



CHALMERS



Minimalistisk Cruise Control

Utveckling av ett användarvänligt farthållarsystem för lastbilar

Kandidatarbete inom Teknisk Design

ILAYDA BASUSTA
ASTRID ERIKSSON
SILJA KUANG
LISA LUNDQUIST
FILIP NORDHAGE
JENNY TRAN

INSTITUTIONEN FÖR INDUSTRI- OCH MATERIALVETENSKAP

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2026
www.chalmers.se

KANDIDATARBETE 2026

Minimalistisk Cruise Control

Utveckling av ett användarvänligt farthållarsystem för lastbilar

ILAYDA BASUSTA

ASTRID ERIKSSON

SILJA KUANG

LISA LUNDQUIST

FILIP NORDHAGE

JENNY TRAN



CHALMERS

Institutionen för Industri- och materialvetenskap
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2026

Minimalistisk Cruise Control

Utveckling av ett användarvänligt farthållarsystem för lastbilar

Ilayda Basusta, Astrid Eriksson, Silja Kuang, Lisa Lundquist, Filip Nordhage, Jenny Tran

© Ilayda Basusta, Astrid Eriksson, Silja Kuang, Lisa Lundquist, Filip Nordhage, Jenny Tran, 2026.

Handledare: Oskar Rexfelt

Examinator: Lars-Ola Bligård

Kandidatarbete 2026

Institutionen för Industri- och materialvetenskap

Chalmers Tekniska Högskola

SE-412 96 Göteborg

Telefon +46 31 772 1000

Omslagsbild:

Två Volvo-lastbilar som framförs på väg. Hämtad 2026-05-12, från

<https://media.volvogroup.com/dam/contentitems/2931b2ee90714e72bc24b03b00a5d655>

Chalmers Digitaltryck

Göteborg, Sverige 2026

Förord

Detta kandidatarbete har genomförts vid institutionen för Industri- och materialvetenskap vid Chalmers Tekniska Högskola i samarbete med Volvo Technology AB. Arbetet har utförts av en grupp om sex studenter inom civilingenjörsprogrammet i Teknisk Design.

Inledningsvis vill vi rikta ett tack till uppdragsgivaren Matias Viström för att ha initierat projektet med stort engagemang samt för det förtroende och den frihet som gruppen har fått att utforska problemområdet. Även Emma Nilsson tackas för guidning och engagemang. Vidare vill vi tacka programansvarig Andreas Dagman för att ha möjliggjort genomförandet av kandidatarbetet.

Ett särskilt tack riktas till vår handledare Oskar Rexfelt, som har väglett oss under hela processen och bidragit med kontinuerlig och konstruktiv återkoppling, vilket har stärkt gruppens förmåga att driva arbetet framåt. Vidare vill vi framföra vårt tack till examinatorn Lars-Ola Bligård för hans kontinuerliga engagemang och värdefulla stöd under arbetets gång.

Vi vill även uttrycka vår uppskattning till samtliga lastbilschaufförer som har medverkat genom att besvara enkäter, samt till de som har deltagit i intervjuer och användartester. Slutligen riktas ett tack till personal och elever på Yrkesgymnasiet i Ale för deras värdefulla bidrag till projektet.

Abstract

Cruise Control and its associated functions are essential tools for modern truck drivers, particularly during long-distance hauls. This project aims to make the use of the Cruise Control system more attractive for both experienced and novice drivers by developing a minimalist and less complex user interface.

The final result is based on the insights and identified requirements obtained through user studies, supported by theories and principles in usability and user-centered design. It can be concluded that there is a significant need for the interface to be intuitive enough for drivers to navigate during first use, and the system's functions must be clearly defined. The final product is therefore characterized by clear system structure and direct interaction pathways. Based on the work conducted, conclusions can be drawn regarding learning, interaction design, and driver needs.

Sammanfattning

Cruise Control och alla dess tillhörande funktioner är ett viktigt hjälpmedel för dagens lastbilsförare, särskilt vid längre körsträckor. Detta projekt har syftat till att göra användningen av Cruise Control systemet mer attraktiv för både erfarna och oerfarna förare, genom att utveckla ett minimalistiskt och mindre komplext användargränssnitt.

Resultatet bygger på de insikter och identifierade krav som erhållits genom användarstudier och underbyggs av teorier och principer inom användbarhet och användarcentrerad design. Det kan konstateras att det finns ett stort behov av att förare kan gissa sig fram vid första användningstillfället och att det tydligt behöver framgå vad som tillhör systemet och hur de ingående delar samverkar. Framtaget slutkoncept präglas därför av tydlig systemuppbyggnad och enkla interaktionsvägar. Med grund i genomfört arbete kan slutsatser dras rörande inlärning, utformning och förarbehov.

Executive summary

In recent years, there has been a trend in product development where the integration of advanced features in products has increased. The automotive industry follows this trend, with an increasing number of functions and a higher degree of automation. Complex system structures and *featuritis*, a tendency in product development where new features are continuously added, risk reducing the user experience and the driver's engagement in the human-machine system.

The purpose of this bachelor's thesis is to explore how the use of the Cruise Control system can be made more appealing for both new and experienced drivers by developing a more minimalist and less complex interface. The project aims to develop a concept that enables a clear system structure, intuitive interaction, and a gradual increase in automation, without disconnecting the driver from the driving task.

Today's Cruise Control System in Volvo trucks consists of a Cruise Control that allows the driver to maintain a constant speed along with more advanced systems such as Adaptive Cruise Control (ACC), which automatically adjusts the vehicle's speed to maintain a predefined distance to the vehicle ahead and Pilot Assist (PA), which is an extended version of ACC with steering assistance.

The project was conducted using an iterative, user-centered design approach. The initial phase focused on identifying user needs, gathered through surveys and interviews with truck drivers. These insights guided the ideation and concept development, which was followed by concept evaluation and further development.

The main outcome of the project is a Cruise Control System built around a hierarchical structure. Rather than implementing new functions to the Cruise Control System, the concept focuses on presenting existing functions in a more logical and user-centered way. The user interacts with the system through the keypad on the left side of the steering wheel, which consists of five push buttons, as seen in Figure 1, where the CCS button [1] is used to activate/disable the Cruise Control System, plus [2] and minus [3] buttons are used for speed adjustment and navigation through the Add-on menu, which is accessed via the Add-on button [4]. The Add-on icon on the keypad matches the icon shown on the right side of the Cruise Control bar, providing a clear visual indication that the button opens the Add-on menu (see Figure 1). The Resume/0 button [5] is used to resume or deactivate the system.

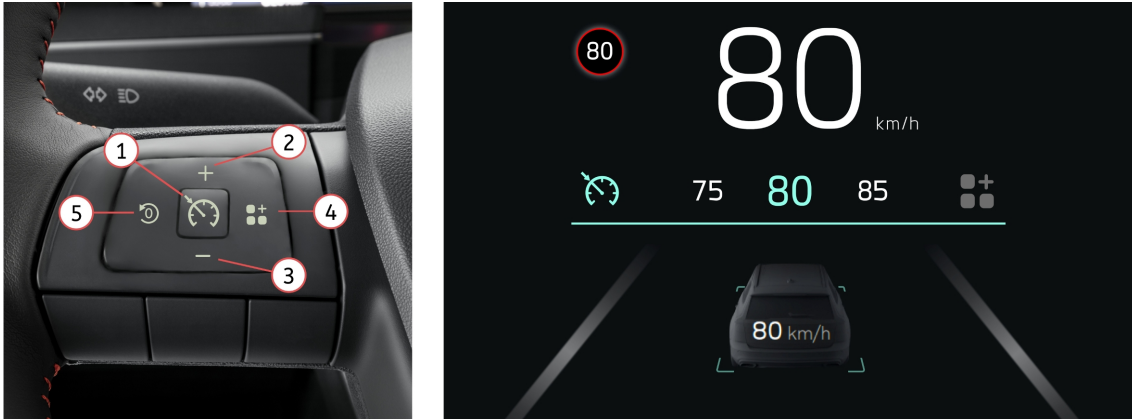


Figure 1: Final concept: keypad and instrument display. (Media Hub by Volvo Group, 2020a); (M. Viström, personal communication, March 2, 2026). Reproduced and modified with permission.

Traditional Cruise Control serves as the base function and represents the starting point for interaction with the system. This choice aims to lower the learning threshold, especially for new users, by creating a familiar point of reference. Additional functions, referred to as Add-on functions, including Following Distance and Steering Support, can be added sequentially, allowing the driver to gradually increase the level of automation.

When Following Distance is activated, the system offers the functionality known today as Adaptive Cruise Control. Steering Support can only be activated together with Following Distance, and this combination represents the existing Pilot Assist function. This dependency is clearly shown in the display interface, where the icons for each function are gradually enclosed within the Add-on menu, ensuring that the driver is informed about how the system works.

The concept places a strong emphasis on minimizing adjustments made while driving to reduce the complexity of the system for new users. Settings that are not intended to be adjusted frequently while driving can be adjusted in the side display or preconfigured via the My Truck mobile application, where they are stored in the driver's tachograph card and follow the driver between different Volvo trucks. These settings are Overspeed and Downhill Cruise Control (DCC), where the latter has been fully automated. DCC is activated automatically when I-See, a function utilizing topographical data, detects a downward slope with a gradient of 10% or greater. When activated, the DCC symbol flashes in the display as an alert before gradually becoming illuminated along with a text showing the function's name. By automating its use, the function remains available to existing users while encouraging more drivers to utilize it, and it can be fully deactivated if preferred.

As a result, the final concept demonstrates how an existing Cruise Control System can be redesigned in a minimalistic way to improve usability without reducing its functionality. Presenting the functions in a hierarchical structure provides a balanced

solution for both new and experienced drivers. While preserving the advantages offered by automation, the concept prioritizes driver control and awareness, resulting in a user-centered Cruise Control System.

The following conclusions can be drawn from the project:

- Driver assistance systems must be intuitive and usable without the need for manuals, as professional drivers largely rely on *trial and error*.
- Physical buttons are essential to prevent excessive menu interaction while driving and thereby reduce driver distraction.
- A minimalistic design alone does not solve the problem with featuritis without compromising usability.
- It is difficult to accommodate all drivers' needs and preferences within a single interface. Categorizing users as experienced or inexperienced fails to capture individual habits and experiences.
- Drivers' system use is largely routine and habit-driven, with prior experience strongly influencing both acceptance and actual use.
- A clear system structure with few and simple navigation paths, combined with explicit feedback, improves understanding and navigation, especially for new users.

Ordlista

Nedan följer en lista av ord, samt dess alternativa benämningar och förkortningar, som används genomgående i rapporten.

Adaptive Cruise Control	ACC, adaptiv konstantfarthållare, adaptiv farthållare
Cruise Control	CC, farthållare, konstant farthållare, konstantfarthållare
Cruise Control System	CCS, farthållarsystem
Downhill Cruise Control	DCC, konstantfarthållare i nedförsbacke, nedförsbacksfarthållare
Overspeed	överhastighet
Pilot Assist	PA, Pilot Assist
Underspeed	underhastighet

Innehåll

Ordlista	xi
1 Inledning	1
1.1 Problemformulering	1
1.2 Syfte och mål	2
1.3 Frågeställningar	2
1.4 Avgränsningar	2
1.5 Övergripande angreppssätt	3
2 Slutresultat	5
2.1 Identifierade designriktlinjer	5
2.2 Slutkoncept	5
3 Teoretisk Kontext	9
3.1 Farthållarsystemet och dess funktioner	9
3.2 Relaterade förarsystem	13
3.3 Teoretiskt ramverk	14
3.4 Metodbeskrivningar	17
4 Genomförande	19
4.1 Process	19
4.2 Behovs- och kravidentifiering	20
4.3 Idégenerering och konceptframtagning	24
4.4 Konceptutveckling	25
4.5 Revidering av huvudkoncept	26
5 Resultat	31
5.1 Identifierade behov och krav	31
5.2 Genererade idéer	39
5.3 Initiala konceptförslag	39
5.4 Huvudkoncept	44
5.5 Slutkoncept	50
6 Diskussion	61
6.1 Syfte och mål	61

6.2	Processen	63
6.3	Slutresultatet	64
6.4	Etik, samhälle och hållbarhet	66
6.5	Utvecklingsarbete	67
7	Slutsatser	69
	Källförteckning	69
	Bilagor	I
	Bilaga A	I
	Bilaga B	VII
	Bilaga C	X
	Bilaga D	XIV
	Bilaga E	XIX
	Bilaga D	XXI
	Bilaga G	XXIX
	Bilaga H	XXX
	Bilaga I	XXXIII
	Bilaga J	XXXIV
	Bilaga K	XXXV
	Bilaga L	XXXVI

Figurer

1	Final concept: keypad and part of instrument display	ix
2	Slutkonceptet i dess kontext	6
3	Slutkonceptets knappsats och instrumentdisplay	7
4	Slutkonceptets sidodisplay och mobilapplikation	7
5	Farthållarsystemets komponenter i förarhytten	10
6	Befintlig knappsats och funktioner	10
7	Befintlig instrumentdisplay	11
8	Funktionsträd för befintligt Cruise Control System	13
9	Visualisering av projektets genomförandeprocess	20
10	Miljö för användbarhetstest	28
11	Delkoncept A, instrumentdisplay	40
12	Delkoncept A, knappsats	40
13	Delkoncept B, instrumentdisplay	41
14	Delkoncept B, knappsats	41
15	Delkoncept B, pop-up-fönster för sidodisplay	41
16	Delkoncept C, instrumentdisplay	42
17	Delkoncept C, knappsats	42
18	Delkoncept D, instrumentdisplay	43
19	Delkoncept D, knapp	43
20	Delkoncept D, Heads-up light	43
21	Huvudkonceptets knappsats	45
22	Huvudkonceptets gränssnittsikoner	45
23	Stapeldiagram över genomförandegrad för användbarhetstest	49
24	Funktionsträd för slutkonceptets Cruise Control System	50
25	Slutkonceptets knappsats och funktioner	52
26	Slutkonceptets instrumentdisplay	52
27	Slutkonceptets instrumentdisplay: Startat system	53
28	Slutkonceptets instrumentdisplay: Tillfällig avaktivering	53
29	Slutkonceptets instrumentdisplay: Avstängt system	54
30	Slutkonceptets instrumentdisplay: Meny för tillägg	55
31	Slutkonceptets instrumentdisplay: Justering av tidsavstånd	55
32	Slutkonceptets instrumentdisplay: Downhill Cruise Control	56
33	Slutkonceptets sidodisplay, steg 1 och 2	57
34	Slutkonceptets sidodisplay i kontext	57
35	Slutkonceptets mobilapplikation	58

1

Inledning

Detta inledande kapitel presenterar rapportens ämnesområde genom en övergripande problembeskrivning. Vidare redogörs för arbetets syfte och mål, de frågeställningar som arbetet avser att besvara, samt de avgränsningar och det övergripande angreppssätt som ligger till grund för arbetet.

1.1 Problemformulering

Utvecklingen av ny teknik och avancerade funktioner är idag central i många branscher. När tekniska lösningar integreras i produkter kan användarens roll minska, vilket kan leda till minskad förståelse, kontroll och delaktighet i människa-maskinsystem. För att undvika att användaren hamnar *out-of-the-loop*, vilket innebär att situationsmedvetenhet och aktiv kontroll över ett automatiserat system går förlorade, krävs tydlig och lättförståelig återkoppling, särskilt i system med högre automationsgrad.

I takt med teknikens utveckling kan även problem kopplade till *featuritis* uppstå, vilket är en tendens inom produktutveckling att ständigt lägga till nya funktioner. Detta ökar komplexiteten i system och försämrar användarupplevelsen. Det kan skapa förvirring och i sin tur minska användningen av systemet.

Fordonsindustrin följer denna utveckling, där antalet funktioner ökar samtidigt som automationsgraden i förarsystem höjs. Detta kan ses i utvecklingen mot självkörande fordon. Vid högre automationsgrad finns en risk att föraren tappar både tillit till och förståelse för fordonets agerande, medan en lägre automationsgrad kan göra att avancerade system inte används på grund av många inställningar och hög komplexitet.

Enligt Novakazi m. fl. (2021) delas automatiserad körning in i nivåer från 0 till 5, där nivå 0 innebär ingen automatisering och nivå 5 innebär full automation. Mellan dessa nivåer finns förarstödsystem, som exempelvis Cruise Control System. CCS ger föraren varierande grad av stöd beroende på vald funktion. Dessa funktioner skiljer sig mellan tillverkare och modeller, och i vissa fall även inom samma modeller. Samma funktion kan dessutom ha olika benämningar och symboler hos olika tillverkare. Detta kan skapa förvirring och öka den kognitiva belastningen hos användaren. I system där människa och maskin samverkar är det därför viktigt att ansvarsfördelningen mellan förare och system är tydlig, vilket kan försvåras när funktioner upplevs som svårtolkade.

Detta projekt undersöker Cruise Control och tillhörande funktioner i lastbilar, med fokus på Volvo-lastbilar. CCS är ett viktigt stöd för lastbilschaufförer, särskilt vid körning av längre sträckor där systemet bidrar till både bränsleeffektiv och säker körning. Det kan även vara fördelaktigt vid andra körsituationer, exempelvis vid köbildning där tillhörande funktioner kan säkerställa ett lämpligt avstånd till framförvarande fordon och bidra till en jämnare körning. Problemet kan sammanfattas i att ett Cruise Control System med många funktioner och inställningsmöjligheter riskerar att upplevas som svårförstådd och avskräckande, vilket skapar en högre tröskel för nya användare. Samtidigt kan en alltför enkel och minimalistisk farthållare utan inställningar begränsa möjligheterna för erfarna förare att anpassa systemet efter önskemål och körstil. Att försöka underlätta för oerfarna användare genom att införa ytterligare automatisering och tekniska lösningar kan däremot leda till att den frånkoppling mellan förare och system som tidigare beskrivits förstärks. Uppdragsgivaren Volvo Technology AB vill undvika detta och strävar därför efter ett Cruise Control System som är lätt att använda, med funktioner som tillåter att föraren behåller kontroll utan ett överflöd av avancerade inställningar.

1.2 Syfte och mål

Syftet med projektet är att göra användningen av Cruise Control systemet attraktiv för både erfarna och oerfarna användare. Detta med målet att utveckla ett mindre komplext och mer minimalistiskt användargränssnitt genom att undersöka befintligt Cruise Control System, samt de vanor och krav som finns hos dagens lastbilsförare. Med mindre komplext avses ett mer intuitivt och lättförståeligt gränssnitt där systemstruktur, display samt knappar utformas på ett mer avskalat sätt.

Arbetet ska således utmynna i ett konceptuellt användargränssnitt med minskad komplexitet, där systemets funktioner bibehåller sin kapacitet.

1.3 Frågeställningar

Ett antal frågeställningar har formulerats för att skapa en riktning och struktur för arbetet i syfte att uppnå projektets mål.

- Hur kan ett Cruise Control System göras mer användarvänligt utan att göra det mindre kapabelt?
- Hur kan tröskeln för att använda Cruise Control System sänkas för nybörjare?
- Hur kan gränssnittet tydliggöra samspelet mellan människa och system för användaren?

1.4 Avgränsningar

I samråd med uppdragsgivaren avgränsades Cruise Control System genom att delfunktionen Engine Control, motorvarvtalskontrollen, uteslöts då den ansågs vara mindre relevant för projektets syfte. Detta beror på att funktionen endast finns på

specifika modeller samt främst används i särskilda sammanhang, exempelvis vid asfaltsläggning.

Fordonets kör lägen avgränsades till att endast innehålla Standard samt Economic, då alla CCS-delfunktioner kan vara aktiverade vid dessa val. Eftersom att Under-speed är sammankopplat till kör lägena behandlas det inte i projektet, men den behålls fortfarande i Cruise Control-systemet. Performance, Off-Road samt Heavy Duty prioriterar i stigande grad körbarhet framför bränsleeffektivitet och kan därför inte kombineras med vissa CCS-funktioner som syftar till att maximera bränslesnål körning.

Ytterligare en avgränsning som diskuterades med uppdragsgivaren berörde tillverkningskrav och materialspecifikationer. Dessa ansågs inte vara relevanta inom projektets ramar men skulle behöva beaktas om konceptet skulle realiseras. Eftersom projektet avslutas i konceptfasen i produktutvecklingsprocessen behandlas detta inte vidare.

En del av det slutgiltiga konceptet utgjordes av utformningen av instrumentdisplayen. I nuläget existerar ett antal olika vyer som går att välja mellan, med försumbar CCS-variation. Projektet avgränsades därför till att endast ta fram en displayutformning, vilken därefter bedömdes kunna vara applicerbar på samtliga versioner.

CCS är ett förarstödsystem med en högre automationsgrad än automationsnivå 0. I dagsläget ligger CCS på automationsnivå 2, vilket innebär en kombinerad körning mellan människa och maskin där föraren fortfarande måste övervaka systemet kontinuerligt och vara beredd att ta över kontrollen. Projektet avgränsades till att behålla denna nivå av automation och varken sänka eller höja graden. Detta fastställdes i samråd med uppdragsgivaren i syfte att skapa en god balans mellan förarengagemang och förarassistans.

1.5 Övergripande angreppssätt

Projektet genomfördes som ett användarcentrerat produktutvecklingsarbete inom teknisk design, där fokus låg på att integrera användarbehov med teknisk genomförbarhet. Angreppssättet var iterativt, där insikter från användarstudier och analyser kontinuerligt låg till grund för vidare utveckling och förfining av lösningar.

Arbetet utgick från att skapa en djup förståelse för användarnas behov och beteenden, vilket i sin tur styrde både idégenerering och konceptutveckling. Flera konceptförslag togs fram och utvärderades för att säkerställa att slutresultatet uppfyllde projektets mål och krav.

Designbeslut fattades med utgångspunkt i etablerade designprinciper och med ett genomgående fokus på användarvänlighet, vilket resulterade i ett intuitivt och funktionellt system.

2

Slutresultat

Nedan presenteras framtagna designriktlinjer som baseras på identifierade krav från användarstudier med lastbilsförare, vilka inte fullt ut tillgodoses av det befintliga farthållarsystemet, samt projektets mål och syfte. Dessa riktlinjer har legat till grund för utvecklingsarbetet, vilket efter flera iterationer har resulterat i ett slutkoncept som utgör ett användarvänligt och intuitivt farthållargränssnitt.

2.1 Identifierade designriktlinjer

I enlighet med projektets syfte och mål samt identifierade användarbehov har följande centrala riktlinjer varit styrande i utvecklingen av ett användarvänligt och intuitivt farthållarsystem:

- Farthållargränssnittet ska vara minimalistiskt, både i utformning och interaktion
- Farthållargränssnittet ska främja en god samverkan mellan förare och system
- Farthållargränssnittet ska främja förstagångsansvändning, utan att göra funktionaliteten mindre kapabel för erfarna förare
- Farthållargränssnittet ska tydligt visa vad som tillhör systemet och inte
- Farthållargränssnittets funktioner ska inte förväxlas

2.2 Slutkoncept

Slutkonceptet består av fem delar: systemet av funktioner, knappsetsen, instrumentdisplayen, sidodisplayen och mobilapplikationen. Nedan presenteras en visualisering av gränssnittets fysiska och digitala komponenter som interageras med under färd (se Figur 2).

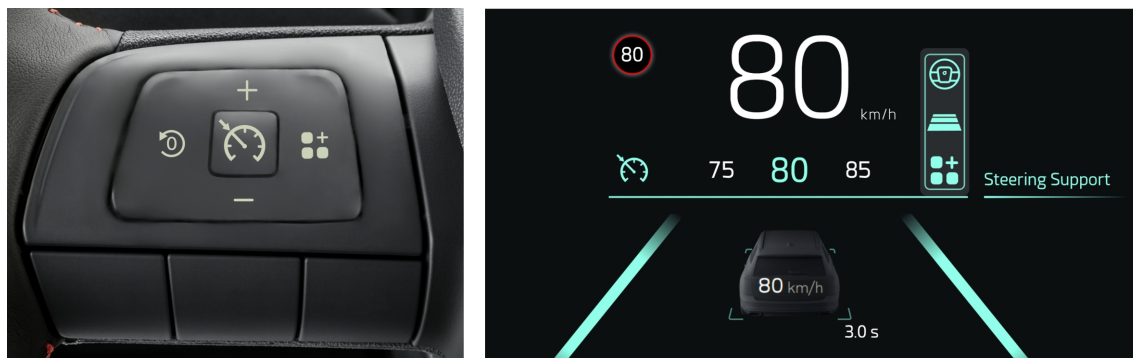


Figur 2: Slutkonceptet i dess kontext. (Media Hub by Volvo Group, 2020a) Återgiven och modifierad med tillstånd.

Det slutgiltiga konceptet utgörs av en intuitiv farthållare som stödjer föraren vid användning. Systemuppbyggnaden baseras på en tydlig hierarki, med den konstanta farthållaren som utgör basen med påbyggnader i form av Following Distance och Steering Support, vilka kallas för tillägg. Denna uppbyggnad har valts för att tydliggöra för användaren hur systemets olika delar hänger samman och hur funktionerna successivt byggs på. Genom tilläggsprincipen undviks att farthållarens funktioner uppfattas som fristående eller oberoende av varandra.

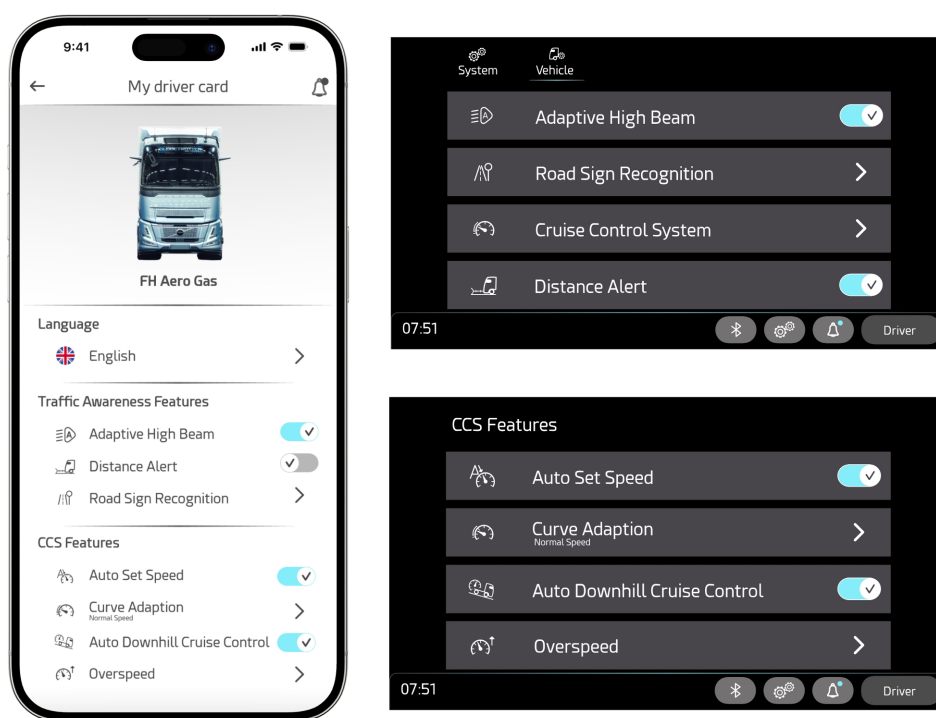
Aktivering av tillägget Following Distance uppnår tillsammans med basen det som idag kännetecknas som Adaptive Cruise Control. Vidare kan tillägget Steering Support adderas som en påbyggnad av Following Distance, vilket innebär att systemets övre automationsgrad nås. Med denna kombination uppnås motsvarande funktionalitet som i dagens Pilot Assist, där farthållning, anpassning av hastighet samt aktiv filhållning ingår.

Knappsatsen är placerad på rattens vänstra sida likt idag. Den innehåller de mest frekvent använda och nödvändiga knapparna (se Figur 3). En centralt placerad återfjädrande tryckknapp guidar användaren till handling och start av systemet. Övriga delar av knappsatsens fysiska utformning bygger på en sammanhängande fyrvägsplatta. Detta möjliggör en minimalistisk knappsats och eliminerar missvisande delningslinjer.



Figur 3: Slutkonceptets knappsats och instrumentdisplay. (Media Hub by Volvo Group, 2020a) Återgiven och modifierad med tillstånd.

Funktioner som inte används lika frekvent har automatiserats med automatisk aktivering, exempelvis Downhill Cruise Control, för att förenkla interaktionen med systemet. Automatiseringen begränsar inte föraren från att skräddarsy sin körning då det finns möjlighet att justera automatiska inställningar genom sidodisplay, mobilapplikation eller röststyrning (se Figur 4).



Figur 4: Slutkonceptets sidodisplay och mobilapplikation. (Media Hub by Volvo Group, 2020a) Återgiven och modifierad med tillstånd.

För att uppmuntra ytterligare till användning av farthållaren är systemet alltid synligt i instrumentdisplayen, även när det är inaktiverat. Området som berör farthållaren i instrumentdisplayen har placerats centralt för att lätt kunna identifieras

av användaren. Farthållarikonen har behållits i sin standardiserade form, men används här för att representera hela farthållarsystemet, vilket bättre överensstämmer med användarnas mentala modeller. Ikoner har generellt förändrats och omarbetats för att bättre representera deras funktion.

Antalet inställningar som tidigare har kunnat justerats med hjälp av knapptryck under färd har reducerats. Detta har gjorts genom att förflytta mindre frekvent använda inställningar till sidodisplayen. Dessa kan som tidigare nämnt också justeras i förväg genom mobilapplikationen, vilket minskar interaktionen under färd. Användaren kan då på annan plats skraddarsy farthållaren efter egna preferenser. Vid behov kan dessa inställningar justeras under färd genom sidodisplayen alternativt via röststyrning. Justeringar sparas i förarkortet, vilket underlättar och sparar tid vid övergången mellan olika fordon.

Sammantaget bidrar samspelet mellan fysisk och digital utformning till ett intuitivt interaktionsflöde oavsett tidigare erfarenhet. Gränssnittets delar samverkar till ett minimalistiskt och användarvänligt slutkoncept.

3

Teoretisk Kontext

I detta kapitel introduceras den bakgrundsinformation och de teoretiska ramverken som ligger till grund för projektet. Innehållet är uppdelat i tre avsnitt: farthållarsystemet och dess funktioner, teoretiskt ramverk samt metodbeskrivning. Inledningsvis presenteras grundläggande fakta om farthållarsystemet. Därefter följer en genomgång av det teoretiska ramverk som lyfter fram de designprinciper och designlagar som lett designarbetet framåt. Avslutningsvis beskrivs de metoder som använts för att nå arbetets mål.

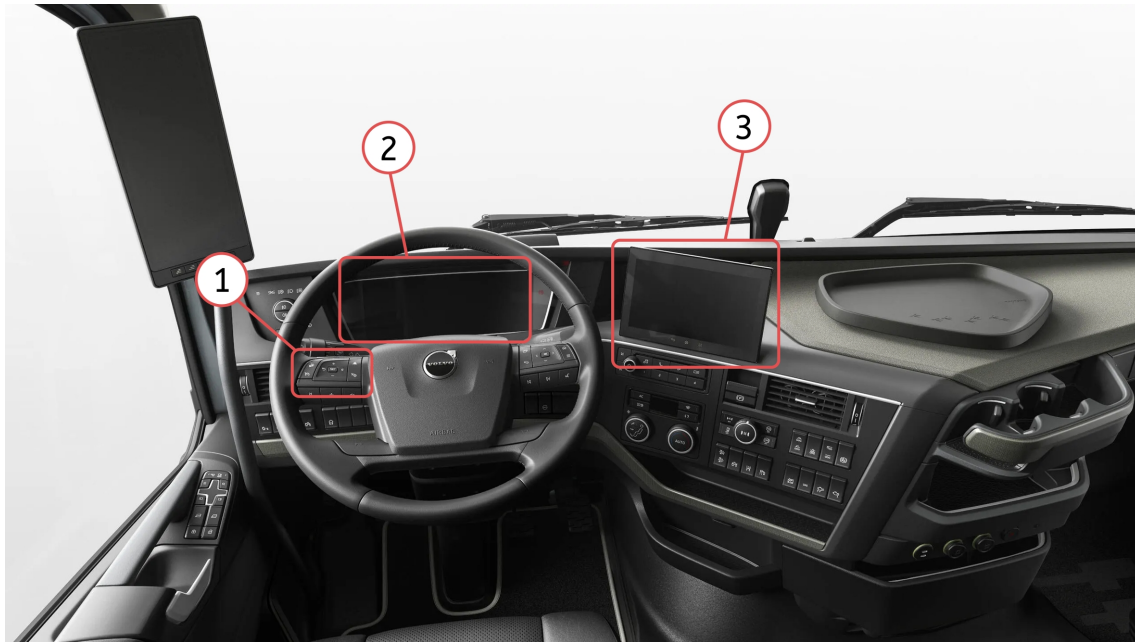
3.1 Farthållarsystemet och dess funktioner

I detta avsnitt beskrivs farthållaren, ett förarstödssystem som hjälper föraren att upprätthålla en säker, komfortabel och jämn körning i olika trafikmiljöer. En grundläggande genomgång av systemets funktioner, gränssnitt och uppbyggnad presenteras, med fokus på hur de olika delarna samverkar. Systemet bygger på flera delfunktioner som tillsammans stödjer reglering och anpassning av fordonets hastighet och körbeteende beroende av trafiksituation.

I den ursprungliga projektbriefen från Volvo Technology AB används benämningen Cruise Control och farthållare synonymt för både farthållarsystemet som helhet och konstantfarthållaren. För att undvika förväxling definieras farthållarsystemet inom detta projekt som Cruise Control System (CCS), medan konstantfarthållaren benämns Cruise Control (CC).

Farthållarsystemets gränssnitt

Det befintliga farthållarsystemet, vilket projektet utgått från, består av tre komponenter i förarhytten (se Figur 5). Den primära interaktionen sker via knappsatsen på ratten (se Figur 6), medan visuell feedback fås på instrumentdisplayen (se Figur 7). Sidodisplayen används vid konfigurerings av specifika inställningar rörande farthållaren, exempelvis kurvanpassning.



Figur 5: Farthållarsystemets komponenter i förarhytten. 1. Knappsats på ratt, 2. Instrumentdisplay, 3. Sidodisplay. (Media Hub by Volvo Group, 2024) Återgiven och modifierad med tillstånd.

Befintlig knappsats och dess användning

Befintlig knappsats för farthållarsystemet är placerad på rattens vänstra sida och består av nio knappar (Volvo Trucks, u. å). Se Figur 6 för en översikt av knapparnas placering och beskrivning av dess funktion.



Knapparna för farthållaren finns på rattens vänstra knappsats. Huvudfunktioner:

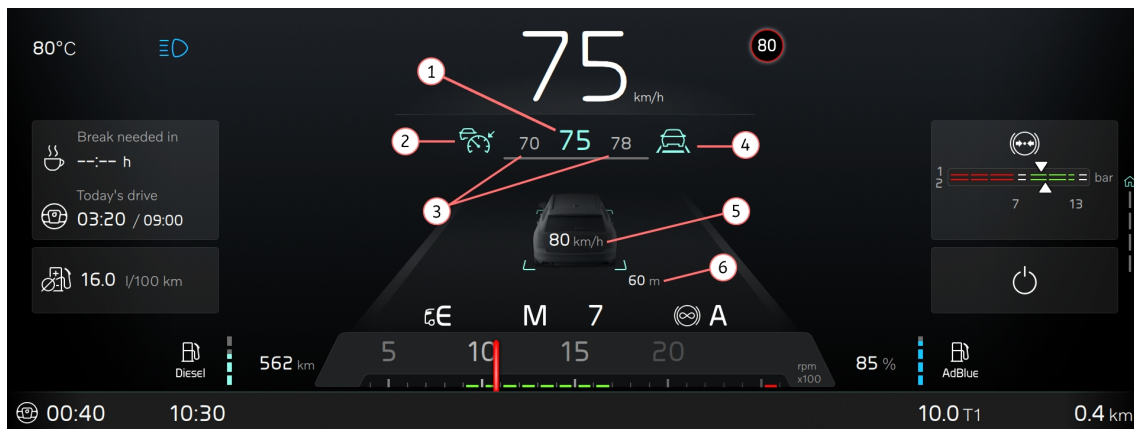
- 1 Återuppta tidigare inställda hastighet
- 2 Öka inställd hastighet
- 3 Sänka inställd hastighet
- 4 Välj nuvarande hastighet som inställd hastighet
- 5 Stäng av farthållarsystemet
- 6 Sätt på farthållarsystemet
- 7 Aktivera kontant-farthållaren i nedförsbacke (DCC)
- 8 Justera tillåten överhastighet
- 9 Ställ in avstånd till framförvarande fordon för den adaptiva farthållaren

Figur 6: Befintlig knappsats och funktioner. (Media Hub by Volvo Group, 2020a) Återgiven och modifierad med tillstånd.

Instrumentdisplay

Instrumentdisplayen i lastbilen utgör gränssnittet för visuell feedback under körning. Systemet är utformat för att föraren ska se viktig information utan att behöva flytta fokuset från vägen (Volvo Trucks, u. å). I Figur 7 visas den vy av instrumentdisplayen där delarna som rör farthållaren är mest centrala. Farthållarfunktionerna beskrivs enligt följande (Volvo Trucks, u. å):

1. Vald hastighet: Den målhastighet föraren ställt in via knappsetsen som fordonet strävar efter att hålla.
2. Status för vald farthållarfunktion: Visar att den valda farthållarfunktionen är aktiverad.
3. Underhastighet och Överhastighet: Den nedre och övre hastigheten som farthållaren tillåter fordonet att inneha.
4. Tidsavstånd: Visar inställt avstånd i sekunder mellan lastbilen och framförvarande fordon.
5. Målfordonets hastighet: Visar hastigheten på framförvarande fordon.
6. Följavstånd: Visar uppmätt avstånd i meter till framförvarande fordon.



Figur 7: Befintlig instrumentdisplay. (M. Viström, personlig kommunikation, 2 mars 2026) Återgiven och modifierad med tillstånd.

Farthållarsystemets delfunktioner

I detta projekt definieras Cruise Control System, det vill säga farthållarsystemet, som ett förarstödssystem som hjälper föraren att upprätthålla en säker, komfortabel och jämn körning i olika trafikmiljöer. Systemet bygger på samverkan mellan flera delfunktioner som tillsammans stödjer reglering och anpassning av fordonets hastighet och körbeteende utifrån rådande trafiksituation. Nedan beskrivs delfunktionerna, enligt Volvo Trucks (u. å).

Cruise Control, CC

Konstant farthållare som håller en inställd hastighet utan att föraren behöver trycka ned gaspedalen. Funktionen tar inte hänsyn till omgivande trafik och kräver att föraren själv hanterar exempelvis inbromsning och anpassning till framförvarande fordon.

Adaptive Cruise Control, ACC

Adaptiv farthållare är en utökning av konstantfarthållaren genom att även anpassa hastigheten efter framförvarande fordon. Med hjälp av radar och kamerasensorer anpassas avståndet mellan lastbilen och framförvarande fordon utefter det valda tidsavståndet. Detekteras inget fordon framför lastbilen övergår ACC till CC, vilket innebär att funktionerna samverkar. Tidsavståndet är ett intervall på 1,5-3,5 sekunder och indikeras på instrumentdisplayen genom streckade linjer.

Pilot Assist, PA

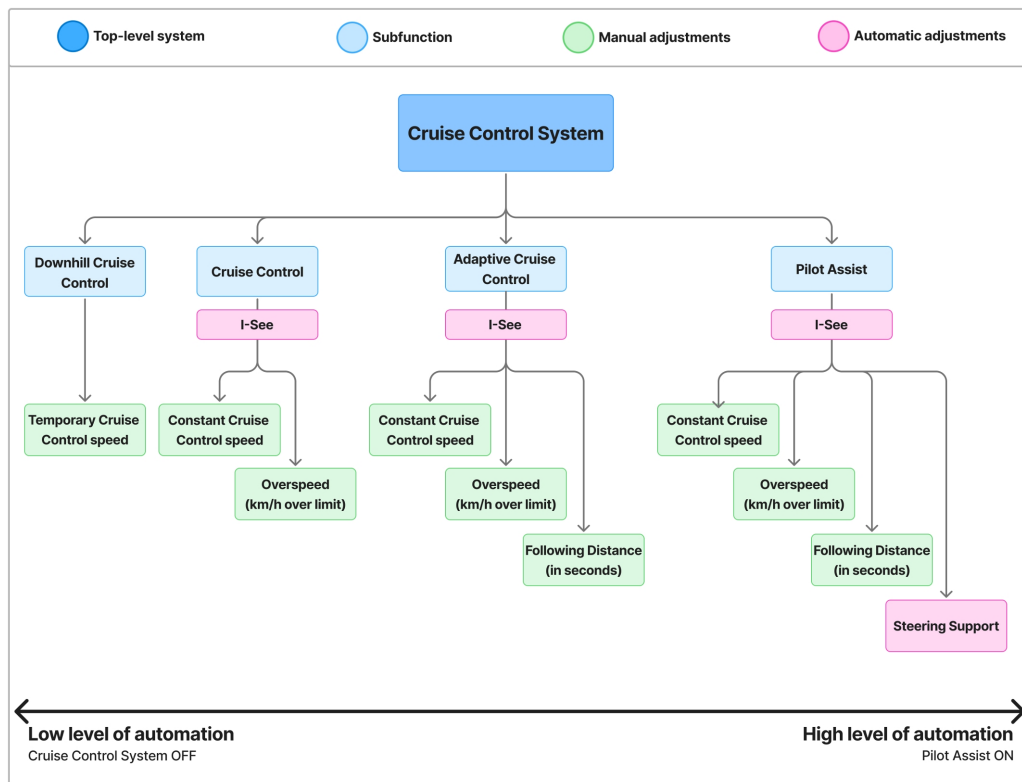
Pilot Assist är en utökning av den adaptiva farthållaren och innehåller kontinuerlig styrassistans som hjälper föraren att hålla fordonet centralt inom körfältet. Funktionen kombinerar farthållning, anpassning av hastighet och avstånd till framförvarande fordon samt aktiv filhållning. Till skillnad från Lane Keeping Assist, som enbart ingriper när fordonet är på väg att lämna körfältet, ger Pilot Assist ett konstant stöd.

Downhill Cruise Control, DCC

Konstantfarthållare i nedförsbacke som reglerar fordonets hastighet vid körning i nedförsbacke genom motorbromsning. Till skillnad från farthållarsystemets övriga funktioner inaktiveras inte denna om föraren själv bromsar med bromspedalen, utan inaktiveras med gaspedalen.

Systemuppbyggnad

Ett funktionsträd framtogs för att visualisera hur delfunktionerna i Cruise Control System är sammankopplade (se Figur 8). Trädet speglar systemets befintliga hierarki, där funktionerna är uppbyggda som påbyggnader av varandra med en ökande automationsgrad mot höger. Trädets innehåll är baserat på teknisk dokumentation från Volvo Technology AB:s digitala förarguide (Volvo Trucks, u. å) samt samtal med uppdragsgivare M. Viström (personlig kommunikation, 2026, 23 jan).



Figur 8: Funktionsträd för befintligt Cruise Control System

För att förtydliga användarens interaktion med de olika inställningarna och funktionerna tillämpades färgkodning i trädet. Gröna rutor markerar inställningar som kan justeras och aktiveras manuellt, medan rosa rutor markerar inställningar och funktioner som aktiveras automatiskt av systemet. Ett exempel på en funktion som inte justeras av användaren är I-See, som bland annat använder topografisk data och information om hastighetsskyltar.

3.2 Relaterade förarsystem

Nedan presenteras de förarsystem som är kopplade till lastbilens användning och körning. Avsnittet omfattar system för förarstöd, förarkortet samt Volvos mobilapplikation.

Förarkort

Enligt Transportstyrelsen (2025) används förarkortet för att kontrollera lastbilsförarens kör- och vilotider, nödvändigt enligt regelverk. Förarkortet lagrar även fordonsdata, geografisk information och körsträcka. Kortet är personligt med en giltighetstid på fem år och placeras i fordonets färdskrivare inför färd.

My Truck

My Truck är en mobilapplikation som möjliggör kontroll av Volvo-lastbilar samt insyn i fordonets operativa status. I dagens applikation kan föraren bland annat kontrollera bränsle- respektive kylvätskenivå och för elektriska lastbilar kan föraren även kontrollera batteristatus. Det går även att ställa in uppvärmning av hytten och kontrollera att lastbilen är låst (Volvo Trucks, 2026). Enligt Volvo Technology AB ska mobilapplikationen bidra till smidigare planering, ökad bekvämlighet och ökad säkerhet.

3.3 Teoretiskt ramverk

Detta avsnitt presenterar det teoretiska ramverk som utgör grunden för den analys och för de designbeslut som fattats i utvecklingen av den nya utformningen av Cruise Control System. För att skapa ett intuitivt gränssnitt som sammankopplar människa och maskin krävs samspel och förståelse för mänsklig perception. I det teoretiska ramverket definieras de begrepp och principer som är centrala i arbetet.

3.3.1 Projektspecifika begrepp

Följande avsnitt beskrivs begreppen *featuritis*, förarengagemang och förarassistans. Dessa begrepp används under projektets gång och detta delavsnitt är ett stöd för att få en ökad förståelse för projektet.

Featuritis

Featuritis beskriver en okontrollerad ökning av funktioner i ett system över tid och med ökade funktioner ökar även svårighetsgraden då det finns flera funktioner att interagera med (Interaction Design Foundation, 2015).

Förarengagemang

Förarengagemang mäter förarens aktiva deltagande i köruppgiften och kännetecknas av förarens förmåga att identifiera och reagera på potentiella faror i tid. Begreppet är centralt för utveckling av mer avancerade förarstödsystem som syftar till att öka säkerhet och förarkomfort enligt Deiana m. fl. (2023).

Förarassistans

Förarassistans är ett begrepp som beskriver det stöd föraren får från fordonet under körning utan att ta över kontrollen från föraren. Syftet är att öka komfort och säkerhet för föraren. Adaptive Cruise Control är ett exempel på förarassistans (Volvo Car Retail, 2026).

3.3.2 Designprinciper och designlagar

I följande avsnitt beskrivs de designlagar och designprinciper som präglar arbetet. De principer och lagar som används utgår från samspel och interaktion mellan människa och maskin samt från gestaltpsykologi för att främja förståelse och användbarhet. Nedan presenteras definitioner baserade på Jordans *usability*-komponenter och designprinciper för användbarhet, Normans principer för artefaktpsykologi samt gestaltningspsykologi.

Jordans *usability*-komponenter

ISO-definitionen av Usability lyder ”...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” (International Organization for Standardization (ISO), 2018). Jordan (2002) bygger vidare på definitionen genom att introducera följande komponenter som påverkar användningsförmågan hos en produkt eller ett system:

Guessability, hur väl en användare, utan specifik erfarenhet, kan genomföra uppgifter och nyttja ett system eller en produkt vid första användning. Användare ska kunna gissa sig till hur målet med uppgiften ska uppnås.

Learnability, hur väl en användare kan genomföra uppgifter och nyttja ett system eller en produkt efter att redan ha genomfört uppgifterna vid tidigare tillfälle.

Experienced User Performance, hur väl en erfaren användare kan genomföra uppgifter och nyttja ett system eller en produkt.

System potential, den optimala nivån av effektivitet, smidighet och tillfredsställelse som kan uppnås vid utförande av uppgifter och nyttjande av ett system eller en produkt.

Re-usability, hur väl en användare kan genomföra uppgifter och nyttja ett system eller en produkt efter att inte ha använt och arbetat med dem under en längre tid.

Jordans principer för användbar design

I designprocessen används Jordans principer som fokuserar på användbarhet för att förstå användares resurser och begränsningar. Nedan definieras följande begrepp enligt Jordan (2002):

Consistency innebär att säkerställa att liknande uppgifter hanteras på liknande sätt inom systemet för att underlätta inlärning.

Compatibility handlar om att utforma system som överensstämmer med användares förväntningar, vanor och mentala modeller samt som stämmer överens med omvärlden.

Consideration of User Resources innebär att utformningen bör ta hänsyn till användarens kognitiva och fysiska belastning.

Feedback är att systemet tillhandahåller tydlig och omedelbar indikation om systemets status och resultatet av utförda handlingar.

Error Prevention and Recovery handlar om att minimera användningsfel och möjliggöra effektiv återhämtning vid fel.

User Control avser att öka användarens känsla av kontroll över interaktionen, både i form av utföranden och status.

Visual Clarity innebär en tydlighet i den visuella informationen. Gränssnittet ska vara lätt att förstå och inte visuellt överlastat.

Prioritisation of Functionality/Information är struktureringen av element så att viktiga och centrala funktioner är mest tillgängliga.

Appropriate Transfer of Technology betyder att tillämpa och utnyttja befintlig kunskap i nya system för att öka användbarheten.

Explicitness innebär att utforma ett gränssnitt med tydliga ledtrådar om vad som kan åstadkomma med det och hur det används.

Normans principer för artefaktpsychologi

För utformningen av farthållarsystemet tillämpas artefakternas psykologi för att förstå hur människor uppfattar och interagerar med produkter och system. Dessa används för att hitta brister i dagens utformning och för att skapa en mer intuitiv lösning. Norman (2013) definierar följande begrepp:

Affordance är egenskaper hos en produkt eller ett gränssnitt som visar vad som är möjligt att göra, genom exempelvis form eller med textuell information.

Constraints är begränsningar i gränssnittet som tvingar fram önskat beteende och därmed minskar risken för fel.

Mapping beskriver förhållandet mellan placering av knappar och de som styrs. Ett exempel av Don Norman är att om det finns fyra plattor på en spis ska vreden vara placerade i samma formation som plattorna för att en bra naturlig mapping.

Mentala modeller är användarens inre bild av hur ett system fungerar och hur handlingar leder till resultat. De bygger på tidigare erfarenheter, träning och instruktion.

Signifier är de egenskaper hos en produkt som visar användaren vad som går att göra och hur. De fungerar som vägledning för handling och hjälper användaren att upptäcka möjliga interaktioner.

Knowledge in the world/head är ett begrepp som beskriver var informationen som krävs för att använda ett system finns lagrad. *Knowledge in the world* innebär att information är inbyggd i omgivningen eller i gränssnittet, medan *Knowledge in the head* syftar på kunskap som användaren redan besitter.

Gestaltlagar

De gestaltlagar från gestaltpsykologin som format den visuella utformningen för CCS är *likhetslagen*, *närhetslagen*, *kontinuitetslagen* och *omslutningslagen*, vilket definieras på följande sätt enligt Karolinska Institutets Universitetsbibliotek (2026):

Likhetslagen innebär att människan tenderar att uppfatta grafiska element som liknar varandra i form, färg, storlek eller struktur som en enhet. Detta kan också bidra till att hjärnan uppfattar att alla element inom denna enhet delar egenskaper eller funktion.

Närhetslagen beskriver att element placerade i nära anslutning till varandra uppfattas vara sammanhörande i större utsträckning än element som är placerade längre ifrån varandra.

Kontinuitetslagen handlar om att element som är placerade i en linje eller kurva upplevs vara sammankopplade trots att de inte är det i verkligheten.

Omslutningslagen betyder att element som finns inom samma avgränsade område, inom samma ram eller ruta uppfattas som en sammanhängande enhet.

3.4 Metodbeskrivningar

Detta avsnitt beskriver de designmetoder som tillämpats i arbetet. Valda metoder har möjliggjort en arbetsprocess där designrymden initialt har expanderats för att senare konkretiseras och smalnas av.

KJ-analys

En KJ-analys är en analysmetod skapad av Jiro Kawakita. Metoden används för att hantera större mängd kvalitativ data från datainsamlingen. Metoden går ut på att enskilda datafragment från insamlat material skrivs ner på lappar, som därefter sorteras och kategoriseras. Genom att gruppera lapparna utifrån gemensamma teman möjliggörs analys och identifiering av mönster och insikter. (Scupin R, 1997)

Brainwriting 6-3-5

Enligt Wikberg-Nilsson m. fl. (2021) är Brainwriting en strukturerad metod för idégenerering där deltagare skriftligt utvecklar idéer i grupp. Metoden innebär att sex personer vardera skriver tre idéer under fem minuter, varefter idéerna skickas vidare och byggs på av nästa person. Processen upprepas i flera omgångar, vilket möjliggör en snabb generering av många idéer samt vidareutveckling av dessa. Wikberg-Nilsson m. fl. anser att användningen av en skriftlig metod minskar påverkan från gruppens övriga deltagare, vilket bidrar till att fler idéer genereras och att alla deltagare får lika stort utrymme att bidra. Riktlinjer för metoden inkluderar att undvika kritik under processen och att uppmuntra vidareutveckling av idéer. Efter övningen sammanställs och diskuteras resultaten gemensamt i gruppen.

Braindrawing

Braindrawing är en metod som fokuserar på visuell idégenerering genom skisser. Deltagarna ritar individuellt på papper under en kort tidsperiod. Därefter skickas skisserna vidare till nästa person som bygger vidare på, eller utvecklar de tidigare idéerna. Processen upprepas tills att alla deltagare har bidragit till varje skiss eller tills att övningen avslutas. Genom ett visuellt arbetssätt kan nya perspektiv uppstå som annars kan undgå vid enbart skriftlig eller muntlig idéframtagning. Riktlinjerna för metoden inkluderar att uppmuntra fria och gärna oväntade idéer samt undvika kritik under processen. Efter övningen sammanställs och diskuteras resultaten gemensamt i gruppen (Wikberg-Nilsson m. fl., 2021).

Morfologisk matris

Den morfologiska matrisen är enligt Wikberg-Nilsson m. fl. (2021) en systematisk metod för idégenerering där ett problem bryts ner i olika delfunktioner. För varje del definieras möjliga lösningar eller variationer, vilket placeras i en matris. Genom att kombinera olika alternativ från varje kategori kan ett stort antal möjliga koncept genereras. Metoden används för att utforska designrymden på ett strukturerat sätt och för att identifiera nya och oväntade kombinationer av lösningar. Den är särskilt användbar i tidiga faser av designprocessen där fokus ligger på att skapa en bred variation av koncept. Efter arbetet med matrisen utvärderas de mest lovande koncepten.

Dark Horse

Dark Horse är en metod för idégenerering som används för att identifiera oväntade och okonventionella lösningar i designprocessen. Metoden innebär att deltagarna aktivt söker efter idéer som avviker från det förväntade, som initialt kan verka osannolika, men som kan visa på stor potential. Dessa idéer uppmuntras snarare än att filtreras bort i det tidiga skedet av processen. Wikberg-Nilsson m. fl. (2021) menar att metodens syfte är att utmana normer och öppna upp för alternativa perspektiv som annars riskerar att förbises i mer traditionella metoder.

Six Thinking Hats

Denna metod används för att strukturera tankearbetet och diskussioner i idé- och beslutsprocesser genom att dela upp tänkandet i sex olika perspektiv, så kallade "hattar". Varje hatt representerar ett specifikt sätt att analysera en idé: fakta, känslor, kritiskt tänkande, positiva möjligheter, kreativitet samt process och struktur. Genom att deltagarna växlar mellan dessa perspektiv säkerställs att problemet belyses från olika håll, vilket minskar risken för ensidiga bedömningar. Metoden används ofta i grupp för att skapa en mer systematisk och balanserad diskussion. Efter övningen sammanställs de olika perspektiven som underlag för vidareutveckling (Wikberg-Nilsson m. fl., 2021).

4

Genomförande

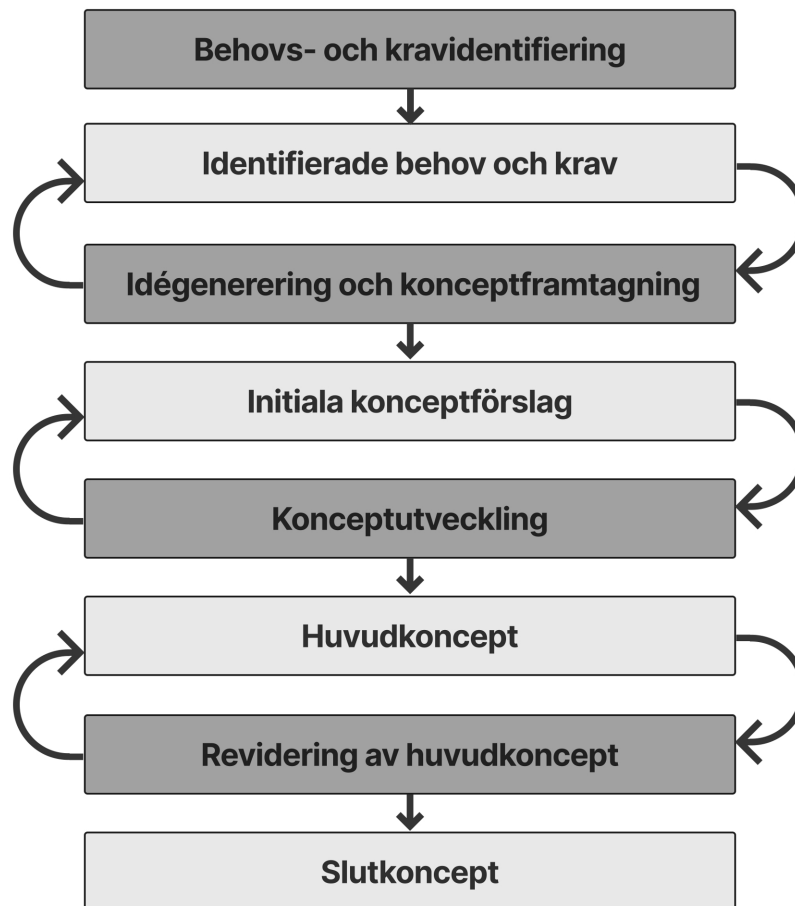
Detta kapitel redogör för processen bakom utvecklingsarbetet och de metoder som tillämpats under arbetets gång, där metodvalen beskrivs och motiveras. Syftet är att ge en tydlig bild av arbetsprocessen samt de resonemang som har präglat arbetets genomförande.

4.1 Process

Arbetsprocessen i detta projekt följde en iterativ struktur, vilket illustreras i Figur 9, där resultat och genomförande kontinuerligt påverkade varandra. Figurens mörkgråa rutor representerar projektets genomförandefaser medan de ljusgråa visar de resultat som genererades i respektive steg. Pilarna indikerar processens riktning och visar även på den iteration som präglat arbetet.

Processen inleddes med en kravidentifiering som resulterade i ett antal identifierade behov. Dessa behov låg till grund för idégenerering och konceptframtagning, vilket genererade ett flertal initiala konceptförslag. Bland dessa valdes ett huvudkoncept som vidareutvecklades i en konceptutvecklingsfas. Slutligen genomfördes en revidering av huvudkonceptet, vilket resulterade i ett slutkoncept.

Genom hela arbetsprocessen möjliggjorde den iterativa strukturen kontinuerlig förbättring av konceptet, där insikter från senare faser kunde leda till justeringar av tidigare bestämda resultat.



Figur 9: Visualisering av projektets genomförandeprocess

4.2 Behovs- och kravidentifiering

För att identifiera projektets krav genomfördes inledningsvis en förstudie och bakgrundsundersökning i syfte att skapa en grundläggande förståelse för ämnesområdet och rådande behov. För att därefter få en djupare insikt samlades kvalitativ data in genom intervjuer. Slutligen analyserades datamaterial med en KJ-analys, vilket lade grunden för kravlistan.

Under användarstudierna har intervjuer med deltagarnas godkännande spelats in och eventuella foton på knappsatser för farthållarna tagits. Deltagarnas personuppgifter och integritet har hanterats i enlighet med riktlinjer för GDPR från Chalmers tekniska högskola (Chalmers tekniska högskola, 2024). Godkännande gavs genom muntlig bekräftelse, underskrift av GDPR-blankett eller genom godkännande av villkor i enkätundersökningen. På motsvarande sätt hanterades information från uppdragsgivare konfidentiellt i enlighet med tystnadspliktsavtal.

4.2.1 Förstudie och bakgrundsundersökning

Nedan redogörs för den informationsinsamling som inledde projektet och som användes som underlag i det fortsatta arbetet.

Marknadsundersökning

En marknadsundersökning genomfördes för att identifiera befintliga lösningar och trender kring design av farthållare i lastbilar. Informationen samlades huvudsakligen in genom flera etablerade lastbilsmärkens förarguider och webbplatser. Bilder av farthållarlösningar från olika lastbilsmärken användes även som underlag vid intervjuerna. Undersökningen gav en ökad förståelse för hur nuvarande system är utformade samt vilka funktioner som är standardiserade i sektorn.

Litteraturstudie

Litteraturstudien genomfördes för att skapa en teoretisk grund till arbetet. Litteraturen bestod av vetenskapliga artiklar, kurslitteratur samt tidigare utförda kandidatarbeten inom liknande områden. Dessa bidrog till en ökad förståelse för tidigare forskning inom området och låg till grund för valet av lämpliga metoder för idégenereringen. Artiklarna valdes ut genom databaser som Google Scholar och Scopus med fokus på relevans till projektet.

Enkätundersökning

För att få en inblick i hur användningen av Cruise Control System ser ut idag skapades en kort enkät med fokus på att samla in kvantitativ data (se Bilaga A). Formuläret distribuerades via svenska lastbilsgrupper på Facebook samt till ett antal åkerier och bestod huvudsakligen av slutna frågor, då syftet var att samla in mätbar data. Användningen av Facebook-grupper möjliggjorde svar från förare med varierande erfarenhet och bakgrund. Totalt besvarades enkäten av 35 deltagare och resultatet analyserades för att identifiera mönster och användarbeteenden.

Pilotstudie

En pilotstudie genomfördes med en erfaren lastbilsförare för att testa och utvärdera intervjumallen innan den huvudsakliga intervjufasen påbörjades. Frågorna togs fram med projektets problemformulering och syfte som utgångspunkt.

Syftet med pilotstudien var att identifiera brister i frågorna såsom otydligheter eller ledande formuleringar. Resultatet analyserades med fokus på hur frågorna fungerade i praktiken samt i vilken utsträckning svaren var relevanta för studien. Utifrån detta förbättrades intervjumallen. Formuleringen av frågorna förtydligades och innehållet anpassades för att möjliggöra insamling av relevant och tillförlitlig data. Dessa justeringar bidrog till att höja kvaliteten på intervjumallen inför fortsatt datainsamling.

4.2.2 Behovs- och kravanalys

Med avstamp i föregående avsnitt genomfördes intervjuer och därefter analys och kravidentifiering av insamlat material.

Intervjuer

Den huvudsakliga metoden för datainsamling var intervjuer. Totalt 13 kvalitativa semistrukturerade intervjuer genomfördes med yrkesverksamma lastbilsförare, elever vid yrkesgymnasium med inriktning mot lastbilsförare samt deras lärare. Vald intervjustruktur gav möjlighet att tillämpa metoden för *probing*, det vill säga möjlighet att ställa följdfrågor för att få mer utvecklade svar och på så sätt djupare förståelse. Anpassning av intervju efter respektive deltagare kunde också göras. Detta bidrog till insamling av nyanserad och kvalitativ data.

Intervjuerna inleddes med en presentation av projektet och dess syfte, följt av inhämtning av informerat samtycke i enlighet med GDPR. Följande intervjufrågor utgick från trattstruktur där inledande och mer övergripande frågor följdes av mer specifika och fördjupande frågor (se Bilaga B). Vid behov uppmuntrades deltagarna att utveckla sina resonemang och ge mer detaljerade svar.

Samtliga intervjuer spelades in och transkriberades för att underlätta analys samt för att minska risken att relevant information förbisågs. Intervjuerna varade mellan 20 och 40 minuter och genomfördes utan en strikt tidsbegränsning för att möjliggöra fördjupade resonemang utan tidspress.

Urvalet av intervjupersoner skedde genom flera metoder för att få en bred representation av målgruppen. En del intervjuer genomfördes vid en rastplats för lastbilar, där lastbilsförare intervjuades på plats. Dessa intervjuer möjliggjorde även observation av deltagarnas farthållare, vilka fungerade som medierande objekt, det vill säga konkreta objekt som stödjer samtalet. Svaren i dessa intervjuer blev ofta kortare och mindre utförliga, vilket kan ha berott på yttre faktorer som exempelvis tidspress och väderlek.

Ytterligare intervjuer genomfördes på distans med förare som tidigare deltagit i enkätstudien och anmält intresse för fortsatt medverkan. Intervjumallen anpassades efter deltagarnas tidigare svar på enkäten, med syfte att kunna föra djupare diskussioner. Dessa intervjuer resulterade i mer utförliga och reflekterande svar vilket kan bero på att deltagarna hade möjlighet att avsätta tid i förväg och befinna sig i en mer bekväm miljö.

Slutligen genomfördes intervjuer vid Yrkesgymnasiet i Ale för att få en bild av hur framtidens förare uppfattar farthållare samt hur utbildning genomförs. Inför dessa intervjuer justerades intervjuguiden, övergripande struktur förblev däremot densamma (se Bilaga C). Både elever och lärare vid Fordons- och Transportprogrammet med inriktning Transport Lastbil intervjuades.

KJ-analys

Insamlat material från intervjuer samt enkätundersökningen sammanställdes därefter och analyserades med metoden för KJ-analys, i syfte att identifiera återkommande teman och framträdande mönster. Utifrån dessa teman kunde användarbehov identifieras och struktureras i en kravlista, vilken sedan låg till grund för den nya utformningen av farthållarsystemet.

Underlaget för analysen bestod av transkriberingar av tidigare utförda intervjuer samt resultat från enkätundersökningen. Både kvalitativ och kvantitativ data, i form av citat och statistik, som bedömts vara relevant för projektets frågeställningar inkluderades i analysen. På grund av den omfattande mängden data genomfördes KJ-analysen digitalt i designverktyget Figma, vilket underlättade hanteringen av lapparna. Lappar innehållande data som direkt berörde respektive knapp för den nuvarande knappsatsen för CCS organiserades separat i en tabell. Detta för att tydligare synliggöra hur respektive knapp uppfattades och tolkades.

Analysen genomfördes i fyra steg för att enklare och systematiskt sälla, sortera och gruppera lapparna. I det första steget sammanställdes all rådata i form av fulla citat och statistik från intervjuer och enkätundersökningen. I det andra steget genomfördes en initial sällning där mindre relevant data sorterades bort, samtidigt som ett första utkast på grupperingar togs fram vilket baserades på fyra övergripande huvudteman: *kunskap och förståelse, tillit och inställning, feedback och interaktion* samt *funktioner*.

I det tredje steget förkortades längre citat för att tydliggöra deras essens och förbättra överskådligheten. Samtidigt fördjupades respektive tema genom att varje huvudtema delades in i underteman. *Kunskap och förståelse* delades upp i *uppfattning av system/funktioner* och *lärande*, för att särskilja användarnas nuvarande uppfattning av CCS och deras inställning till hur de lär sig systemet. *Tillit och inställning* delades upp i *inställning till ny teknik, tillit* och *allmän inställning till CCS*. *Feedback och interaktion* delades upp i *knappsats, display* och *ljud*. Temat *funktioner* organiserades utifrån de fyra huvudfunktionerna inom CCS: *Cruise Control, Adaptive Cruise Control, Pilot Assist* och *Downhill Cruise Control*. Inom dessa funktioner kategoriserades lapparna utifrån huvudtemana *kunskap och förståelse, tillit och inställning* samt *feedback och interaktion*. I det fjärde och sista steget låg fokuset på ytterligare strukturering och förbättring av överskådligheten. Utifrån detta steg sammanfattades resultaten inom de fyra huvudtemana, vilket senare låg till grund för en kravlista.

För att minska risken för missvisande data, exempelvis i de fall en och samma förare uttryckt liknande synpunkter vid upprepade tillfällen, tilldelades varje förare en unik färg. Detta förhindrade att återkommande uttalanden från samma förare överrepresenterades och bidrog till en mer rättvis presentation av förarna.

Deltagarna kategoriserades även utifrån erfarenhetsnivå som lastbilsförare i tre grupper: nybörjare, erfarna yrkesförare och expertförare. Nybörjare definierades som yrkesgymnasieelever med inriktning transport samt lastbilsförare med mindre än ett års erfarenhet. Erfarna yrkesförare omfattade lastbilsförare med ett till tio års erfarenhet som körde regelbundet i yrket, medan expertförare hade mer än tio års

erfarenhet av yrkesmässig körning. Dessa kategorier visualiserades genom färgade ramar kring lapparna, där röd representerade nybörjare, orange erfarna yrkesförare och grön expertförare. Kategoriseringen bidrog till att underlätta analysen genom att möjliggöra jämförelser mellan erfarenhetsnivåer, vilket i sin tur gjorde det lättare att identifiera mönster och dra slutsatser baserat på erfarenhetsnivå.

Kravlistning

Under respektive tema i KJ-analysen sammanfattades de centrala och relevanta behoven och kraven, vilka därefter sammanställdes i en strukturerad kravlista. Kravens relevans och genomförbarhet grundades i projektets avgränsningar samt i den brief som tillhandahållits av uppdragsgivaren.

4.3 Idégenerering och konceptframtagning

De identifierade behoven och listan av krav låg till grund för idégenereringen, vilket hade som syfte att ta fram så många idéer som möjligt med en bred lösningsrymd. I denna fas undersöktes till en början olika sätt att prioritera, kategorisera och sortera funktioner, vilka var styrande faktorer för lösningens fysiska design. Den fysiska utformningen, det vill säga knappsats och instrumentdisplayens vy, blev sedan föremål för egna idégenereringssessioner. Följande avsnitt presenterar hur idégenereringsmetoderna användes för att skapa struktur i det kreativa arbetet.

4.3.1 Brainwriting och Braindrawing

En kombination av Brainwriting och Braindrawing tillämpades vid flera tillfällen för att generera en stor mängd idéer. Samtliga gruppmedlemmar deltog aktivt, vilket möjliggjorde att idéer kunde delas, vidareutvecklas och kombineras utan att utsättas för direkt kritik. Detta skapade en öppen och kreativ arbetsprocess där både individuella och gemensamma perspektiv togs tillvara.

Inledningsvis fokuserade idégenereringen på farthållarsystemets uppbyggnad. I ett senare skede övergick arbetet till att även omfatta den fysiska utformningen, där särskilt knappsats och instrumentdisplay utforskades genom visuella och skriftliga idéer.

4.3.2 Morfologisk matris

Den morfologiska matrisen användes som ett strukturerat verktyg för att vidareutveckla idégenereringen och säkerställa en bred lösningsrymd. Utgångspunkten var de krav och behov som identifierats genom en tidigare utförd KJ-analys, vilka utgjorde grund för kriterier kopplade till både systemets uppbyggnad och dess fysiska utformning.

För varje funktion togs flera möjliga lösningar fram och organiserades i den morfologiska matrisen. Genom att kombinera dessa lösningar skapades olika konceptuella

helheter. Detta gjordes genom att visuellt dra streck mellan valda alternativ i matrisen, där varje kombination representerade ett potentiellt koncept. Kombinationerna skissades därefter på papper för att tydliggöra hur olika systemlösningar och knappkonfigurationer samverkade i praktiken.

Arbetet genomfördes iterativt och utvecklades successivt i takt med att nya insikter framkom från analysen av användarbehoven. Inledningsvis genererades 20 teoretiska koncept genom olika kombinationer av lösningar i matrisen. Dessa idékoncept analyserades och jämfördes, varefter de eliminerades, kombinerades och vidareutvecklades till tio mer realistiska idéer inom projektets gränser.

De slutliga tio koncepten granskades för att säkerställa att valda lösningar inte krockade eller resulterade i osammanhängande helheter, med särskilt fokus på samspelet mellan system och knappar. Utöver dessa togs även ett så kallat Dark Horse-koncept fram i syfte att inkludera mer okonventionella idéer och därmed ytterligare bredda lösningsrymden.

4.3.3 Konceptualisering av idéer

Efter genomförd idégenerering analyserades och diskuterades samtliga kvarvarande idéer. För att strukturera diskussionen tillämpades Six Thinking Hats, vilket möjliggjorde att idéerna kunde lyftas ur flera olika perspektiv och därmed utvärderas på ett mer systematiskt sätt. Genom denna process eliminerades mindre relevanta idéer, vilket resulterade i ett mer fokuserat underlag för vidare utveckling.

De idéer som bedömdes mest lovande låg till grund för framtagningen av fyra delkoncept. Dessa utvecklades genom att gruppmedlemmarna individuellt skissade egna tolkningar av koncepten, vilket bidrog med olika perspektiv på hur lösningarna kunde utformas. Skisserna togs fram både analogt på papper, och digitalt för att möjliggöra tydlig visualisering.

Därefter jämfördes och kombinerades de individuella förslagen, vilket resulterade i fyra sammanhängande delkoncept. Arbetet präglades av iteration, där koncepten kontinuerligt finlipades och vidareutvecklades för att förbättra funktionalitet och helhetslösning. Detta möjliggjorde en successiv förädling av idéerna till mer genomarbetade och tydliga koncept.

4.4 Konzeptutveckling

Detta avsnitt beskriver hur de framtagna delkoncepten värderades och omarbetades till ett huvudkoncept.

4.4.1 Val av huvudkoncept

De fyra delkoncepten jämfördes med varandra och utvärderades utifrån den initiala uppdragsbeskrivningen samt insikter från samtal med uppdragsgivare, vilket gav projektet tydligare riktning mot minimalism. Utvärderingen låg till grund för valet av vilket delkoncept som skulle vidareutvecklas och fungera som utgångspunkt,

samt för bedömningen av vilka element från respektive delkoncept som skulle inkorporeras. Även Jordans och Normans designprinciper samt gestaltlagar användes för att sälla bland och utesluta irrelevanta element, till exempel ställdes lösningar mot *guessability* och *learnability*.

4.4.2 Utveckling av huvudkoncept

Det valda delkonceptet utgjorde grunden för vidareutveckling av huvudkonceptet. Arbetet inleddes med ytterligare idégenerering i form av Braindrawing, med fokus på utformningen av en knappsats anpassad till systemets funktioner och tänkta interaktioner.

En målsättning var att knappsatsen skulle möjliggöra aktivering av funktioner med färre steg än den befintliga lösningen. Antalet knapptryck för respektive funktion analyserades därför för att effektivisera interaktionsflödet. Samtidigt skulle den vara anpassad till användarens befintliga mentala modeller från liknande system. Detta var viktigt för att säkerställa en låg inlärningströskel och en intuitiv användning, särskilt för nya användare.

Symbolerna för de nya funktionerna samt placering av knapparna genomgick flera iterationer med fokus på tydlighet och igenkänning. Detta gjordes i relation till designprinciper och gestaltlagar, för att vara konsekventa och intuitiva i sitt sammanhang.

Det vidareutvecklade konceptet visualiserades därefter digitalt för att möjliggöra fortsatt utvärdering. Dessa visualiseringar låg till grund för kommande användbarhetstester samt intervjuer, där konceptens funktionalitet och intuitivitet kunde granskas och revideras.

4.5 Revidering av huvudkoncept

I följande avsnitt beskrivs hur huvudkonceptet utvärderades, reviderades och färdigställdes till ett slutkoncept.

4.5.1 Konceptutvärdering

Huvudkonceptet utvärderades genom intervjuer och användbarhetstester i ett formativt syfte. Synpunkter, reflektioner och graden av uppgiftsutförande sammanställdes och analyserades, vilket utgjorde underlag för slutliga revideringar och förbättringar av konceptet.

Utvärderingsintervjuer

På grund av svårigheter att få lastbilsförare på plats för att utföra användbarhetstester, genomfördes istället utvärderingsintervjuer på distans via videomöte. Intervjuerna syftade till att fånga erfarna lastbilsförares förståelse av det nya konceptet samt deras synpunkter på de förändringar som gjorts i förhållande till dagens system.

Av de tre lastbilsförare som deltog hade två av dem tidigare medverkat i projektet, medan den tredje deltog för första gången. Intervjumallen för utvärderingen (se Bilaga D) utformades på liknande sätt som den mall som tidigare använts vid utvärdering av det nuvarande konceptet. Under intervjuerna visades bilder på knapp-sats och instrumentdisplay, och förarna ombads beskriva funktionerna för respektive knapp samt hur de uppfattade gränssnittet och systemet som helhet. De fick även genomföra uppgifter som aktiverade respektive delfunktion. Därefter gav förarna sina synpunkter utifrån sina initiala intryck, varefter konceptet och dess skillnader gentemot det nuvarande systemet presenterades och diskuterades.

Efter utvärderingsintervjuerna gjordes små förändringar i utformningen av instrumentdisplayen, i syfte att öka förståelse i enlighet med den återkoppling som erhållits från förarna och projektets syfte.

Användbarhetstester

Användbarhetstester utfördes med personer med B-körkort, dock utan tidigare erfarenhet av lastbilskörning. Fem av sex deltagare hade viss erfarenhet av farthållare i personbil. Testerna syftade till att undersöka hur intuitivt gränssnittet är med avseende på förståelsen för ikoner och information på instrumentdisplayen, vilket är viktigt för att kunna sänka tröskeln för nya användare. Detta för att utvärdera konceptets *guessability* och *learnability* samt dess överensstämmelse med användares mentala modeller.

Testerna genomfördes i en så verklighetstrogen miljö som möjligt, med lastbilsförarpanel, instrumentdisplay i form av en datorskärm, ratt med fysiska knappar samt video av körväg på storskärm (se Figur 10). Samtliga tester baserades på en utformad testguide (se Bilaga E) innehållande inledande frågor om deltagarnas körvana och erfarenhet av farthållare, följt av uppgifter samt utvärderingsfrågor. Testerna spelades in med godkännande i enlighet med GDPR.



Figur 10: Miljö för användbarhetstest

4.5.2 Färdigställande

Efter användbarhetstesterna och intervjuerna sammanställdes materialet med hjälp av en variant av KJ-analys, där tidigare identifierade teman återanvändes för att undersöka om det nya konceptet hade adresserat dessa.

Parallellt skapades en uppgiftstabell som kartlade hur användarna genomförde uppgifterna, även ett diagram gjordes för att visuellt förtydliga om testpersonerna klarade uppgifter eller inte. Utöver detta skapades en problemtabell baserad på testerna som dokumenterade svårigheter och fel. Tillsammans kompletterade dessa KJ-analysen och gav en tydligare bild av konceptets prestation, särskilt avseende intuitivitet och användbarhet för nya förare.

Beslutet om revideringar baserades på problemens frekvens och allvarlighetsgrad, i kombination med återkommande synpunkter från intervjuer med erfarna förare. Denna samlade analys möjliggjorde en systematisk prioritering av vilka delar av konceptet som skulle revideras inför det slutgiltiga konceptet.

Det sista steget i processen var att visualisera och skapa en användarguide för slutkonceptet. Instrumentdisplay, sidodisplay, knappsats och mobilapplikationen utformades i det digitala designverktyget Figma, medan mer verklighetstroga visualise-

ringar skapades i det digitala bildredigeringsprogrammet Affinity Photo med grund från underlag från Volvo Group. I samma program visualiserades även instrumentdisplayen, sidodisplayen och knappsatsen i sin kontext i en sammanslagen bild, och mobilapplikationen visualiserades i sin kontext på en separat bild.

5

Resultat

Detta kapitel redogör för de användarbehov och förbättringsområden som identifierats genom analys av insamlat material. Resultaten ligger till grund för fyra initiala konceptförslag som representerar olika sätt att möta dessa krav. Vidare presenteras ett huvudkoncept, vilket utgör en syntes av de fyra delkoncepten samt vidareutveckling. Slutligen presenteras det slutgiltiga konceptet, som har utvärderats med användare och reviderats.

5.1 Identifierade behov och krav

Utifrån analys av insamlad data från användare i form av intervjuer och enkätundersökning (se Bilaga F och G) identifierades och kartlades behov och krav inom de tidigare definierade temana rörande Cruise Control System. Detta resulterade i en kravlista enligt nedan.

5.1.1 Kunskap och förståelse

Förarna hade delade uppfattningar om farthållare och dess systemuppbyggnad. Överlag uppstod viss tveksamhet, vilket indikerade att förarna inte tidigare hade reflekterat över farthållarfunktionerna och deras utformning. Detta kan förklaras av att förarna inte har fullständig kännedom och kunskap om samtliga funktioner. Trots att Pilot Assist presenterades tillsammans med CC och ACC uppfattades den i många fall inte som en farthållarfunktion, utan sågs snarare som en ren filhållningsfunktion liknande Lane Keeping Assist. En möjlig förklaring är att användningen av den svenska benämningen “farthållare” i frågorna, snarare än den engelska termen “Cruise Control”, kan ha påverkat deltagarnas uppfattning. Benämningen “Cruise Control” kan uppfattas som mer tydligt kopplad till övergripande körfunktioner, medan “farthållare” främst associeras med enbart konstant hastighetshållning. En del av förarna beskrev systemet som sammanhängande och hierarkiskt, där funktioner bygger på varandra. Denna uppfattning bygger bland annat på citaten “Det blir ju att man startar farthållaren först och sen efter det kan man välja andra tillägg på de här.” samt “Man får väl starta en grej först, och sen väljer man att starta andra också.”. Andra förare uppfattade istället systemet som ett funktionsträd, där farthållaren utgör huvudfunktionen med separata delfunktioner som kan aktiveras och avaktiveras oberoende av varandra, likt en “strömbrytare”.

För att spegla den verkliga funktionsuppbyggnaden, där funktionerna bygger på

varandra, i det nya gränssnittet, är det viktigt att förare lätt ska förstå vad som tillhör Cruise Control System. Därför är det viktigt att gränssnittet är konsekvent och intuitivt för att användare enkelt ska förstå vad som tillhör CCS.

När det gäller inläringen av systemet och dess funktioner visade intervjuerna att ingen av förarna hade läst manualen. Istället utvecklade förarna kunskap och erfarenhet främst genom att testa sig fram, något som en av förarna beskrev som "trial and error". Det framkom inte heller någon oro för att råka trycka fel, vilket uttrycktes i intervjuer med mindre erfarna förare: "Jag trycker tills det blir bra ungefär." och "Jag har bara lekt runt med den, det kan ju inte gå jättefel.". Det låga intresset för att ta till sig manualer kan delvis förklaras av att föraryrket i sig är hektiskt och kännetecknas av tajta tidsscheman och höga leveranskrav. Detta kan även förklaras av att förare istället förlitar sig på tidigare erfarenheter, då många upplever att grundläggande funktioner och gränssnitt för farthållare i stort sett är likartade mellan olika fordon. Dessutom utgör kollegor och bekanta ytterligare en källa till lärande, där erfarenheter och praktiska tips om nya modeller delas. För elever på yrkesgymnasiet framgick det att användningen av farthållare i stora drag inte ingick i utbildningen, vilket ytterligare kan bidra till en begränsad initial förståelse för systemets funktioner. Mot bakgrund av detta bör farthållarsystemet vara tillräckligt intuitivt för att uppmuntra och främja förstagångsansvändning. Därmed bör systemet i teori medge god *guessability* och stötta *learnability*.

Inom *kunskap och förståelse* identifierades följande krav:

- Systemet ska medge god *guessability*
- Systemet ska stötta *learnability*
- Systemet ska medge tydlig identifiering av vilka funktioner som tillhör CCS
- Systemet ska motverka förväxling mellan funktioner inom CCS

5.1.2 Tillit och inställning

Både erfarna yrkesförare och yrkesgymnasieelever uppvisade en återhållsam inställning till ny teknik i fordon. För eleverna med mindre yrkesmässig erfarenhet, baserades denna inställning på en oro för att tekniken skulle kunna ersätta lastbilsförarens roll. Detta framgick i uttalanden från två elever: "Sen så i längden, om det kommer mer och mer, hur roligt kommer det vara att köra lastbil liksom? Om datorn gör det åt en." samt "Mycket ny teknik och förarstöd kan leda till att man blir lat som förare.". Denna inställning kan även ha påverkats av hur farthållare betraktas i utbildningen, där den främst presenteras som ett hjälpmedel, snarare än en central del av körningen. Utbildningen fokuserar i första hand på grundläggande körfärdigheter. Utifrån detta bör systemet förbli ett hjälpmedel och inte ta över eller reducera den upplevda kontrollen hos föraren.

När det gäller farthållarsystemet visade intervjuerna en restriktiv inställning bland förare, särskilt bland yrkesgymnasieelever. De uppmanas tidigt i utbildningen att begränsa användningen av dessa system för att utveckla grundläggande körkompetens: "[...] läraren vill att du faktiskt ska lära dig att känna pedalerna."

Bland mer erfarna yrkesförare framkom samma restriktiva inställning, men med inslag av öppenhet till ny teknik. Det beskrevs av en förare att ny teknik skulle kunna innebära säkerhetssystem som kan minska risken för olyckor och rädda liv. Samtidigt framkom en viss bristande tillförlitlighet till utvecklingen av förarstöd, där förarna betonade vikten av att förarengagemanget bibehålls och inte minskar. En av expertförarna upplevde att ny teknik i många fall släpps förhastat: "En själv och många man pratar med känner lite att saker kanske inte är helt utprovade innan det släpps på marknaden eller blir lagkrav."

Vad gäller tillit till teknik framträdde tydliga tvivel kring farthållarsystemets förmåga att upptäcka och hantera oförutsägbara trafiksituationer: "Jag tycker att den tar till för radikala och felaktiga åtgärder.". Erfarna yrkesförare delade övertygelsen om att man blir "invaggad i en falsk trygghet" genom att blint lita på teknik, samt att föraren själv besitter bättre situationsförståelse och beslutsförmåga. Vissa förare påstod att det inte nödvändigtvis är teknikens brister som bidrar till skepticismen, utan att det är andra trafikanters närvaro som utgör störst risk: "Om folk slutar vara såna idioter i trafiken, då hade jag kunnat tänka mig använda Cruise Control mer, men det kommer ju aldrig att hända." samt "Du kan aldrig någonsin med nån elektronik säkerställa att nån inte klantar sig.". På grund av detta bör systemet tydligt förmedla när funktioner är lämpliga att använda och inte, för att undvika felaktig tillit till systemet, särskilt i mer komplexa trafiksituationer. Samtidigt bör systemet vara transparent i sitt agerande och förmedla trygghet i användningen.

I stort sett handlade det om en högre tillit till den egna körförmågan samt en oro för att tekniken i viss mån kan ersätta föraren, vilket en förare konstaterade genom: "Vår inställning från allihopa var mest 'men snälla låt oss vara chaufförer!'". Andra förare framhöll istället körglädje och kontroll som centrala aspekter av föraryrket: "Nämen farthållare är lite tråkigt, man vill ju känna lite pedalerna under fötterna." samt "För min del så gillar jag att köra och manövrera och göra saker själv."

Samtidigt finns det yrkesförare som har en positiv inställning till funktionerna inom CCS, där flera betonade deras komfort och avlastande egenskaper. Det framgick även en pragmatisk syn, där CCS har setts som effektivt i längden, varpå föraren menar att farthållaren inte har några "dåliga dagar" som en mänsklig förare kan ha. På grund av skilda inställningar till användningen av CCS bör systemet utformas så att det uppmuntrar till, utan att tvinga fram, användning.

Inom *tillit och inställning* identifierades följande krav:

- Systemet ska förbli ett hjälpmedel och inte reducera förarens upplevda kontroll
- Systemet ska agera transparent och medge trygghet
- Systemet ska uppmuntra till användning av funktionerna
- Systemet ska förmedla när en funktion är lämplig att använda och inte

5.1.3 Funktioner

I detta avsnitt analyseras temat *funktioner*, utifrån respektive delfunktion inom farthållarsystemet.

Cruise Control

Den konventionella konstantfarthållaren uppfattades som intuitiv och användarvänlig. Flera förare beskrev att funktionens utformning i stort sett har varit oförändrad över tid, vilket bidragit till en hög grad av igenkänning: “Alltså de har ju haft samma liksom funktion forever, kan man säga. Det är inte så att den har blivit så förändrad i funktionen.”. Detta betyder att funktionernas egenskaper i det nya gränssnittet bör vara igenkännbara sett till Jordans princip för *compatibility*.

Konstantfarthållaren användes främst av bekvämlighetsskäl, exempelvis för att avlasta benet vid längre körsträckor, samtidigt som förarna velat behålla kontroll och uppsikt över körningen: “Jag använder ju bara den vanliga, så väljer jag att hålla uppsikt själv istället. Jag tycker att jag är bättre på det än farthållare.”. Av andra förare har konstantfarthållaren även använts för att få mer bränsleeffektiv körning, vilket i vissa fall uttrycktes vara ett krav från arbetsgivaren.

Adaptive Cruise Control

Samtliga förare visade förståelse för att den adaptiva farthållaren automatiskt reglerar avståndet till framförvarande fordon. Flera uttryckte uppskattning för den adaptiva farthållaren, särskilt i tät och krävande trafik. En förare tryckte på funktionens säkerhetsfördelar vid begränsad sikt: “[...] att köra i 90 i dimma går ju att göra med ACC och den ser ju allting som inte du ser.”.

Trots funktionens fördelar framträdde även osäkerheter kring dess tillförlitlighet. Flera beskrev tidigare erfarenheter där systemet agerat felaktigt vilket bidragit till en ökad vaksamhet vid användning: “Jag har varit med om att ACC har tvärnitat på 45 här utanför, efter det så litar jag inte på den mer.” samt “Jag är ju alltid beredd på fotbromsen ändå.”.

En uppskattad aspekt av ACC har varit möjligheten att själv ställa in tidsavståndet till framförvarande fordon. Genom förinställda funktioner kan systemet användas direkt utan ytterligare inställningar och justeringar, vilket sänker användningströskeln för nya förare. Möjligheten att anpassa inställningar bidrar samtidigt till flexibilitet för erfarna förare som uppskattar att kunna justera funktioner efter behov. Därmed ska funktioner i det nya gränssnittet vara förinställda med möjlighet till justering.

Pilot Assist

Pilot Assist presenterades i intervjuerna och enkätundersökningen tillsammans med den konstanta och adaptiva farthållaren som en form av styrassistans, men förväxlades trots detta ofta med filhållningsstödet Lane Keeping Assist. Flera hade svårt att se funktionens koppling till farthållarsystemet, vilket delvis kan förklaras av att många saknar både tillgång och erfarenhet av funktionen. Därmed bör Pilot Assist

vara kännetecknande nog för att öka förståelse och på så sätt uppmuntra användning.

Bland de förare som hade erfarenhet av funktionen var upplevelsen övervägande negativ, där den upplevdes som obehaglig och motarbetande: “[...] det är ju lite obehagligt när det känns som att någon kommer och rycker i ratten.” samt “Det kändes som man fick sitta och jobba emot hela tiden [...]”. Det uttrycktes även en osäkerhet kring funktionens förmåga och lämplighet vid exempelvis vinterförhållanden. Därmed bör Pilot Assist och dess egenskaper vara kännetecknande och igenkännbara sett till *compatibility* för att öka förståelsen, vilket förväntas leda till ökad tillit.

Downhill Cruise Control

Downhill Cruise Control tolkades i stor utsträckning utifrån sin symbol. Intervjuerna och enkätundersökningen visade att det i stort sett enbart är expertförare som använder funktionen. Det framkom att funktionen uppfattas som åsidosatt, både i gränssnittets utformning och i förarnas mentala modell av farthållarsystemet. Den uppfattades inte lika central som övriga funktioner. Därför bör Downhill Cruise Control vara lättillgänglig vid användning för att behålla dess funktion för expertanvändare.

Sammantaget inom *funktioner* identifierades följande krav:

- Funktioner ska vara intuitiva och lätta att förstå
- Funktioner och dess egenskaper ska vara begripliga sett till principen för *compatibility*
- Funktioner ska vara förinställda, men möjliggöra justeringar
- Systemet ska få nya och fler användare att förstå den fulla potentialen av funktioner
- Pilot Assists egenskaper ska vara tydligt kännetecknande för att främja användning
- Downhill Cruise Control ska vara lättåtkomlig för att behålla dess funktion för expertanvändare

5.1.4 Feedback och interaktion

Följande avsnitt analyserar temat *feedback och interaktion*, vilket delas in i följande områden: *knappsats*, *instrumentdisplay* samt *audiell feedback*.

Knappsats

Gällande den nuvarande knappsatsen framkom det att den upplevdes som aningen rörig och svår att överblicka under körning: “Det tar några sekunder att titta ner liksom, och vilken ska jag trycka på och varför?”. Därför betonade samtliga förare vikten av taktil feedback i form av fysiska knappar, där joysticks likt de i Scania

S-serie var omtyckta av flera. Den taktila feedbacken är viktig för att kunna använda farthållarsystemet utan att släppa blicken från vägen. En av de mer erfarna förarna har tidigare kört med en lastbil av modellen Mercedes Actros, där knappsetsen för farthållaren varit touchbaserad vilket inte uppskattades: "Det är så jäkla störigt, det räcker att man kommer åt knappen så har man ju ändrat menyn. Det är ju hopplöst."

Vidare framkom vikten av att knappars placering överensstämmer med förarnas mentala modeller, detta för att minska kognitiv belastning och behovet av att titta bort under körning. Genom att placera knapparna enligt förarens förväntningar och mentala modeller kan farthållarsystemet användas mer intuitivt, utan att störa körningen. Samma förare från föregående exempel uttryckte frustration över en ologisk knappplacering i en av Mercedes lastbilar: "Vem i helskotta har kommit på att SET ska vara åt höger, och höja farten åt höger och sänka neråt. Det är ju ingen som har det! Alla andra bilar har det på vänstersidan och uppåt och nedåt."

Vissa knappar uppfattades som centrala och konventionella, där samtliga förare visade förståelse för funktioner såsom Resume, SET, Noll samt plus- och minusreglage. Dessa betraktades som huvudfunktioner, både vad gäller förståelse och faktisk användning, medan övriga knappar upplevdes åsidosatta: "Det blir ju mest att man bara använder 4:an [SET], 5:an [noll], 2:an [plus] och 3:an [minus]. Det är inte mer än så.". Vidare menade förarna att detta även berodde på hur knappsetsen var uppdelad, flera tolkade knappsetsens delningslinjer som en funktionell indelning.

Bland förarna visade sig huvudsakligt tillvägagångssätt för att sätta på konstantfarthållaren vara genom SET-knappen, vilket motiverades av att den upplevdes mer centralt placerad samt att dess funktion var mer vedertagen än knappen med farthållarikon. Samtidigt uppfattades det av vissa som ett alternativt sätt att slå på konstantfarthållaren, vilket har lett till förvirring kring vilken knapp som faktiskt ska användas. När det senare förklarades att knappen med farthållarikon i själva verket öppnade en meny med de olika farthållarfunktionerna, påpekade förarna att symbolen inte speglade denna funktion. En förare uttryckte detta enligt följande: "Aa, nu vet jag inte om det är adaptiv i den [knappen med farthållarikon] också, för där ställer du avståndet till bilen framför [knapp för följavstånd]."

Gällande de knappar som upplevdes vara åsidosatta varierade förståelsen för symbolerna och deras funktioner mellan förarna. Knapp för Downhill Cruise Control tolkades i stor utsträckning från dess symbol, dess funktion framstod däremot inte vara lika självklar i praktiken. Detta kan förklaras av att funktionen i huvudsak endast är känd och använd av expertförare. Knappen för inställning av tillåten överhastighet uppfattades av majoriteten som en knapp för olika farthållarinställningar, vilket främst baserades på kugghjulssymbolen. Dock kunde inte mindre erfarna förare specificera vilka inställningar detta gällde, medan mer erfarna förare uppgav korrekt svar. Vidare uppfattades knapp och symbol för följavstånd korrekt av majoriteten av förarna, men kunde förväxlas av några mindre erfarna förare med filhållning, vilket tycks bero på sidolinjerna i symbolen.

Under intervjuerna visades även en textbaserad knappsetsutformning från en äldre Volvo FH4 lastbil som ett alternativ till den nuvarande symbolbaserade utform-

ningen. Ett flertal förare uttryckte att denna utformning upplevdes som lättare att förstå. Samtidigt uttryckte andra förare att denna utformning enbart är lättare att förstå under förutsättning att användaren redan känner till benämningarna för funktionerna.

Instrumentdisplay

Vad gäller farthållarsystemet i instrumentdisplayen tyckte samtliga förare att det var lätt att identifiera vilka delar som tillhör systemet, främst eftersom all relevant information var samlat på ett och samma ställe. Instrumentdisplayen uppskattades överlag för sin överskådlighet samt för att den visade relevant och nödvändig information: ”Precis den informationen man behöver och enkelt att överblicka kort och gott, vilket gör att man kan lägga uppmärksamheten på körningen och övrig trafik istället för att lägga energi och uppmärksamhet på att leta information ifall systemen är igång, vad de är inställda på osv.”. Vidare framförde flera förare invändningar mot inbäddade menyer, särskilt för funktioner som användes frekvent och ansågs därför vara lättåtkomliga. Förarna menade att inbäddade menyer kräver mer uppmärksamhet och i många fall fler knapptryck.

Samtidigt uttrycktes en önskan om en tydligare visualisering av vilka funktioner som är aktiverade och inte. De nuvarande symbolerna uppfattades som för små, särskilt de som särskiljer de olika farthållarfunktionerna såsom CC, ACC och PA, vilka alla bygger på samma grundsymbol för farthållare. Den visuella skillnaden mellan dem upplevdes därmed som otillräcklig och ibland svårtolkad: ”Det är något ytterligare tecken där, men det ser jag inte ens vad det är. Den vanliga [farthållaren] är nog bara den klockan va?”.

Liknande uppfattningar framkom kring de upplysta körfältslinjerna i displayen, där flera inte kopplade dessa till att Pilot Assist var aktiverat, utan istället relaterade dem till aktiv Lane Keeping Assist. Samtidigt skapade den samtidiga visningen av symbolen för Pilot Assist och följavståndssymbolen, som indikerar aktivering av ACC, viss förvirring. Dessa felaktiga associationer kan delvis förklaras av begränsad erfarenhet av Pilot Assist, men även av avsaknad av en etablerad mental modell av systemets hierarkiska uppbyggnad, där Pilot Assist utgör en påbyggnad av ACC.

Audiell feedback

Ett återkommande tema i samtliga intervjuer var missnöje med återkommande ljudsignaler. Flera förare beskrev dessa som störande och påfrestande: ”Men när man ska jobba med den [varningssignal] så blir man ju galen.”. Det framkom att ljudsignalerna initialt inte alltid upplevdes som störande, men att de över tid utvecklades till ett störningsmoment: ”Det är ju ett störningsmoment i längden där. Först tänker man inte på det men sen när det väl fortsätter och fortsätter så är det ju...”. Slutligen uttryckte en förare tydlig irritation över signalernas omfattning och frekvens: ”Alltså, alla de här funktionerna de styr tillbaks, och det blippar, det bloppar, det varnar. Man blir ju bara tokig. Alltså man stänger bara av skiten.”.

Sammantaget inom *feedback och interaktion* identifierades följande krav:

- Knappsatsen ska ge taktil återkoppling
- Knappsatsen ska inte kräva uppmärksamhet från trafik
- Knappsatsen ska innehålla få, kapabla knappar
- Viktiga funktioner ska vara lättåtkomliga
- Symboler och placering ska överensstämma med användares mentala modeller
- Fysiskt och digitalt gränssnitt ska i viss utsträckning stötta framtida tillägg av nya funktioner
- Feedback ska inte skapa irritation

5.1.5 Centrala krav inför kreativt arbete

Av de krav som identifierats inom respektive tema adresseras flertalet redan av det befintliga farthållarsystemet. Dessa krav ansågs fortsatt vara relevanta i utvecklingen av ett nytt gränssnitt som vill användas av många. Samtidigt ansågs följande, tidigare specificerade, krav inte bemötas av befintligt system i samma utsträckning:

- Systemet ska medge god *guessability*
- Systemet ska stötta *learnability*
- Systemet ska medge tydlig identifiering av vilka funktioner som tillhör CCS
- Systemet ska motverka förväxling mellan funktioner inom CCS
- Systemet ska agera transparent och medge trygghet
- Systemet ska uppmuntra till användning av funktionerna
- Systemet ska förmedla när en funktion är lämplig att använda och inte
- Funktioner och dess egenskaper ska vara begripliga sett till principen för *compatibility*
- Systemet ska få nya och fler användare att förstå den fulla potentialen av funktioner
- Pilot Assists egenskaper ska vara tydligt kännetecknande för att främja användning
- Knappsatsen ska innehålla få, kapabla knappar
- Symboler och placering ska överensstämma med användares mentala modeller

Ur ovanstående kan utläsas att förbättringsområden främst hittas inom teman för *kunskap och förståelse* samt farthållarens faktiska *funktioner*. Fokus för efterföljande kreativt arbete, däribland idégenerering och konceptframtagning, låg därför på att integrera och uppfylla de krav som bemötts bristfälligt av befintligt system. Detta utan att försumma redan mött krav. Ett medvetet designval har gjorts där systemet inte görs beroende av audiell feedback, då detta i större utsträckning upplevdes som ett störningsmoment. Audiell feedback kommer därmed inte att behandlas som ett centralt fokusområde i det fortsatta arbetet.

5.2 Genererade idéer

Idégenereringen resulterade i en stor mängd idéer med varierad detaljnivå och fokusområde. Idéerna sträckte sig från systemets övergripande helhet till detaljerade utformningar av symboler för knappsats och instrumentdisplay. Dessa idéer uttrycktes både i skisser och text.

5.3 Initiala konceptförslag

Följande avsnitt presenterar de fyra slutgiltiga delkoncepten, vilka utgör det kombinerade resultatet av de lösningar som framtagits och utvecklats genom iterativ idégenerering, sällning och diskussion. Respektive delkoncept har utformats med hänsyn till identifierade krav, med särskilt fokus på att tillgodose de krav som dagens farthållarsystem inte uppfyller.

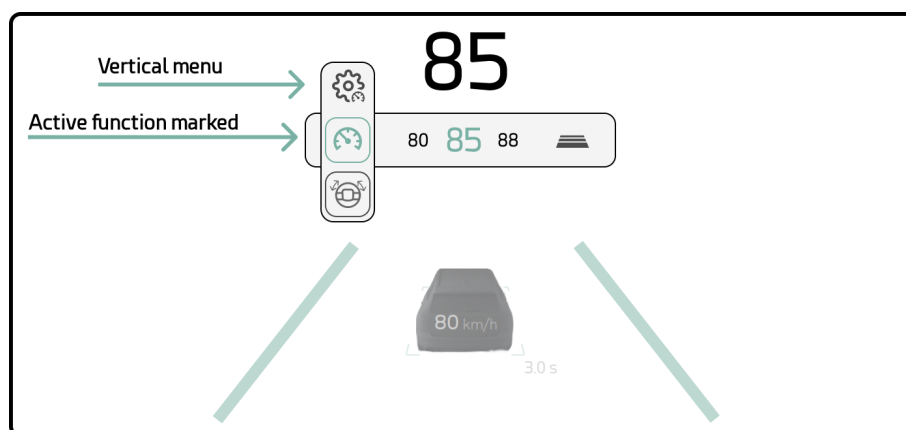
Koncepten utformades för att vara så nära heltäckande lösningar som möjligt och skiljer sig åt sett till hur mycket vikt som lagts vid de olika ställda kraven samt i tillvägagångssätt för att uppfylla dem. Variation i utformning eftersträvades.

5.3.1 Delkoncept

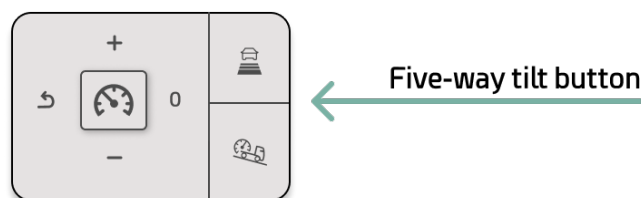
Delkoncept A till D, med tillhörande visualisering presenteras nedan.

Koncept A

Koncept A bygger på sammanslagning av den konstanta och den adaptiva farthållaren. Istället för att separera de, slås de samman och skapar en enda farthållare. Växling mellan konstant och adaptiv sker genom att föraren aktiverar följavstånd och på så sätt adderar ett tillägg. Detta för att minska mängd steg, behovet av fler knappar och menyer samt för att tydliggöra för användaren vilka egenskaper som är gemensamma för olika delfunktioner. Konceptet innebär alltså att CC och ACC istället blir och presenteras som en sammanhängande farthållare som kan anpassas, istället för två farthållare där respektive kan anpassas, vilket ansågs minska risken för hopblandning av funktioner. Den sammanhängande funktionen fick benämningen Cruise medan Pilot Assist omarbetades till Pilot Cruise, detta för att uppfylla krav rörande Pilot Assist och förståelse för vad som ingår i systemet. Knappsatsen utgår från befintlig utformning, där sammanslagning av reglage och förflyttning av sällan använda funktioner till menyer resulterar i ett mer avskalat gränssnitt som behåller de mest frekvent använda knapparna. Sammanfattningsvis fokuserar Koncept A på att reducera mängden olika funktioner och olika knappar. Instrumentdisplay och knappsats kan ses i Figur 11 och 12.



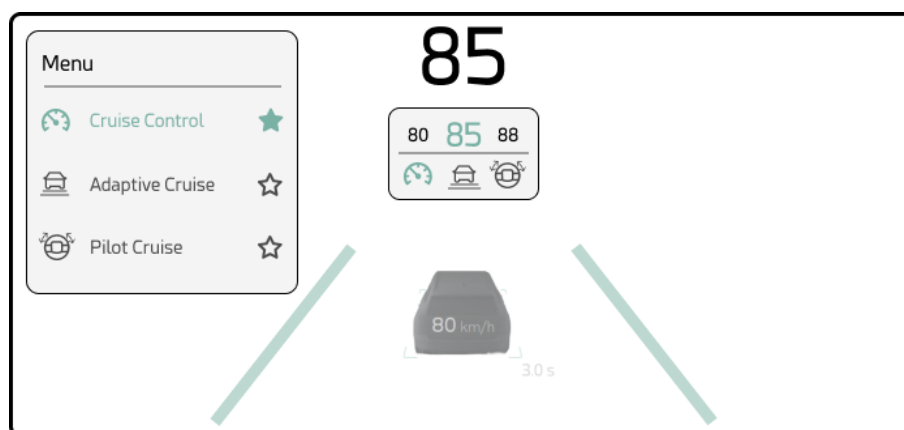
Figur 11: Delkoncept A, instrumentdisplay



Figur 12: Delkoncept A, knappsats

Koncept B

Koncept B utforskar hur interaktionen mellan förare och system kan förändras utan betydande omstrukturering av systemet. Konceptet fokuserar på hur antalet knappar kan minimeras och kombineras, samt hur en favoritfunktion skulle kunna se ut (se Figur 13 och Figur 14). En funktion som möjliggör för föraren att skapa en personlig genväg för snabb åtkomst till föredragen inställning. DCC utnyttjar topografisk data genom I-See för att föreslå när användning är lämplig genom ett pop-up-fönster som frågar användaren om aktivering, för att användaren inte ska hamna *out-of-the-loop* (se Figur 15). För att stötta *learnability* och reducera osäkerhet vid användning finns alternativet att få en genomgång av respektive funktion. Genomgången är en röstguide för att inte ta fokus från trafik under körning. Koncept B lägger alltså fokus på inlärning och automatisering av Downhill Cruise Control samt möjligheten att skräddarsy farthållaren genom en favoritknapp.



Figur 13: Delkoncept B, instrumentdisplay



Figure 14: Delkoncept B, knappsets

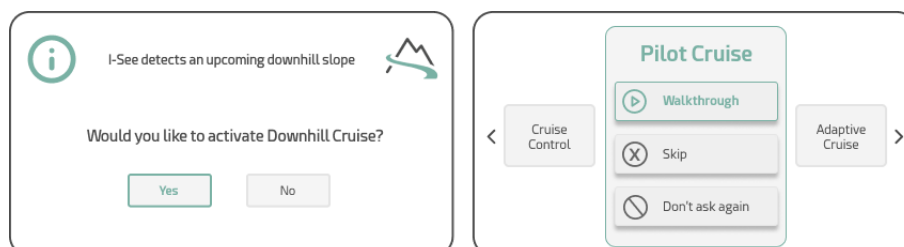
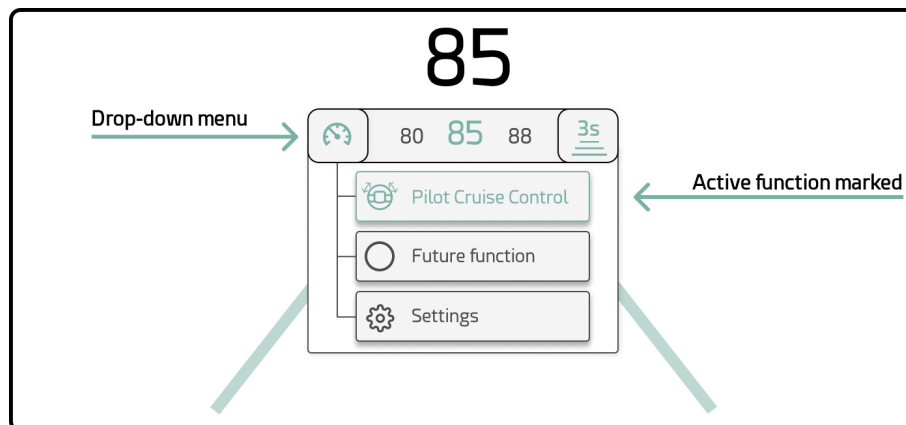


Figure 15: Delkoncept B, pop-up-fönster för sidodisplay

Koncept C

Koncept C riktar fokus på funktionernas egenskaper. En knapp reglerar hastighet och en annan reglerar följavstånd, detta istället för separata knappar för CC respektive ACC. Genom att inte ge reglagen namn som anknyter till CC och ACC fungerar de även för fordon med och utan Pilot Cruise Control samt eventuella framtida tillägg. Namnbytet från Pilot Assist till Pilot Cruise Control har genomförts i syfte att skapa en mer konsekvent benämning och tydligare koppla samman farthållarfunktionerna. Konceptet innebär en hög interaktionsnivå för att engagera föraren och förbli ett hjälpmedel. Möjlighet att själv justera audiell och visuell feedback sågs också som ett sätt att skapa engagemang. För att skapa förståelse för systemet och visa på hur funktioner förhåller sig till varandra visualiseras menyn genom en

enklare trädstruktur. Koncept C särskiljer sig från övriga delkoncept genom att fokusera på justerbara egenskaper hos funktionerna. Möjlig utformning av konceptet ses skissad i Figur 16 och 17.



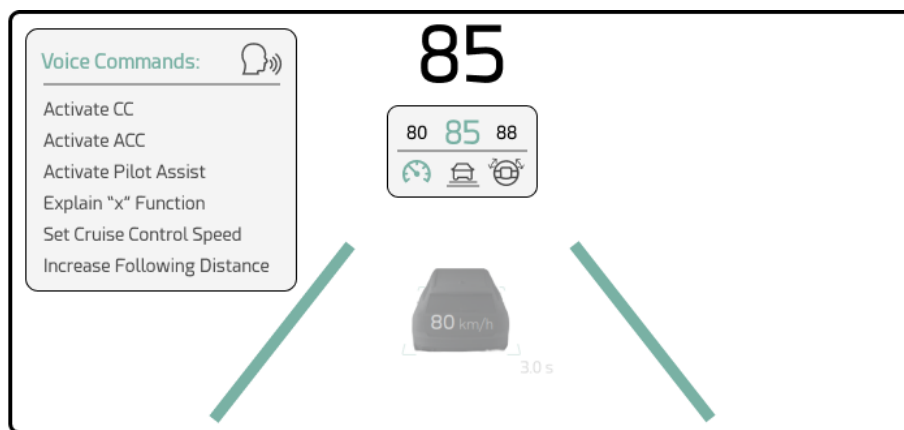
Figur 16: Delkoncept C, instrumentdisplay



Figur 17: Delkoncept C, knappsats

Koncept D

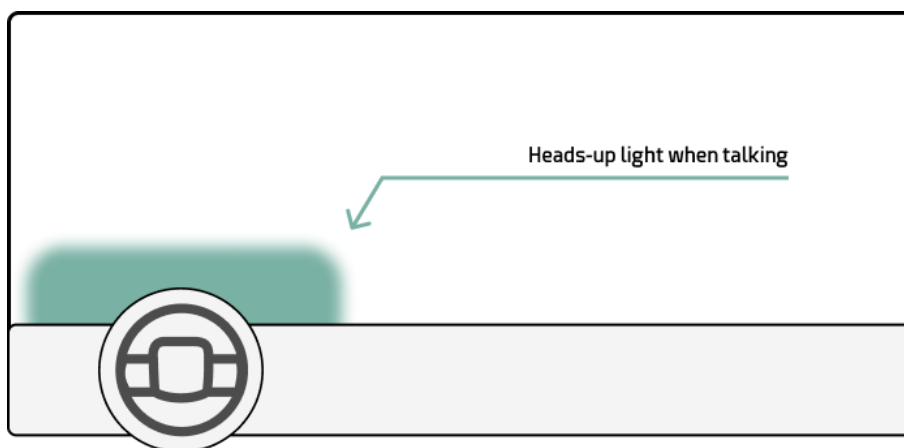
Koncept D baserades på idéer framtagna med hjälp av idégenereringsmetoden Dark Horse. Ett koncept som spänner upp lösningsrymden och utforskar en mer futuristisk och hög-teknologisk sett till dagens farthållare i lastbilar. Konceptet innefattar endast en knapp (se Figur 19), vilken används för att styra en röststyrd AI-assistent som tar emot kommandon för att i sin tur reglera farthållaren och dess funktioner. Osäkerhet i användning på grund av mängd knappar elimineras och assistenten bidrar till ökad förståelse för systemet genom förklaringar och rekommendationer. Viktigt för konceptet är att inte reducera förarens upplevda kontroll, därför återkopplar systemet och förser föraren med information. Alla val kräver även muntlig bekräftelse innan aktivering för att undvika misstag och en självstyrande farthållare. Systemet ger feedback genom att använda sig av ljus för att skapa uppmärksamhet utan att skapa irritation hos förare (se Figur 20). Sammanfattat ligger fokus på röststyrning och feedback. Se Figur 18 för instrumentdisplayens utformning vid användning.



Figur 18: Delkoncept D, instrumentdisplay



Figur 19: Delkoncept D, knapp



Figur 20: Delkoncept D, Heads-up light

5.3.2 Värdering av delkoncept

Värdering och omarbetning av de fyra delkoncepten resulterade i en första version av huvudkonceptet. Efter samtal med uppdragsgivare gavs projektet en tydligare riktning mot minimalism. Baserat på detta omprioriterades kraven som nu fungerade som riktlinjer, för att bättre tillgodose användarbehov, samt för att säkerställa att projektets syfte och övergripande mål uppnås:

- Farthållargränssnittet ska vara minimalistiskt, både i utformning och interaktion
- Farthållargränssnittet ska främja en god samverkan mellan förare och system
- Farthållargränssnittet ska främja förstagångsansvändning, utan att göra funktionaliteten mindre kapabel för erfarna förare
- Farthållargränssnittet ska tydligt visa vad som tillhör systemet och inte
- Farthållargränssnittets funktioner ska inte förväxlas

En kombination av Koncept A och Koncept D ansågs i störst utsträckning möta de behov som setts hos användarna samtidigt som det utforskar en mer avskalad och minimalistisk riktning. Det kombinerade konceptet behåller tanken om ett system där konstantfarthållaren fungerar som bas och övriga egenskaper presenteras och väljs som tillägg. I enlighet med Koncept D:s minimalistiska uttryck och användning av röstkommandon begränsas antal fysiska gränssnittselement och sidodisplayen utnyttjas ytterligare. Efter samtal med uppdragsgivare och diskussioner angående konceptets realiserbarhet och riktning inkorporerades även lösningar rörande lagring av information i förarkort och användning av mobilapplikation. Detta för att minimera mängd behövd interaktion vid start av fordon och under färd samt för att förare fortsatt ska ha möjlighet att justera sin farthållare.

5.4 Huvudkoncept

Nedan ges en mer detaljerad beskrivning av huvudkonceptets utformning och användning.

5.4.1 Huvudkonceptets uppbyggnad

Konceptet består av ett farthållarsystem där interaktion huvudsakligen sker med en knappsats placerad på ratten samt via en digital instrumentdisplay. Knappsatsen är placerad på rattens vänstra sida för att säkerställa *compatibility* med befintliga farthållarutformningar. Den består av fem interaktiva ytor: Cruise Control System, som fungerar både som aktiveringsknapp för farthållarsystemet och som bekräftelse "OK" vid val, plus- och minusreglage för hastighetsjustering, en tilläggsmeny samt Resume/Noll, vilket används för att tillfälligt avaktivera systemet eller återuppta den senast använda farthållarinställningen, medan ett längre knapptryck stänger av systemet helt.

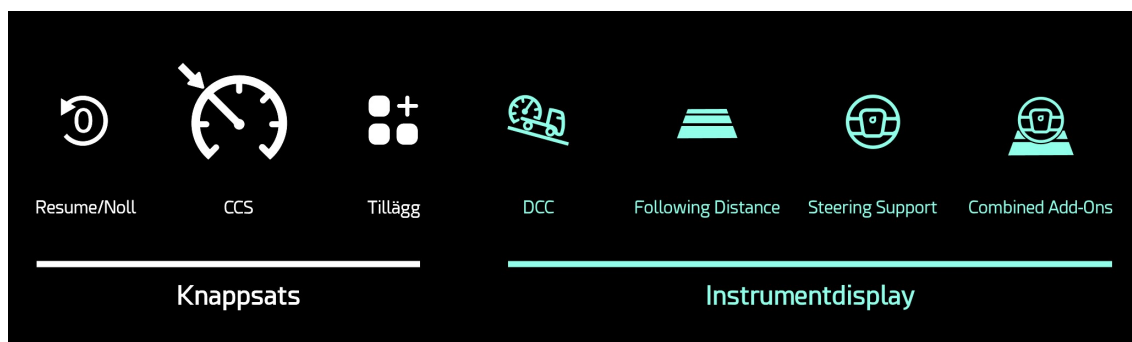
Knappsatsens fysiska utformning bygger på en sammanhängande platta där de fyra yttre ikonerna är integrerade i en fyrvägs-vippmekanism som fjädrar tillbaka till neutralläge efter tryck. Detta möjliggör en minimalistisk knappsats där separata delningslinjer inte behöver omsluta varje ikon, och kan ses som en inramning av farthållarfunktionerna i linje med *omslutningslagen*. I plattans centrum finns en separat, återfjädrande tryckknapp för CCS-funktionen, se Figur 21.



Figur 21: Huvudkonceptets knappsats

Ikonerna i huvudkonceptet har justerats för att bli mer intuitiva, både på knappsats och i instrumentdisplay. Plus- och minusikonerna har behållits då de är vedertagna och standardiserade. Resume/Noll-ikonen har slagits samman till en gemensam symbol för att tydliggöra funktionen. Farthållarikonen har behållits i sin standardiserade form, men används här för att representera hela farthållarsystemet som en ikon för CCS, vilket bättre överensstämmer med användares mentala modell. Den har även utformats större relativt andra ikoner på grund av *Prioritisation of Functionality*.

Vad gäller ikoner på instrumentdisplayen har ikonen för DCC har gjorts om till att luta nedåt åt höger för att spegla hur nedförsbackar vanligtvis avbildas i trafikskyltar. Grundutformningen av Following Distance har bibehållits, eftersom markeringarna för tidsavstånd uppfattades som intuitiva av användarna. Däremot har sidolinjerna, vilka tidigare symboliserade körfältet, exkluderats då de enligt användarstudierna riskerade att förväxlas med funktioner för filhållning. Ikonen för Steering Support har ersatts med en ratt för att tydligare visualisera funktionen. När både Following Distance och Steering Support är aktiverade visas i stället en kombinerad ikon, vilket kommunicerar hur funktionerna samverkar i systemet. Samtliga ikoner för knappsats och instrumentdisplay visas i Figur 22. Denna ikonuppsättning utgör grunden för interaktionen med farthållarsystemet.



Figur 22: Huvudkonceptets gränssnittsikoner

Genom ett knapptryck kan föraren aktivera farthållarsystemet, varvid en konstant farthållare sätts igång och upprätthåller den aktuella hastigheten, vilket kan liknas med den befintliga SET-knappen. Justering av den inställda hastigheten sker med plus- och minusknapparna. Den konstanta farthållaren utgör systemets grund och kan, beroende på förarpreferenser, kompletteras med ytterligare tillägg. Denna uppbyggnad har valts för att tydliggöra för användaren hur systemets olika delar hänger samman och hur funktionerna successivt byggs på. Genom tilläggsprincipen undviks att farthållarens funktioner uppfattas som fristående eller oberoende av varandra.

Knappen för tillägg öppnar en mindre meny i instrumentdisplayen som presenterar de tillgängliga tilläggen i konceptet, det vill säga Following Distance och Steering Support. Menyn är placerad på samma rad som övrig information relaterad till farthållaren, dels för att uppmuntra användning, men även för att undvika att viktiga instrument täcks av menystrukturer.

Genom att aktivera tillägget Following Distance på basen erhålls den funktion som tidigare uppnåddes via Adaptive Cruise Control. Den högsta automationsgraden i konceptet, motsvarande dagens Pilot Assist, uppnås genom en kombination av Following Distance och Steering Support. Föraren navigerar mellan tilläggen med hjälp av plus- och minusreglagen, och menyn är utformad så att Steering Support endast kan aktiveras i kombination med Following Distance, i syfte att skapa en tydlig och logisk interaktion. De aktiverade tilläggen markeras visuellt genom inramning, och vid val av Steering Support markeras både denna funktion och Following Distance för att tydliggöra deras hierarkiska uppbyggnad. Vid valt läge för inramningen av de båda visas därefter en sammanslagen ikon som symboliserar båda tilläggens egenskaper. Genom att ha en sammanslagen ikon förtydligar det extra för föraren hur systemet är uppbyggt.

Valet av benämningar för respektive tillägg grundades i att de ansågs representera funktionernas egenskaper väl, samt anknyta mer till CCS än ACC och PA. Detta förväntas underlätta användarens förståelse av vad som aktiveras och därmed uppmuntra användningen av systemet.

Antalet inställningar som kan justeras under körning har reducerats i syfte att undersöka hur minimalistiskt systemet kan utformas, samt för att undvika att nya användare behöver göra omfattande justeringar. Ett begränsat antal inställningar kan bidra till en lägre tröskel vid första användning och möjliggöra *Error Prevention* under inlärningsfasen.

Vidare har automatisering av vissa funktioner integrerats i konceptet. Downhill Cruise Control aktiveras automatiskt när I-See detekterar en nedförsbacke. Beslutet grundades i ambitionen av att öka användningen av funktionen av en bredare målgrupp genom att göra den mer tillgänglig. Fokus låg på att få nya och mindre erfarna förare att börja använda DCC, samtidigt som funktionaliteten bibehålls för expertförare. Samtidigt innebär detta en möjlig kompromiss sett till reducerad upplevd användarkontroll, vilket vägdes mot ambitionen att öka funktionens användning. Vid aktivering blinkar symbolen för DCC i instrumentdisplayen som förvarning, för att därefter lysa konstant. Intervjuer visade att funktionen främst var känd och använd av expertanvändare, genom att automatisera användningen förblir funktio-

nen tillgänglig för befintliga användare samtidigt som fler förare uppmuntras nyttja den. Inställningar såsom överhastighet och tidsavstånd är även automatiserade och kan därmed inte längre justeras direkt via knappsatsen. Detta för att sänka användningströskeln samt minska behovet av manuella justeringar under färd. Istället hanteras dessa huvudsakligen innan färd genom sidodisplayen eller mobilapplikationen, varefter de sparas i förarkortet och därmed följer med föraren oavsett vilken Volvo-lastbil som används. Vid behov kan föraren justera inställningarna under körning, antingen genom röststyrning eller manuellt via sidodisplayen.

5.4.2 Utvärdering av huvudkoncept

Utifrån utvärderingsintervjuer och användbarhetstester på huvudkonceptet sammanställdes allt material i en variant av KJ-analys (se Bilaga H) med förutbestämda teman utifrån tidigare utförd KJ-analys, samt i uppgiftsdiagram (se Bilaga I) och problemtabell (se Bilaga J). KJ-analysen omfattar erfarna lastbilsförares förståelse, synpunkter och reflektioner kring det nyutformade konceptet, medan uppgiftsdiagram och problemtabell redovisar genomförandegrad samt identifierande problem med möjliga åtgärder.

Utvärdering med lastbilsförare

Sammanfattningsvis uppfattades gränssnittet väl av erfarna förare. Knappsatsen beskrevs som minimalistisk och lättöverskådlig, med igenkännbara ikoner och instrumentdisplayen i stort uppskattad. Knappar och utformning av instrumentdisplayen ansågs ha en logisk placering, vilket bidrog till god förståelse och god *guessability* hos systemet.

Ett identifierat förbättringsområde var att inkludera text för de olika tilläggfunktionerna i instrumentdisplayen för att förtydliga deras innebörd. Detta komplement ansågs vara lämpligt för att ytterligare öka förståelsen, och adderades inför användbarhetstesterna. Gällande knappsatsen uttrycktes en önskan av samtliga förare om att CCS-knappen skulle fungera som en ren av/på-knapp för farthållarsystemet, istället för aktivering och SET funktion vid aktiverat läge, vilket den i det nuvarande huvudkonceptet gör.

Samtliga förare förstod systemets uppbyggnad, där den konstanta farthållaren utgjorde basen med olika tilläggfunktioner. Knapp för tilläggen uppfattades snabbt och upplevdes intuitivt i kombination med instrumentdisplayen. En av förarna menade att detta berodde på att inga andra knappar indikerade inställningar.

När det gäller inställning av avstånd till framförvarande fordon uttrycktes en vilja för möjligheten till manuell justering, istället för justering via sidodisplay, mobilapplikation eller röststyrning som i presenterat huvudkoncept. Gällande röststyrning var åsikterna delade. Samtliga förare var ovana med funktionen, däribland vissa var mer skeptiska till att det skulle fungera korrekt. Samtidigt avvisade inte förarna idén helt. Vad gäller lagring av farthållarinställningar, som förinställt följavstånd och överhastighet, i förarkortet uppskattades detta av förarna då detta ansågs vara tidsbesparande och effektivt.

Vidare uttrycktes önskemål om att bibehålla manuell kontroll över aktivering och avaktivering av Downhill Cruise Control genom en fysisk knapp. Det fanns en viss öppenhet bland förarna för automatisering av funktionen, men osäkerhet och oro över hur detta skulle fungera i praktiken framkom. En av förarna förklarade att användningen av funktionen skulle vara mycket lämplig i vissa situationer, till exempel vid körning på långa europeiska motorvägar men menade att det också beror på vad föraren själv föredrar att köra med. En automatisk aktivering av funktionen skulle alltså kunna innebära oönskad användning i mindre lämpliga miljöer. Trots att förarna var aningen restriktiva till idén om automatisk aktivering av DCC, behölls detta i vidareutvecklingen av konceptet då syftet främst är att öka användningen av funktionen hos nya användare. Dessutom kan den automatiska aktiveringen av funktionen stängas av manuellt om så önskas i antingen sidodisplayen eller mobilapplikationen.

Slutligen framkom ett visst motstånd mot undermenyer i flera steg i instrumentdisplayen. En av förarna förklarade att detta skulle kunna kräva mer uppmärksamhet från vägen och tid vid första användning. Samtidigt menade samtliga förare att det främst handlar om en vanesak, där det med tiden sätter sig i muskelminnet.

Utvärdering av användbarhet

Resultatet av användbarhetstesterna sammanställdes i ett stapeldiagram för genomförandegrad av uppgifter samt i en problemtabell. Stapeldiagrammet redovisar antalet deltagare som klarat respektive uppgift.

Ur stapeldiagrammet (se Figur 23) kan utläsas hur väl deltagarna lyckades genomföra de olika uppgifterna. I Bilaga I kan hela uppgiftstabellen ses. Samtliga deltagare lyckades genomföra uppgift 1 utan några svårigheter, vilket gick ut på att starta själva farthållarsystemet. Detta indikerar att placeringen av knappen samt valet av ikon fungerade väl. Däremot visar problemtabellen (se Bilaga J) att hälften av förarna är osäkra på om systemet faktiskt var aktiverat, vilket kan bero på svårigheten att simulera en verklig körupplevelse i testmiljön, men också på att deltagarna initialt var osäkra och inte visste var de skulle rikta blicken. Detta kan i sin tur bero på brister i den visuella feedbacken i instrumentdisplayen, vilket kan åtgärdas genom en pop-up text som bekräftar de val som gjorts.

Vad gäller den automatiska aktiveringen av Downhill Cruise Control (uppgift 2), upptäcktes denna av hälften av deltagarna. Systemets återkoppling ansågs vara otillräcklig, men att funktionen är okänd för de som saknar erfarenhet av lastbilskörning kan också vara en förklarande faktor. Detta åtgärdades genom att förtydliga den feedback som ges vid den automatiska aktiveringen, exempelvis genom att en trafikvarningssymbol för nedförslutning lagts till i instrumentdisplayen och att namnet Downhill Cruise Control visas under några sekunder.

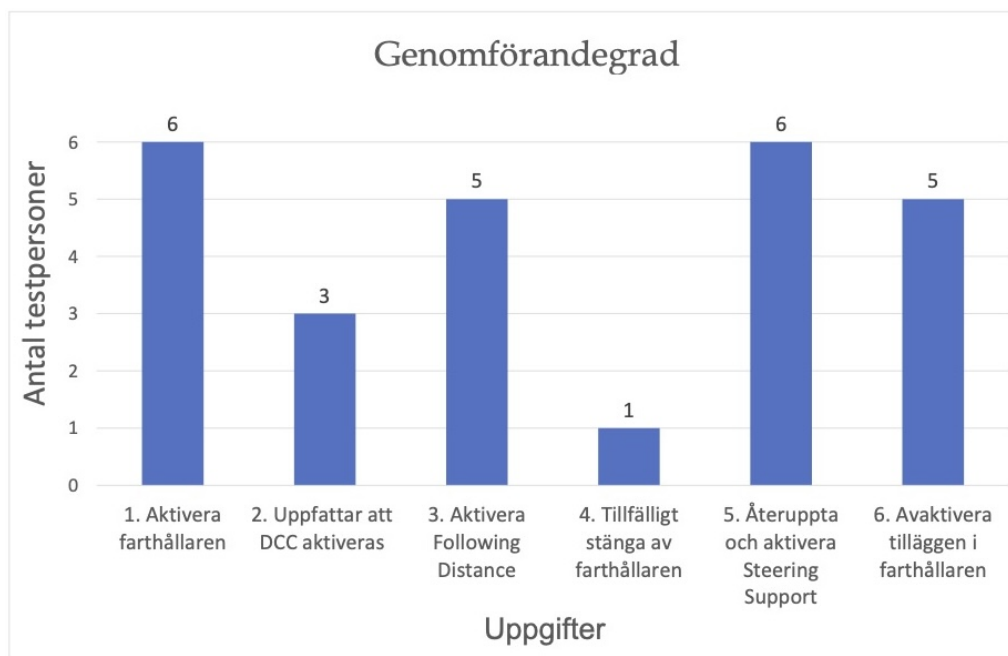
Uppgift 3, som innebar aktivering av följavstånd, uppvisade goda resultat. Detta förklaras av att flera deltagare hade tidigare erfarenhet av adaptiv farthållning och justering av följavstånd i personbilar. Samtidigt bidrog denna erfarenhet till viss förvirring vid användning av gränssnittet, eftersom följavståndet i detta system är automatiskt inställt. Därmed implementerades manuell justering av följavstånd i det

vidareutvecklade konceptet för att tillgodose användarnas behov och förväntningar.

Gällande uppgift 4, vilket innebar tillfällig inaktivering av farthållarsystemet, hade den lägst genomförandegrad. De flesta deltagarna försökte utföra detta genom att använda CCS-knappen istället för den kombinerade Resume/Noll-knappen. Detta förklarades senare av deltagarna med att de inte är bekanta med varken funktionerna eller ikonerna för Noll och Resume, vilket försvårade förståelsen för den kombinerade symbolen. Det upplevdes även mer intuitivt att knappen som startar systemet också stänger av det, vilket har justerats vid utvecklingen av konceptet.

Vidare till uppgift 5 som innebar att aktivera maximalt förarstöd, lyckades majoriteten av deltagarna genomföra uppgiften utan svårigheter. Detta kan förklaras av att deltagarna redan i uppgift 3 hade öppnat tilläggsmenyn och därmed förstått hur funktionen skulle aktiveras. Att deltagarna löser liknande uppgifter på ett konsekvent sätt och drar nytta av tidigare erfarenheter indikerar att systemet stödjer både *consistency* och *learnability*. Däremot upplevde några deltagare det var förvirrande då tilläggen inte kunde väljas separat. Detta kan förklaras av att de inte har tidigare erfarenhet av lastbilssystem, och därmed inte vet vilka funktioner som kan förväntas finnas.

Sista uppgiften, uppgift 6, gick ut på att återgå från maximalt förarstöd med alla tillägg aktiverade till konstant farthållare utan några tillägg. Uppgiften löstes i stort sett av alla deltagare, vilket indikerar att de förstått logiken bakom systemets uppbyggnad, då de konsekvent gick in i tilläggsmenyn och avaktiverade samtliga tillägg på liknande sätt som i tidigare uppgifter.



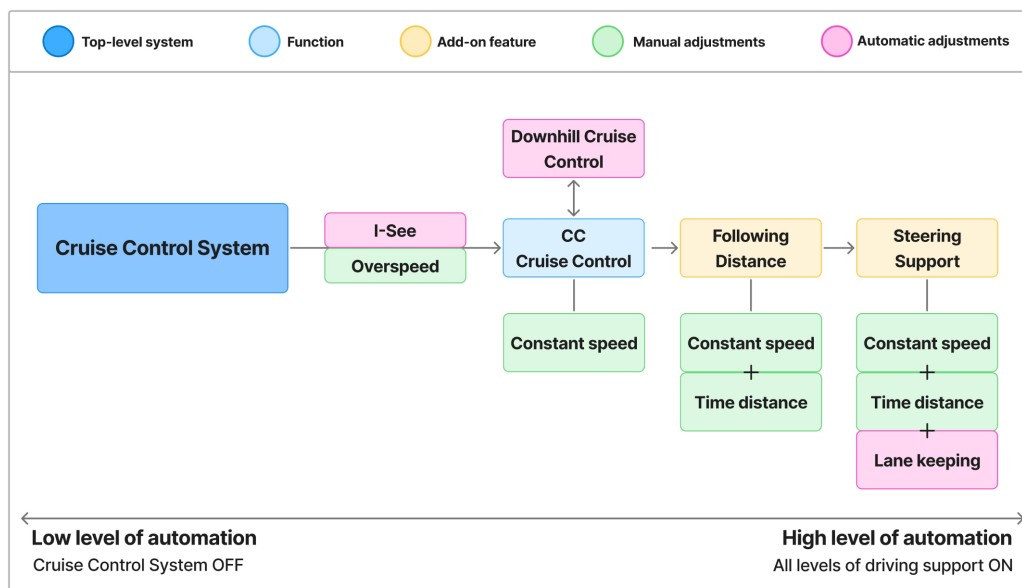
Figur 23: Stapeldiagram över genomförandegrad för användbarhetstest

5.5 Slutkoncept

Följande avsnitt presenterar arbetets slutgiltiga koncept för ett nytt Cruise Control System. Slutkonceptet delas in i fem delar: systemet bakom dess funktioner, knapp-satsen, instrumentdisplayen, sidodisplayen och mobilapplikationen. Deras samverkan och användning beskrivs nedan.

5.5.1 Systemuppbyggnad

Ett funktionsträd togs fram för att visualisera slutkonceptets systemuppbyggnad och hur de olika funktionerna är sammankopplade (se Figur 24). För att förtydliga användarens interaktion med systemets inställningar och funktioner tillämpades färgkodning i trädet, konsekvent med det tidigare framtagna funktionsträdet över befintligt system (se Figur 8). Gröna rutor markerar inställningar som kan justeras och aktiveras manuellt, rosa rutor markerar istället inställningar och funktioner som aktiveras automatiskt av systemet varav vissa går att justera i sidodisplay eller mobilapplikation, ljusblå ruta markerar systemets grundfunktion medan gula rutor visar tilläggs-funktioner.



Figur 24: Funktionsträd för slutkonceptets Cruise Control System.

Slutkonceptets systemuppbyggnad är utformad med Cruise Control som grundläggande funktion, där ytterligare stödfunktioner kan adderas stegvis. Strukturen är hierarkisk och möjliggör en gradvis ökning av automation beroende på förarens val och behov.

Som utgångsläge består systemet av en traditionell farthållarfunktion utan ytterligare stöd. På denna bas kan tillägget Following Distance aktiveras, vilket tillsammans

motsvarar dagens Adaptive Cruise Control. Detta förtydligar för användaren att systemet utgörs av en och samma grundfunktion med en påbyggnad, snarare än två separata funktioner. Addering av Following Distance resulterar i att en högre grad av automation nås och innebär att fordonet automatiskt anpassar hastigheten för att hålla ett förinställt tidsavstånd till framförvarande fordon.

Vidare kan tillägget Steering Support läggas till som en påbyggnad av Following Distance, vilket innebär ytterligare ett steg upp i automationsgrad. Denna kombinerade funktion motsvarar en omformulerad version av dagens Pilot Assist, där farthållning, anpassning av hastighet samt aktiv filhållning kombineras. Samma resonemang som för Following Distance kan appliceras sett till hur utformningen ger en klarare bild av påbyggnad.

Funktionen Downhill Cruise Control aktiveras automatiskt när I-See detekterar en nedförsbacke med minst 10% lutning. När detta sker blinkar DCC-ikonen på displayen som en förvarning, för att sedan lysa konstant, i kombination med en ikon för varningsskylten för nedförslutning. Funktionen tar då tillfälligt över från Cruise Control utan möjlighet till ytterligare tillägg. Genom att automatisera aktiveringen av DCC minskar interaktionen med knappsatsen och leder nya förare till användning av funktionen.

Överhastigheten är, likt idag, förinställd men har flyttats från den fysiska knappsatsen till det digitala gränssnittet, antingen i mobilappen i förväg eller via sidodisplayen. Detta motiveras av att justeringar görs relativt sällan, samtidigt som möjligheten till justering behålls. Samtidigt möjliggör förändringen en mer lättöverskådlig knappsats.

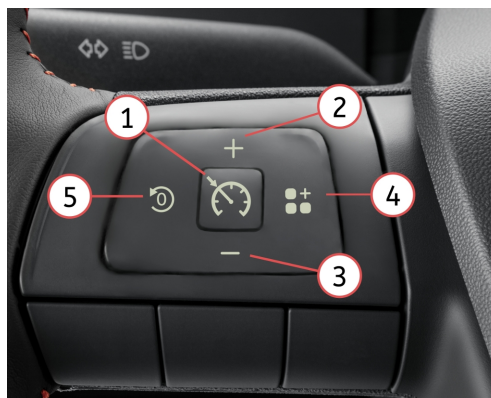
Systemuppbyggnaden syftar till att skapa en tydlig och lättförståelig struktur, där varje tillägg av funktioner upplevs som en logisk påbyggnad. Denna omstrukturering av systemet förtydligar vad som omfattas av CCS, och ökar därmed förståelsen för funktioners potential. Konceptet stödjer både nya och erfarna förare genom att erbjuda en personlig körupplevelse genom tillägg där avancerade funktioner är begripliga utan att kompromissa med kontroll. Automatiska funktioner har tillräcklig feedback och kan stängas av eller justeras i inställningarna.

5.5.2 Interaktion vid körning

Nedan presenteras element för interaktion under körning. Deras kombinerade användning presenteras därefter i form av en användarguide för systemet.

Knappsats och Instrumentdisplay

Under färd används i huvudsak knappsats och instrumentdisplay för att interagera med farthållarsystemet. Knappsatsen är placerad på rattens vänstra sida för att vara lättåtkomlig och för att följa principer för *compatibility*. Dess utformning avses bemöta krav rörande färre knappar genom att endast inkludera de knappar som används mest frekvent av förarna. Genom att ha en centralt placerad knapp, som skiljer sig från övriga knappar, guidas användaren till handling och start av systemet. Figur 25 visar knappsatsen och beskriver dess funktioner.



Knapparna för farthållaren finns på rattens vänstra knappsats.

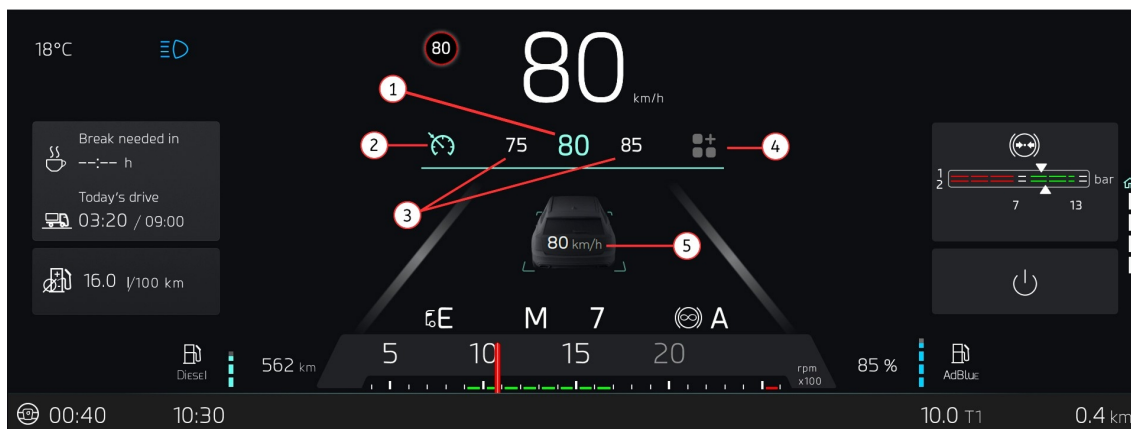
Huvudfunktioner:

- ① “CCS” Starta/stäng av Cruise Control System
- ② “Plus” Öka hastighet och stegra upp i meny
- ③ “Minus” Sänk hastighet och stegra ner i meny
- ④ “Tillägg” Hantera farthållartillägg
- ⑤ “Resume/Noll” Återgå till, respektive avaktivera system

Figur 25: Slutkonceptets knappsats och funktioner. (Media Hub by Volvo Group, 2020a) Återgiven och modifierad med tillstånd.

Instrumentdisplaysen har i sin helhet inte omdesignats då dess utformning var uppskattad av användare och fungerade väl enligt de designprinciper arbetet bygger på. Området för CCS är därför fortsatt centralt placerat under hastighetsmätare för att vara lättidentifierbart under körning. Systeminformation är alltid synlig, även om systemet är avstängt för att uppmuntra till användning av farthållaren. Figur 26 visar upplägget för farthållarinformation i instrumentdisplay. Farthållarfunktionerna beskrivs enligt följande:

1. Vald hastighet: Den målhastighet föraren ställt in via knappsatsen som fordonet strävar efter att hålla.
2. Grundfunktion: Visar den aktiverade grundfunktionen, CC eller DCC.
3. Underhastighet och Överhastighet: Den nedre och övre hastigheten som farthållaren tillåter fordonet att uppnå.
4. Tillägg: Visar det valda tillägget, Following Distance eller Steering Support.
5. Målfordonets hastighet: Visar hastigheten på framförvarande fordon.



Figur 26: Slutkonceptets instrumentdisplay. (M. Viström, personlig kommunikation, 2 mars 2026) Återgiven och modifierad med tillstånd.

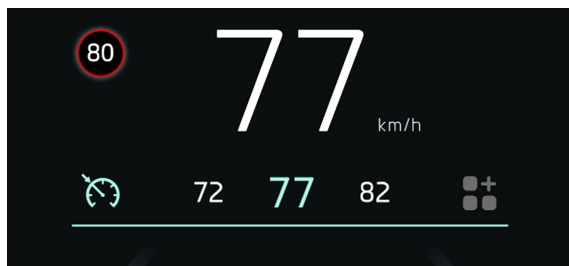
Användningsguide för farthållarsystemet

Aktivera farthållaren

För att aktivera systemet och därigenom den konstanta farthållaren, gör så här:

- Tryck på knappen "CCS" (1).

Systemet tänds enligt Figur 27.



Figur 27: Startat system

Justera inställd hastighet

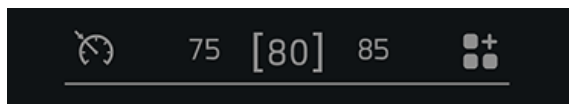
Inställd hastighet ändras med hjälp av plus- (2) och minusknapp (3). Ett kort tryck motsvarar 1 km/h förändring, långt tryck 5 km/h.

Tillfällig avaktivering av farthållarsystemet

Farthållaren avaktiveras när:

- Kort tryck på "Resume/Noll" (5).
- Bilbältet lossas.
- Sträckt bromsen används.
- Fotbromsen används.
- Uppmärksamhetsassistans utfärdar andra nivåns varning.

Instrumentdisplay visar då inställd hastighet inom hakparentes (se Figur 28).



Figur 28: Tillfällig avaktivering

Återgå till farthållare

För att återgå till farthållaren och de inställningar som användes innan avaktivering av systemet, gör följande:

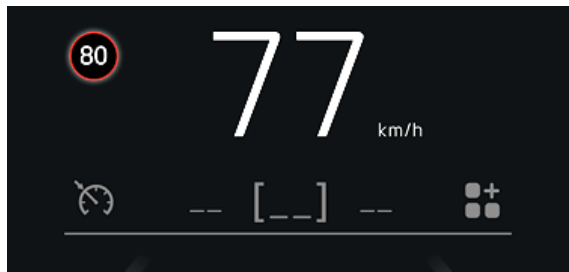
- Tryck på knappen "Resume/Noll" (5).

Endast möjligt om en tidigare inställd hastighet visas.

Stänga av farthållarsystemet

För att stänga av systemet helt (se Figur 29), gör såhär:

- Tryck på knappen "CCS" (1).



Figur 29: Avstängt system

Användning av tillägg

Farthållarsystemet och konstantfarthållaren som bas kan utökas med ytterligare förarstöd. Tillägg kan endast adderas då farthållarsystemet är aktiverat.

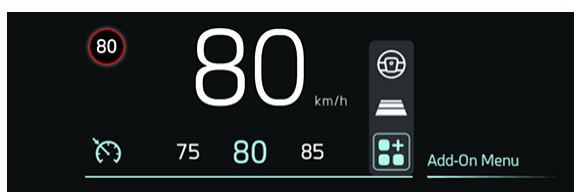
Följande tillägg finns tillgängliga:

- Following Distance: Fordonet bibehåller tidsavstånd till framförvarande fordon samt följer det. Tidsavståndet baseras på ett konstant antal sekunder. Radar och kamerasensorer används för att detektera fordon och justera hastighet.
- Steering Support: Kontinuerlig styrassistans, som underlättar styrning. Radar och kamerasensorer används för att skanna av körfältet och se till så att fordonet hålls inom vägmarkeringarna och håller en stadig kurs.

Addera farthållartillägg

För att addera farthållarens tillägg, gör följande:

1. Förutsatt att systemet redan slagits på, tryck på knappen "Tillägg"(4). En meny öppnas i instrumentdisplayen (se Figur 30).
2. Använd plusknappen (2) för att omsluta önskade tillägg.
3. Tryck på CCS-knappen (1) för att bekräfta val eller vänta en stund tills valda tillägg aktiveras.



Figur 30: Meny för tillägg

Vid val som inkluderar Following Distance ges möjlighet att justera tidsavståndet till framförvarande fordon. Efter aktivering av tillägg visas tidsluckan en kort stund i instrumentdisplayen. Tidsavståndet regleras med plus- (2) och minusknapp (3). Se Figur 31



Figur 31: Justering av tidsavstånd

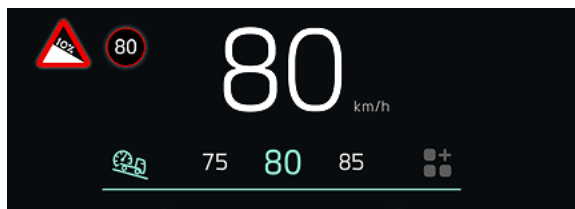
Ta bort farthållartillägg

Tillägg tas bort om något av följande görs:

- Långt tryck på "Tillägg" (4), tar bort alla tillägg i ett steg.
- Uteslutande av tillägg i menyn med hjälp av minusknappen (3).

Automatisk konstantfarthållare i backe

Downhill Cruise Control, konstantfarthållare i nedförsbacke, aktiveras automatiskt när farthållarsystemet är igång utan tillägg och lutning detekteras av I-See. Symbolen för Downhill Cruise Control blinkar innan aktivering och ersätter sedan symbolen för den konstanta farthållaren. En vägskylt som visar aktuell lutning dyker upp. (se Figur 32)



Figur 32: Downhill Cruise Control

Avbryta Downhill Cruise Control

Aktiv Downhill Cruise Control kan avbrytas genom något av följande:

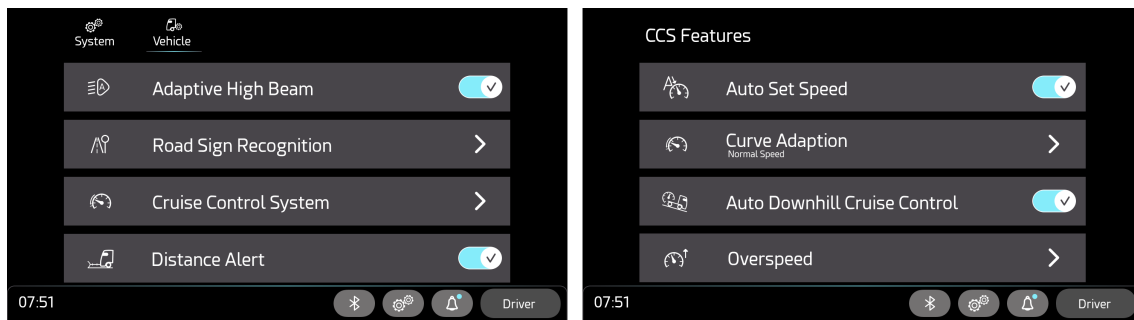
- Tryck på "Resume/Noll" (5).
- Tryck på gaspedal.

Inställningar och avaktivering för automatisk Downhill Cruise Control kan göras i sidodisplay och mobilapplikation.

5.5.3 Systeminställningar

Inställningar som inte är tänkta att justeras ofta och under färd går för konceptet att justera i sidodisplayen. Vissa av de berörda inställningarna existerade i sidodisplayen i det ursprungliga gränssnittet, medan andra har flyttats dit. Till exempel har Auto Set Speed och Curve Adaption funnits tidigare medan Auto DCC och Overspeed kan klassas som nya. Auto DCC och Overspeed är flyttade dit för att behålla erfarna förarens förmåga att skraddarsy sin körning, men har bortprioriterats för nya förare och ses inte som lika viktig för systemet.

För att använda CCS inställningar på sidodisplayen trycker du först på "Cruise Control System" raden, vilket sedan tar dig till en översiktlig meny av det beskrivna inställningarna (se Figur 33). Därefter väljer du funktion och justerar efter behov eller önskan.



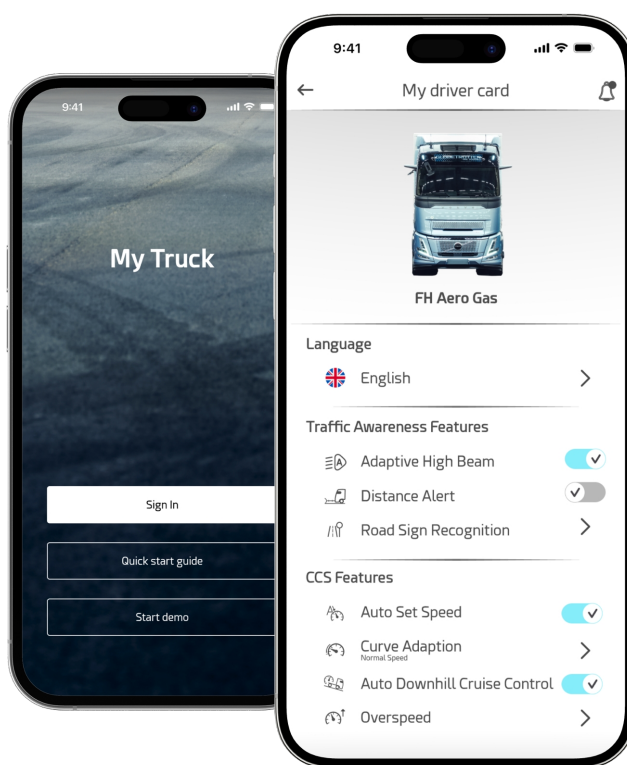
Figur 33: Slutkonceptets sidodisplay, steg 1 och 2

För att ge en tydligare bild av vart justeringen av inställningar utförs i praktiken har en bild visualiserats med inställningsmenyn i sin kontext (se Figur 34).



Figur 34: Slutkonceptets sidodisplay i kontext. (Media Hub by Volvo Group, 2020b) Återgiven och modifierad med tillstånd.

Dessa inställningar har också helt implementerats i mobilapplikationen som i dagsläget ej har några av dessa. Användaren kan då på annan plats skraddarsy sin körstil efter preferenser utan att behöva vara inuti lastbilen. Utformningen av inställningsmenyn i mobilapplikationen kan ses i Figur 35.



Figur 35: Slutkonceptets mobilapplikation. (Media Hub by Volvo Group, 2026)
Återgiven och modifierad med tillstånd.

Inställningar relaterade till CCS som justeras via sidodisplayen eller mobilapplikationen är i detta koncept kopplade till förarens förarkort. Detta innebär att de valda inställningarna sparas och återanvänds vid kommande körningar, förutsatt att fordonet tillhör samma tillverkare, Volvo Trucks AB. Lösningen möjliggör att användaren kan anpassa sina inställningar i förväg via mobilapplikationen, vilket minskar behovet av manuella justeringar inför varje körning.

Om användaren skulle vilja justera dessa CCS-inställningar under körning utan att ta bort blicken från vägen går detta att göra genom röststyrning. Alla inställningar som går att justera via sidodisplayen kan alltså i detta koncept styras med rösten genom den redan existerande röststyrningsknappen på höger sida av ratten.

5.5.4 Jämförelse av interaktion

Konceptet visar på behållen eller minskat antal knapptryck vid interaktion för samtliga uppgifter. Resultatet blir då ett mer effektivt gränssnitt vilket går snabbare att navigera sig igenom, och är fördelaktigt för nya användare. Detta resultat baseras på en jämförelse av det ursprungliga gränssnittets och slutkonceptets effektivitet vid interaktion, i form av antal knapptryck och kan mer utförligt ses i Bilaga K och Bilaga L.

Nedan presenteras resultatet av jämförelsen av optimalt antal knapptryck. De uppgifter som har samma antal tryck listas nedan i en punktlista, medan de uppgifter som resulterat i färre antal knapptryck eller interaktionssteg redovisas i Tabell 1.

- *Justera inställd hastighet till 3 över nuvarande*
- *Tillfällig avaktivering av farthållarsystemet*
- *Återgå till farthållare*
- *Aktivera Adaptive Cruise Control från CC / Addera farthållartillägget Following Distance från CC*
- *Aktivera Pilot Assist från CC / Addera farthållartillägget Steering Support från CC*

Uppgift	Befintligt gränssnitt	Nytt gränssnitt
Aktivera konstant farthållare	2 knapptryck	1 knapptryck
Avaktivera farthållarsystemet	1 långt knapptryck	1 kort knapptryck
Ta bort alla farthållartillägg och återgå till konstantfarthållare	4 knapptryck	1 knapptryck
Aktivera Downhill Cruise Control	1 knapptryck	Automatisk aktivering
Justera Overspeed	2 knapptryck	1 knapptryck

Tabell 1: Tabell över jämförelse mellan interaktionssteg

6

Diskussion

Detta kapitel diskuterar hur projektets slutresultat förhåller sig till arbetets syfte, mål och frågeställningar. Inledningsvis behandlas i vilken utsträckning projektets syfte och mål har uppnåtts samt hur de inledande frågeställningarna har besvarats. Därefter diskuteras projektets process och genomförande, slutresultatet samt dess etiska, samhälleliga och miljömässiga aspekter. Avslutningsvis presenteras möjliga utvecklingsområden och förslag på fortsatt utvecklingsarbete.

6.1 Syfte och mål

I detta avsnitt utvärderas hur väl projektets syfte och mål har uppnåtts samt hur väl inledande frågeställningar har besvarats genom det framtagna slutkonceptet.

6.1.1 Syfte

Projektet syftade till att göra användningen av Cruise Control systemet mer attraktiv för både erfarna och oerfarna förare genom att utveckla ett mer minimalistiskt och mindre komplext användargränssnitt. Detta uppnåddes genom att undersöka befintliga farthållarsystem samt vanor och krav hos lastbilsförare, vilket lade grunden för utvecklingen av ett intuitivt och lättförstått gränssnitt. Syftet har uppfyllts genom en iterativ process med teori och användarstudier som resulterat i ett slutkoncept. Genom att löpande testa och justera konceptet kunde lösningen successivt förbättras och anpassas efter projektets syfte samt målgrupp, vilket ökade sannolikheten att slutkonceptet bemöter användarnas faktiska krav snarare än antaganden. Processmetoden kan därför ses som en central faktor till att projektets syfte i stor utsträckning har uppnåtts.

Hur väl projektets syfte har uppfyllts med avseende på minimalism hos framtaget system och gränssnitt kan diskuteras. Vad som klassas som intuitivt och lättförstått hos konceptet har i stora drag baserats på synpunkter från de faktiska användarna. Utmaningen låg således i att integrera användarnas behov och önskemål, som ibland efterfrågade fler knappar eller tydligare information, med ambitionen att skapa ett avskalat gränssnitt. Att kombinera dessa åsikter med en genomgående minimalism för att skapa ett användarvänligt system innebar i vissa fall kompromisser, där användarnas behov av tydlighet prioriterades över ett strikt minimalistiskt uttryck. Detta kan ha lett till att den minimalistiska vinkeln på projektet uppfattas som mindre framträdande. Samtidigt kan man hävda att reducering av antal knappar,

från nio till fem knappar, och effektiviserade interaktionsflöden väl inkorporerar minimalism för att öka användarvänligheten och uppfyllande av syftet. Minimalism kan även handla om att minska kognitiv belastning snarare än enbart minska antalet funktioner ur ett *featuritis*-perspektiv, vilket arbetet kan sägas behandla.

6.1.2 Mål

Projektets mål var att öka systemets attraktionskraft för en bred målgrupp där både oerfarna och erfarna förare inkluderades. Resultatet från användbarhetstesterna och utvärderingsintervjuerna visar att konceptet är uppskattat och intuitivt trots en viss osäkerhet kring ikonerna på knappsatsen. Osäkerheten framkom mestadels under användbarhetstesterna, där deltagarna inte hade tidigare erfarenhet av farthållarsystem i lastbilar. Detta anses vara relevant då systemet skiljer sig avsevärt mellan personbil och lastbil. Trots detta visade testerna att deltagarna i stor utsträckning klarade av uppgifterna, vilket visar att konceptet har god *guessability* och *learnability*, aspekter som är särskilt betydelsefulla vid förstagångsansvändning.

Även om målgruppen initialt delades in i erfarna och oerfarna förare visade användningen av farthållarsystem i praktiken vara mer komplex än denna uppdelning. Trots att vissa gemensamma mönster kunde identifieras i hur systemet användes hade varje förare individuella preferenser och behov. Detta försvårade möjligheten att utforma en lösning som fullt ut tillgodoser samtliga användare.

För att hantera denna variation utvecklades därför ett anpassningsbart koncept. Detta uppnåddes genom att ge användaren möjlighet att anpassa vissa farthållarinställningar i förväg, för att minska behovet av justeringar under körning. Att samtliga systeminställningar sparas i förarkortet stärker ytterligare konceptets attraktivitet, då intervjuer visade att förare i vissa fall undviker användningen av funktioner som kräver att inställningarna behöver göras om vid varje användningstillfälle.

6.1.3 Frågeställningar

Projektets inledande frågeställningar formulerades för att bidra till att uppfylla syfte och mål, vilka varit styrande i projektet. Följande frågeställningar har berörts:

- Hur kan ett Cruise Control System göras mer användarvänligt utan att göra det mindre kapabelt?
- Hur kan tröskeln för att använda Cruise Control System sänkas för nybörjare?
- Hur kan gränssnittet tydliggöra samspelet mellan människa och system?

Samtliga frågeställningar har besvarats under projektets gång och adresserats i det framtagna slutkonceptet. Genom att titta på befintliga farthållarsystem och analysera vad som fungerar väl respektive mindre väl har en förståelse för vad som krävs för förbättrad användarvänlighet skapats. Även om användaren inte behöver ha detaljerad kunskap om systemet och dess beteende, krävs att systemets funktion och logik tydligt kommuniceras. Transparent och tydlig koppling mellan systemets uppbyggnad, interaktion och feedback är väsentlig för att möjliggöra god användarvänlighet. Genom att kräva enkla men aktiva val från föraren stärks känslan

av kontroll och återkoppling från system säkerställer att föraren förblir engagerad i körningen. Detta skapar ett tydligt samspel mellan människa och system.

Genom att begränsa antalet valmöjligheter utan att minska systemets funktionalitet kan risken för att användaren blir överväldigad reduceras, vilket kan sänka tröskeln för nya användare. En tydlig interaktionsväg kan dessutom reducera risken för feltryck och osäkerhet. Fokus på god *guessability* och *learnability* är också viktigt för att uppmuntra förstagångsanvändning bland oerfarna förare, samtidigt som även erfarna förare kan gynnas av detta vid mötet med ett nytt gränssnitt.

6.2 Processen

Arbetet har i huvudsak följt processen och den ursprungliga tidsplanen. Inledningsvis lades dock stor vikt vid att diskutera och tolka den brief som tillhandahållits av uppdragsgivaren. Detta var viktigt för att skapa en gemensam förståelse inom projektgruppen kring projektets mål och riktning, då uppdraget var brett och öppet formulerat.

En större mängd tid än planerat och förväntat behövde även avsättas för att skapa förståelse för det befintliga farthållarsystemet, vilket gjorde att projektet hamnade efter tidsplanen, men det ansågs nödvändigt för att lägga en stabil grund för det fortsatta arbetet. Systemet och dess funktioner undersöktes noggrant och utförligt på grund av dess komplexitet och omfattning. En ytterligare utmaning var att ingen i projektgruppen hade lastbilskörkort vilket innebar att systemet inte kunde testas, då farthållaren endast går att aktivera under körning. En initial observation gjordes hos Volvo Trucks AB där projektgruppen fick följa med under körning, vilket gav värdefulla insikter. Det hade dock varit fördelaktigt att även genomföra mer naturliga observationer i förarnas ordinarie arbetsmiljö, men detta begränsades av svårigheter att få tillgång till förare och genomförbara observationstillfällen.

Även användarstudierna visade sig vara mer utmanande än förväntat, främst på grund av svårigheter att nå ut till lastbilsförare. Flera försök gjordes initialt för att etablera kontakt med åkerier samt att nå förare genom inlägg i Facebook-grupper, dock utan större framgång. Efter en tid engagerades förare som var villiga att besvara enkäter och delta i djupare intervjuer uppstod ett större engagemang, där vissa av deltagarna även medverkade vid konceptutvärderingen. I vissa fall uteblev dock intervjuer utan någon vidare återkoppling från deltagarna, vilket påverkade arbetets planering och tidsramar. Detta kan huvudsakligen förklaras av att målgruppen utgjordes av yrkesverksamma förare med begränsad tillgänglighet.

Under arbetets gång uppstod även en period där fokus i hög grad riktades mot att tillgodose användarnas önskemål och synpunkter. Detta ledde till att konceptet successivt blev mer funktionsorienterat och mindre minimalistiskt än vad som ursprungligen var tänkt. I samband med att fler användarbehov identifierades blev det svårare att avgöra vilka funktioner som var mest relevanta att prioritera. I efterhand kan detta ses som en naturlig konsekvens av ett användarcentrerat arbetssätt, men det krävdes senare en medveten återgång till projektets huvudsyfte för att balansera användarbehov med ambitionen om ett minimalistiskt gränssnitt.

Ytterligare ett moment som visade sig vara mer tidskrävande än planerat var analysen av det insamlade materialet genom KJ-analys. Analysen genomfördes noggrant och i flera systematiska steg för att säkerställa att ingen relevant information förbises, vilket bidrog till ett mer genomarbetat resultat, men samtidigt krävde betydande tid att genomföra.

En annan utmaning under arbetet var simuleringen och återskapandet av lastbilskörning som utfördes i syfte att utvärdera konceptet och interaktioner. Då projektet behövde slutföras inom en viss tidsram fanns det inte tillräckligt med tid kvar för att hitta yrkesverksamma lastbilsförare till användbarhetstesterna och testerna genomfördes istället med deltagare som hade B-körkort. Utöver tidsbegränsningen påverkades testerna även av en begränsad budget och tillgång till utrustning. Trots dessa förutsättningar utformades testmiljön så väl som möjligt och uppskattades av deltagarna. Det optimala hade varit att genomföra testerna i en mer realistisk miljö med lastbilsförare, vilket sannolikt hade ökat resultatens validitet. Samtidigt visade testerna med deltagare som hade B-körkort sig vara värdefulla då de möjliggjorde insamling av insikter och diskussioner kring användningssituationen. Det önskade resultatet var att konceptet visar på god *guessability*, men i stället framkom god *learnability*, vilket även det är viktigt för ett användarvänligt system.

6.3 Slutresultatet

I detta avsnitt diskuteras slutkonceptet utifrån användaracceptans, systemets bidrag samt de begränsningar som identifieras under projektets gång.

Slutkonceptets användbarhet

Arbetets huvudsakliga bidrag till farthållaren är övergången från att se farthållaren och dess funktioner som separata system till att se det som en bas med påbyggnader. I det befintliga systemet upplever många, särskilt oerfarna förare, att det är svårt att förstå kopplingen mellan farthållarfunktionerna CC, ACC och PA. Genom att presentera Cruise Control som en basfunktion, med Following Distance samt Steering Support som tillägg ges en bild av ett sammanhängande system. Det tydliga systemet bidrar till en logisk uppbyggnad av farthållaren där funktioner presenteras stegvis med tydliga beroenden och underlättar användningen för många användare.

Resultat från användbarhetstesten visade inte på några större problem med användningen av konceptet och deltagarna kunde navigera i tilläggsmenyn med hjälp av knappsatsen. Erfarna förare upplevde att hopslagningen av Resume/Noll skapade en mer intuitiv knapplogik medan de oerfarna upplevde ikonerna som svårtolkad. Däremot gissade flera trots detta rätt då det inte fanns många alternativ att välja mellan och Resume/Noll-knappen ansågs vara det mest logiska alternativet.

Balansen mellan automatisering och kontroll

En av de lösningar som implementerades är automatiseringen av Downhill Cruise Control. Däremot kan det diskuteras ifall detta var den mest lämpliga lösningen då det finns en viss osäkerhet bland de erfarna förarna, främst rörande hur det ska fungera i praktiken. Samtidigt ansågs det vara fördelaktigt i situationer med lämpliga förhållanden. De oerfarna förarna hade inte lika bra förståelse för DCC-funktionen och såg därför ingen anledning till att dess automatisering inte skulle fungera. Trots viss tveksamhet bedömdes beslutet vara lämpligt att behålla då ambitionen att öka funktionens användning samt att bidra med ett nytänkande koncept ansågs väga tyngre än de osäkerheterna. Genom fortsatt teknisk utveckling och god användning av I-See anses det finnas förutsättningar för att uppnå god och pålitlig funktionalitet i praktiken. Även Overspeed automatiserades och möjligheten att justera den via knappatsen togs bort. Valet baserades på resultat från utvärderingen som visade att inställningen sällan justeras under färd och har därför tilldelats ett fördefinierat värde i slutkonceptet.

För att balansera den ökade automatiseringen med förarens behov av kontroll ges möjlighet att inaktivera och justera dessa funktioner. Justeringarna kan göras i förväg via mobilapplikationen samt under körning, antingen genom röststyrning eller manuellt via sidodisplayen. Detta bedöms skapa en god balans mellan automatisering och kontroll.

Användaracceptans och förarvana

Användaracceptans av slutkonceptet kan diskuteras. Resultatet visar generellt på en positiv inställning till det nya farthållarsystemet, samtidigt finns det delar av konceptet som kan leda till viss tveksamhet och eventuellt ett bortfall av antal användare. Vana och inställning hos förarna kan ses som ett hinder för acceptans av det nya systemet. Projektet har inte haft i syfte att aktivt förändra den inställning som finns till förarstöd och ny teknik, men det skulle kunna vara en faktor i mottagandet av farthållaren. Att förare är vana vid befintliga system och känner till en viss typ av utformning kan också väga in. Det minimalistiska utseendet och systemet kan därför antas accepteras av oerfarna förare i större utsträckning då de nödvändigtvis inte påverkas av tidigare farthållarsystem.

Identifierade begränsningar

Begränsningar och risker med slutkonceptet har identifierats. Även om konceptet inte enbart reducerar komplexiteten genom att minska antalet fysiska knappar, utan även omstrukturerar systemet till en mer minimalistisk helhet, innebär förflyttningen av funktioner till inställningsmenyer att framtida utökningar istället adderas i dessa menyer. Detta skiljer sig från nuvarande utformning, där varje ny funktion resulterar i ytterligare en fysisk knapp. I båda fallen finns en risk för att systemet blir överväldigande, antingen genom ett växande knappgränssnitt eller genom allt mer omfattande menyer. Minimalismen löser delvis problemet med ett överbelastat gränssnitt och ger systemet en renare struktur, men eliminerar inte risken för att komplexiteten förskjuts till den digitala delen av interaktionen. Hur väl konceptet

fungerar över tid beror därför på hur omfattande systemet förväntas bli, och om ett mer funktionsrikt system fortsatt är mer användarvänligt än nuvarande lösning bör utvärderas.

Metoddiskussion och validitet

I detta avsnitt diskuteras genomförande och resultatens validitet i relation till genomförda utvärderingar av slutkonceptet, där de mest betydande validitetsproblemen identifieras.

Användbarhetstesterna genomfördes främst med personbilsförare, vilket kan ha påverkat resultaten då denna användargrupp inte har samma erfarenhet av eller förväntningar på ett lastbilsbaserat gränssnitt som erfarna lastbilsförare har. Slutkonceptet har enbart utvärderats teoretiskt genom intervjuer med lastbilsförare. På grund av platsbunden utrustning kunde utvärderingen med erfarna yrkesförare endast genomföras som intervjuer med uppgiftsbaserade frågor och inte som praktiska användbarhetstester. Detta begränsar möjligheten att fullt ut förstå och interagera med hur konceptet skulle fungera i praktiken.

För att kunna säkerställa slutkonceptets implementering i praktiken krävs därför fördjupade tester av systemets användbarhet hos lastbilsförare i en verklig körmiljö, i syfte att ge en rättvis bild av hur gränssnittet används i sin kontext. Mot bakgrund av förarnas osäkerhet kring den automatiska aktiveringen av Downhill Cruise Control, kopplad till svårigheter att föreställa sig dess funktion i praktiken, blir det viktigt att vidare undersöka hur detta påverkar acceptans och upplevd kontroll. Detsamma gäller acceptansen för röststyrning och dess påverkan på användning.

6.4 Etik, samhälle och hållbarhet

I detta avsnitt diskuteras etiska, samhällseliga och miljömässiga aspekter med avseende på projektets slutresultat.

Etiska och samhällseliga aspekter

Genom ett mer användarvänligt och intuitivt farthållarsystem, med minskad kognitiv belastning, kan lastbilsförarens upplevda stress och osäkerhet reduceras i den redan hektiska arbetsmiljön. Detta är särskilt betydelsefullt för mindre erfarna och nyblivna förare, som ofta redan har mycket annat att tänka på under körningen. Genom en sänkt tröskel för förstagångsanvändning av farthållarsystemet minskas frustration, felanvändning och otrygghet.

På lång sikt kan detta bidra till en jämnare fördelning av den mentala belastningen inom redan krävande och intensiva arbetsförhållanden. Genom att minska behovet av uppmärksamhet på ett svårtolkat farthållarsystem kan föraren istället rikta sitt fokus mot själva körningen, trafiksituationen och det egna välbefinnandet. Detta kan inte bara förbättra arbetsmiljön och den upplevda tryggheten, utan även potentiellt öka trafiksäkerheten genom minskad distraktion och mental överbelastning. Förutom den kognitiva avlastningen bidrar farthållaren även till ökad fysisk komfort,

då föraren inte behöver hålla nere gaspedalen kontinuerligt, vilket avlastar benet. Samtidigt kan användningen av detta farthållarsystem innebära oönskade bieffekter där en mindre kognitiv belastning ökar risken för passiv körning och en övertillit till systemet. Detta i sin tur kan, ur ett samhällsperspektiv, påverka trafiksäkerheten negativt.

En ytterligare etisk aspekt som kan diskuteras i relation till slutkonceptet är att den automatiska aktiveringen av Downhill Cruise Control kan påverka förarens autonomi. Funktionen i sig bedöms inte nödvändigtvis öka risken för att föraren tappar kontrollen eller för att trafikolyckor uppstår. Däremot kan den automatiska aktiveringen bli problematisk i situationer där föraren inte känner till hur funktionen avaktiveras, eller inte är medveten om att den automatiska aktiveringen kan stängas av i förväg. Problematiken förstärks om denna osäkerhet bidrar till att olyckor uppstår. Det blir då en fråga om vem som bär ansvaret vid olyckshändelser, om ansvaret ligger hos föraren, företaget eller ingenjören.

Miljömässiga aspekter

En ökad användning av farthållarsystem kan bidra till en mer bränsleeffektiv körning, vilket i sin tur kan minska utsläppen av växthusgaser och därmed även det ekologiska fotavtrycket. Detta antas vara särskilt fördelaktigt för åkerier och större transportföretag, där bränslebesparingar kan ge betydande ekonomiska och miljömässiga effekter. Samtidigt kan det finnas en risk för en så kallad *rebound*-effekt, där minskade bränslekostnader kan bidra till ökad fordonsanvändning eller ökade inköp av nya fordon, vilket i sin tur riskerar att motverka de miljömässiga vinsterna.

6.5 Utvecklingsarbete

I detta avsnitt presenteras möjliga utvecklingsområden samt förslag på vidareutveckling inom området. Dessa baseras på de insikter, begränsningar och utmaningar som identifierats under projektets gång och syftar till att belysa aspekter som kan bidra till fortsatt utveckling, utvärdering och förståelse av framtida farthållarsystem och dess användning.

Ett reducerat antal fysiska knappar i kombination med förflyttning av funktioner till digitala menyer kan påverka både effektivitet och användbarhet. Ett område som bör undersökas vidare är hur en sådan förändring påverkar interaktionen, där digitala gränssnitt kan möjliggöra ökad flexibilitet men samtidigt skapa flera alternativa vägar till samma funktion. Detta kan upplevas som överflödigt och bidra till ett mer komplext användargränssnitt, vilket i sin tur påverkar förståelse, navigering och upplevd användarvänlighet.

En annan aspekt som uppkommit under användarstudierna, men som inte ingått i projektet, är förarnas attityder och inställning till tekniken. Projektet har fokuserat på systemets användbarhet och interaktion snarare än på att påverka dessa attityder och inställningar. Användarstudierna visade att flera förare uppvisade en negativ och återhållsam inställning till ny teknik och automatiserade funktioner. Detta beror

delvis på en högre tilltro till egen förmåga och kompetens som förare, men även till en oro att tekniken på sikt kan ersätta förarens roll. Attityd, tillit och inställning till förarstödssystem utgör därför aspekter som kan vara relevanta att vidare undersöka och utveckla i framtida arbete.

Det har även framkommit ett visst missnöje hos förare kring farthållarfunktionernas funktionalitet, främst avseende Adaptive Cruise Control och Pilot Assist. För ACC har problem lyfts kopplade till att systemet i vissa situationer följer fel framförvarande fordon vilket inneburit säkerhetsrisker. Gällande PA har den upplevts som ryckig och därmed obehaglig i användning. Dessa aspekter kan utgöra ett separat utvecklingsområde, där det undersöks hur de påverkar systemets användbarhet och attraktionskraft.

Slutligen kan även gränsen mellan bekvämlighet och säkerhet undersökas, där en alltför förenklad och bekväm farthållare kan innebära risker för säkerheten, då en ökad användning av funktionen kan bidra till övertillit och en mer passiv körning.

7

Slutsatser

Sammanfattningsvis indikerar projektet, mot bakgrund av tidigare kapitel, att ett användarvänligt gränssnitt som fortsatt innehåller alla befintliga funktioner, bör utformas med hänsyn till dagens användarbehov samt framtida tekniska möjligheter.

Följande punkter sammanfattar projektets slutsatser och utgör en grund för vidare utvecklingsarbeten inom intuitiva och användarvänliga farthållargränssnitt:

- Förarstödssystem bör vara intuitiva och kunna användas utan manualer, då yrkesförare i stor utsträckning lär sig genom *trial and error*.
- Fysiska knappar är viktiga för att minska behovet av djup menyhantering under körning och därmed reducera förardistraktion.
- En minimalistisk utformning löser i sig inte problemet med *featuritis* utan att kompromissa med användarvänligheten.
- Det är svårt att tillgodose alla förarens behov och önskemål i ett enhetligt gränssnitt. En uppdelning i erfarna och oerfarna fångar inte individuella vanor och erfarenheter.
- Förarnas systemanvändning är i hög grad rutin- och vanestyrd, där tidigare erfarenheter påverkar både acceptans och användning.
- En tydlig systemstruktur med få och enkla navigeringsvägar tillsammans med tydlig feedback underlättar förståelse och navigering, särskilt för nya användare.

Källförteckning

- Chalmers tekniska högskola. (2024). Behandling av personuppgifter i studentarbeten. <https://www.chalmers.se/utbildning/dina-studier/kandidat-och-examensarbete/behandling-av-personuppgifter/>
- Deiana, F., Roig, A., Jackson, J., Periago, C., & Cabuti Ferrer, C. (2023 juli). *Driver Engagement* (tekn. rapport). Applus+ IDIADA, Spanien. New York, AHFE International. <https://doi.org/10.54941/ahfe1003821>
- Interaction Design Foundation. (2015 juli). Featuritis (or creeping featurism). <https://ixdf.org/literature/book/the-glossary-of-human-computer-interaction/featuritis-or-creeping-featurism>
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). *Ergonomics of human-system interaction-Part 11: Usability: Definitions and concepts* (tekn. rapport). www.iso.org
- Jordan, P. W. (2002). *An Introduction to Usability* (2. utg.). Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9781003062769>
- Karolinska Institutets Universitetsbibliotek. (2026 januari). Grafiska principer. <https://kib.ki.se/visualisera-presentera/visualisering-av-data/grafiska-principer>
- Media Hub by Volvo Group. (2020a februari). Steering wheel buttons. <https://media.volvogroup.com/dam/contentitems/d994aa8c5c324965b977b03e007d14c8>
- Media Hub by Volvo Group. (2020b februari). Volvo FH interior. <https://media.volvogroup.com/dam/spaces/4b4256a675f541cda2d7f9ca8a4e85a8/items/cca219101ebe496b83bbb03e00804700>
- Media Hub by Volvo Group. (2024 januari). Volvo FH Interior. <https://media.volvogroup.com/dam/spaces/4b4256a675f541cda2d7f9ca8a4e85a8/items/af0ef26795fe4a479e75b0f200945e34>
- Media Hub by Volvo Group. (2026 mars). Volvo Trucks Range. <https://media.volvogroup.com/dam/spaces/4b4256a675f541cda2d7f9ca8a4e85a8/items/9ba06a010e21477eaa9cb41700b7207b>
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.

- Novakazi, F., Johansson, M., Strömberg, H., & Karlsson, M. A. (2021). Levels of what? Investigating drivers' understanding of different levels of automation in vehicles. *journals.sagepub.com*, 15(2-3), 116–132. <https://doi.org/10.1177/15553434211009024>
- Scupin R. (1997). The KJ Method A Technique for Analyzing Dada Derived from Japanese Ethnology. *Human Organization*, 56(2), 233–237. <https://doi.org/https://doi.org/10.17730/humo.56.2.x335923511444655>
- Transportstyrelsen. (2025 november). Förarkort. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/yrkestrafik/kor-och-vilotider/Fardskrivarkort/forarkort/>
- Wikberg-Nilsson, Å., Ericson, Å., & Törlind, P. (2021). *Design : process och metod*. Studentlitteratur AB. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ltu:diva-16710>
- Volvo Car Retail. (2026 maj). Smarta förarassistanssystem. <https://www.volvocarretail.se/livet-med-bil/smarta-forarassistanssystem>
- Volvo Trucks. (u. å). Volvo Trucks Driver Guide. <https://driverguide.volvotrucks.com/lang/sv/chassi/A00FH16/topic/351003/>
- Volvo Trucks. (2026). My Truck App | Volvo Trucks. <https://www.volvotrucks.se/sv-se/services/my-truck-app.html>

Bilagor

Bilaga A

Enkät för lastbilsförare

Hjälp oss utveckla en farthållare för alla!

Hej!

Vi är en grupp studenter på Chalmers Tekniska Högskola som utför vårt kandidatarbete och behöver er hjälp!

Vi har fått i uppdrag att undersöka den nuvarande farthållaren och dess ingående funktioner, såsom CC, ACC, körfältsassistans etc. Nya tilläggsfunktioner har lett till en komplex förarinteraktion, och vi vill utveckla en mer användarvänlig och intuitiv farthållare som sänker tröskeln för nya förare samtidigt som erfarna förare inte begränsas.

Det tar ungefär 3 minuter att svara på enkäten. Tack för er medverkan! 😊 🚚

Detta formulär är helt anonymt.

Ange inga känsliga eller personliga uppgifter såsom namn, e-postadress eller telefonnummer. Endast ålder och eventuell information om ägande av lastbil samlas in.

* Anger obligatorisk fråga

Exempel på knappsats för farthållare i lastbil:



1. Hur gammal är du? *

Markera endast en oval.

- ☐ 18-25 år
- ☐ 26-35 år
- ☐ 36-45 år
- ☐ 46-55 år
- ☐ 56+

2. Hur mycket erfarenhet har du som lastbilsförare? *

Markera endast en oval.

- ☐ Mindre än 1 år
- ☐ 1-5 år
- ☐ 6-10 år
- ☐ 10+ år

3. Vilken lastbil kör du? (Märke, modell) *

4. Vem äger lastbilen?

Markera endast en oval.

- ☐ Åkeri
- ☐ Jag själv
- ☐ Övrigt:

5. Hur långt brukar du köra? (Flera val är möjligt) *

Markera alla som gäller.

- ☐ Korta sträckor inom stad/tätort
- ☐ Långa sträckor på landsväg
- ☐ Långa sträckor på motorväg
- ☐ Övrigt: _____

6. Hur ofta kör du lastbil? *

Markera endast en oval.

- ☐ 5-7 gånger i veckan
- ☐ 2-4 gånger i veckan
- ☐ En gång i veckan
- ☐ Varannan vecka
- ☐ Månadsvis eller mer sällan

7. Hur ofta använder du farthållare? *

Markera endast en oval.

- ☐ Alltid Fortsätt till fråga 11
- ☐ Ofta Fortsätt till fråga 11
- ☐ Ibland Fortsätt till fråga 11
- ☐ Sällan Fortsätt till fråga 11
- ☐ Aldrig Fortsätt till fråga 8

8. Motivera varför? *

9. Vill du vara med på en kort intervju?

Den kan hållas på plats eller online och sker någon gång under vecka 8–10. Fyll i dina kontaktuppgifter nedan och skriv gärna vilka tider som passar dig 😊

10. Behandling av personuppgifter (GDPR)

Jag samtycker till att de personuppgifter jag lämnar får lagras i Google Workspace och behandlas av medlemmarna i kandidatarbetsgruppen i syfte att genomföra ett kandidatarbete inom Teknisk Design vid Chalmers tekniska högskola.

Uppgifterna sparas till och med 2026-07-01 och raderas därefter.

Ditt samtycke gäller tills vidare. Du har rätt att när som helst ta tillbaka ditt samtycke. Dett gör du genom att kontakta basusta@chalmers.se.

Markera alla som gäller.

☐ Ja, jag godkänner.

Du svarade att du använder farthållaren.

11. Motivera gärna anledningen till din användningsfrekvens *

12. Vilken funktion använder du mest? (Flera val är möjligt) *

Markera alla som gäller.

- ☐ Konstant farthållare (CC)
- ☐ Adaptiv farthållare (ACC)
- ☐ Körfältsassistans (Pilot Assist/Driver Assist etc.)
- ☐ Konstantfarthållare i nedförsbacke (Downhill Cruise)
- ☐ Övrigt: _____

13. Varför använder du farthållare? (Flera val är möjligt) *

Markera alla som gäller.

- ☐ Komfort och bekvämlighet, avlasta benet
- ☐ Bränsleeffektivitet
- ☐ Hålla jämn hastighet
- ☐ Hålla mig under hastighetsgränsen
- ☐ Krav från arbetsgivare
- ☐ Övrigt: _____

14. Vill du vara med på en kort intervju?

Den kan hållas på plats eller online och sker någon gång under vecka 8–10. Fyll i dina kontaktuppgifter nedan och skriv gärna vilka tider som passar dig 😊

15. Behandling av personuppgifter (GDPR)

Jag samtycker till att de personuppgifter jag lämnar får lagras i Google Workspace och behandlas av medlemmarna i kandidatarbetsgruppen i syfte att genomföra ett kandidatarbete inom Teknisk Design vid Chalmers tekniska högskola.

Uppgifterna sparas till och med 2026-07-01 och raderas därefter.

Ditt samtycke gäller tills vidare. Du har rätt att när som helst ta tillbaka ditt samtycke. Dett gör du genom att kontakta basusta@chalmers.se.

Markera alla som gäller.

☐ Ja, jag godkänner.

Tack för din tid, det uppskattas enormt! 😊

Det här innehållet har varken skapats eller godkänts av Google.

Google Formulär

Bilaga B

Intervjuguide för lastbilsförare

INTRODUKTION:

Tack för att du tagit dig tid! Som tidigare nämnt utför vi ett kandidatarbete vid Chalmers Tekniska Högskola där vi fått i uppdrag att undersöka dagens farthållare i lastbilar, för att sedan kunna utveckla en mer intuitiv och mer användarvänlig farthållare.

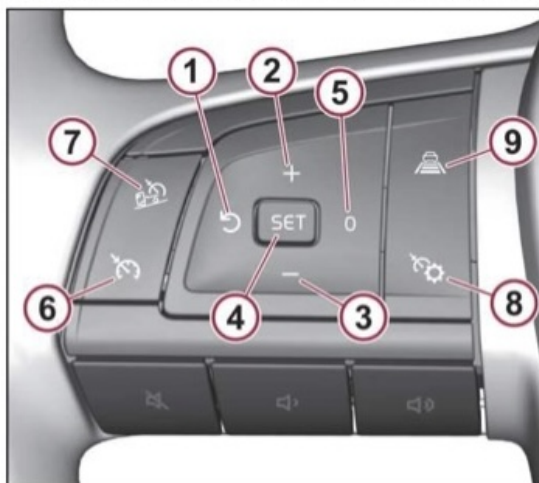
Vi behöver fråga i GDPR syfte om det är okej att vi spelar in detta möte. Dina svar och uppgifter kommer endast att behandlas av arbetsgruppen under projektets gång och inte publiceras. Du kommer att vara anonym i studien.

Personspecifika frågor:

- A. Beroende på person, typ av lastbil de kör, erfarenhet osv.
- B. Volvo: Finns det krav från din arbetsgivare att använda ett specifikt körkläde? tex. economic

Generella frågor:

1. Detta är en utformning på ett Cruise Control gränssnitt. Skulle du kunna förklara vad alla dessa knappar gör för något? Vi testar inte din kunskap, utan vi testar hur intuitiva de är



Svar 1:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

Berätta vad varje knapp är och gör om fel eller inget svar.

2. Hur upplever du dagens knappsats? Motivera gärna

Är knapparna på rätt plats?

Är knappar onödiga?

|

Svar 2:

3. Hur viktig är Cruise Control i din körning?(CC, Acc, pilot, down hill)

Vad är det sämsta respektive det bästa?

|

Svar 3:

4. Detta är en utformning på ett av de olika display-gränssnitten i en Volvo lastbil.

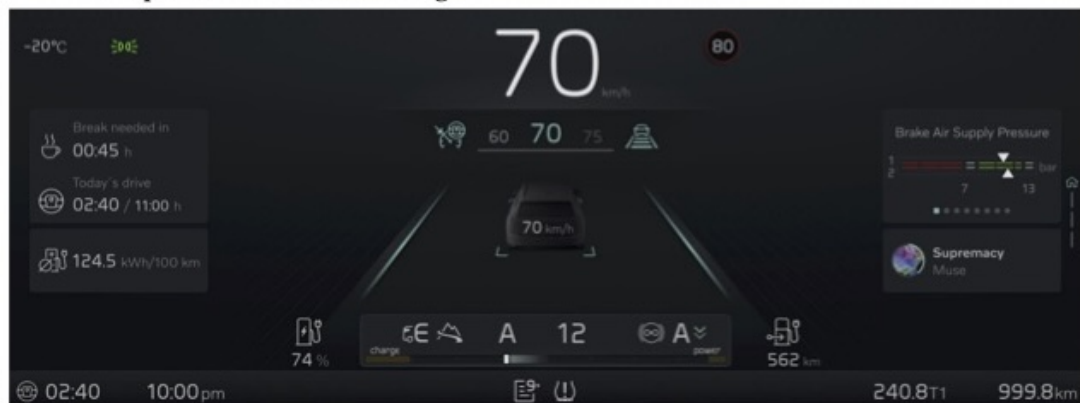
Kan du förklara vad du ser? Är något aktiverat rörande Cruise Control?

Vad är bra och vad är mindre bra?

Är allt förståeligt och intuitivt?

Är det för mycket eller för lite information?

Hur påverkar detta din körning?



Svar 4:

5. Om en ny förare frågar dig hur man använder farthållaren (konstant farthållare, adaptiv farthållare, styrassistans/pilot assist) vad hade du svarat?

|

Svar 5:

6. Hur skulle en “nybörjarvänlig” farthållare kunna se ut?

|

Svar 6:

7. Hur känns det att lämna över kontrollen till lastbilen?

Litar du på att alla funktioner fungerar som de ska?

|

Svar 7:

8. Hade du velat ha möjligheten att skräddarsy din farthållare mer med inställningar eller hade du velat att den sköter funktioner mer automatiskt?

Vad hade du velat skulle sparas i ditt förarkort?

|

Svar 8:

9. Det här kanske är en flummig fråga, men: Hur skulle du beskriva hur funktionerna i farthållaren förhåller sig till varandra?

Vilken av dessa figurer symboliserar bäst Cruise Control systemet enligt dig?

Ser du dess funktioner mer som separata eller en och samma med extra funktioner som påbyggnad?

|

Svar 9:

10. Har du något mer som du skulle vilja tillföra som rör farthållarsystemet och dess funktioner?

|

Svar 10:

11. Använder du någon typ av farthållare i stadstrafiken? Utveckla.

|

Svar 11:

Kan vi kontakta dig igen vid fler frågor eller för att utvärdera ett annat gränssnitt?

Bilaga C

Bilaga C.1

Intervjuguide för elever på Yrkesgymnasiet

Intervjuguide - elev

1. Vilken årskurs går du?

2. Hur ofta kör du i utbildningen?

- a. Har du kört någon annanstans också?

3. Vad är din inställning till ny teknik?

- a. Vissa påstår att förarstöd gör körningen säkrare, andra säger att stödet ger motsatt effekt och att man blir passiv. Hur mycket förarstöd borde yrkeslastbilsförare ha?
- b. Det pratas om självkörande bilar. Hur skulle det påverka din roll som chaufför och din arbetsdag?

4. Kan du förklara vad farthållare är?

Om Ja (och ACC och Pilot Assist inte nämns):

- a. Vad är adaptiv farthållare?
- b. Vad är förarassistans (Pilot Assist)?

Om Nej:

- a. Vad tror du att det är?

5. Har du fått lära dig farthållare?

Om Ja:

- a. Hur lärde du dig? Hur lärdes det ut? Fick du en genomgång av en lärare eller provade du dig fram?
- b. Vad var intuitivt från början och vad var svårast att förstå?

Om Nej:

- c. Hur känns det att få lära sig snart?
- d. Tror du att farthållaren kommer bidra till en säkrare körning eller är du rädd att du tappar kontrollen?

6. Kan du berätta om en situation du har gynnats av att lastbilen tar över och en situation där det varit obehagligt?

- a. Litar du på att alla funktioner fungerar som de ska?
- b. Finns det någon funktion som du vill behålla?

7. Vilka lastbilar kör ni här?

- a. Olika modeller av samma märke?
- b. Har du märkt någon märkvärd skillnad i farthållare? Är det exempelvis lättare att använda det ena märket? Varför?

8. Visa bild på Volvos SENASTE CCS

- a. Kan du berätta vad alla knapparna betyder?
- b. Hur upplever du den?
- c. Är knapparna på rätt plats?
- d. Är nån knapp onödig?
- e. Finns det någon knapp som saknas?

9. Visa jämförelsebilder på Volvos gamla, Mercedes, Scania, Man osv.

- a. Vilken knappsats föredrar du och varför? (om de hoppar över någon fråga va de tycker om den)
- b. Upplever du att logiken är densamma för alla knappsatser eller känns det som att man måste tänka om helt? På vilket sätt skiljer sig de ifrån varandra? (tex placering, symbol, funktion?)

10. Visa bild på Volvos Display vid CC aktiverad

- a. Här har vi en bild på Volvo Displayen. Kan du förklara vad du ser? Är någon eller några funktioner aktiverade rörande Cruise Control?
- b. Vad är nödvändigt att behålla, vad kan tas bort eller läggas till?
- c. Är allt på skärmen förståeligt och intuitivt?
- d. Hur påverkar informationen på displayen din körning? Finns det något som stör körningen och vad underlättar din körupplevelse?

11. Kommer din körning med CCS att ändras beroende på:

- a. Arbetsuppgifter? Känner du att du litar på att lastbilen sköter inbromsningen när du har en fullastad lastbil?
- b. Finns det vägar eller trafikmiljöer där du upplever att farthållaren är ett hinder och inte ett hjälpmedel? Vägtyp (Landsväg, stadskörning, motorväg)?
- c. Om du får välja mellan CC, ACC och Pilot Assist, vilken inställning använder du mest? Varför föredrar du den?

12. Har du något mer som du skulle vilja tillföra som rör farthållarsystemet och dess funktioner?

Vill du vara med på ett användartest senare i projektet?

Kan vi nå dig via telefon eller mail? Kontaktuppgifter?

Tack för din tid och dina svar!

Bilaga C.2

Intervjuguide för lärare på Yrkesgymnasiet

Intervjuguide - lärare

- 1. Ingår användningen av farthållaren som ett delmoment av elevernas utbildning?**
 - a. Hur lär ni ut den? Är det svårt/enkelt?
 - b. Vad behövs förklaras och vad är intuitivt?
 - c. Förklaras enbart användningen i praktiken, eller tas det även upp andra aspekter såsom ergonomi, bränsleförbrukning osv.?
- 2. Vilka lastbilar kör ni här?**
 - a. Olika modeller av samma märke?
 - b. Har du märkt någon märkvärd skillnad i farthållare? Är någon mer svårförstådd?
- 3. Har eleverna kunskap om farthållarens funktion redan innan?**
 - a. Har de använt det i personbil tidigare osv?
- 4. Finns det något krav att alla lär sig att använda farthållaren?**
 - a. Från skolans studieplan eller krav på användning senare från åkerier?
- 5. Hur upplever du farthållaren?**
 - a. Har du upptäckt några problem med den?
- 6. Visa knappsats på Volvos. (testar inte din kunskap)**
 - a. Kan du berätta vad alla knapparna betyder?
 - b. Hur upplever du själv den?
 - c. Är knapparna på rätt plats?
 - d. Är nån knapp onödig?
 - e. Finns det någon knapp som saknas?
- 7. Visa jämförelsebilder på Volvos gamla, Mercedes, Scania, Man osv.**
 - a. Vilken knappsatts föredrar du och varför? (om de hoppar över någon fråga va de tycker om den)
 - b. Upplever du att logiken är densamma för alla knappsatser eller känns det som att man måste tänka om helt? På vilket sätt skiljer sig de ifrån varandra? (tex placering, symbol, funktion?)
- 8. Visa bild på Volvos Display vid cc aktiverad**
 - a. Här har vi en bild på Volvo Displayen. Kan du förklara vad du ser? Är någon eller några funktioner aktiverade rörande Cruise Control?
 - b. Vad är bra och vad är mindre bra? Vad är nödvändigt att behålla, vad kan tas bort eller läggas till?
 - c. Är allt på skärmen förståeligt och intuitivt?
 - d. Är det för mycket eller för lite information?

- e. Hur påverkar informationen på displayen din körning? Finns det något som stör körningen och vad underlättar din körsupplevelse?

9. Har du varit med om när en elev litat förmycket på systemet och du har behövt ingripa?

10. Om eleven kört Volvo och bytte till Scania, ser du tydliga användarfel som kan bero på att knappsatsen ser lite annorlunda ut?

11. Det här kanske är en flummig fråga, men: Hur skulle du beskriva hur funktionerna i farthållaren förhåller sig till varandra?

- a. Vilken av dessa figurer symboliserar bäst Cruise Control systemet enligt dig?
- b. Ser du dess funktioner mer som separata eller en och samma med extra funktioner som påbyggnad?

12. Har du något mer som du skulle vilja tillföra som rör farthållarsystemet och dess funktioner?

Vill du vara med på ett användartest senare i projektet?

Kan vi nå dig via telefon eller mail? Kontaktuppgifter?

Tack för din tid och dina svar!

Bilaga D

Intervjuguide för utvärdering av huvudkoncept

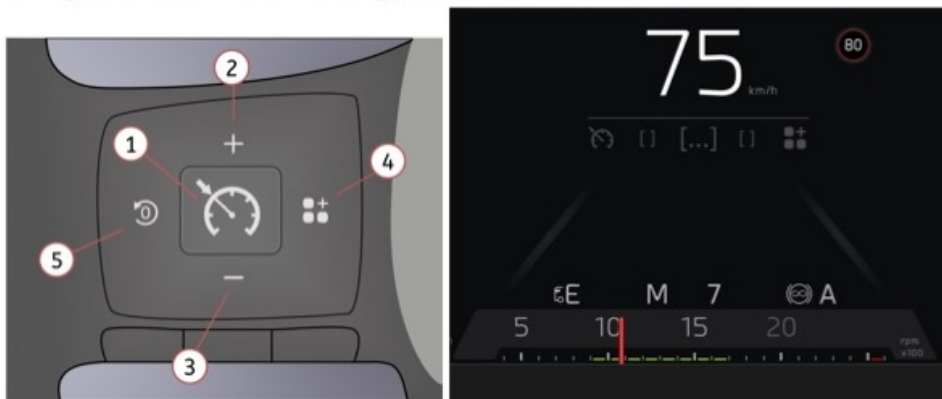
INTRODUKTION:

Hej! Tack för att du tagit dig tid. Som tidigare nämnt utför vi ett kandidatarbete vid Chalmers Tekniska Högskola där vi fått i uppdrag att undersöka dagens farthållare i lastbilar, för att sedan kunna utveckla en mer intuitiv och mer användarvänlig farthållare. Vi har nu kommit fram till ett koncept och vill gärna veta vad du som användare tycker om den.

Vi behöver fråga i GDPR syfte om det är okej att vi spelar in detta möte. Dina svar och uppgifter kommer endast att behandlas av arbetsgruppen under projektets gång och inte publiceras. Du kommer att vara anonym i studien.

Frågor:

1. Detta är en utformning av Cruise Control gränssnitt. Vill du förklara vad varje knapp gör för något. Vi testar inte din kunskap, utan vi testar hur intuitiva de är.



Svar 1:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

2. Detta är en utformning av ett display-gränssnitt för en lastbil. Vi vill att du endast tar hänsyn till delen kopplad till farthållaren när du besvarar följande frågor:

Kan du förklara vad du ser? Är något aktiverat rörande Cruise Control?

Är allt kring cruise control förståeligt och intuitivt?

Är det för mycket eller för lite information?

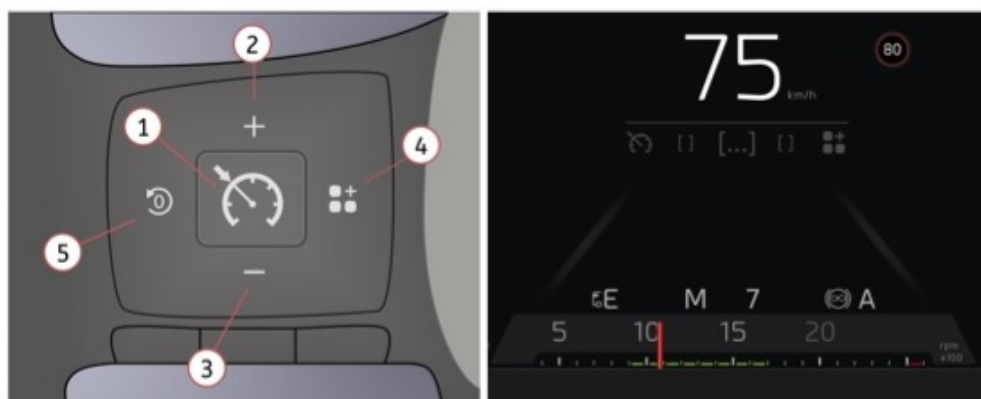
Hur påverkar detta din körning?



Svar 2:

Uppgiftsbaserade frågor

Vi vill återigen påminna att vi endast utvärderar konceptet och inte din kunskap.



A. Hur tror du att man aktiverar konstantfarthållaren?

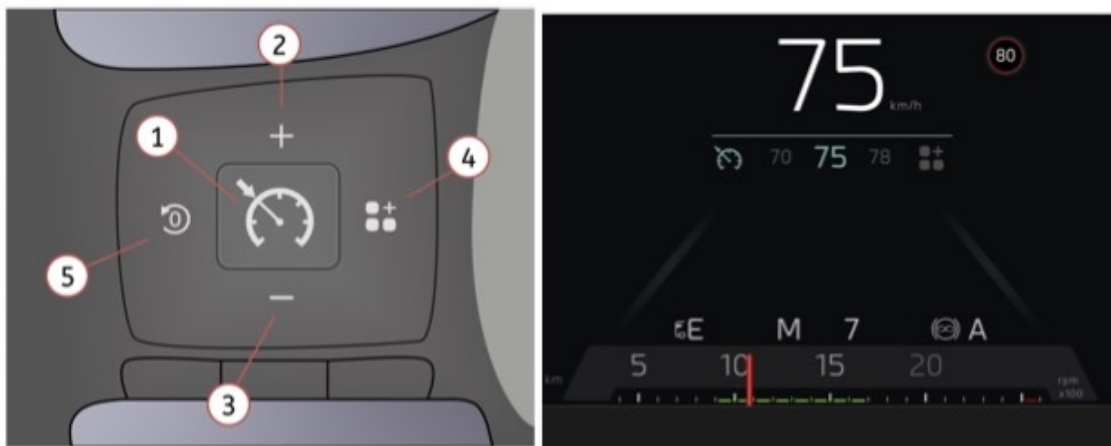
|

Svar A:

B. Hur ändrar du hastigheten?

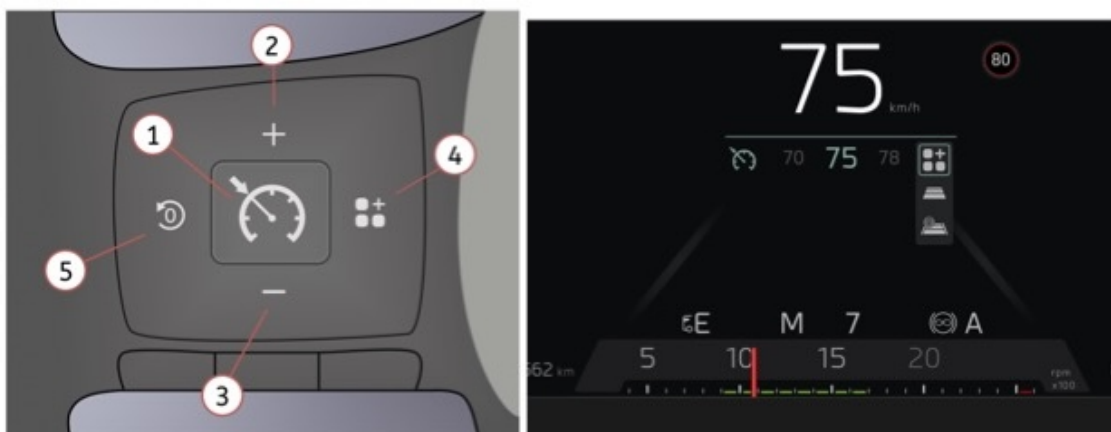
|

Svar B:



C. Hur aktiverar man följavstånd?

|
Svar C:



D. Hur tar man bort följavståndet och återgår till konstatfarthållaren?

|
Svar D:

E. Hur **inaktiverar** du farthållaren?

|
Svar E:

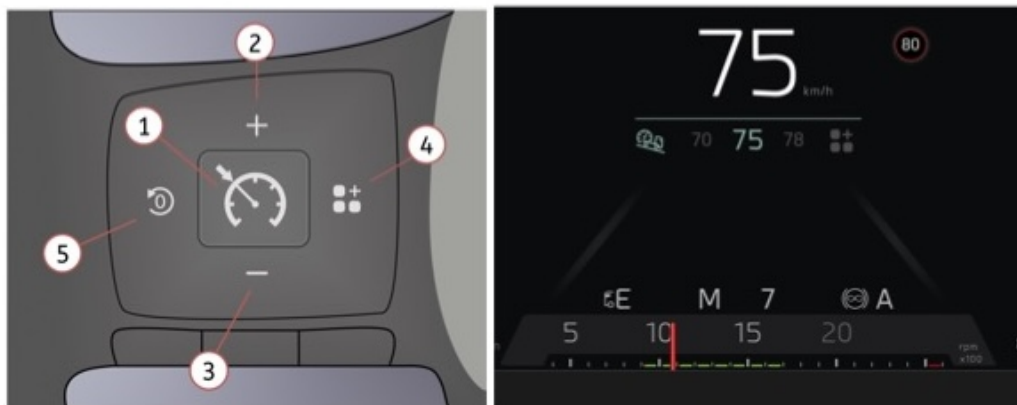
F. Hur återupptar du den senast använda inställningen i farthållaren?

|
Svar F:

G. Hur **stänger** du av farthållaren helt och hållet?

|
Svar G:

Kort förklaring om downhill cruise och att den är automatisk:



H. Hur skulle du stänga av Downhill Cruise och återgå till den konstanta farthållaren?

|

Svar 9:

I. Vad tycker du om att Downhill Cruise utgår från topografisk data och aktiveras automatiskt?

|

Svar 10:

J. Hur upplever du denna knappsats? Motivera gärna.

Är knapparna på rätt plats enligt dig?

Finns det någon knapp som saknas eller är onödig?

|

Svar 11:

K. Det här kanske är en flummig fråga, men: Hur skulle du beskriva sättet funktionerna i farthållaren förhåller sig till varandra?

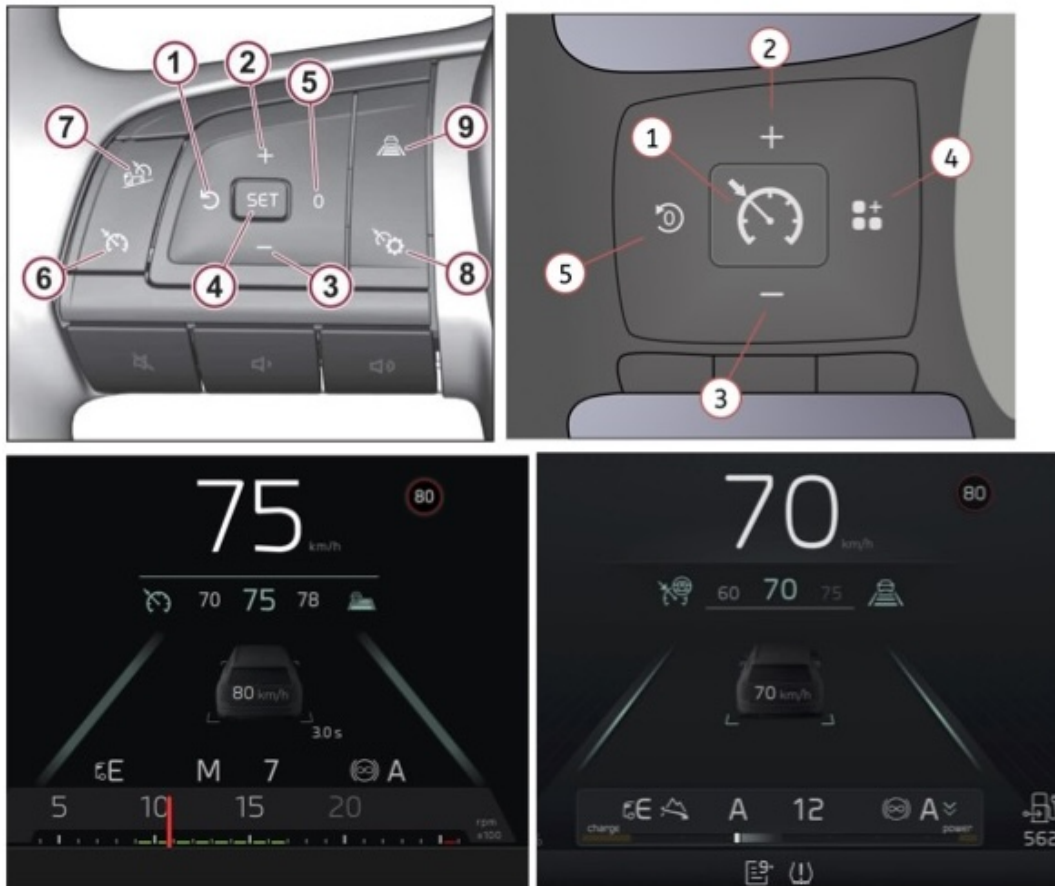
Ser du dess funktioner mer som separata eller en och samma med extra funktioner som påbyggnad

|

Svar 12:

Genomgång av koncept

Frågor efter genomgången:



1. Nu när du har fått en förklaring på hur vi har tänkt att systemet ska fungera, vad är dina tankar kring utformningen jämfört med denna? (Visa bilder på gammal och ny knappsats/display sida vid sida)

|
Svar 1:

2. Kan du dela med dig av dina generella tankar och åsikter kring systemet? Tycker du att farthållaren är intuitiv och anpassningsbar, för att uppmuntra förare att använda den samtidigt som den ger en personlig körupplevelse?

|
Svar 2:

Bilaga E

Guide för användbarhetstest och efterföljande intervju för huvudkoncept

Introduktion och förklaring av upplägg

Syftet med detta test är att utvärdera ett gränssnittskoncept för farthållarfunktionen i en lastbil. Du kommer att tilldelas ett antal uppgifter av testledaren och vi ber dig genomföra dessa efter bästa förmåga. Vi vill däremot betona att det inte är du som testas utan att fokus ligger på systemet och interaktionen, så det spelar ingen roll hur du presterar. Du får väldigt gärna prata högt när du genomför uppgifterna och förklara hur du tänker, berätta gärna vad du ser på displayen under testets gång. Vi kommer att filma ratten och dina händer, materialet hålls inom projektet och är främst till för att stötta gruppen vid bearbetning av information, är det okej? (GDPR)

Vi kommer att inleda med några mindre frågor om dina tidigare erfarenheter för att sedan gå in på uppgifterna. Uppgifterna är tänkta att genomföras under körning av en lastbil, föreställ dig därför att du sitter i förarsätet och är ute och kör, var uppmärksam på väg och fordon. Därefter kommer vi att ställa lite avslutande frågor för att utvärdera ytterligare och ge dig möjlighet att ge input.

Inledande frågor

- Vilken typ av körkort har du?
- Vad har du för erfarenhet av farthållare?

Uppgifter / händelseförlopp

1. Du är ute och kör en lastbil på en 80-väg och bestämmer dig för att starta farthållaren för att hålla 80km/h.
2. *Downhill cruise aktiveras automatiskt, se om testperson märker*
Personen upptäcker
 - Om upptäcker be testperson själv avbryta
"Du vill inte använda funktionen som tänds, avbryt funktionen"
Personen upptäcker inte
 - Om inte upptäcker, avbryt funktionen
Ta bort downhill, återgå till konstant
3. Det lägger sig en bil framför dig och det finns inte möjlighet att köra om bilen men vill fortsätta använda farthållare utan att komma för nära framförvarande bil. Du vill inte justera hastigheten manuellt. Aktivera följavstånd.
4. Du kommer till en rondell och ska passera igenom ett litet samhälle, du vill kunna styra hastigheten själv. Stäng tillfälligt av farthållarsystemet.
5. Du är nu igenom samhället och kommer ut på en större väg. Du vill nu ha så mycket förarstöd du kan få av fordonet.
6. Efter ett tag med maximalt stöd vill du gå tillbaka till den konstanta farthållaren.

Frågor efter testet

1. Vad är dina generella upplevelser av körturen / konceptet på farthållarsystemet?
2. Förstod du vad du gjorde?
 - a. Klarade du alla uppgifterna?
3. Vad fungerade bra / mindre bra?
4. Var det något som inte fungerade som förväntat?
5. Uppfattade du att Downhill Cruise Control aktiverades?
 - a. Om ja: Var det tydligt vad som aktiverades?
 - b. Hur tror du att du hade gjort för att avbryta aktiveringen?
6. Övriga tankar?

Berättar kort om konceptet

Frågor efter förklaring

1. Hur uppfattar du konceptet nu?
 - a. Hur känns placeringen av knapparna?
2. Hur uppfattar du Downhill Cruise Control?
 - a. Om du inte uppfattade innan, vad hade gjort att du hade uppfattat den?
 - i. Ljud: Hade det påverkat dig med många ljudsignaler?
3. (Om personen missade något vid testet:)
 - a. Märkte du XXX
4. Övriga tankar?

Bilaga F

Bilaga F.1

KJ-analys: Feedback och interaktion

Feedback och interaktion

Knappsats

Volvos nva

[illegible]

Volvos gamla

[illegible]

Scania

(Scania S 2021/2022) Jag har dom placerad i nederkant på ratten, då håller jag i nedersta eken på ratten så kommer jag åt med tummarna. Det tycker jag är jätte smidigt på den här.	Man sitter ju också oftast så och håller ratten, inte här nere.	Föredrar Scania, på grund av [taktill] feedback.	Den här går ju att förstå också (Scania), sen vet jag inte vad plus och minus är där och plus och minus är där.
---	--	---	--

Mercedes

[illegible]

Allmänt

Man har knappar och så står det displayen, det är väldigt... man trycker färdigt för att det blir klart och så gör det inte nånnåms då, så man behöver inte kolla ner.	Lyfta blicken från mobilen... Och näg... Jag vet ju vart den sitter likov.	Jag föredrar fysiska knappar med feedback, att ha tryck på en knapp	(Utsäende olika modeller) Ja det kan det vara, lite olika modeller, hur det sitter eller ser ut men det är ungefär samma, det är väldigt likt varandra.	(Gästvärdus vs. "Gästvärdus") "Det kan ja lite olika, lyft jag tycker det är hårligt med plus och minus"	"Jag pratade om det med min morfar, han jobbar med Volvo, jag sa "ah men var sitter man på förhållarna?" Det är samma knappar, med de stora lite olika, att gå på en knapp, så det är ju samma princip och en vaneas att låra sig.	Andra tecken på att man inte förstår. Det fanns några klodjur som skulle trycka på och bilden blev för varuslutsa. Annars har det nog varit ungefär samma.
(Tolkas sått att sitta) I förden gick det inte att sitta på i set utan då var tvungen att trycka 6an först sen så SET.	Volvo och Scania är de lättaste och förstå jag på, DAF och det jag inte om de har ACC.	(Placering) Näe så förenar jag (vänster sida)	(Menyer eller knappar för att) Ja, det hade nog blivit rörligt. Helste mer knappar ja.	Knappar är lättare bara att klicka.		Ja, man får ju ta bort blicken från vlogen, och att gå på ingte. När man har gjort klodräna på gångrs kan man ta till. Då går det fortare och det blir snabbt och trycka.
(Distanserade, kolla bort från vlogen) Nä, de sitter på ratten.	Knappar funkra väl bra tycker jag.					

Feedback och interaktion

Display

Det jag blev lite förvirrad över vid första anblick var just det där '60 70 75', men ja, tog ju inte långa stunden att räkna ut trots att man varit vaken sen 4 i morse. Men väldigt lättöverskådligt och sobert gränsnitt, lätt att räkna ut vad det betyder även utan att biladdra igenom en bibel till instruktionsbok.

(Display, Volvo vs Mercedes)
Volvo har mer information. Jag vet inte vad man kan ställa in där. Där var mycket annat tåfs, mätare och grejer. Men CC, det måste vara det. Ja ja, det är bägge delarna där. Ja jag vet inte. Jag gissar att CC satt på 81 km/h, det är det jag förstår och ser.

Jag har ju valt en och så kör jag med den. Så behöver man inte gå in igen liksom. Det hade varit skilnad om man var tvungen att gå in i en meny varje gång. Då hade det varit väldigt påfrestande. Men nu sitter ju knappen på ratten så trycker man bara till på den så går ju farthållaren in igen.

Ser att farthållaren är aktiv, maximalt tillåtet avstånd, den är inställd på 70 km/h med tillåtet spann mellan 60 och 75. Inställd på att hålla ca 5 sekunders mellanrum till framförvarande fordon, fordonet framför kör i 70 km/h, skyltad hastighet är 80 km/h. Aktiv körfältassistent...

Det är mycket information och det hade varit bra om man kan programmera. Ibland kan det vara bra att kunna ställa in och minska lite. Ungefär som att man har nattenstälningen och trycker man på knappen så slöcknar det mesta liksom så att man bara har hastighetsmätaren igång va? Men jag tror man vänjer sig när man tittar förbi det va. Jag har ju mycket mindre information på min då.

Aa precis, för den här displayen är ju till den nya bilen. Jag har kört den 4 gånger nu tror jag, och det har varit väldigt korta sträckor. Och det var som vi satt och pratade här, vi kan inte systemet, (lära) Det kan vi faktiskt inte, så vi sa att det vi ska ta en dag där alla tre lärare går ut och bara går igenom allt.

Den är rätt lätt att förstå. Första gången jag såg den tyckte jag att det var för mycket, men man vänjer ju sig snabbt.

Sen så är det ju bilen framför ligger i 70 km/h jag tänka mig. Sen är det avståndet till bilen framför. Den har 70 km/h, och håller sig innanför linjerna. Skulle jag tänka mig att det är.

Nä ... jag tycker att det är bra att ha kvar de har innan man ska ta rast och hur långt man har kört, det är bra. Men annars skulle jag inte säga att den är mer än vad den måste. Den h...

(Display Volvo) Aa det ser ut som att den... Ah just det ACC är aktiverat, 70 km i timmen. Avståndet till framförande bilen är på där. Då tror jag att I-see är aktiverad, som har med topografien, ligger långt ner till vänster där. Just det det är en 80 skylt, tror jag iallafall...

(År det den vanliga som är på?) Aa aa juste, det är nätt ytterligare tecken där, men det ser jag inte ens vad det är. (Pilot Assist ratten) Den vanliga är nog bara den klockan va? Gissar på adaptiva

(Display 1 med PA) Ja den håller 70 här nu då, och kommer man för nära linjerna så låter det, så talar den om det. Du kör på 12:ans växel och du har kört i 2:40 ser det ut som. Det är den adaptiva som är på.

Precis den informationen man behöver och enkelt att överblicka kort och gott, vilket gör att man kan lägga uppmärksamheten på körningen och övrig trafik istället för att lägga energi och uppmärksamhet på att leta information ifall systemen är igång, vad de är inställda på osv.

Aa precis, man ser att den är på då. Och man ser att den adaptiva är på där. (pek på följevastånd)

Att när jag ändrade mellan ACC och CC så blev det en annan layout på displayen så när man har läst. Det var ett jvå tydligt tecken på vad man hade för inställning. Det...

Här är det ECO någon grej, den bergräjen (I-See). Eller så är bara att bilen är eldriven, ser det ut som. För den har ju procent här.

Ehh, man kan ju titta ner snabbt och se vad man håller för hastighet. Eller hur lång tid man har kvar på körningen innan man måste ta rast. Det distraherar ju lite, man tittar ju mest på vägen.

Då har jag en blå bil i den och den talar om att den har sett bilen framför mig och han ligger 150 m och i 88km/h. Det är ganska cool funktion.

De är att den går på Eco, använder inte motorns fulla kraft utan använder så lite som möjligt som man måste, för att de ska kunna gå längre

Ang. bil på display Känns ju eftersom det står 70 på den att det ska vara jag mitt fordon men sen eftersom det är två sträck så kanske d...

Jag vill gärna ha varvare och dagens digitala är ju inte så exakta det känns inte som. Det finns en förändring i det känns det som. Men det är hastighetsmätare, när du ställer in Cruise controlen att du ser. Jag tittar ofta på var den...

(För man tänker ju att den här bilen, vad är det? (3D framförvarande bil) Det är bara hastighet tänker jag.

Om man kastar sig fram och tillbaka så gör man många smföel. Som jag sa till er att jag inte märker när jag stänger av ACC och bara kör på CC.

Aa den är ju fast här på 70, se har vi ju ACC till vänster där ja och linjerna där, de har du om du åker utanför linjerna.

Nä, det står vilken hastighet du sätter på, den visar väldigt tydligt vilken hastighet du kör.

(Feedback) Ah, via ljud kanske? Det tycker jag hade varit bra.

Få kamera speglar på min nya bil. För att se i den vänstra måste jag ha läsglasögon för att den blir om att titta på en TV skärm medans dne högra sitter långt bort och då får jag titta över glasögonen, det var så stötkigt.

(Display 1 med PA) Jag tycker att det är föreställigt och fungerar bra, dock kör jag ju en liknande bil och har varit mig vid layouten. Men för mig fungerar det bra.

(Mercedes nya display) Det är mycket plotter och man behöver glasögon. Jag höll på att bli tokig innan jag fattade att det var touch. Sen är det ju en generationsgrej också

Popups på skärm (in varningsljud).

Och så är det, alptoppen (I-See) där vet jag inte.

(Plottrigt? Poppar upp?) Nä, man tycker bort det fort.

Så det är sååå mycket information som ingen tar till sig ändå förens det kommer upp en varning.

Och jag kommer inte ihåg vad den med linjerna heter, den till höger. Trust Pilot? (hon syftar på avståndssymbolen)

Ljud

För systemen ska ju helst vara kvar men pipande kan jag tycka är lite mycket ibland.

Man skulle välja lite själv utifrån person. (vad som ska pipa och inte)

Men när man ska jobba med den (varningspipan) så blir man ju galen.

Föredrar ljud istället för pip

(Pip) Det är ju ett störningsmoment i längden där. Först tänker man inte på det men sen när det väl fortsätter och fortsätter så är det ju...

Välja om pip eller inte

Däremot så, vi har ju det på flera Volvo FL bilar så har vi ju den varningen. Man kan koppla bort signalen men du måste göra det efter varje gång du stängt av tändningen och det är ju lite jobbigt om man kör en distributionsbil men den gubben som valde den signalen, han skulle ju ha en smält.

Även alla konstanta ljudvarningar och symboler som dyker upp i displayen är ju sånt som får en att flytta fokus från körningen och omgivande trafik till displayen, vilket i mina ögon blir kontraproduktivt i säkerhetshänseende.

Tycker varningsljud är bra och att man inte behöver tänka lika mycket.

Förstår man inte vad som är fel? Ibland gör du inte det, så det blir lite svårt att avgöra vad det är som pipar.

Asså det är hur mycket pipande och grejer som helst. Det går ju att stänga av vissa funktioner men inte alla, tror jag inte.

Jag kommer ihåg dom här första dom hade, när det lös till i spegeln när det var en bil vid sidan kunde man passera en bil, satte man på blinkers. Då tutsade en personbiluta inne i bilen...Man blev ju jätteredd och man styrde ju tillbaka direkt och man kollade och man hade ju redan passerat, men bilen varnade iallafall. Det var och ba, nå stäng av skiten, bort. Den uppfattade inte min hastighet jämfört med andras hastighet. För den var påväg upp på... aa jag glömde aldrig det, jag blev skräddad alltså

Det är ju nämligen av det första jag stänger av för man blir ju knäp i huvudet av det där ljuden som surrar hela tiden. Den vandrar ju lite i körfältet, det kommer man liksom inte ifrån.

Men problemet för oss som kan köra lastbil, det blir bara att allt det här blir jobbigt. Alltså, alla de här funktionerna de styr tillbaka, och det blåsar, det bioppar, det varnar. Man blir ju bara tokig. Alltså man stänger bara av skiten.

Det är för mycket pipande för mycket ljud! Det vill man få bort! Tyvärr kan det vara så att man inte kan få bort det så där man stängs av systemet. Det är ju en nackdel.

Sammanfattning



Bilaga F.2

KJ-analys: Kunskap och förståelse



Bilaga F.3

KJ-analys: Tillit och inställning

Tillit och inställning

Inställning till ny teknik

Ja, allt är öppnande, med ny teknologi och sänt. Sen så i längden, om det kommer mer och mer, hur roligt kommer det vara att köra lastbil liksom? Om datan gör det åt en.

Mycket ny teknik och förarstöd kan leda till att man blir lat som förare.

Jag tycker att jag är up-to-date, jag gillar teknik och har mycket teknik hemma nämligen.

Det är ju så himla smidigt när man har hela kitet, så det ända du behöver göra är att styra och hänga med liksom. Sittesnidigt och jag uppskattar den tekniken, jag tycker det är kul.

Många vill inte, det är det största problemet. Men vill inte förändras, man vill inte lära sig saker. Det är det som är svårare tror jag. Förändringsovänliga, oftast. (lastbilsförare)

Privat har jag varit testförare för Volvo lastvagnar. Jag såg dynamiska displayer. För många, många är sen första gången jag var i bara "teeth". Jag vill ha militär-. Jag är för gammal för det, och då var jag inte så gammal. Men men de yngre chaufförerna har lättare för det.

Jag tror inte att det finns någon som kan utforma någonting som kan funka för en lastbilschaufför, för det är en av de mest trögattade människog...

Jag tror oavsett hur snabb den är så kommer du känna av. Så är det fortfarande den mänskliga faktorn. Systemet kan göra så mycket bara men du som människa kan...

Asså jag gillar ju teknik i grund och botten, när det underlättar och hjälper till... men tillslut när det blir, när det krävs mer fokus på att tekniken fungerar som den ska än att köra själv, då blir det ju att folk inte använder tekniken.

(Hur påverkas ni av självkörande teknik?) Det kommer ju inte, liksom, jag har praktik på ett företag där man kör ut grus och grejer. Och det tror jag inte kommer att funka i närheten med ett en lastbil själv åker till en kross för att hämta grus och såna grejer, för att sen åka till ett bygge som ändras varje dag på hur det ser ut.

Och på så sätt, så är det ju, och som en annan, jag kör ju uppåt mot 1500 mil i månaden, men samtidigt, jag sitter ju och kör från Norge, och gångerna man kan använda farthållaren där är ju väldigt få. Så om man kollar på snittet kanske det står att jag inte använder farthållaren så mycket utan... man måste ju, aa... det är bara ett kompliment ibland. Det blir lite så med autostyrning och autobroms och alltihop, då folk förtit sig...

För det måste man göra med ny teknik. Jag ska ge det en chans. Men jag var helt slut efter en kvart, för jag satt och motorbetade den så jag blir helt slut. Nej, jag var tvungen att stänga av den.

Lastbilschaufförer, det är ett väldigt speciellt släkte. Det är ett väldigt svårt släkte att utveckla saker för, för vi är nog den enda gruppen som inte vill att något ska utvecklas. Vi vill ta det som var för 30 år sen, för det var säkert bäst.

En själv och många man pratar med känner lite att saker kanske inte är helt utprovade innan det släpps på marknaden och/eller blir lagkrav. Något som gör att man blir rätt skeptisk till nya saker, trots att man försöker hålla ett öppet sinne.

(självkörande påverkan?) Asså inte direkt, men jag tror att det kan la funka. Som på min praktik så är det posten-körningar, så fasta körningar. Det är massa pappar till sen hem. Och det är ju kortare sträckor, typ härifrån till Skövde. Asså, det kan la funka lite närmre typ, men jag är inte så rädd för att det ska hända.

"det är ju den mänskliga faktorn som orsakar olyckor" - tänker att det kommer bli mer och mer automatiserat pga detta.

Jag vill inte ha mer funktioner i alla fall. Men man vill ju kunna påverka själv också.

Idag när du har ACC och Pilot Assist och allt, och allt funkar och samverkar så förhoppningsvis så slipper man allvarigare olyckor.

Tillit

Om vi säger den här spårvagnen som kör på, som inte gör nått, som kör på en person eller kör om den, så kör den 5 pers. Det är ju samma sak de där med, även hur bra systemet blir k...

Jag i grunden är positiv till alla hjälpmedel som underlättar ens vardag och ökar säkerheten. Men det är just teknikens tillförlitlighet. Vi ser ju fortfarande tex. efter 10 år hur radar till panikbroms och ACC kan slås ut av kraftigt regn eller en kort stunds snöande bara.

Och det blir liksom en fara... Men du får aldrig se just den bilen, det mänskliga felet får du aldrig bort. Du kan aldrig någonsin med någon elektronisk säkerställa att någon inte kllantar sig.

Jag fick Cruise Control på min förra motorcykel, men det var fan läskigt. Ja, det var lite otryggt. Den nya jag köpte har adaptiv istället och den fungerar bra, den låser av riktigt. Den andra det, den bara forts...

Jag har sett många som liksom, man tappar, det blir för lätt att titta på annat. Helt enkelt. Troar man får för mycket falsk trygghet i att det finns så mycket hjälpmedel.

Nåe det är ju dels det, tekniken kan ju... jag vet inte. Körerfarenhet gör ju mycket. Men jag utgår ju från att jag ser trafiken längre fram än tekniken och jag ser ju mötande trafik och jag ser ju att en chaufför som tjänar mer pengar på att köra fortare och f...

Som sagt var, all elektronik gör att man pulsera, och tyvärr så är det så att om en chaufför får mer pengar ju mer han kör, då är det så det fungerar. Men en chaufför får inte köra på ackord, det slutade dom med på 80-talet. För att en chaufför som tjänar mer pengar på att köra fortare och f...

Jag inbillar mig, nu vet jag inte om det blir så, men jag tror att många får en falsk trygghet när det blir så många hjälpmedel.

Hur mycket man än har som säkerhet, så hinner inte bilen bromsa innan olyckan är framme.

Jag fick Cruise Control på min förra motorcykel, men det var fan läskigt. Ja, det var lite otryggt. Den nya jag köpte har adaptiv istället och den fungerar bra, den låser av riktigt. Den andra det, den bara forts...

Det är det som händer när man litar för mycket på tekniken, man blir trött och slö.

Elektronik är jättebra, men du kan aldrig lita på elektroniken till hundra procent.

Och ursäkt om jag blir lite svamlig, även om jag sitter på farthållare så blir det att man måste ha lite koll på övrig trafik om man kommer kass och såna saker.

Det är ju klart att det är väldigt bra. Men så andra sidan så kan man ju tänka det att alla de nya datasystemen och så som det styrs, om det läggs ner liksom, om man verkligen...

Om folk slutar vara såna idioter i trafiken. Då hade jag kunnat tänka mig använda Cruise Control mer men det kommer ju aldrig att hända. Det kommer alltid finnas riktiga idioter i trafiken.

Jag tycker inte att jag litar på dem, det är nog svaret. Jag tycker inte det funkar tillräckligt bra riktigt än.

Jag håller ett avstånd till fordon framför mig för att jag inte litar på någon annan i trafiken.

Datan kanske inte hinner reagera lika snabbt som du skulle.

Det blir såna, samma om det är halt ute till exempel och du har farthållaren i, den låser ju inte av, den vet ju inte om någon friktion på vägen eller om det är is eller någonting. Så om den får för sig att börja tvärmita till exempel, det kan ju få katastrofala följor på en lastbil 60 ton som åker. Det vill...

Ja det var i torsdags då jag var ute med familjen sen var det en bil som svängde över och jag stamade på bromsen men bilen bromsade sig själv. Plösligt drog bältena åt och vi bara sögs in i sätena.

Att lita på elektronik...man blir bara invaggad i en falsk säkerhet.

Lita inte på någon, alla andra är idioter!

Man måste ju vara med oavsett om du kör på konstanfärdslåsa eller adaptiv.

Inte lita bara på en dator.

Jag tycker att den tar till för radikala och felaktiga åtgärder.

Tillit och inställning

Allmän inställning till CCS

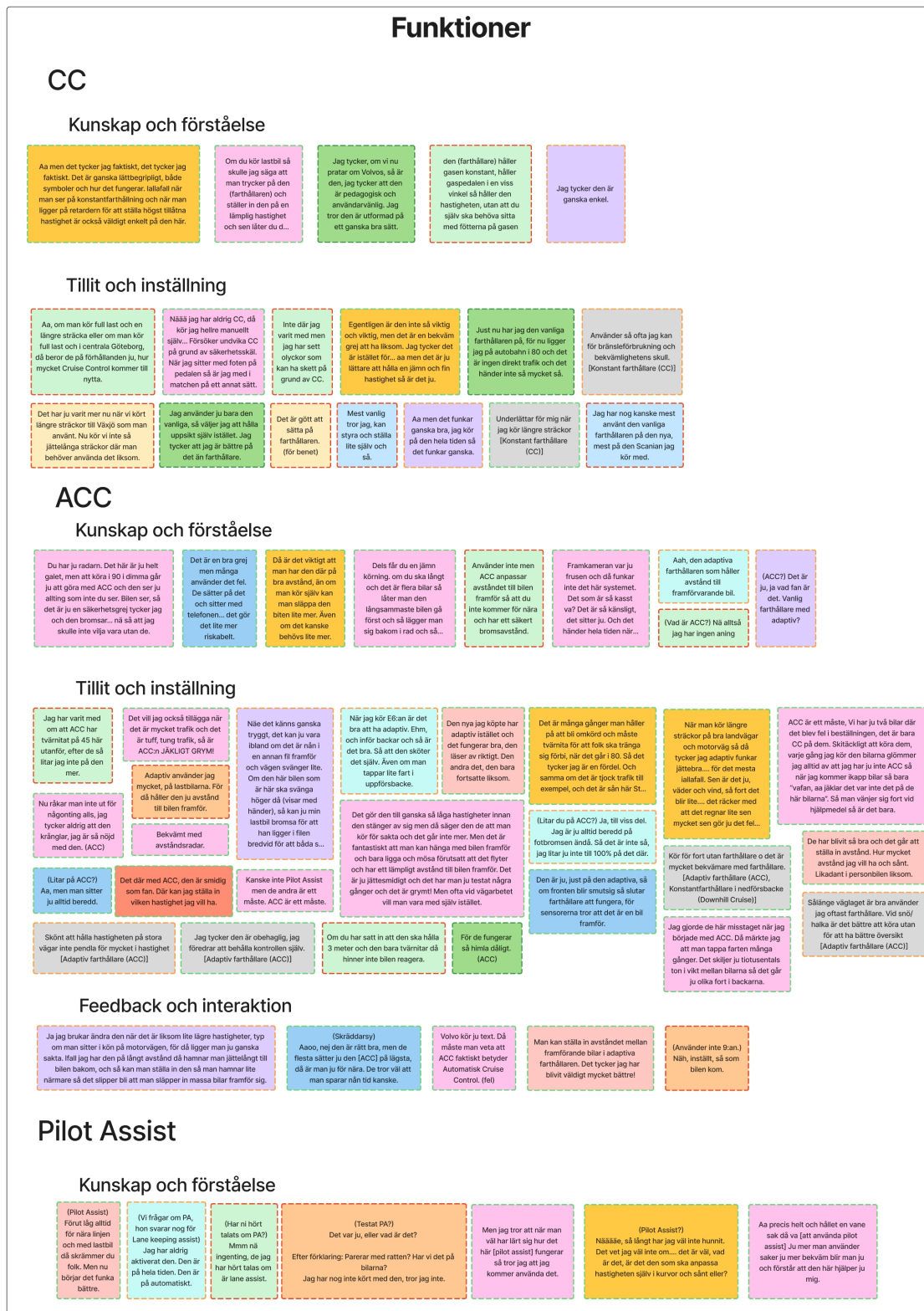


Sammanfattning



Bilaga F.4

KJ-analys: Funktioner

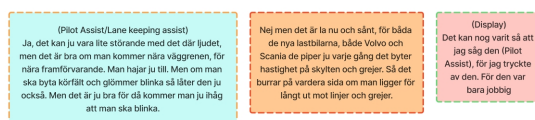


Pilot Assist

Tillit och inställning



Feedback och interaktion

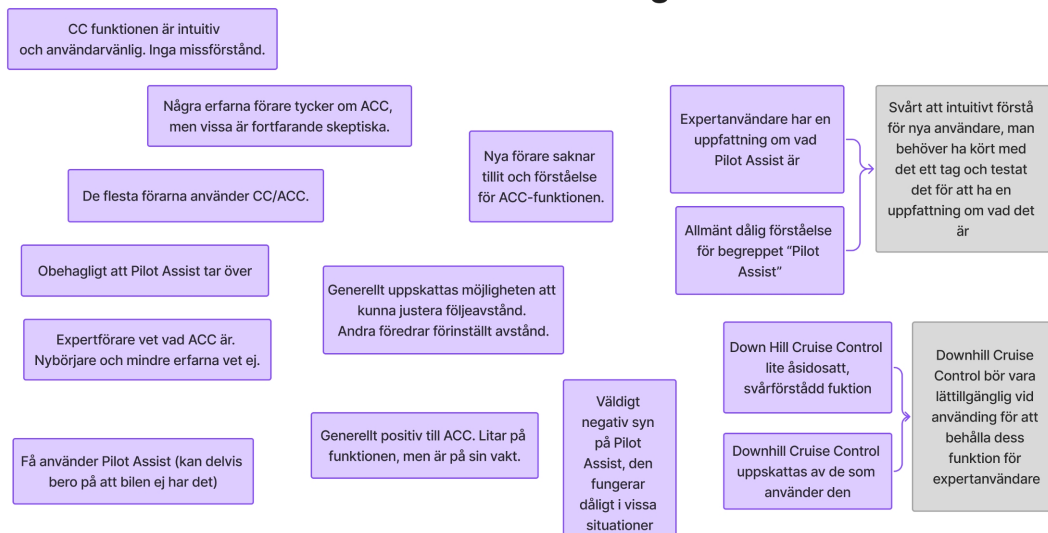


Downhill CC

Kunskap och förståelse

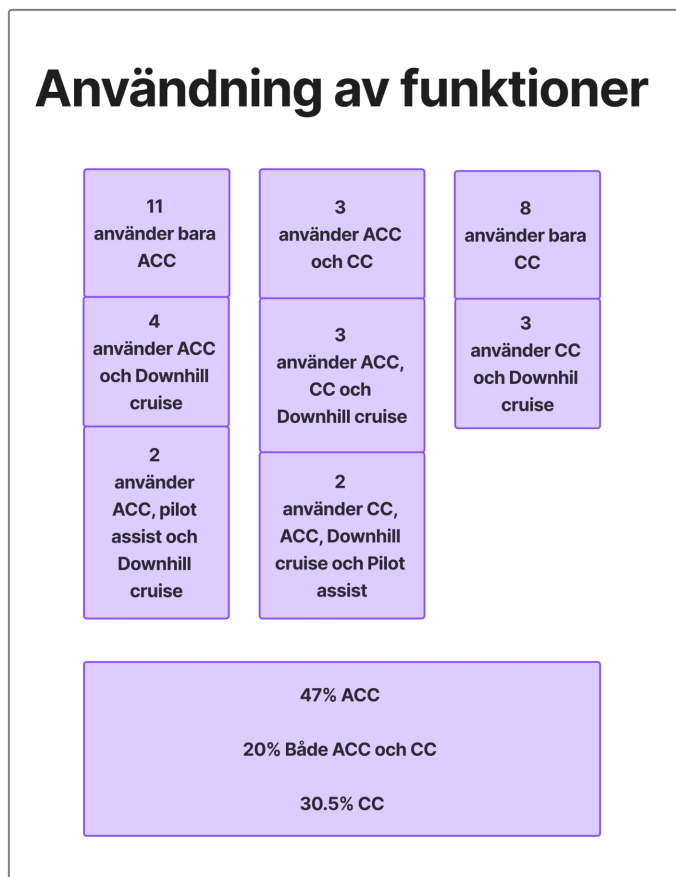


Sammanfattning



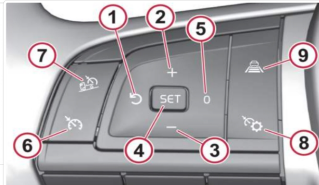
Bilaga F.5

KJ-analys: Kvantitativ data över användning utifrån enkät



Bilaga G

Tabell över användarnas tolkning av knapparnas funktioner i det befintliga gränssnittet

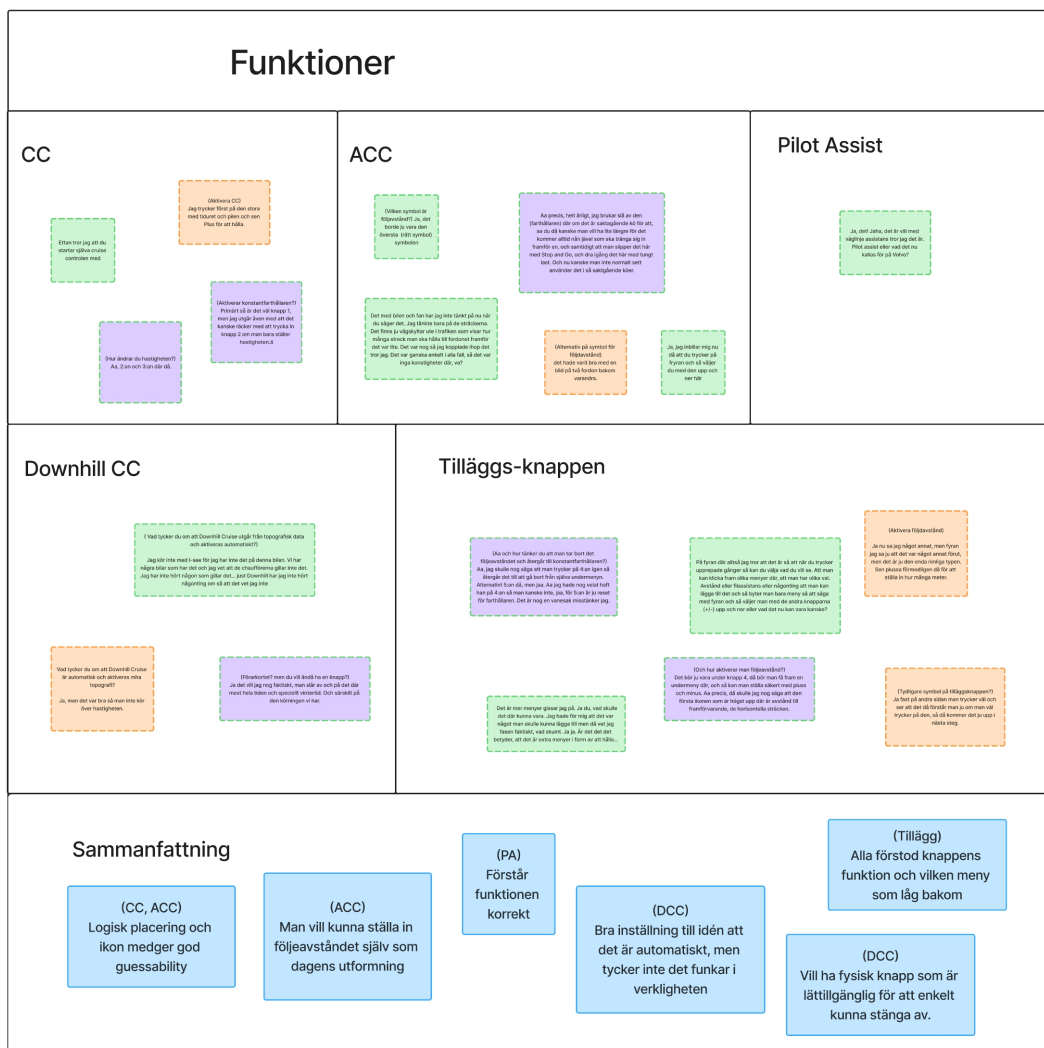
1	Återgår till den senast sparade hastigheten	Vet inte vad 1:an är faktiskt.	Återgå till senast inställd hastighet.	Resume/ asså återta	för att kunna sätta på den igen			
2	Öka Hastigheten, eller öka ett värde i menyn tex avstånd till framförvarande fordon.	För att öka farten, hastigheten, utan att gasa.	Öka inställd hastighet / tomgångsvarv	Höja	Och så plussar du hastigheten på 2:an	Öka	Öka hastighet	Öka hastighet
3	Som knapp 2 men tvärtom.	Motsvarande för att minska hastigheten, utan att bromsa.	Minska inställd hastighet / tomgångsvarv	sänka	och så minskar du hastigheten på 3:an	Minska	sänker hastigheten	Minska hastighet
4	Aktiverar farthållaren på den nuvaran...	4:an är väl om du ska fastställa en viss hastighe...	Sätta hastighet man håller för tillfäl...	ställa in aktuell hastighet, Enter kn...	SET, då är det den hastighe ten du li...	Sätter den	Väljer hastighe ten	startar man den och sätter hastighet en. Typ a...
5	Stänger av farthållare	Kanske för att nollställa? Men det är en gissning.	Slå av farthållare.	0 = stänga av	Och nollan kan du nolla den. (stänga av efter förtydligande)	stänga av allting det är 0.	Gissar att man nollställer	
6	Slår på farthållaren	6:an är, fan är det? Jag har använt både 6:an men kommer inte ihåg.	Aktivera farthållare.	Måste vara funktionen, Att trycka på CC eller om det är speed limit?	Det är ju vanliga farthållaren.	Det är tror jag mer är en speedlimitar alltså sätter på den på en hastighet sen läser den sig över den hastigheten	EH... det vet jag inte helt egentligen. I forden då ställer man in den och då är det högsta hastighet va?	Sätta igång farthållaren (eller gör man det med 4, känner igen 6:an mer)
7	har jag nog aldrig använt, borde väl aktivera farthållare i nedförsbacke?	Samma som ovan.	Aktivera automatisk retarder / tillåten utrullningshastighet	Downhill tror jag	Eco-roll heter den väl eller?	Ja, den är väl något för nedförsbackar. Att det inte får gå över en viss gräns.	kan tänka mig att det är att den sätter farthållaren så att den motorbromsar mer i nedförsbackar	Det ser ut som att den bromsar och håller ner hastigheten i nerförsbacke.
8	Ställer in överhastigheten	8:an är väl någon slags inställning.	Inställningar som rör farthållaren, t.ex. tillåten utrullningshastighet, ev hastighetsspann osv.	Känner jag inte igen	Det är väl lite inställningar i, med den? Ingen aning faktiskt.	Nää ingen gissning	Kan du ställa in vilken inställning du vill ha? I och med att det är ett såntdär kugg hjul.	Ingen aning
9	Ställer in avståndet till framförvarande fordon	vet jag inte. Jo, jag ser lite dåligt, du ska hålla dig mellan linjerna.	Justera tillåtet avstånd till framförvarande.	Avståndet till framförande bil	För där ställer du avståndet till bilen framför.	Den där är ju lane control	Du kan välja avstånd i den adaptiva farthållaren.	Ingen aning, (efter lite guidning - AAh juste ja)

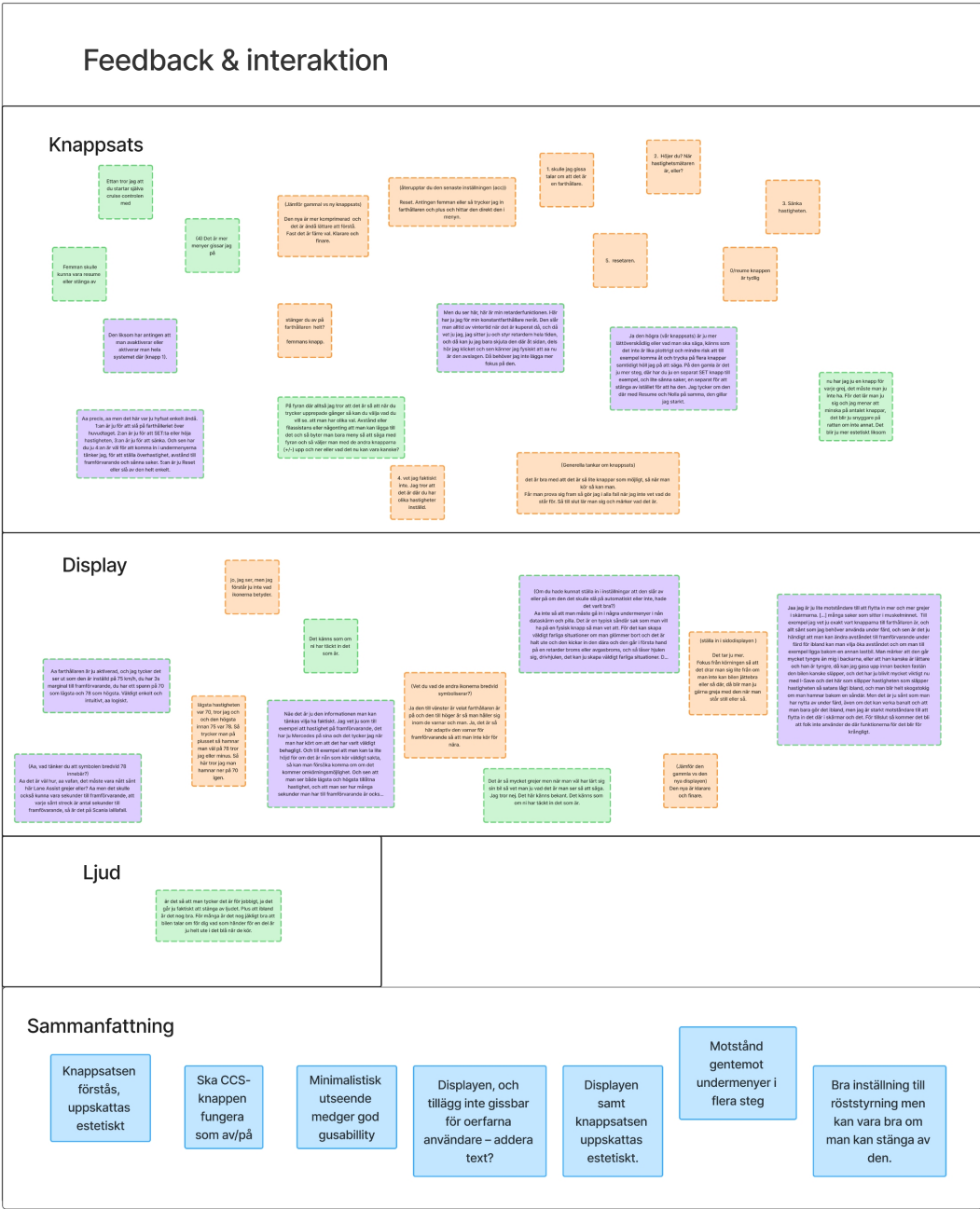
KI analyser av data från utvärderingsintervjuer och använd



Bilaga H.2

KJ-analys av data från utvärderingsintervjuer och användbarhetstester: funktioner





Bilaga I

Uppgiftstabell över resultat från genomförda användbarhets-
tester

Personer	1. Du är ute och kör en lastbil på en 80-väg och bestämmer dig för att starta farthållaren för att hålla 80km/h.	2. "downhill cruise aktiveras automatiskt, se om testperson märker"	3. Det lägger sig en bil framför dig och det finns inte möjlighet att köra om bilen men vill fortsätta använda farthållare utan att komma för nära framförvarande bil. Du vill inte justera hastigheten manuellt. Aktivera följavstånd.	4. Du kommer till en rondell och ska passera igenom ett litet samhälle, du vill kunna styra hastigheten själv. Stäng tillfälligt av farthållarsystemet.	5. Du är nu igenom samhället och kommer ut på en större väg. Du vill nu ha så mycket förarstöd du kan få av fordonet.	6. Efter ett tag med maxmalt stöd vill du gå tillbaka till den konstanta farthållaren.	Övriga tankar
Testperson 1	Avklarad: Trycker på CCS, sedan plus 3 ggr. Förstår inte själv att det är avklarat	Ej Avklarad: Uppfattade inte att det aktiverades.	Avklarad: Kollar på display, trycker på tilläggsknapp, stegar i displayen med plus, går till Following Distance, trycker på CSS/OK. Noterar att det ser ut som att det är igång	Ej Avklarad: Trycker på CSS knappen och uttrycker att det skulle vara rimligt. Klickar på 0/resume men uppfattar inte att det stängs av utan sätter igång systemet med CCS knappen igen. Efter feltryck och ingen	Avklarad: Startar med CSS, trycker på tilläggsknappen, stegar upp till Steering Support	Avklarad: Trycker på tilläggsknappen, stegar ner till inget tillägg	Trevligt, men vet inte om man gjorde rätt, fartade efter att man klickat runt lite. Övrigt att man inte kunde använda CCS knappen igen
Testperson 2	Avklarad: Trycker på CCS, sedan plus 3 gånger.	Avklarad: Märker att DCC aktivers, trycker på 0 för att avaktivera	Avklarad: Kollar på display, trycker på tilläggsknapp, stegar i displayen med plus, går till Following Distance, trycker på CSS/OK.	Ej Avklarad: Trycker på CSS knappen. Efter feltryck och ingen feedback gets så trycker testpersonen på 0 och systemet stängs av	Avklarad: Startar med CSS, trycker på tilläggsknappen, stegar upp till Steering Support	Avklarad: Trycker på tilläggsknappen, stegar ner till inget tillägg	Svårt att leta sig fram på displayen första användningen medan man ska vara uppmärksam på vägen. Fattar inte varför man inte kan ha endast ett av tilläggen aktiverat. Fa
Testperson 3	Avklarad: Trycker på CCS, sedan plus 3 gånger.	Halvt avklarad: Säger i intervjun efter att personen märkte av symbolen som blinkade till men nämne inget under testets gång	Avklarad: Kollar på display, trycker på tilläggsknapp, stegar i displayen med plus, går till Following Distance	Avklarad: Trycker på 0 och tillägger att allt blir grått	Avklarad: Startar med CSS, trycker på tilläggsknappen, stegar upp till Steering Support	Avklarad: Trycker på tilläggsknappen, stegar ner till inget tillägg	Det var lätt att förstå men lite förvirrande i början under tilläggsmenyn, men efter en gång var det lättare att förstå. Allt fungerande som förväntat. Tror att mittenknappen stänger av allt även om 0 knappen användes i testet
Testperson 4	Avklarad: Trycker på CCS, sedan plus 3 gånger.	Halvt avklarad: Säger i intervjun efter att personen märkte av symbolen som blinkade till men nämne inget under testets gång	Avklarad: Kollar på display, trycker på tilläggsknapp, stegar i displayen med plus, går till Following Distance. Noterar att det ser ut som den är vald efter en kort väntan	Ej Avklarad: Trycker på CSS knappen. Efter feltryck och ingen feedback gets så trycker testpersonen på 0 och systemet stängs av	Avklarad: Startar med CSS, trycker på tilläggsknappen, stegar upp till Steering Support	Avklarad: Trycker på tilläggsknappen, stegar ner till inget tillägg	Stora symboler som är tydlig vart man ska trycka. Det var bra feedback med färgerna och släckta varianterna på displayen, man visste när något var aktivt eller ej. Lätt att sätta på den och ställa in rätt hastighet. Stänga av den var lite otydligt.

Testperson 5	Avklarad: Trycker på CCS, sedan plus 3 gånger.	Ej Avklarad: Uppfattade inte att det aktiverades.	Ej avklarad: Kollar på displayen och sedan på knappsatsen, trycker på tilläggsknappen. Väljer INGET --> menyn försvinner. Användaren såg inte menyn i displayen vilket ledde till förvirring senare om följavståndet var aktiverat eller ej.	Ej avklarad: Trycker på CCS knappen. Efter feltryck och ingen feedback ges, bromsar användaren för att att stänga av farthållaren.	(Halvt) avklarad: Startar med CCS, trycker på tilläggsknappen, (efter feltryck i andra sidan av ratten) stegar upp till Steering Support med plus knappen.	Avklarad: Trycker på tilläggsknappen, stegar ner till inget tillägg	Bristande förståelse för add-on knappens funktion och resume/0 knappen, men det gick att gissa vad dem gör. Vill välja tilläggen som separata funktioner. Knappsatsen är bra utformad i övrigt. För att öka förståelse för downhill skulle en liten text ruta där det står "downhil cruise är aktiverad" uppskattats.
Testperson 6	Avklarad: Trycker på CCS, sedan plus 3 gånger.	Ej Avklarad: Uppfattade inte att det aktiverades.	Avklarad: Kollar på knappsatsen och trycker på tilläggsknappen. Stegar upp till steering support och sedan tillbaka ner till following distance. Trycker på CCS för att bekräfta valet.	Halvt avklarad: Trycker på CCS knappen och får ingen feedback på displayen. Trycker sedan på 0/resume och ser att det blev utgrått på displayen.	Avklarad: Trycker på CCS knappen, trycker på tilläggsknappen och stegar upp till steering support.	Halvt avklarad: Trycker på 0 och sen på CCS. Efter några fel tryck trycker användaren på add-on menyn och stegar ner till inger tillägg.	Användaren känner igen farthållarens logik men finner add-on-menyn och navigeringen (att trycka upp/ner) ologisk, då plus/minus endast förknippas med att justera fart. 0/Resume-symbolen anses vara ointuitiv och bör ersättas med text eller en tydligare figur, gärna kombinerat med en bekräftelse när farten är satt. Vidare är det oklart hur följavstånd justeras. När det gäller det visuella föreslås starkare färger eller en större blinkande indikator för viktiga funktioner, medan ljudet helt kan slopas då det ändå överröstas av musik i bilen.

Bilaga J

Problemtabell över resultat från genomförda användbarhets-tester

Noterade Problem	Antal Personer (av 6st)	Möjlig orsak	Möjlig åtgärd
Man upptäcker inte att automatisk Downhill CC aktiverats	3	För otydlig symbol och feedback. Folk vet inte att den finns eller vad den gör och kopplar inte när det kan aktiveras	Lägg till mer feedback, annan färg, större symbol eller tydligare blink . Gör den manuellt aktiverad
Man trycker på mittenknappen (CCS) för att stänga av systemet	5	Det kan tolkas som mer intuitivt att knappen som startar systemet också stänger av det. Nya användare vet ej vad 0/Resume knappen innebär	Gör så att mittenknappen stänger av systemet
Man förstår inte att följeavståndet är automatiskt inställt	2	Man är van att kunna ställa in det när man väljer det. Det är inte tydligt nog vilket följeavstånd som är valt	Gör det likt idag att det går att ställa in följeavstånd. Gör det tydligare att det är automatiskt och vilket som är valt
Man förstår inte varför man inte kan välja följeavstånd och styrassistans separat	2	Man vet inte hur systemet ser ut i nuläget. Man vet inte riktigt vad funktionerna gör.	
Man förstår inte att systemet var aktiverat	3	Osäker under testsituation, svårt att simulera känsla/bekräftelse i fordon. Vet inte var man ska kolla för bekräftelse	En en pop-up text som bekräftar valen och förändringar man gör.

Bilaga K

Uppgiftsbaserad länkanalys på ursprungligt gränssnitt

Optimal väg för ursprungliga

Aktivera farthållaren

2 Tryck: [Farthållarmeny (6) → SET (4)]

Justera inställd hastighet till 3 över nuvarande

3 Tryck [3 tryck på plusknappen (2)]

Tillfällig avaktivering av farthållarsystemet

1 Tryck: [Noll (5)]

Återgå till farthållare

1 Tryck: [Resume (1)]

Stänga av farthållarsystemet

1 Långt Tryck: [Noll (5)]

Aktivera Adaptive Cruise Control från CC

3 Tryck: [Farthållarmeny (6) → plusknappen (2) → SET (4)]

Aktivera Pilot Assist från CC

4 Tryck: [Farthållarmeny (6) → 2 tryck på plusknappen (2) → SET (4)]

Återgå till endast CC från Pilot Assist

4 Tryck: [Farthållarmeny (6) → 2 tryck på plusknappen (2) → SET (4)]

Aktivera Downhill Cruise Control

1 Tryck: [Farthållare i nedförsbacke (7)]

Ändra Overspeed

2 Tryck: [Överhastighet (8) → 2 tryck på plusknappen (2)]

Bilaga L

Uppgiftsbaserad länkanalys på nytt gränssnitt

Optimal väg för slutkoncept

Aktivera farthållaren

1 Tryck: [CCS (1)]

Justera inställd hastighet till 3 över nuvarande

3 Tryck [3 tryck på plusknappen (2)]

Tillfällig avaktivering av farthållarsystemet

1 Tryck: [Resume/Noll (5)]

Återgå till farthållare

1 Tryck: [Resume/Noll (5)]

Stänga av farthållarsystemet

1 Tryck: [CCS (1)]

Addera farthållartillägget Following Distance från CC

3 Tryck: [Add-on (4) → plusknappen (2) → CCS (1)]

Addera farthållartillägget Steering Support från CC

4 Tryck: [Add-on (4) → 2 tryck på plusknappen (2) → CCS (1)]

Ta bort farthållartillägg

1 Långt Tryck: [Håll in Add-on (4)]

Aktivera Downhill Cruise Control

0 Tryck: [Automatiskt aktiverat genom I-See]

Ändra Overspeed

0 Tryck: [Automatiskt aktiverat]



CHALMERS