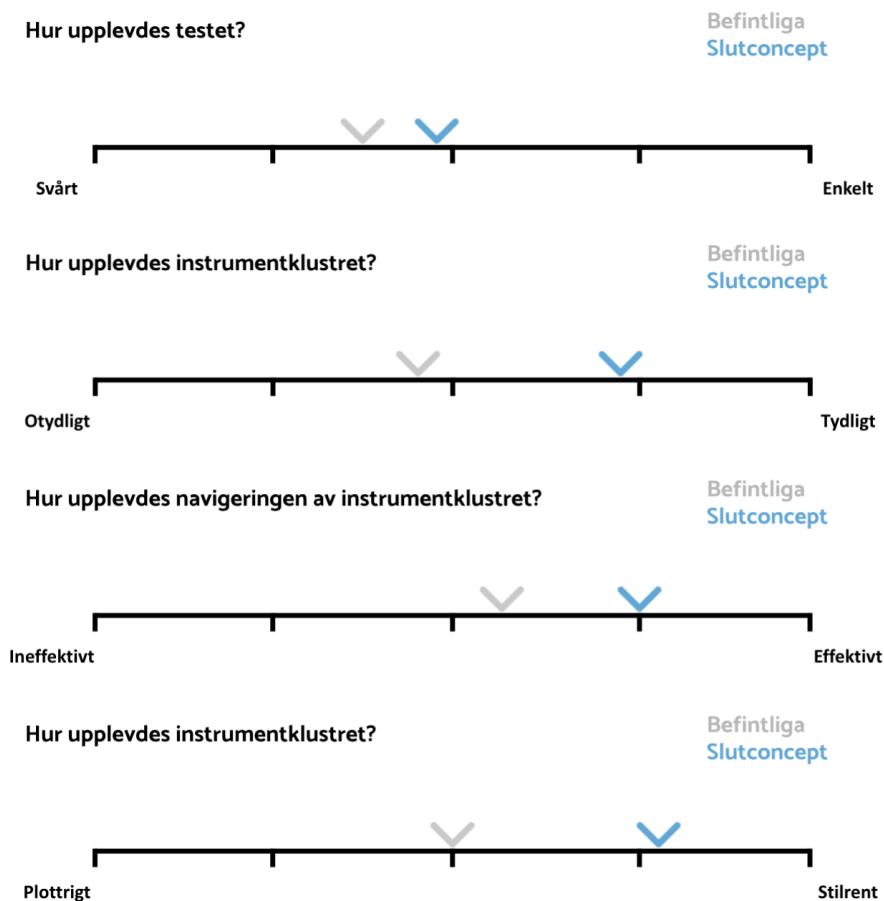
Figur 21. Antal klick, Befintligt gränssnitt jämfört med slutkoncept.



Figur 22. Tid, Befintligt gränssnitt jämfört med slutkoncept.

Det framgår att slutkonceptet presterar bättre på samtliga uppgifter jämfört med det befintliga gränssnittet. Detta gäller både tidsåtgången för att lösa uppgifterna men också för antalet klick som krävs på varje uppgift. Eftersom uppgifterna var formulerade för att undersöka usability och att det i båda dessa omgångar av tester användes ett liknande urval och antal människor, innebar detta en klar förbättring i usability.

Vidare visar resultatet för likertskalorna från användarna en positiv trend för användarupplevelsen av slutkonceptet jämfört med det befintliga gränssnittet, se figur 23 nedan.



Figur 23. Likertskalor, befintligt jämfört med slutkoncept.

På frågan om hur testet upplevdes undersöktes hela användbarhetstestet. Alltså hur det upplevdes, från svårt till enkelt, att använda gränssnittet samtidigt som man fick framföra en lastbil i simulerad miljö. Resultatet tyder på att slutkonceptet bidrog till att det blev enklare att framföra en lastbil samtidigt som man utför nödvändiga åtgärder på instrumentklustret.

Resultatet från den andra frågan, "Hur upplevdes instrumentklustret", från otydligt till tydligt gav en stor förbättring. Anledningen till att det blev så mycket tydligare var att användarna upplevde att det var mycket enklare att förstå det nya instrumentklustret, speciellt med tanke på introduktionsprogrammet innan körningen som gav bra inledning till hur klustret fungerar och var man hittar nödvändig information.

På den tredje frågan, “Hur upplevdes navigeringen av instrumentklustret, från ineffektivt till effektivt gav också ett bra resultat. Anledningen till effektiviseringen var den tydligare designen som minimerade antalet nödvändiga klick för att navigera klustret. Ett tydligt exempel på detta är den ovannämnda scrollbara sidomenyn från det befintliga gränssnittet. Denna hade elva menyer medan den nya har en huvudmeny tilldelad all denna information.

Resultatet från den sista frågan, “Hur upplevdes instrumentklustret”, från plottrigt till stilrent gav också en förbättring. Anledningen till att klustret är mer stilrent är att det är färre vyer och sidor som kan förvirra användaren under testet. En annan anledning är placeringen av ikoner och enhetligheten som är genomgående i slutkonceptet. Ett exempel på detta är varvräknaren som ser likadan ut på samtliga vyer.

10. Diskussion

Avsikten med detta kapitlet är att binda samman projektet och reflektera över hur väl projektet lyckats uppnå målen. Det reflekteras även över hur olika aspekter har påverkat processen samt resultatet med avseende på exempelvis val av metod, etik och samhälle. Det diskuteras även hur projektet och slutkonceptet utvecklas ytterligare för att bidra till vidare arbete.

10.1 Syfte och mål

I samband med att problembilden fastställdes så togs även en behovsanalys fram. Vidare har även en kravlista sammanställts som låg till grund för det visualiserade slutkonceptet som skapades i Figma, vilket indikerar att syftet med projektet har uppnåtts. Under projektets gång har avgränsningar gjorts vilket har påverkat slutresultatet. Exempelvis så har en avgränsning skett med avseende på fysiska knappar som styr instrumentklustret och det har inte undersökts hur användare upplever användningen av dessa, utan fokus har legat på det digitala gränssnittet. Detta medförde att usabilityn av det digitala gränssnittet kunde undersökas djupare. Det går att diskutera ifall syftet är uppfyllt då de fysiska knappar som styr instrumentklustret ingår i användningen av klustret. Exempelvis hade en omdesign av de fysiska knapparna med andra symboler kunnat underlätta användningen av instrumentklustret.

Projektets mål fastställdes efter genomförda intervjuer till att skapa ett koncept som underlättar användningen av instrumentklustret för lastbilschaufförer. Detta anses uppfyllt utifrån avgränsningarna som gjorts inom projektet då responsen från användbarhetstesterna har varit positiva och den insamlade datan visar på en förbättring med mindre antal klick och kortare tid för att utföra uppgifterna. Dock är det inte utvärderat i den utsträckning att det tydligt går att dra en slutsats om att konceptet faktiskt underlättar användningen av instrumentklustret. Vidare utveckling bör studeras där en prototyp testas i verklig användningsmiljö och ej i simuleringsmiljö samt under en längre tidsperiod. Det hade även varit värdefullt att göra framtida tester med lastbilschaufförer och inte enbart folk med körkort, då lastbilschaufförer kan ge en djupare insikt i användningen av instrumentklustret då de har mer kunskap om hur de används och varför.

Frågorna som ställdes i kapitel 1.1 bedömdes av arbetsgruppen vara besvarade då en problembild med fokus på usability fastställdes och en potentiell lösning på denna har tagits fram.

10.2 Datainsamling

Under projektets gång så har det funnits utmaningar med att intervjua lastbilschaufförer som täcker hela målgruppen då det har varit svårt att få kontakt med och intervjua kvinnliga lastbilschaufförer. Detta kan bero på att lastbilsyrket är ett mansdominerat yrke och att det främst är män som arbetar som lastbilschaufförer. Av de intervjuer som genomfördes så deltog två kvinnor och datan från dessa speglade datan från intervjuer med män, vilket indikerar att kvinnor och män har liknande behov och krav på instrumentklustret. Trots detta är det viktigt att ta i beaktning att det krävs mer datainsamling från kvinnliga chaufförer för att bekräfta att kvinnornas behov är detsamma som männens. En effekt av detta är att reliabiliteten i arbetet blir lägre gällande de kvinnliga förarnas behov jämfört med männens behov.

Det användes även enkäter vid datainsamlingen för att få in svar om hur användningen av instrumentklustret såg ut. Risken med enkäter är att det inte går att verifiera vem personen som svarar är och om deras svar är tillförlitliga. Svaren var ofta väldigt kortfattade och det upplevdes ibland som att respondenterna tolkade frågorna olika och gav osammanhängande svar. Det finns heller ingen möjlighet till följdfrågor till svaren eller att be respondenterna utveckla sig eftersom enkäten är bestämd innan den skickas ut. Detta sänker trovärdigheten av resultatet med syfte på validitet samt reliabilitet.

Det har även varit en utmaning att få se instrumentklustret i användning vid körning. Projektgruppen har gjort studier av videor när lastbilschaufförer har kört för att studera hur instrumentklustret används, men det har inte gjorts några observationer i form av att åka med i en lastbil. Detta har berott på att lastbilschaufförer ofta jobbar under tidspress och inte haft möjlighet att ta med sig en passagerare på sina turer som kunnat observera hur användningen av instrumentklustret sker. Detta är något att ta i beaktning då det ofta är svårt för intervjudeltagare att förklara och reflektera över varför de interagerar på ett visst sätt när de inte precis har utfört handlingen. Vid observationer hade följdfrågor kunnat ställas till varför användaren agerade som de gjorde, men under intervjuer är det svårare att kommunicera dessa tankar. Detta kan ha påverkat förståelsen för problembilden då vissa problem vid hanteringen av instrumentklustret inte förmedlades via intervjuerna.

Vid användbarhetsstudierna märktes det att när användarna fick svara på likertskalan så gav de ofta höga poäng även fast att de sedan uttryckte sig kritiskt när de fick svara på de öppna frågorna. Detta kan bero på att användaren inte är säker på om gränssnittet de testat är projektgruppens eller om det är originalet, och vill inte vara för hårda i sin bedömning på grund av en rädsla att kritisera projektgruppens arbete när de får betygsätta det. Det är lättare att formulera sig kritiskt utan att låta för hård vid öppna frågor eftersom de i sina svar då kan uttrycka utvecklingsmöjligheter som tolkas mer som positiv feedback än kritik. Detta kan även påverka användare som får möjlighet att utvärdera både originalgränssnittet och det omdesignade gränssnittet eftersom de kan anta att det andra testet är på projektgruppens arbete och därmed ge det högre betyg än vad de faktiskt tycker för att inte kritisera projektgruppen.

Användare som utför användbarhetstest kan också prestera sämre på grund av det faktum att de känner sig utvärderade och inte vill prestera dåligt, vilket leder till en inre stress. I användarstudierna tryckte projektgruppen på att det är gränssnittet som utvärderas och inte personen som utför testet, men det kan fortfarande upplevas som en stressig situation att utföra uppgifter under uppsyn. Detta är något som måste tas i beaktning vid utvärderingen av testerna, att uppgifterna kan vara lite enklare än vad användarna beskriver eftersom de är stressade under testerna.

En annan faktor som möjligen påverkade resultaten var att respondenterna informerades om att undersökningen genomfördes på uppdrag av Volvo Lastvagnar AB både före varje intervju och vid utskicket av enkäterna. Detta kan ha lett till vinklade svar vilket eftersom att en del av datan som samlades in ibland upplevdes partisk, och vissa förare föredrar vissa företag över andra. Det kan även finnas en risk för att vissa chaufförer inte vågade uttrycka sig kritiskt gentemot Volvo eftersom att de själva körde en Volvo lastbil och ofta finns det en ovilja hos människor att uttrycka missnöje med saker de själva använder. Anledningen till att respondenterna informerades att projektet utfördes på uppdrag av Volvo Lastvagnar AB var att det skulle upplevas mer autentiskt och trovärdigt. När Volvo Lastvagnar AB nämndes så kan det även ha ökat viljan till att ställa upp på intervju eftersom att känslan av att ens deltagande och svar faktiskt skulle göra påverka utveckling av instrumentklustret till skillnad från om det endast var projekt utan någon anknytning

till lastbilsindustrin. Dessutom så kändes det mer rättvist att informera deltagarna om att deras data och svar skulle användas av Volvo och mer etiskt att belysa detta än att ej informera om detta.

10.3 Idé- och konceptgenerering

Konceptgenereringen började i ett tidigt stadium av projektet och som en konsekvens av detta finns det en risk att projektgruppen börjar söka en bekräftelse på att vissa koncept är bättre än andra som genererats. Anledningen till att konceptgenereringen påbörjades tidigt var för att skapa en allmän förståelse för problembilden. Projektgruppen har dock varit medvetna om detta och aktivt försökt undvika confirmation bias genom att föra mycket diskussion om detta och ej tolka viss information som bekräftande mot de olika koncepten. Projektgruppen har även hjälpts åt att komma på koncepten för att alla ska vara lika investerade i varje koncept och inte ha något koncept som föredras på grund av att det är något som enstaka medlemmar lagt väldigt mycket tid på.

Det finns alltid en fin balans mellan hjälpmedel och distraktion, något som projektgruppen fick ta hänsyn till. Instrumentklustret ska fungera som ett hjälpmedel för lastbilschaufförer men får inte bli en distraktion då det tar ögonen från vägen. På grund av detta var det viktigt att hålla idéer och koncept på en nivå som inte tar för mycket uppmärksamhet från vägen. Det måste vara enkelt att navigera och ikoner måste vara lätta att identifiera. Därför kan det diskuteras om huruvida förare som tycker att instrumentklustret idag är väldigt bra kommer att påverkas om det designas om, ifall de kommer uppleva det som en distraktion att saker och ting inte ser ut som de är vana vid. Detta kan leda till en distraktion och frustration för de erfarna användarna av instrumentklustret, när vissa saker har flyttats från sin ursprungsposition till en ny position på instrumentklustret.

10.4 Utvärdering

De användbarhetstester som utfördes för att utvärdera de nya koncepten var konstruerade på samma sätt som användbarhetstestet som användes för att utvärdera originalgränssnittet. Detta för att testa samma typer av uppgifter på båda gränssnitten så att resultaten och den insamlade datan inte blir missvisande på grund av att olika uppgifter utfördes.

Resultatet av projektet kan dock ha blivit påverkat av flera olika aspekter. Användarna som gjorde användartestet kunde förstå att det inte var originalgränssnittet som testades eftersom det såg annorlunda ut med nya funktioner och på sätt kunde de förstå att det var projektgruppens egna koncept de utvärderade. Eftersom två personer från projektgruppen var närvarande vid testerna så kan de ha funnits en risk att användaren inte vågade uttrycka sig kritiskt gentemot gränssnittet eftersom de inte ville kritisera projektgruppens arbete med risk för att såra några känslor. De som ledde användartesterna var noga med att uttrycka att all kritik uppskattas för att kunna lägga grund för vidareutveckling men det kan fortfarande vara svårt för användare att vara kritiska gentemot personer som befinner sig i samma rum.

Det har även varit en utmaning att få lastbilschaufförer att utvärdera det nya konceptet med tanke på att stationen där användbarhetstestet utförs är placerad på Chalmers Johanneberg. Stationen är inte heller mobil så den går inte att ta med ut till exempelvis ett åkeri för att kunna utföra tester där. Lastbilschaufförer har ett väldigt tidspressat schema med körningar och leveranser att passa hela tiden och det finns inte riktigt tid för att utföra någon större tidskrävande aktivitet förutom lunch. De dagar som de har ledigt så har det varit svårt att övertyga dem att komma in till Chalmers för att göra ett användartest. Detta är något som påverkat resultaten från användartesterna eftersom det inte bara är lastbilschaufförer som gjort dem utan även data från individer med endast B-körkort har samlats in. Detta sänker validiteten på resultaten eftersom målgruppen var lastbilschaufförer och deras åsikter skiljer sig förmodligen från folk som ej är lastbilschaufförer när det gäller funktioner på instrumentklustret. Projektgruppen känner dock att datan från folk som endast har B-körkort är relevant då det som främst utvärderades var usability med mycket fokus på guessability, en parameter som mäts med tester utförda av förstagångs användare.

För att ändå få mer input från chaufförer så har visualiseringar av det nya gränssnittet skickats ut där förändringarna som gjorts har pekats ut för att be dem ge sina åsikter om dessa. Detta blir inte riktigt lika träffsäkert som om de hade fått prova instrumentklustret i den fungerande prototypen eftersom att de där hade kunnat få prova att interagera med det nya gränssnittet och inte bara se bilder på det.

10.5 Hållbarhet

Ur ett hållbarhetsperspektiv så är det väldigt viktigt för lastbilschaufförer att optimera sin körning för att minimera bränsleförbrukningen. I slutkonceptet så finns den genomsnittliga bränsleförbrukningen med i varje vy för att underlätta för lastbilschaufförerna att hålla koll på förbrukningen och kunna justera sitt körsätt om den skulle ligga högt. Om slutkonceptet kan uppmuntra fler äldre chaufförer som föredrog det gamla gränssnittet som finns i äldre lastbilar att istället välja nya lastbilar med det nya gränssnittet så kan det minska utsläppen då nya lastbilar i regel är mer miljövänliga än de äldre.

Något som hade varit intressant att undersöka vidare ur ett hållbarhetsperspektiv är att instrumentklustret hade kunnat ge ledtrådar för lastbilschaufförer om hur vägen ser ut framåt. Lastbilschaufförer som kör rutter de känner till justerar sitt körsätt utifrån topografi och hur vägen ändrar sig framåt, exempelvis om en rondell kommer en bit fram. Då kan de motorbromsa i förväg när det kommer en rondell eller sänka hastigheten när de närmar sig slutet på en uppförsbacke för att kunna rulla i nedförsbacken. För lastbilschaufförer som kör nya rutter de inte är bekanta med så hade således information om kommande backar eller rondeller kunnat underlätta att upprätthålla ett miljövänligt körsätt vilket bidrar till den ekologiska hållbarheten.

10.6 Samhälleliga och etiska aspekter

Vårt samhälle och vår ekonomi är beroende av ett väl fungerande transportsystem. När både konsumtionen och globaliseringen ökar så blir efterfrågan på transport större. Detta innebär också en ökad efterfrågan på lastbilschaufförer, något som idag inte uppfylls i Sverige (SVT, 2023). För att fler personer ska utbildas till lastbilschaufförer så är det viktigt att försöka skapa en positiv bild av yrket. Av denna anledning så har projektet haft som mål att ha ett brett åldersspann samt jämn könsfördelning bland användarna som deltog i intervjuer och användartester. Detta gjordes för att få ett koncept som tilltalar en stor grupp av användarna och inte bara en liten del av dem. Tanken med konceptet var att underlätta användningen av instrumentklustret vilket är något som förhoppningsvis kan bidra till en mer positiv bild av yrket samt att det inte känns lika svårt att lära sig som förstagångschaufför. Vidare kan detta leda till att fler väljer att utbildas till lastbilschaufför och således kan samhällets behov av lastbilschaufförer mötas. I projektet så har

majoriteten av de som intervjuats varit yrkesaktiva vilket kan bli lite missvisande eftersom att deras åsikter kan skilja sig från potentiella framtida förare, men för att undvika detta så utfördes även intervjuer med två elever som studerade till lastbilschaufförer som praktiserade på ett åkeri samt intervjuer på en körskola som utbildar framtida lastbilschaufförer.

Under intervjun framkom det inga direkta påståenden om att instrumentklustret var distraherande men i litteraturstudien som utfördes så framkom det att gränssnitt som är för komplexa och svårnavigerade kan bli en distraktion. Detta är något som är viktigt att ta i beaktning då lastbilschaufförers främsta uppgift förutom att transportera gods är att agera säkert i trafiken. Ett mer lättanvänt gränssnitt som i slutkonceptet kan bidra till detta då chaufförer har enklare att förstå och navigera i instrumentklustret och kan lägga mer fokus på vägen vilket i sin tur kan leda till ett säkrare framförande av fordonet. Det finns en balansgång mellan att implementera ny teknik som underlättar eftersom att det finns en inlärningsperiod som blir en tröskel för användare som är vana vid något annat. Detta kan bli en distraktion för förare men i konceptet så finns det en instruktionsmanual som chauffören kan genomföra när fordonet är stillastående för att minimera inlärningsströskeln. Säkerheten är en av de absolut viktigaste aspekterna som lastbilschaufförer måste ta hänsyn till och därför lades stort fokus på detta i utvecklingsarbetet.

Med stöd från litteraturstudier har slutkonceptet designats för att främja möjligheten att köra säkert genom att minimera distraktioner. Möjligheten att arbeta med en lägre kognitiv belastning tack vare ett mindre komplext gränssnitt tillåter lastbilschaufförerna att lägga mer fokus på att framföra sitt fordon säkert. Ett mindre komplext gränssnitt kan även öka välmåendet hos lastbilschaufförer då det leder till mindre belastning på chaufförens kognitiva resurser vilket kan minska trötthet efter en arbetsdag. Att minska trötthet är även det något som kan främja säker körning eftersom en utvilad chaufför kan framföra fordonet på ett säkrare sätt.

10.7 Vidareutveckling

Vid fortsatt utveckling av slutkonceptet hade det varit intressant att försöka göra mer djupgående användartester i exempelvis verklig miljö för att öka validiteten på den insamlade datan. De användartester som utfördes i projektet gjordes med en simulator och en ratt där användaren fick styra en lastbil på en landsväg för att försöka efterlikna en verklig körmiljö, men det skiljer sig fortfarande en del från att köra på riktigt. I simulatormiljön så behövde användaren ej byta körfält,

backa eller köra bränsleeffektivt, något som lastbilschaufförer måste göra när de är ute och kör på vägarna. I simulatormiljön gick det inte heller att koppla styrningen av gränssnittet till knappar på ratten utan det var kopplade till ett externt tangentbord som stod bredvid, något som också kan ha påverkat användartesterna.

Det hade också varit av intresse att se slutkonceptet implementerat inuti en lastbil för att se hur det ser ut på instrumentklustret. Det hade varit bra att få en överblick över ikonernas storlek och placering på själva instrumentklustret och inte på en datorskärm för att kunna avgöra om vissa ikoner kan behöva förminskas eller förstoras. Gränssnittet är modellerat för att passa på en 12 tums skärm som är storleken på instrumentklustret men i användartesterna så användes en laptop för att visa gränssnittet.

Det fanns även en uttryckt åsikt hos många av de chaufförer som kört länge att de föredrog de äldre gränssnitten och inte uppskattade förändring även om det kunde vara en bra förändring med nya funktioner som kunde vara till hjälp. Detta är något som bör tas i beaktning när ett nyskapande koncept skapas och sedan ska implementeras och kan vara intressant att utvärdera vidare. Det kan vara intressant att studera hur en stegvis implementering av det nya konceptet hade påverkat användarna jämfört med en direktimplementering där alla nya funktioner och det nya utseendet av gränssnittet implementeras direkt. Detta är även något som kan ha påverkat resultaten från användbarhetstesterna eftersom vissa användare ger sämre betyg enbart baserat på att det är ett nytt koncept som de inte är vana vid, något som hade varit intressant att studera närmre vid vidareutveckling av konceptet.

11. Slutsatser

Att arbeta som lastbilschaufför är ett krävande yrke med mycket ansvar för att exempelvis hålla tider, framföra sitt fordon säkert och att köra miljövänligt. Allt detta ska instrumentklustret assistera lastbilschauffören med och även vara ett hjälpande verktyg för att underlätta yrket. Projektet visar dock att i vissa fall så kan instrumentklustret vara överväldigande och svåränvänt för lastbilschaufförer som inte använt det förut eller som använt ett instrumentkluster i en lastbil av annat märke än Volvo. Detta leder istället till att instrumentklustret blir en distraktion som enbart belastar chaufförens kognitiva resurser och försämrar möjligheten för dem att framföra sitt fordon säkert men även att lastbilschaufförer känner sig mer utmattade när de arbetar.

För att kunna svara på problembilden så krävs det en lösning med stort fokus på usability, särskilt guessability och learnability. För att se till så att lösningen uppfyller detta så krävs det mer data kring vilka specifika uppgifter användare har svårt att utföra samt mer observationer när uppgifterna utförs i realtid. Det finns alltså vidareutveckling att göra i arbetet. Att skapa en lösning som tydligt svarar mot användarnas behov och krav är möjligt genom ett stort användarfokus med ännu mer utvärdering och iteration.

Lastbilschaufför är ett yrke för framtiden och det är viktigt att locka fler till att utbilda sig till lastbilschaufför. Således är det viktigt att uppnå användarnas behov och krav i deras yrke för att säkerställa dess framtid.

Referenslista

Bligård, L.O. (2015). *ACD3 - Utvecklingsprocessen ur ett människa-maskinperspektiv*.

Chalmers Tekniska Högskola.

<http://acd3.com/assets/files/ACD3%20-%20Utvecklingsprocessen%20ur%20ett%20manniska-maskinperspektiv%202.1.pdf>

Bohgard, M., et al. (2015). *Work and Technology on human terms*. Prevent.

Boverket. (14 Februari 2020). *Godstransporter*.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/godstransporter-i-fysisk-planering/godstransporter/>

Bowden, V.K., Loft, S., Wilson, M.K., Howard, J., Visser, T.A.W. (2018). The long road home from distraction: Investigating the time-course of distraction recovery in driving. *Accident Analysis & Prevention*. 124, 23-32. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.12.012>.

Canea. (u.å). *Vad är benchmarking?*

<https://www.canea.se/konsult/benchmarking>

Dalen, M. (2015). *Intervju som metod (Andra upplagan)*. Gleerups.

DeBonogroup. (u.å). *Six Thinking Hats*. <https://www.debonogroup.com/services/core-programs/six-thinking-hats/>

Denscombe, M., & Larson, P. (2018). *Forskningshandboken: För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna (Fjärde upplagan)*. Studentlitteratur.

Ericson, Å., Törlind, P., Wikberg Nilsson, Å. (2015). *Design: process och metod*.

Studentlitteratur AB, Lund.

International Organization for Standardization. (2018). Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and Concepts. (ISO 9241 - 11:2018).

<https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>

Jordan, P.W. (2002). *An Introduction to Usability*. Taylor & Francis Group.

Josefsson, H. (21 December 2023). 50 000 nya lastbilsförare behövs – gymnasieeleven Erik vill få fler att köra lastbil. *SVT*. <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vast/50-000-nya-lastbilsforare-behovs-gymnasieeleven-erik-vill-fa-fler-att-kora-lastbil>

Larsson, M. (6 Februari 2023). Rekordår för Volvo Lastvagnar. *Tidningen Näringslivet*. <https://www.tn.se/article/25728/rekordar-for-volvo-lastvagnar/>

Lewis, C. and C. Wharton. (1997). *Cognitive walkthrough*. Kapitel 30 från (M. Helander, T.K. Landauer, P. Prabhu) *Handbook of human-computer interaction*. 717-732. <https://doi.org/10.1016/B978-044481862-1.50096-0>

Nielsen, J., Mack, R.L. (1994). *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons.

Sandom, C. och Harvey, R (2004) *Human Factors for Engineers*. The Institution of Electrical Engineers.

Stjernström, J., Sjölin, A. (22 Augusti 2023). Andelen dödliga lastbilsolyckor i trafiken ökar. *SVT*. <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/antalet-lastbilsolyckor-i-trafiken-okar>

Tong, A., Sainsbury, P., Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): A 32-item checklist for interviews and focus groups. *International Journal for Quality in Health Care*. 19(6), 349-357. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzm042>

Trochim, W.M., Donnelly, J.P., Arora, K. (2016). *Research Methods: The Essential Knowledge Base*. Cengage Learning.

TYA. (u.å). *Arbeta inom åkeri: Yrkesinriktningar*.
<https://www.tya.se/branscher/akeri/arbete-inom-akeri/yrkesinriktningar/>

Volvo Lastvagnar AB (u.å.-a). *Om oss*.
<https://www.volvotrucks.se/sv-se/about-us.html>

VolvoTrucks. (2020). *Instrument Cluster*. [Fotografi].
<https://media.volvogroup.com/dam/contentitems/b2e3a52e66b94d1680cfb03e007962f1>

Wu, L., Zhu, Z., Cao, H., Li, B. (2016). Influence of information overload on operator's user experience of human-machine interface in LED manufacturing systems. *Cogn Tech Work*. 18, 161-173. <https://doi.org/10.1007/s10111-015-0352-0>

Bilagor

Bilaga A - Kravlista

Nr	Kriterier	K/Ö?	Uppfylls?
	Funktioner		
1	Medge visning av hastighet	K	Ja
2	Medge visning av varvtal	K	Ja
3	Medge visning av bränslenivå	K	Ja
4	Medge visning av addblue nivå	K	Ja
5	Medge visning av kör- och vilotider	K	Ja
6	Medge visning av axellaster	K	Ja
7	Medge visning av oljetemperatur	K	Ja
8	Medge visning av tid	K	Ja
9	Medge visning av hastighetsbegränsning	K	Ja
10	Medge visning av felmedelanden	K	Ja
11	Medge visning av inställningar för farthållare	K	Ja
12	Medge visning av navigation	K	Ja
13	Medge visning av tripmätare	K	Ja
14	Medge visning av batterispänning	K	Ja

15	Medge visning av nuvarande växel	K	Ja
16	Medge visning av indikering vid blinkers	K	Ja
17	Medge visning av turboladdtryck	K	Ja
18	Medge visning av bromstryck	K	Ja
19	Medge visning av kylvätsketemp	K	Ja
20	Medge visning av motoroljetryck	K	Ja
21	Medge visning av batteristatus	K	Ja
22	Medge visning av startbatteristatus	K	Ja
23	Medge visning av volt- / amperemätare	K	Ja
24	Medge visning av motoroljenivå	K	Ja
25	Medge visning av växeloljetemperatur	K	Ja
26	Medge visning av avgasbromsläge	K	Ja
27	Medge visning av växellådsläge	K	Ja
28	Medge visning av bränsleförbrukning	K	Ja
	Generella krav		
29	Vital information alltid synlig	K	Delvis, hastighetsmätare, varvräknare, bränsle- och adblue nivå syns i alla lägen. Fordonsinformation syns i en av huvudvyerna.
30	Medger byte av visningslägen	K	Ja, det finns 5 olika visningslägen.

31	Medger anpassning av layout	Ö	Anpassningsbart med 5 olika huvudvyer samt 5 vertikala informationsvyer.
32	Skall kännas stilrent	Ö	Ja
33	Skall inte blända eller störa föraren	K	Uppfylls genom anpassningsbar ljusstyrka.
34	Tillåta personlig anpassning av layouten	Ö	Nej, personlig anpassning av till exempel symbolernas placering etc valdes att frångå
35	Hastighet skall kunna visas både digitalt och analogt	K	Uppfylls genom anpassningsbar ljusstyrka.
36	Inte försämra säkerheten	K	Ja, tar samma säkerhetsåtgärder som det befintliga (Volvogränssnittet) med varningsmeddelanden etc.
37	Minimera distraktion för föraren	K	Uppfylls genom tydliga och lättförståeliga vyer som går att läsa av effektivt.
38	Ska ha samma dimensioner som Volvos befintliga instrumentkluster.	K	Uppfylls
39	Ska styras från knapparna från ratten	K	Uppfylls
	Usabilitykrav		
40	Medge hög användbarhet	K	Uppfylls genom tydliga ledtrådar som symboler etc samt ett instruktionsprogram.
41	Enkelt att återhämta sig från felhantering	K	Uppfylls genom hem- samt tillbaka knappen som antingen tar användaren till förstasidan eller tillbaka ett steg.
42	Prioritering av information	K	Uppfylls, all viktig fordonsinformation är samlad på en huvudmeny.
43	Medge hög User control	K	Uppfylls, enklare gränssnitt med färre begränsningar

44	Medge hög Visual clarity	K	Uppfylls, information kan snabbt avläsas utan förvirring. Detta på grund av utnyttjande av symboler, siffror, text och färg.
----	--------------------------	---	--

Bilaga B - Designbrief

Framtidens förarinfo

Hur kan vi förbättra informationen våra förare använder när de kör?

I instrumentklustret (displayen mitt framför föraren) är vår strategi att visa den information som våra förare använder sig av mest då de kör. Men har vi lyckats med det? Vi skulle vilja att ni undersöker vad våra förare tycker om vårt nuvarande instrumentkluster. Har de all information de behöver? Är det kanske för mycket information? Kan vi designa informationen så att den bli mer användbar eller lättare att uppfatta under körning?

I projektet ingår att hämta inspiration från andra produkter, våra lastbilskonkurrenter men även personbilar. Kan ni hitta smarta lösningar som vi skulle kunna använda oss av?

Till slut vill vi att ni tar fram koncept för hur vi kan utveckla vårt instrumentkluster för att bli mer uppskattat av våra förare. Vi vill att ni tänker på förare med olika typer av uppdrag såsom fjärrtransport, distribution och anläggning.

Bilaga C - Motbrief

Motbrief

Uppdragsbeskrivning

Vårt uppdrag är att med hjälp av en behov- och kravstudie utvärdera det nuvarande instrumentklustret som används idag och även kartlägga förarens behov och krav på informationen som visas på instrumentklustret. Användarstudierna kommer innefatta olika typer av lastbilschaufförer som kör i olika syften för att undersöka om det finns en gemensam lösning som går att applicera för de olika typerna av förarsätt, exempelvis distribution, anläggning, fjärrtransport etc. Det kommer även inkludera förare av olika ålder, kön och erfarenhet för att kunna få så representativ data som möjligt över de olika uppfattningarna kring instrumentklustret.

Leverabler

De leverabler vi ska leverera är statistik och resultat från utförda användartester och intervjuer med chaufförer samt slutsatser från dessa. Även att jämföra existerande gränssnitt med konkurrenternas och personbilars gränssnitt samt ge fördelar och nackdelar med dessa. Dessutom att ta fram ett koncept på ett nytt gränssnitt för instrumentklustret. En kravspecifikation ska upprättas utifrån den insamlade datan som specificerar och identifierar vilka behov och krav chaufförerna har på instrumentklustret.

Det ska även levereras ett konkret lösningsförslag i form av en modell, exempelvis i CAD eller Figma för att visualisera lösningen. Lösningen kan även utvärderas av de tidigare användarna för att få mer feedback och iterering så att det finns möjlighet för vidareutveckling. Denna modell ska även användas för att säkerställa att den svarar mot kravspecifikationen som upprättats från användartesterna.

En rapport ska också levereras i slutet av projektet där det finns tydligt beskrivet problembeskrivning, bakgrund, arbetets gång, resultat från informationsinsamling och även vad projektet resulterat i. Denna rapport ska vara lättläslig och innehålla en tydlig röd tråd så att alla ska kunna läsa den.

Kontakt, stöd och möten

Som hjälp under projektet planerar vi att bolla idéer och koncept med uppdragsgivaren för att få in en erfaren syn på våra idéer. Vi räknar även med att kunna få tillgång till det nuvarande systemet för att bekanta oss med och jämföra våra resultat med detta. Ytterligare feedback hoppas vi på att få genom att delta och vara på plats hos Volvo för att kunna pitcha och visa upp våra idéer för avdelningen.

Kontakt sköts genom projektgruppens kontaktansvarig, Ludvig Drangel och denna kommer att hållas via mejl: ludvigdrangel@icloud.com. Kontakt bör hållas kontinuerligt under hela projektets gång.

Möten bör också hållas kontinuerligt där exempelvis delpresentationer kan hållas efter de olika faserna för att diskutera framtida steg och arbete. Dessa möten bör ske fysiskt för att underlätta kommunikation och presentation av arbetet som gjorts. Vid behov kan även digitala extramöten bokas in för vidare handledning och avstämning.

Dessa möten bör ske vid följande faser.

- Upptagsmöte för introduktion och överblick över instrumentkluster.
- Möte efter genomförda användarstudier. Presentera den insamlade datan och en upprättad kravspecifikation för att stämma av och gå vidare inför idégenerering.
- Möte om idégenerering och idéer. Diskutera tankar om idéer utifrån användarstudierna.
- Möte om konceptutvärdering. Presentation av de olika koncepten som gruppen tagit fram utifrån kravspecifikationen och gemensam utvärdering tillsammans med Volvo.
- Möte om konceptutveckling. Presentation av ett koncept som utvärderas och sedan hur det kan förfinas och utvecklas.

Ekonomi

För projektet så finns det tilldelat 2000 SEK från Chalmers Tekniska Högskola. Denna budget ska täcka eventuella kostnader för användarstudier, exempelvis transport och även för eventuell prototyp. Förväntas prototypbygge i större omfattning välkomnas stöd från uppdragsgivaren.

Bilaga D - Enkät

Hur gammal är du?

Vad är ditt kön?

- Man
- Kvinna
- Annat

Vad kör du för lastbil? (Tillverkare, modell och årsmodell)

Vilken typ av transport kör du? (Ex fjärrtransport, distribution etc)

Hur länge har du kört lastbil?

- 0-5 år
- 5-10 år
- 10 - 20 år
- 20 år +

Vad har du störst nytta av på instrumentklustret?

Vad har du minst nytta av på instrumentklustret?

Är det något information du saknar på instrumentklustret?

Använder du det inbyggda navigationssystemet eller ett externt?

- Inbyggt
- Externt

Finns det något du hade velat åtgärda med instrumentklustret? Exempelvis flytta någon information eller ändra utseendet?

Hur ofta ändrar du inställning på instrumentklustret? Eller kör du alltid med den inställningen du startar med?

När isåfall ändrar du inställning på instrumentklustret?

Hade du kunnat tänka dig att vara med på en intervju där vi ställer lite fler frågor om din användning av instrumentklustret för att kunna vara med och påverka framtida design?

Isåfall lämna gärna kontaktuppgifter nedan.

Bilaga E - Intervjumall 1

Få igång samtal

- Informera om GDPR. Är det ok om vi tar bilder och spelar in samtalet, så vi kan transkribera det senare? Om inte det är okej så antecknar vi för hand/på dator.
- Namn?
- Ålder?
- Kön?
- Hur kommer det sig att du blev lastbilschaufför?
- Vad är det bästa med ditt arbete?
- Utbildning?
- Vilket märke på lastbilen kör du med just nu?
- **Diskussionsfrågor**
- Hur länge har du arbetat som lastbilschaufför?
- Vad utför du för arbete med din lastbil?
- Vilken lastbil kör du? modell och årsmodell?
- Vilken typ av transport kör du? Fjärrtransport, bygg och anläggning, mm?
- Vilken del av ditt arbete anser du är svårast/lättast?

Till körskolelärare

- Hur lär ni ut instrumentklustret till chaufförer som ni utbildar?
- Låter ni de själva hitta sitt eget körsätt/användning av instrumentkluster eller är det något ni brukar rekommendera att de börjar med?

Frågor om instrumentklustret

- Visa medierande objekt, utskrifter på olika instrumentkluster de kan kika på
- Vad använder du för verktyg när du kör?
- Vilket läge använder du mest på instrumentklustret?
- Har detta förändrats sedan du började köra eller har du alltid använt samma ursprungsläge?
- Har du ofta behov av att växla läge på instrumentklustret? Och när?

- Finns det något att klaga på?
- Finns det någon information du önskar att du hade tillgång till på instrumentklustret som du inte har idag?
- Finns det någon information du hade velat flytta på?
- Finns det någon information du hade velat göra mindre/större?
- Finns det någon information du anser är onödig på instrumentklustret?

Bilaga F - Intervjumall 2

Få igång samtal

- Informera om GDPR. Är det ok om vi tar bilder och spelar in samtalet, så vi kan transkribera det senare? Om inte det är okej så antecknar vi för hand/på dator.
- Namn?
- Ålder?
- Kön?
- Hur kommer det sig att du blev lastbilschaufför?
- Vad är det bästa med ditt arbete?
- Utbildning?
- Vilket märke på lastbilen kör du med just nu?

Diskussionsfrågor

- Hur länge har du arbetat som lastbilschaufför?
- Vad utför du för arbete med din lastbil?
- Vilken lastbil kör du? modell och årsmodell?
- Vilken typ av transport kör du? Fjärrtransport, bygg och anläggning, mm?
- Vilken del av ditt arbete anser du är svårast/lättast?

Till körskolelärare

- Hur lär ni ut instrumentklustret till chaufförer som ni utbildar?
- Låter ni de själva hitta sitt eget körsätt/användning av instrumentkluster eller är det något ni brukar rekommendera att de börjar med?

Frågor om instrumentklustret

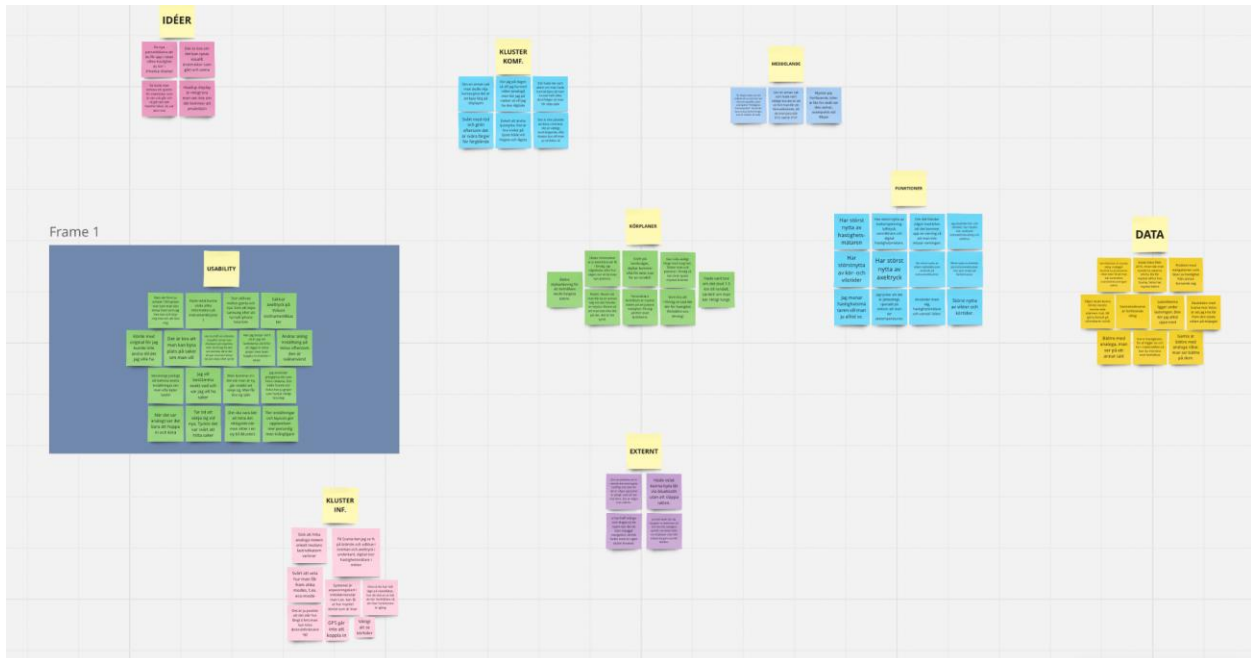
- Visa medierande objekt, utskrifter på olika instrumentkluster de kan kika på
- Vad använder du för verktyg när du kör?
- Vilket läge använder du mest på instrumentklustret?
- Har detta förändrats sedan du började köra eller har du alltid använt samma ursprungsläge?

- Har du ofta behov av att växla läge på instrumentklustret? Och när?
- Finns det något att klaga på?
- Finns det någon information du önskar att du hade tillgång till på instrumentklustret som du inte har idag?
- Finns det någon information du hade velat flytta på?
- Finns det någon information du hade velat göra mindre/större?
- Finns det någon information du anser är onödig på instrumentklustret?

Usability-frågor

- När du började köra Volvo, var det svårt att lära sig instrumentklustret?
- Om du kört lastbil av annat märke än Volvo, tycker du att bytet till Volvo har varit svårt? Isåfall, varför?
- Finns det någon funktion som du tycker är bra men som tar lång tid/många steg att få fram?
- Tycker du att det är något som är svåråtkomligt på instrumentklustret?
- Hur hade du rangordnat funktionerna du vill se? Vilka är mest viktiga och vilka är minst viktiga?
- Finns det någon funktion du inte använder pga svåråtkomlig?
- Har du något annat att tillägga som du tycker är viktigt?

Bilaga G - KJ Analys





KLUSTER KOMF.

Sen en annan sak man skulle vilja kunna göra det är att byta färg på displayen

Kör jag på dagen så vill jag ha med nålen (analogt) men kör jag på natten så vill jag ha den digitala

Där hade det varit skönt om man hade kunnat byta så man kunde haft olika diod färger så man får välja själv

Svårt med röd och grön eftersom det är svåra färger för färgblinda

Enkelt att ändra ljusstyrka. Det är bra nivåer på ljuset både vid högsta och lägsta

Det är inte jättelätt att köra i mörkret, det är väldigt ansträngande. Alla skarpa ljus vill man ju undvika så

MEDDELANDE

För länge sedan var det enklare att se vad som var fel som chaufför, stod exempelvis "feldiagnos bromssystem". Nu är det bara massa förkortningar som är svårare att tyda.

Sen en annan sak som hade varit väldigt bra det är att så fort man får ett felmeddelande, att de inte bara står E10, vad är E10?

Mycket pip fortfarande, bilen är lite för rädd när den varnar, exempelvis vid filbyte

KÖRPLANER

Bättre skyltavläsning för att farthållare skulle fungera bättre.

Sådan information är ju kanonbra att få i förväg, typ vägarbete, eller hur vägen ser ut så man kan planera.

Svårt på landsvägar, skyltar kommer ofta för sent. t.ex för en rondell.

Kan rulla väldigt långt med tung last. Tänker man och planerar i förväg så kan man spara mycket bränsle.

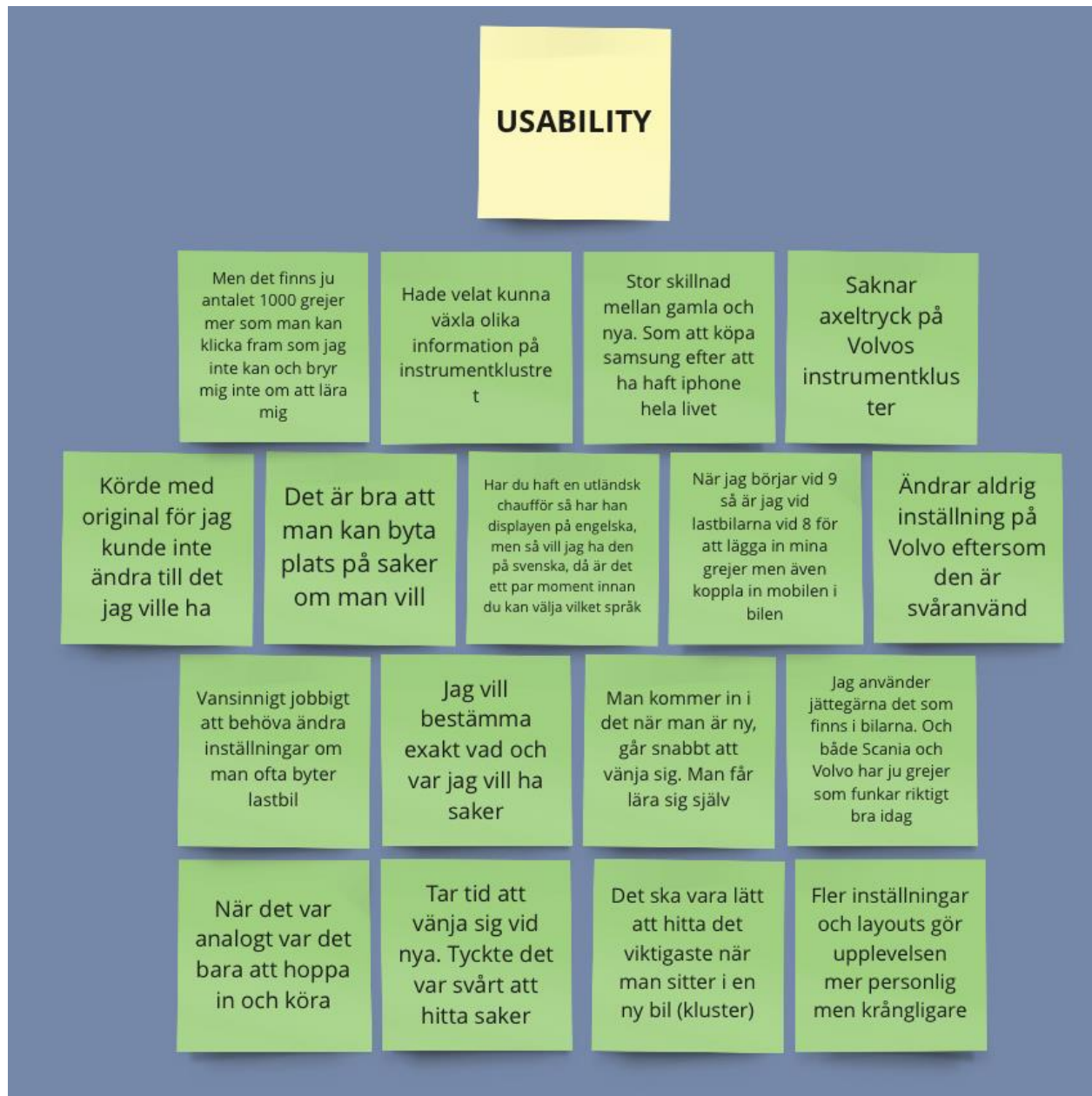
Hade varit bra om det stod 1.5 km till rondell, särskilt om man kör riktigt tungt.

Rutter, liksom att man får ta en annan väg om det händer en olycka, liksom så att man kan inte lita på det, det är lite synd.

Personbilars farthållare är mycket bättre på att justera hastighet i förväg jämfört med lastbilarna.

Vore bra att i förväg se vad det blir för hastighet (förbättra eco driving)

Bilaga H - Usabilitytemat KJ Analys



Bilaga I - Persona

Emilia

Emilia är 27 år gammal och har jobbat som lastbilschaufför i snart två år. Hon bor tillsammans med sin sambo Fredrik i Skara och de trivs jättebra tillsammans i sitt hus. Paret har även en labrador tillsammans som heter Alfons. Emilia är en utåtgående person som gillar att arbeta självständigt vilket gör att lastbilschaufförs-yrket passar henne utmärkt. På fritiden gillar Emilia att spendera tid i naturen, gå på promenader med Alfons och laga mat tillsammans med Fredrik.

Tidigare arbetade hon som sjuksköterska men tyckte jobbet blev för intensivt under pandemin och bestämde sig för att utbilda sig privat till lastbilschaufför. Hennes pappa har arbetat som lastbilschaufför hela sitt liv och hon har alltid haft ett intresse för lastbilar, men varit osäker på om hon ville arbeta som det. Nu har det gått snart två år sen hon började och hon trivs jättebra.

Emilia tycker det bästa med sitt yrke är att få arbeta själv och inte behöva förlita sig på någon annan som ska fixa något, hon kan styra själv och det är helt upp till henne hur arbetsdagen går. Hon gillar att planera rutter och utmanar ofta sig själv att köra så bränslesnålt som möjligt eftersom hon även tycker det är viktigt att värna om miljön.

Bengt

Bengt är 63 år gammal och har arbetat som lastbilschaufför i stort sett hela sitt vuxna liv. Han bor i Borås tillsammans med sin fru Anita som han träffade i gymnasiet, och de har hållit ihop sedan dess. Anita är lite orolig av sig och påminner ofta Bengt om att han ska vara försiktig när han är ute på vägarna, särskilt nu när han börjar bli äldre och hans syn har försämrats lite.

Han fick upp intresset för lastbilar tidigt eftersom hans morfar arbetade som lastbilschaufför och ofta tog med Bengt på kortare åkturen i lastbilen. Bengt har kört i princip varenda typ av transport som finns i lastbilsbranschen och kan det mesta, men nu arbetar han med distribution och trivs bra med det.

Bengt har en rutt med restauranger han kör till och han trivs väldigt bra med att leverera till samma ställen varje dag då han etablerat en god relation med de som jobbar på restaurangerna.

Bengt är väldigt mån om säkerheten när han framför sin lastbil och vill jobba med så få distraktioner som möjligt. Han har kört lastbil med analogt instrumentkluster i hela sitt yrkesliv och föredrar det. Han har sett reklam och hört kollegor som pratar om det nya digitala instrumentklustret med “1000 olika vyer och funktioner” och känner mest att allt det där låter som saker som tar ögonen från vägen.

Felix

Felix är 23 år gammal och bor i Helsingborg. Han har precis köpt sin första bostadsrätt med pengar han sparat ihop genom att bo hemma och arbeta som lastbilschaufför. Han har arbetat som lastbilschaufför i fyra år, ända sedan han tog studenten från fordonsprogrammet. Efter studenten fick han jobb direkt på samma åkeri som han gjorde sin praktik på.

Felix är väldigt teknikintresserad och tycker om att lära sig nya saker. Han gillar prylar och att prova olika funktioner för att klura ut hur saker fungerar. Hans intresse för lastbilar sträcker sig utanför jobbet och han kollar mycket på Youtube på andra lastbilschaufförer som dokumenterar sina resor och delar med sig av tips och erfarenheter.

När Felix fick börja köra en lastbil med digitalt instrumentkluster så valde han att ta med sig instruktionsmanualen hem efter första dagen för att läsa igenom den och upptäcka alla spännande möjligheter som det digitala klustret kunde erbjuda.

Bilaga J - Scenario

Lastbilschauffören vaknar på morgonen och ser fram emot en ny arbetsdag. Idag ska hen äntligen få tillgång till den nya lastbilen som åkeriet beslutat att hen och en kollega ska få dela på. Tidigare har hen inte kört samma lastbil mer än en vecka åt gången, och det har varit lite påfrestande eftersom chauffören gillar rutin. Hen sätter sig i bilen för att åka iväg till jobbet, och suckar lätt när hen märker att det börjar dugga. Väl på plats ser hen den, lastbilen som nu ska bli chaufförens och kan knappt bärga sig. Allt hen vill är att hoppa in och börja köra.

Chaufförens kollega som har kört en likadan lastbil som hen nu fått har varit helt frälst och chauffören har faktiskt känt sig lite avundsjuk på kollegan. Idag finns det dock inget som kan förstöra hens humör, inte ens lite regn. Chauffören hämtar ut nycklarna och gör sig redo för dagens arbetspass. Hen börjar med att syna lastbilen utvändigt för att se så allt fungerar, och hoppar sedan in. Hen har väldigt många körningar idag och måste därför ge sig av direkt, så hen hinner tyvärr inte bekanta sig med det nya instrumentklustret, men chauffören tänker att hen säkert lär sig medan hen kör. Hen märker fort att det kanske var ett misstag att ändå inte ge det fem minuter för att lära sig instrumentklustret då hen redan från start tycker det är svårt att hitta den information hen behöver. Chauffören försöker bläddra runt men det är svårt att fokusera på vägen samtidigt och hen väljer istället att bara köra med det första som kom upp för att hen är rädd att inte kunna hitta tillbaka ifall hen ändrar på något.

Bilaga K - Användartest utformning

Välkommen till vårt användartest. Under testet kommer du att få utföra olika uppgifter i instrumentklustret medan du kör en lastbil i simulatoren. Första delen av testet kommer att utföras medan du står still. Under andra delen kommer du att få köra lastbilen på en landsväg. Du styr lastbilen med ratten och pedalerna framför dig. Displayen styrs med hjälp av tangentbordet vid sidan av ratten. Det är inte dig vi testar utan gränssnittet, så din förmåga bedöms inte utan det är bara gränssnittet. Har du någon fråga eller fundering så är det bara att ställa den.

Fråga hur säker personen är att han/hon gjort rätt efter respektive fråga.

GDPR:

- Testet spelas in med ljud och bild och datan från testet kommer att sparas för att analyseras för att sedan raderas vid slutet av arbetet eller senast den 30 juni 2024. Hoppas att detta är okej.

Uppgifter stillastående

1. 30 sekunder bekanta dig med systemet

Uppgifter rullande

1. Dubbelkolla så att totala lastvikten inte överskrider 20 ton
2. Kolla status på startbatteri
3. Kolla sträcka och bränsleförbrukning på trip 2
4. Du vill prova att köra med (analog hastighetsmätare / navigationsvy), ställ in det
5. Hur mycket mer får du köra innan du behöver ta en paus?
6. Du vill ta reda på din snittförbrukning för att kolla så du ligger under åkeriets mål på 30 l/100km. Gör du det?
7. Kolla motoroljetryck och ifall det är godkänt.
8. (kolla dina varningsmeddelanden och utför nödvändig åtgärd)

Anteckningar under test (anteckna vad testperson berättar under testets gång)

Bilaga L - Enkät efter utfört användartest

Kön

- **Man**
- **Kvinna**
- **Annat**

Ålder

- **18 - 35 år**
- **36 - 50 år**
- **51 - 65 år**
- **65 år +**

Har du C-körkort?

- **Ja**
- **Nej**

Hur upplevdes testet? (Likertskala)

- **1 (Svårt)**
- **2**
- **3**
- **4**
- **5 (Enkelt)**

Hur upplevdes instrumentklustret? (Likertskala)

- **1 (Otydligt)**
- **2**
- **3**
- **4**
- **5 (Tydligt)**

Hur upplevdes instrumentklustret? (Likertskala)

- 1 (Ineffektivt)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Effektivt)

Hur upplevdes instrumentklustret? (Likertskala)

- 1 (Plottrigt)
- 2
- 3
- 4
- 5 (Stilrent)

Vad tyckte du var svårast med testet?

Fungerade navigationen av instrumentklustret bra? (Navigation = röra sig runt i instrumentklustret)

Vad hade kunnat förbättras med instrumentklustret för att underlätta användningen?

Bilaga M - CW och PHEA

	J/N	Varför? (F/S)	Problem (UP)	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?	Ja	För att den vill återställa brökmätaren		Återställa brökmätaren
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?	Nej	Ingen tydlig indikation på förordningen	Ingen hint om att det finns fler menyer på skärmen.	
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?	Ja	Det syns tydligt att man kommer in en meny för data från testbil	Om förordningen inte kommer upp kan det vara lite svårt att förstå.	
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har för uppgiften närmare målet?	Ja	Tillräckligt med info i varje steg.		
<ul style="list-style-type: none"> Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle? Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle? Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling? Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning? 				
Fel	Orsak	Konsekvens	Upptäckt	Aterhämtning
<ol style="list-style-type: none"> Klicka på fel knapp Kan inte handa Kommer inte nå rätt resultat Gar inte 	<ol style="list-style-type: none"> Inne hitta rätt knapp (be möjligt meny knappar på raden) Otydlig feedback 	<ol style="list-style-type: none"> Tar längre tid, och fel knapp tar dig längre, Missar felet. 	<ol style="list-style-type: none"> Användaren nådder inget eller så styr man andra saker. Kan senare upptäcka att den inte är nöjda. 	<ol style="list-style-type: none"> Home-knappen kan föra en hem. Nullställa på nytt.

	J/N	Varför? (F/S)	Problem (UP)	Anteckningar
1. Kommer användaren försöka uppnå rätt effekt?	Ja	Det finns olika en del knappar som byter på att inställningar kungöra	Ingen tydlighet kring att en knapp byter förarbild.	Byta mellan olika menyer (förarlägen)
2. Kommer användaren att notera att rätt handling finns tillgänglig?	Ja/Nej	Det finns indikationer på sidan om att det finns fler saker.	Den visar inte att det är mellan olika förar-displacering.	
3. Kommer användaren att associera korrekt handling med rätt effekt?	Ja	Vet du väl vilken rätt syns det att man väljer mellan meny.		
4. Om rätt handling är utförd, kommer användaren att se att handlingen har för uppgiften närmare målet?	Ja	Vaderna byts mellan varandra		
<ul style="list-style-type: none"> Vilken handling kan användaren göra fel vid rätt tillfälle? Vilken handling kan användaren göra rätt vid fel tillfälle? Vad händer om användaren utför en ej fullständig handling eller utesluter en handling? Vad händer om användaren utför handlingarna i fel ordning? 				
Fel	Orsak	Konsekvens	Upptäckt	Aterhämtning
<ol style="list-style-type: none"> Börjar scrolla när man är i rätt vy. Börjar att scrolla i fel meny Den kommer inte att komma till rätt vy (1. Scrolla från fel håll. 	<ol style="list-style-type: none"> Rekar bycka på knappen. Kan tolka knapparna fel. Förstår inte hur många vyer som finns. Börjar klicka i menyns riktning 	<ol style="list-style-type: none"> Byter vy. Byter vy i fel meny. Otydligt med antalet menyer (obtydligt i home). Tar längre att komma till rätt vy. 	<ol style="list-style-type: none"> Vyn ändras Fel meny ändra! Kommer inte till rätt vy. Tar längre tid. 	<ol style="list-style-type: none"> Scrollar till rätt vy. Testar de andra knapparna och byter vy i rätt meny. Står, för kolla baklängre. Klickar igenom hela menyn till rätt vy kommer upp.



CHALMERS
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY