Linköpings universitet | Institutionen för Datavetenskap
Kandidatarbete på grundnivå, 18 hp | Kognitionsvetenskapliga kandidatprogrammet
Vårterminen 2025 | ISRN: LIU-IDA/KOGVET-G--25/020--SE

# Från Knapp Till Touch

## UX-design för en säkerhetsklassad telefon

Isabella Åkertjärn

Handledare: Ludwig Halvorsen
Examinator: Ana Kuštrak Korper

Linköpings Universitet
SE-58183 Linköping
013-281000, www.liu.se

## Upphovsrätt

Detta dokument hålls tillgängligt på Internet – eller dess framtida ersättare – under 25 år från publiceringsdatum under förutsättning att inga extraordinära omständigheter uppstår. Tillgång till dokumentet innebär tillstånd för var och en att läsa, ladda ner, skriva ut enstaka kopior för enskilt bruk och att använda det oförändrat för ickekommersiell forskning och för undervisning. Överföring av upphovsrätten vid en senare tidpunkt kan inte upphäva detta tillstånd. All annan användning av dokumentet kräver upphovsmannens medgivande. För att garantera äktheten, säkerheten och tillgängligheten finns lösningar av teknisk och administrativ art. Upphovsmannens ideella rätt innefattar rätt att bli nämnd som upphovsman i den omfattning som god sed kräver vid användning av dokumentet på ovan beskrivna sätt samt skydd mot att dokumentet ändras eller presenteras i sådan form eller i sådant sammanhang som är kränkande för upphovsmannens litterära eller konstnärliga anseende eller egenart. För ytterligare information om Linköping University Electronic Press se förlagets hemsida https://ep.liu.se/.

## Copyright

The publishers will keep this document online on the Internet – or its possible replacement – for a period of 25 years starting from the date of publication barring exceptional circumstances. The online availability of the document implies permanent permission for anyone to read, to download, or to print out single copies for his/hers own use and to use it unchanged for non-commercial research and educational purpose. Subsequent transfers of copyright cannot revoke this permission. All other uses of the document are conditional upon the consent of the copyright owner. The publisher has taken technical and administrative measures to assure authenticity, security and accessibility. According to intellectual property law the author has the right to be mentioned when his/her work is accessed as described above and to be protected against infringement. For additional information about the Linköping University Electronic Press and its procedures for publication and for assurance of document integrity, please refer to its www home page: https://ep.liu.se/.

© 2025 Isabella Åkertjärn

# Sammanfattning

Denna studie syftade till att undersöka hur en knappbaserad säkerhetsklassad telefon kan övergå till ett touchbaserat gränssnitt, utan att kompromissa med säkerhet eller användarvänlighet. Studien genomfördes i samarbete med Sectra AB och undersökte specifikt den säkerhetsklassade telefonen Tiger/S. Denna telefon används främst inom myndigheter och försvar runtom i Europa och ska vara helt säker mot avlyssning. Syftet var att undersöka hur det nya touchgränssnittet kan utformas och att identifiera de mest kritiska funktionerna, tillsammans med vilka delmål som krävs. Därför var studien ämnad att bygga ett gränssnitt där telefonens övre del inte var klickbar, utan användaren skulle klicka på nedre delen av telefonen för att utföra alla dess funktioner. Genom en tydlig designprocess har studiens metoder haft målet att besvara studiens frågeställningar med hjälp av ett designförslag och insikter från användartester. Inledningsvis samlades data in via semistrukturerade intervjuer för att identifiera deltagarnas mål med produkten och vilka användarbehov som fanns, materialet analyserades sedan med tematisk analys. Därefter togs en Lo-Fi (enkelt skissad prototyp) och en Hi-Fi prototyp (interaktiv prototyp) fram och respektive prototyp utvärderades med användartester. Resultaten från Lo-Fi testerna visade att det koncept som hade tagits fram var värt att utföra fortsätta studier kring. Medan resultaten från Hi-Fi testerna visade att användarna inledningsvis hade svårt att navigera i gränssnittet, på grund av att telefonen var halvt touchbar. Dessa insikter användes för att besvara studiens frågeställningar och designförslaget bör användas som en inspirationskälla för framtida forskning inom ämnet.

Nyckelord: *användarvänlighet, gränssnitt, UX-design, säkerhetsklassad telefon* och *Tiger/S.*

# Förord

Jag vill tacka alla som har varit en del av denna studie och stöttat mig under arbetet med mitt examensarbete. Till att börja med vill jag rikta ett stort tack till min uppdragsgivare Sectra Communications AB för möjligheten att skriva uppsatsen hos er, samt ge ett extra tack till min handledare Alva Mårdsjö för allt stöd och vägledning genom arbetet. Jag vill även tacka Ellinor Bankvall, Rickard Angbratt och övriga på Sectra Communications AB för all hjälp, engagemang och att ni skapat en välkomnande miljö för mig. Slutligen vill jag tacka min handledare Ludwig Halvorsen och min examinator Ana Kuštrak Korper som har bidragit med värdefulla insikter och stöttat mig genom hela processen av detta examensarbete.

Isabella Åkertjärn
Linköping, juni 2025

# Innehållsförteckning

**1. Inledning..... 1**
1.1 Syfte och Frågeställningar.....2
1.2 Avgränsningar..... 2
1.3 Struktur.....3
**2. Bakgrund.....4**
2.1 Sectra Tiger/S..... 4
2.2 Säkerhetsklassificeringar.....6
2.3 Kvantum-resistent mobilkommunikation.....7
2.4 För- och nackdelar med knapp- och touchgränssnitt.....8
**3. Teori.....10**
3.1 Kognitiv belastningsteori..... 10
3.2 Att designa pålitliga system..... 12
3.3 Minimal viable product & Minimum lovable product..... 18
3.4 Taktil feedback..... 19
**4. Metodteori.....21**
4.1 Forskning genom design..... 21
4.2 Datainsamling och analys.....24
4.2.1 Semistrukturerade intervjuer.....24
4.2.2 Tematisk analys..... 25
4.2.3 User Experience Questionnaire.....26
4.3 Forskningsetik..... 27
**5. Designprocess.....29**
5.1 Konceptfas.....29
5.1.1 Konceptfasens steg..... 29
5.1.2 Konceptfasens genomförande..... 30
5.1.3 Konceptfasens resultat.....31
5.2 Bearbetningsfas..... 37
5.2.1 Bearbetningsfasens steg..... 37
5.2.2 Bearbetningsfasens genomförande.....38
5.2.3 Bearbetningsfasens resultat..... 42
5.3 Detaljeringsfas.....44
5.3.1 Detaljeringsfasens steg.....44
5.3.2 Detaljeringsfasens genomförande..... 45
5.3.3 Detaljeringsfasens resultat.....53
**6. Diskussion..... 58**
6.1 Resultatdiskussion..... 58
6.1.1 Frågeställning 1..... 58
6.1.2 Frågeställning 2..... 60

6.2 Metoddiskussion....62
6.2.1 Forskning genom design....63
6.2.2 Datainsamling och analys....64
6.2.3 Urval....66
6.3 Framtida forskning....67
**7. Slutsats....69**
**8. Referenser....70**
**9. Bilagor....73**
Bilaga A - Alla funktioner i dagens Sectra Tiger/S....73
Bilaga B - Medgivandeblankett....74
Bilaga C - Intervjuguide....75
Bilaga D - Lo-Fi användartest....77
Bilaga E - Hi-Fi användartest....79
Bilaga F - UEQ-enkät....81
Bilaga G - Övriga funktioner i Hi-Fi prototypen....82

# 1. Inledning

I en värld där smartphones med touchskärmar dominerar är det viktigt för många företag att följa utvecklingen och modernisera sin befintliga teknologi. Företaget Sectra Communications AB, en del av Sectra AB, utvecklar bland annat den säkerhetsklassade telefonen Tiger/S. Denna telefon används av myndigheter och försvar runtom i hela Europa. Telefonens primära syfte är att möjliggöra säker kommunikation i känsliga miljöer, vilket innebär att de ska vara helt säkra mot avlyssning. Telefonen är godkänd av nationella säkerhetsmyndigheter, EU och NATO och har därigenom fått den nationella säkerhetsklassificeringen SECRET (Sectra Communications, u.å.).

Dagens Tiger/S är utformad som en knapptelefon (se Figur 1) och planeras nu att designas om till en touchtelefon som fortsatt ska hålla samma höga säkerhet som den knappbaserade. Att övergå till touch kan både ses som en framtidssäkring och ett steg i rätt riktning för att följa med i den tekniska utvecklingen. Vidare kan en touchskärm även förbättra användarvänligheten. Detta för att vi idag är vana vid touchgränssnitt och även för att gränssnittet i sig kan bli mer intuitivt och snabbare, jämfört med knappbaserat. Exempelvis är multitap-systemet (att användaren behöver klicka flera gånger på en siffra för att ändra bokstav när användaren skriver) på knapptelefoner långsamt och icke-användarvänligt. Touch kan även underlätta för nya användare att förstå enheten utan längre inlärningstid eftersom de allra flesta har det som standard idag.




*Figur 1. Tiger/S idag med knappar.*
*Hämtad från Sectra Communications (u.å.).*

Detta arbete är mycket viktigt eftersom de flesta människor använder touchtelefoner och är vana vid det idag. År 2024 beräknades 60,42% av världens befolkning äga en touchtelefon, med cirka 4,88 miljarder touchtelefonanvändare, och ungefär 7,21 miljarder smartphones världen över (Prioridata, u.å.). Detta är en klar majoritet jämfört mot de som äger knapptelefoner eller inte någon telefon alls. Vidare betyder det att majoriteten av oss idag är betydligt mer vana vid användning av smartphones och att knapptelefoner med tiden blir alltmer föråldrade och kommer bli svårare att underhålla. Dessutom är arbetet mycket viktigt

eftersom det syftar till att undersöka och förbättra användarvänligheten i en säkerhetsklassad enhet. Det finns en risk att människor tenderar att välja enkla system över krångliga system, trots att det kan vara ett mer osäkert alternativ. Cybriant (2025) förklarar Signal-incidenten mars 2025 vilket är ett exempel på detta. Incidenten innebar att en icke-godkänd app, Signal, användes för att skicka säkerhetsklassad information vilket är ett säkerhetsbrott. Kanske hade detta kunnat undvikas om det säkrare alternativet var mer användarvänligt och därför mer eftertraktat att välja framför den osäkra appen. Anställda på Sectra som är ansvariga för moderniseringen av Tiger/S menar även att en touchtelefon skulle smälta in bättre i dagens samhälle. Eftersom det är en säker telefon är det viktigt att användarna kan använda den utan att omgivningen ska kunna identifiera det som en säker telefon och på så sätt riskera fara för sig själva eller sitt uppdrag.

## 1.1 Syfte och Frågeställningar

Syftet med denna kandidatuppsats är att undersöka hur gränssnittet kan vara utformat hos säkerhetsklassificerade telefoner för att användarvänligheten ska vara så bra som möjligt. Studien kommer även undersöka vilka funktioner som är viktigast att implementera i det tidiga skedet för att skapa en så användbar telefon som möjligt, med så lite arbete som möjligt. Detta motiveras av ambitionen av snabb produktlansering till marknaden samtidigt som det är viktigt att telefonen är användarvänlig. Dessutom kommer studien att undersöka vilka delmål som hade varit nödvändiga i övergången från knapp- till touchtelefon.

Följande frågeställningar kommer besvaras i uppsatsen:

1. Hur kan en säker touchtelefons gränssnitt utformas för att användarvänligheten ska vara så bra som möjligt?
2. Vad är det minsta arbetet som kan göras för att göra en säker touchtelefon så värdefull och användbar som möjligt?
    2.1 Vilka delmål hade varit nödvändiga för att gå från knapp- till touchtelefon som skulle skapa värde och användarvänlighet?

## 1.2 Avgränsningar

Arbetet i denna studie kommer begränsas till att utforska hur gränssnittet kan utformas till den första versionen av den nya Tiger/S i touch. Därmed kommer den slutgiltiga prototypen

endast inkludera gränssnittet. Vidare kommer ingen undersökning att genomföras av telefonens fysiska utformning, såsom dess storlek, placeringen av knappar, laddningsport eller säkerhetsdioder. Exempelvis kommer vissa fysiska knappar på enhetens sidor ha funktioner såsom att starta telefonen och hantera autentisering men dessa funktioner kommer alltså inte att inkluderas i studien designmässigt. Fokus ligger därför uteslutande på gränssnittets design och användarvänlighet.

Studien kommer inte heller omfatta någon analys om det tillhörande administrationsverktyget (som används för styrning över telefonen av en extern administratör) och dess användarvänlighet.

Intervjuer samt användartester i både Lo-Fi och Hi-Fi kommer enbart genomföras internt på Sectra, med deltagare som har förkunskap om Tiger/S. Anledningen är att det inte är möjligt att inkludera slutanvändare i studien, dels på grund av säkerhetsaspekter och dels för att det skulle kräva en omfattande introduktion till telefonen.

## 1.3 Struktur

Denna studie är strukturerad på ett sätt som är vanligt för designstudier. Inledningsvis presenteras *bakgrunden*, följt av relevanta *teorier* och därefter beskrivs studiens *metodteori*. Sedan redogörs för studiens *designprocess* med de tre underrubrikerna *konceptfas, bearbetningsfas* och *detaljeringsfas.* Dessa tre faser innehåller alla respektive relevant *teori*, *genomförande* och *resultat*. Slutligen *diskuteras* studiens resultat, metod och förslag på framtida studier presenteras.

# 2. Bakgrund

I denna del av uppsatsen presenteras relevant bakgrund för kandidatarbetet. Här presenteras bakgrundsinformation om *Tiger/S*, *säkerhetsklassificeringar*, *kvantum-resistent mobilkommunikation* samt f*ör- och nackdelar för knapp- och touchgränssnitt.*

## 2.1 Sectra Tiger/S

Sectra Tiger/S förklaras som en säker mobil kryptoenhet, som i denna rapport kommer att refereras till som "telefon". Tiger/S möjliggör för användare att dela information genom (Sectra Communications, u.å.):

- Säkra krypterade samtal.
- Säkra meddelanden.
- Säkra dataöverföringar.
- Klartextsamtal (icke-säkra samtal).

Telefonen är framtagen i ett samarbete mellan svenska och nederländska säkerhetsmyndigheter och används idag av myndigheter och försvarsorganisationer över hela Europa. Den är godkänd av nationella säkerhetsmyndigheter, EU och NATO och har därigenom fått den nationella säkerhetsklassificeringen SECRET (se kapitel 2.2). Systemet underlättar kommunikation mellan användare och har designats för att alltid vara tillgängligt - oavsett om det gäller ett samtal från ett kontor, på ett fartyg, i en bunker eller ute på fält. Detta är möjligt tack vare att systemet är anslutningsbart till många olika nätverk, vilket inkluderar satellit-, fasta-, mobila- och IP-nätverk (Sectra Communications, u.å.). Vidare berättar en anställd på Sectra att SECRET-klassificeringen förutsätter att all information i enheten kommer att vara hemlig i upp till 40 år.

Tiger/S är idag en knappbaserad telefon som har designats för att vara enkel att hantera och kunna garantera tillgänglighet var som helst, när som helst. Detta tack vare telefonens intuitiva och användarvänliga menyer och logotyper. Företaget menar att användaren kan ringa ett säkert telefonsamtal till en auktoriserad kontakt i kontaktboken med endast ett fåtal knapptryck (Sectra Communications, u.å.).

En stor utmaning med utvecklingen av Tiger/S i touchformat är att färdiga gränssnittslösningar inte kan användas på grund av rådande säkerhetskrav, till skillnad från andra kommersiella smartphones. Det innebär att utvecklarna behöver bygga hela gränssnittet från grunden, vilket är en mycket tidskrävande och komplex uppgift. Samtidigt vill företaget lansera produkten inom en rimlig tidsram, vilket gör det viktigt att identifiera och prioritera de viktigaste funktionerna att implementera i starten.

Anställda på Sectra Communications har även berättat att ringa klartextsamtal (icke-säkra samtal) har medvetet gjorts mer komplicerat att genomföra, eftersom det inte är huvudsyftet med produkten. Det är några extra klick för att komma till det läget och ska förhindra att användaren ska råka ringa klartextsamtal, när det är ett säkert som ska ringas. Vidare krävs att användaren håller ett accesskort på baksidan av telefonen för att den ska autentiseras. Detta behöver göras för att börja använda telefonen och utan detta accesskort kan telefonen inte användas. Kortet ska förvaras separat från telefonen vilket medför extra säkerhet.

Dagens Tiger/S har mycket begränsade funktioner, men uppfyller alla nödvändiga användningsområden. Nedan visas en översikt över telefonens funktioner (se Bilaga A för fullständiga funktioner):

- *Säkra samtal:* Användaren kan välja mellan alternativen: uppringda, mottagna och missade samtal samt säkerhetsmöjligheten att radera alla samtal.
- *Kontakter:* Innehåller funktioner för att lägga till nya kontakter, visa favoriter, synkronisera kontaktlistan och radera alla kontakter.
- *Meddelanden:* Användaren kan skriva nya meddelanden, visa mottagna eller skickade meddelanden samt hantera utkast.
- *Klartextsamtal*: Innebär ett icke-säkert samtal och inte är huvudsyftet i telefonen att använda, erbjuder åtkomst till kontakter, tidigare uppringda nummer och möjlighet att slå ett nummer manuellt.
- *Inställningar:* Användaren kan bland annat hantera skärm, ljud, datum, tid, språk, nycklar och anslutningar.

## 2.2 Säkerhetsklassificeringar

Försvarets materielverk (2022), FMV, skriver i en Industriskyddsmanual att det finns krav på företag som behandlar känslig information att implementera ett visst antal omfattande säkerhetsskyddsåtgärder, beroende på vilken säkerhetsnivå som ska uppfyllas. Det finns fyra olika säkerhetsnivåer som kan nås beroende på hur stort hot som utgörs om uppgifter eller produkter med denna säkerhetsklass röjs, dessa är:

**Nivå 1 - KVALIFICERAT HEMLIG/TOP SECRET:** Vid risk för synnerligen allvarlig skada om dessa uppgifter röjs eller skadas. Det skulle utgöra ett direkt hot mot organisationen och konsekvenserna kan kvarstanna under lång tid. Detta är den högsta säkerhetsklassen och gäller de mest känsliga uppgifterna.

**Nivå 2 - HEMLIG/SECRET:** Vid risk för allvarlig skada om dessa uppgifter röjs eller skadas. Hotet skulle vara mer begränsat mot vissa avgränsade funktioner eller områden inom organisationen. Det innefattar alltså allvarliga men inte katastrofala säkerhetshot och är den säkerhetsklassificering telefonen Tiger/S har.

**Nivå 3 - KONFIDENTIELL/CONFIDENTIAL:** Vid risk för kännbar skada om dessa uppgifter röjs eller skadas. Det skulle leda till märkbar skada inom organisationen, såsom avbrott eller andra störningar, men hotet anses inte vara kritiskt.

**Nivå 4 - BEGRÄNSAT HEMLIG/RESTRICTED:** Vid risk för lindrig skada om dessa uppgifter röjs eller skadas. Organisationen skulle uppleva mindre störningar, besvär eller påverkan.

Uppgifter och material kan även klassificeras som att de *inte kräver säkerhetsskyddsklassificering* då konsekvenser vid röjning eller skada är försumbar och hade inte medfört några betydande förändringar på organisationen (Försvarets materielverk, 2022).

Telefonen Tiger/S omfattas alltså av säkerhetsklassificeringen **Nivå 2 - HEMLIG/SECRET** och de hot som kan utgöras vid komprimering av uppgifter på denna nivå kan orsaka allvarlig skada. Företag som tillhandahåller produkter med denna säkerhetsklass behöver uppfylla

säkerhetskyddsåtgärder inom flera områden. Försvarets materielverk (2022) skriver att företaget exempelvis måste:

- Ingå ett säkerhetsskyddsavtal med FMV som tillåter att företaget hanterar och förvarar säkerhetsskyddsklassificerade produkter i godkända lokaler.
- Uppfylla informationssäkerhet som innefattar att den aktuella produkten och dess system ska skyddas mot obehörig åtkomst, risk för röjande, förändring eller förstöring.
- Personalen som hanterar säkerhetsklassificerad information måste även genomgå säkerhetsprövning och registerkontroll samt kontinuerligt gå utbildningar gällande säkerhetsskydd och krav.

Det är därför viktigt att kommande Tiger/S med touchdisplay uppfyller alla de krav som den nuvarande telefonen gör, för att kunna bibehålla samma säkerhetsklassificering.

## 2.3 Kvantum-resistent mobilkommunikation

Sectra Communications (u.å.) skriver att Tiger/S är en kvantum-resistent mobilkommunikation. Preuβ Mattsson et al. (2023) förklarar att någonting som är kvantum-resistent betyder att produkten inte hotas av framtida hot och attacker från kvantdatorer. Närmare bestämt *Cryptographically Relevant Quantum Computers* (CRQCs). Dessa avancerade datorer, som ännu inte är fullt utvecklade, förväntas i framtiden kunna utföra beräkningar så kraftfulla att de kan knäcka många av de krypteringsalgoritmer som används för att skydda information i dagens digitala samhälle. Något som självklart kommer utgöra en stor säkerhetsrisk för många organisationer. Ischi, R. (2024) förklarar att *CROQs* är kvantdatorer som är kapabla att knäcka specifika kryptografiska metoder. Det innebär att datorerna kommer att kunna knäcka det som idag utgör grunden för digital säkerhet, exempelvis HTTPS-anslutningar på webbsidor. Vidare skriver författaren att experter uppskattar att dessa datorer kan bli verklighet inom 10-20 år.

Sectras Tiger/S är därför framtidssäkrad genom att vara utvecklad på ett kvantum-resistent sätt. Tekniken är rustad för att möta framtida hot från kvantdatorer och kunna säkra långsiktig tillförlitlighet och integritet för information som fortfarande kommer att vara känslig om tio,

tjugo eller femtio år. Det är därför ytterst viktigt att den nya touchtelefonen upprätthåller samma framtidssäkring och kvantum-resistens som den nuvarande telefonen.

## 2.4 För- och nackdelar med knapp- och touchgränssnitt

Som tidigare nämnts i avsnitt 1 finns det flera fördelar med touchtelefoner gentemot knapptelefoner. Eftersom majoriteten av dagens befolkning är vana vid touchtelefoner och använder dem dagligen kan det leda till att inlärningstiden av den nya enheten minskas. Det är även positivt att touchtelefoner smälter in mer i dagens samhälle eftersom kunderna som använder telefonen kan vara i riskfyllda situationer. Efter samtal med anställda på Sectra visar det sig dock att övergången från knapp till touch även medför vissa nackdelar som presenteras nedan:

- *Prestanda och responsivitet:* Eftersom det inte är möjligt att använda ett färdigutvecklat touchramverk kommer inte denna version av Tiger/S touch att kännas som en vanlig touchtelefon som vi är vana vid. Den kan reagera långsammare på touchen och skifta mellan olika sidor på ett långsammare sätt, något som troligen kan vara irriterande för användarna inledningsvis. Dessutom kommer animeringar inte vara en prioritet att implementera till en början vilket gör att telefonen kan kännas ”platt”. Det kommer även vara svårt att bygga sömlösa swipe-funktioner vilket därför behöver vänta tills senare i processen.

- *Återkoppling till användaren:* På en knapptelefon kan användaren känna när knapparna trycks in och ut. Detta kallas för taktil feedback (se kapitel 3.4) och är en fysisk känsla av tryck genom materialstruktur. Taktil feedback ger användaren direkt fysisk återkoppling av handlingar och användaren kan i vissa lägen även använda knapparna utan att faktiskt titta på dem. Normalt sett kompenseras detta i touchtelefoner med tekniskt framställd taktil feedback, vilket innebär att användarna får återkoppling från handlingar på touchskärmen genom exempelvis vibrationer. Eftersom det kommer att vara en utmaning att bygga touchramverket från grunden är den taktila feedbacken något som inte kommer att utvecklas i Tiger/S inledningsvis. Det bidrar till en försämrad återkoppling till användarna från produkten, vilket kan förklaras som en sämre användarvänlighet och något som i sin tur kan uppfattas som ett säkerhetsproblem i sig, om en användare exempelvis råkar trycka fel. Dessutom

fungerar knapptelefoner ofta bättre i tuffa miljöer, eftersom touchskärmar kan ha svårare att registrera tryck om skärmen är blöt, smutsig eller om användaren har handskar.

- *Batteritid:* Dagens Tiger/S har lång batteritid och högst troligt kommer den nya touchversionen ha en betydligt kortare batteritid. Detta beror på uppenbara anledningar som att touchgränssnitt drar mer ström än fysiska knappar gör.

- *Hantering av trasig skärm:* Knapptelefoner är traditionellt sett avsevärt mer hållbara än touchtelefoner när de tappas i marken. I vanliga fall kan en trasig touchtelefon lämnas till en verkstad för att lagas men om en Tiger/S faller i marken och behöver lagas är det viktigt att veta att all information på telefonen kan nödraderas först. Om skärmen är så pass trasig att informationen inte går att läsa, krävs en metod för att nödradera informationen snabbt.

# 3. Teori

I detta avsnitt presenteras relevant teori för kandidatuppsatsen gällande *kognitiv belastning*, *design av pålitliga system*, *minimal viable product & minimum lovable product* samt *taktil feedback*.

## 3.1 Kognitiv belastningsteori

Hollender et al. (2010) förklarar *Cognitive Load Theory* (CLT) eller *kognitiv belastningsteori*. Denna teori beskriver att kognitiv belastning är den belastning som påverkar människans långtidsminne när vi tar del av ny information. Beroende på hur informationen organiseras och hur väl människans arbets- och långtidsminne samarbetar kan kognitiv belastning bli mer eller mindre påtaglig. När ett system designas är det viktigt att eftersträva så låg kognitiv belastning som möjligt, på så sätt kommer användaren uppleva en förenklad användning av systemet och troligen uppskatta systemet mer. Vidare belyser Darejeh et al. (2024) att CLT är en väletablerad teori som ursprungligen utvecklades till användning inom undervisning och lärande. Trots detta är teorin i hög grad även användbar inom andra områden - såsom design av gränssnitt. Författarna förklarar att användarens mentala ansträngning påverkas av gränssnitts användarvänlighet, något som alltså kan förbättras genom studier och förbättringar av den kognitiva belastningen.

Paas et al. (2003) skriver att kognitiv belastning delas upp i tre kategorier: *intrinsic cognitive load, extraneous cognitive load* och *germane cognitive load*. *Intrinsic cognitive load* beskriver den inre kognitiva belastningen som är relaterad till komplexiteten i det material som ska läras in och hur stort materialet är. Detta ställer krav på arbetsminneskapaciteten genom att material med hög elementinteraktivitet (antal delar som ska förstås samtidigt) kräver att många element bearbetas simultant, vilket leder till att den inre kognitiva belastningen ökar. Genom att skapa mentala modeller eller automatisera kunskap kan uppgifter förenklas och den inre belastningen minska.

*Extraneous cognitive load* är belastning som beror på externa orsaker. Denna typ av kognitiv belastning bidrar inte till inlärning, utan kan i stället distrahera eller göra det svårare för en person att förstå. Det kan orsakas av dåligt presenterad information genom utspridda eller opedagogiska instruktioner. Detta kan förbättras genom att använda specifika

introduktionsdesignprinciper såsom att presentera information med ett mer strukturerat, tydligt och visuellt upplägg. På så sätt kan belastningen på arbetsminnet minska och underlätta inlärningen (Paas et al., 2003).

*Germane cognitive load* kan beskrivas som "effektiv belastning". Detta är belastning som är relaterad till de kognitiva resurser som aktivt bidrar till inlärning samt förståelse, genom att skapa mentala modeller i långtidsminnet. Germane cognitive load främjar inlärning och hjälper till att bygga och stärka befintliga mentala modeller. En välstrukturerad och genomtänkt inlärningsdesign kan öka detta, utan att överbelasta arbetsminnet. Författaren skriver att det hänger ihop med om elever är intresserade av ämnet och därför upplever det som meningsfullt att lära sig (Paas et al., 2003).

Paas et al. (2003) skriver att det viktiga inom CLT är att balansera kognitiv belastning vid inlärning, och det görs genom tre olika sätt:

1. *Hantera intrinsic cognitive load*: Detta på ett så bra sätt som möjligt för att svårighetsgraden ska hamna på en rimlig nivå.
2. *Minska extraneous cognitive load*: För att kunna eliminera onödigt krävande information som stör inlärningen.
3. *Optimera germane cognitive load*: För att värdefulla mentala modeller ska kunna byggas i så stor utsträckning som möjligt.

Enligt Paas et al. (2003) är arbetsminnet delen av vårt minne där all medveten kognitiv bearbetning sker. Endast ett oerhört begränsat antal element kan hanteras i arbetsminnet åt gången, upp till tre nya interagerande element. I vår vardag förekommer dock oftast betydligt fler interagerande element vilket skapar problem för arbetsminnet. Denna begränsning gör att arbetsminnet inte ensamt klarar av att hantera komplexa kognitiva uppgifter och behöver samverka med långtidsminnet. Vårt långtidsminne kan innehålla ett stort antal mentala modeller (kognitiva konstruktioner som underlättar komplexa uppgifter genom att samla ihop flera delar av information till en enhet). Långtidsminnet låter människor utöka vår bearbetningsförmåga genom automatisering av dessa scheman. Tillsammans kan arbetsminnet och långtidsminnet samverka för att underlätta hanteringen av komplex information. Långtidsminnet kompenserar för arbetsminnets begränsningar i hur många interagerande element som kan hanteras åt gången. Arbetsminnet bearbetar information och

sedan sparas den i långtidsminnet - för att minska kognitiv belastning och underlätta inlärningen.

Hollender et al. (2010) understryker att det finns viss kritik mot kognitiv belastningsteori, specifikt de tre typerna *intrinsic cognitive load, extraneous cognitive load* och *germane cognitive load.* Författaren skriver att intrinsic- och germane cognitive load har ifrågasatts eftersom de handlar om skilda ämnen. Intrinsic cognitive load handlar om materialets komplexitet medan germane cognitive load handlar om kognitiva processer. Detta kan göra att typerna inte går att jämföra mot varandra och vidare föreslogs nya definitioner, exempelvis där germane cognitive load i stället ses som processer av abstraktion och metakognition. Dock skrivs det att dessa nya definitioner kan leda till problem. Exempelvis kan gränsen mellan intrinsic- och germane cognitive load bli svår att definiera eftersom typerna då skulle överlappa varandra i fråga om processer.

Trots viss kritik mot de ursprungliga definitionerna av typerna valdes CLT ändå som teoretisk bakgrund till denna studie. Detta eftersom den ger en tydlig och användbar modell för att förstå och förklara kognitiv belastning. Teorin förklarar även hur människor hanterar och bearbetar information, något som är av högsta vikt när gränssnitt ska utformas. Det är särskilt viktigt att underlätta för användaren när information bearbetas i en säkerhetsklassad enhet där felbeslut kan få allvarliga konsekvenser. Vidare kan användare av Tiger/S behöva fatta snabba beslut som är avgörande, då är CLT ett bra verktyg för att minimera onödig kognitiv belastning.

## 3.2 Att designa pålitliga system

Patrick et al. (2005) skriver att det är betydande att användare av säkra system kan lita på systemen. När ett system är opålitligt (exempelvis krånglar eller inte fungerar på samma sätt varje gång) väljer användare ofta att kringgå säkerhetsåtgärder eller till och med att välja ett helt annat system. Varje säkert system är endast så pass säkert som sin svagaste länk, och denna länk är i de flesta fall en människa. Av denna anledning valdes detta som en teoretisk grund för studien om Tiger/S med ambitionen att ett säkert system ska designas.

Patrick et al. (2005, s.2) skriver att *tillit (trust)* till ett system är grundläggande för att en användare ska uppleva systemet som pålitligt. Författaren föreslår att *"trust"* definieras som

*"trust concerns a positive expectation regarding the behavior of somebody or something in a situation that entails risk to the trusting party"*. Detta citat menar att *tillit* handlar om att vi människor förväntar oss att saker och system ska fungera på ett speciellt sätt, trots att det alltid kommer finnas en risk för att det kommer fungera på ett annat sätt. Det betyder att en situation kan uppstå där användaren påverkas negativt om förväntan inte överensstämmer med det verkliga utfallet, på grund av ens initiala tillit till systemet. Vidare definierar författaren tre nivåer av tillit:

1. *Dispositionell tillit (Dispositional trust):* En personlig benägenhet att lita på andra personer, kan vara medfött eller inlärt.
2. *Inlärd tillit (Learned trust):* En personlig generell tendens att lita på andra personer, baseras på livserfarenheter.
3. *Situationsbaserad tillit (Situational trust):* En person kan ha tillit som varierar mellan olika situationer.

Forskare inom *Human-Computer Interaction* (HCI) beskrivs vilja designa digitala system som användare känner igen i så hög grad som möjligt, inte helt nya system med funktioner och utseende som användare inte känner igen. När en användare sett ett liknande system tidigare är det enklare att lära sig det. Därav har användare mindre behov av dispositionell tillit, inget nytt behövs läras in och användaren kommer troligen att känna sig mer bekväm och trygg (Patrick et al., 2005).

Patrick et al. (2005) menar att det finns många varianter av tillit ("models of trust") med olika utformning och innehåll, men det finns vissa viktiga gemensamma teman mellan dem som kan ge värdefulla insikter för utvecklare av säkra system. Tillit verkar kunna översättas till specifika attribut och genom att minska osäkerheter för användare kan tillit stärkas. Detta genom att göra system så användarvänligt som möjligt, exempelvis genom att underlätta navigation och funktioner i ett systems gränssnitt. Vidare kan även yttre faktorer påverka tilliten för en användare, trots att det kan verka helt orelaterat till systemet. Slutligen utvecklas tillit i flera etapper: först kan gränssnittets utseende ha stor påverkan på användares tillit, såsom ytliga faktorer som färger, typsnitt och layout. Därefter kan användare fatta mer välgrundade beslut om tillit till ett system genom att kontrollera och analysera informationen som visas. På längre sikt baseras tilliten på personliga erfarenheter med systemet, i detta läge kan användaren välja att fullt ut lita på ett system.

Patrick et al. (2005) presenterar 15 riktlinjer att följa när vid design av ett system med hög tillit, som visas nedan. Fyra av dessa principer har fetmarkeras (1, 2, 3 och 6) och är de som kommer appliceras på denna studie, eftersom resterande inte är lika tillämpningsbara.

1. **Det ska vara en god användarvänlighet.**
2. **Använd en design som är attraktiv för ögat.**
3. **Undvik stavfel eller andra misstag.**
4. Professionellt innehåll och reklam ska aldrig blandas.
5. Om fotografier ska användas ska de vara av hög kvalitet.
6. **I systemet ska det finnas maximalt med konsekvens, igenkänning och förutsägbarhet för användaren.**
7. Använd kvalitetsstämplar på hemsidan.
8. Texter ska vara skrivna på ett tydligt sätt och råd eller information ska motiveras.
9. Referenser och åsikter om systemet från användare ska inkluderas.
10. Förmedla säkerhets- och intigritetspolicys på ett tydligt sätt, och om det är aktuellt för systemet, tydliga ersättnings- och returvillkor.
11. Användaren ska ha åtkomst till alternativa perspektiv, därför bör länkar inkluderas till liknande hemsidor som är oberoende.
12. Skriv ut bakgrundsinformation som gärna indikerar till stor kunskap och expertis inom området.
13. Tydliggör ansvarsområden mellan leverantör och kund.
14. Erbjud spårningsnummer till användarens beställda order.
15. Skapa en kundservice som är lyhörd och tar hänsyn till kunders frågor.

Om dessa 15 punkter följs ska företagets system (webbplats, app eller annan tjänst) upprätthålla en professionell bild av företaget samt kännas pålitlig för användare. Detta är självklart viktigt för system i alla branscher, men kanske extra viktigt då det är ett säkerhetsklassat system som Tiger/S. Exempelvis om en användare ska ringa ett säkert samtal med Tiger/S och upplever att telefonen inte känns pålitlig (gränssnittet kanske inte är konsekvent eller är ett ord felstavat) kan det leda till att användaren väljer att inte lita på telefonen.

Vidare har Norman (2002) utformat sju designprinciper som kan ses som riktlinjer för att designprojekt ska bli användarvänliga, uppskattade och effektiva. Att utgå från specifika principer när en design skapas kan underlätta och se till att arbetet följer en bra metod. Det är anledningen till att Normans designprinciper valdes som stöd i designprocessen i denna studie och dessa är:

1. *Synlighet (Discoverability):* Objekt i en design ska tydligt synas och det ska framgå vad objekten beskriver. En användare ska aldrig behöva vara osäker på vad något betyder eller var det går att finna det specifika de söker. Exempelvis ett objekt som ser ut som en knapp ska fungera som en knapp gör - vara klickbar.

2. *Återkoppling (Feedback):* Ett system ska alltid ge användaren en tydlig, fullständig och direkt återkoppling för handlingar. Utan återkoppling kan användaren bli osäker på sina handlingar och därmed få en sämre användarupplevelse.

3. K*onceptuell modell (Conceptual model):* Designen ska vara genomgående konsekvent. Produkter som är mer konsekventa i design, såsom färgval, typsnitt och hur information presenteras blir automatiskt mer användarvänliga. Detta eftersom användaren kommer behöva mindre inlärningstid och anpassa sig mindre till designen.

4. *Möjliggörande (Affordances):* Varje objekt i en design ska tilltala användaren vad som går att göra med dem, exempelvis tilltalar en ikon i form av en papperskorg att något går att radera.

5. *Signaler (Signifiers):* Det ska finnas specifika visuella ledtrådar som signalerar till användaren exakt var och hur interaktioner sker.

6. *Överensstämmelse (Mappings):* Designen måste ha bra relationer mellan: 1. användarens handlingar och utfall, 2. systemets effekter och olika styrdon och 3. vad användarna ser och hur saker är placerat i systemet. Det innebär att stimuli och respons ska korrelera och att användaren enkelt ska förstå olika funktioner i designen.

7. *Begränsningar (Constraints):* Om designern begränsar användarens möjliga handlingar i systemet, minskar risken för att göra fel. Därför bör det finnas begränsningar på fyra olika nivåer: fysiska, logiska, semantiska och kulturella.

Det finns även specifika designprinciper att använda när säkra produkter designas då det är viktigt att ha säkerheten i fokus, vilket är anledningen till att dessa principer är en del av denna studies metod. Benzel et al. (2005) beskriver i sin rapport ett projekt som kallas SecureCore. Projektet syftar till att utveckla en integrerad kärna till mobila beräkningsenheter som är pålitlig och säker. Författaren förklarar att dagens mobiler och datorer i första hand designas för prestanda och funktionalitet, i stället för fokus på säkerhetsaspekter, något som kan leda till stora säkerhetsbrister. Vidare använder SecureCore ett så kallat ”clean slate-tillvägagångssätt”, som innebär att det nya systemet designas från grunden för att på så sätt kunna identifiera de mest kritiska säkerhetsfunktionerna. Trots att säkerheten ligger i fokus betonar dock författaren att det även är viktigt att ta hänsyn till kostnad, storlek, energiförbrukning och prestanda.

*Designprinciper för säkra produkter (Security Design Principles)* delas upp i tre kategorier med underkategorier, vilka presenteras i Tabell 1. Eftersom det finns många principer har de åtta mest relevanta för denna studie valts ut (fetmarkerade i Tabell 1) och förklaras nedan (Benzel et al., 2005):

*Tabell 1. Sammanfattning över designprinciper för säkra produkter.*

| Kategori | Underkategori | |
|---|---|---|
| 1. Structure | a. Economy and Elegance | i. Least Common Mechanism<br>**ii. Clear Abstractions**<br>iii. Partially Ordered Dependencies<br>iv. Efficiently Mediated Access<br>**v. Minimized Sharing**<br>**vi. Reduced Complexity** |
| | **b. Secure System Evolution** | |
| | c. Trust | i. Trusted Components<br>ii. Hierarchical Trust for Components<br>iii. Inverse Modification Threshold<br>iv. Hierarchical Protection<br>**v. Minimized Security Elements**<br>vi. Least Privilege<br>vii. Self-Reliant Trustworthiness |

| | | |
|---|---|---|
| | d. Composition | i. Secure Distributed Composition<br>ii. Trusted Communication Channels |
| 2. Logic and Function | | i. Secure Defaults<br>ii. Secure Failure<br>iii. Self Analysis<br>**iv. Accountability and Traceability**<br>v. Continuous Protection of Information<br>vi. Economic Security<br>vii. Performance Security<br>**viii. Ergonomic Security**<br>**ix. Acceptable Security** |
| 3. System Life Cycle | | i. Repeatable, Documented Procedures<br>ii. Procedural Rigor<br>iii. Secure System Modification<br>iv. Sufficient User Documentation |

**1.a.ii Clear Abstractions (Tydliga abstraktioner):** Det ska finnas enkla och väldefinierade gränssnitt i ett säkert system, vilket kan leda till att funktioner blir enklare att hitta, lära sig eller använda i ett system.

**1.a.v Minimized Sharing (Minimalt delande):** Sträva alltid efter att så lite resurser (exempelvis minne eller data) som möjligt delas mellan olika komponenter i ett system, om det inte är absolut nödvändigt. På så sätt kan arkitekturen förenklas och säkerheten i produkten förstärkas (mindre risk för att information läcker).

**1.a.vi Reduced Complexity (Minskad komplexitet):** Komplexa system kommer med sårbarhet, medan enkla system medför färre sårbarheter. Därav är mindre komplexa system både säkrare och enklare att förstå och lära sig.

**1.b Secure System Evolution (Säker systemutveckling):** När system byggs ska det eftersträvas att byggas på ett så enkelt sätt som möjligt för att kunna utvecklas i framtiden - sett till uppdateringar i gränssnitt, funktionalitet eller struktur.

**1.c.v Minimized Security Elements (Minimerade säkerhetselement):** Antalet säkerhetskritiska element i ett säkert system ska begränsas för att minska risken för fel som kan komma med fler element.

**2.iv Accountability and Traceability (Ansvarsskyldighet och spårbarhet):** I ett säkert system ska det vara möjligt att spåra och identifiera vem eller vad som har orsakat en eventuell säkerhetsbrist.

**2.viii Ergonomic Security (Ergonomisk säkerhet):** Säkerhetsfunktioner ska utformas på ett sådant sätt att de är intuitiva, användarvänliga och ger användaren tydlig feedback. Dock är det viktigt att den feedback som användaren får, inte på något sätt stör användarens användning, exempelvis genom konstant återkommande liknande feedback.

**2.ix. Acceptable Security (Acceptabel säkerhet):** Ett systems säkerhetsskydd ska följa sina användares förväntningar. Om ett system har för komplex eller icke-användarvänlig säkerhet kan det leda till att dess användare kommer att undvika systemet helt, endast på grund av säkerhetskraven.

## 3.3 Minimal viable product & Minimum lovable product

Aytemiz (2023) förklarar att begreppen *Minimal viable product* (MVP) och *Minimum Lovable Product* (MLP) är två av de mest populära koncepten inom produktutveckling, men skiljer sig mellan implikationer och användningsområden.

Lenarduzzi och Taibi (2016) skriver att begreppet MVP har haft många definitioner över tid, exempelvis har det setts som ett nyckelbegrepp, ett sätt att testa affärsmodeller eller ett verktyg för att samla in kundfeedback. Trots variationer i definitionerna tyder samtliga på att en MVP bör definieras som en prototyp som ger minimal funktionalitet för snabb lansering och effektiv testning av produkten. Vidare menar Aytemiz (2023) att en MVP är en avskalad produkt som endast innehåller de viktigaste funktionerna och syftet med en sådan produkt är att initialt validera produktidén. En MVP används för att samla feedback om en enklare version av produkten som sedan kan vidareutvecklas. MVP är fördelaktiga eftersom företag kan minimera risker och kostnader förknippade med att initialt utveckla en fullständig produkt som kanske inte möter marknadens behov.

Å andra sidan fokuserar en MLP på att skapa en produkt som uppfyller alla de funktionella problem som en MVP gör, men även tillfredsställer användarna. Detta görs genom att

utveckla användarupplevelsen till den “minsta älskbara produkten”. Syftet med MLP är att göra produkten tilltalade för användarna som kan leda till en starkare nöjdhet och lojalitet hos kunderna. Valet mellan att utveckla en MVP eller en MLP beror på företagets visioner och resurser. MVP är det bästa alternativet då företaget snabbt vill utveckla och testa en idé, för att samla in användarfeedback samtidigt som de använder så lite resurser som möjligt. Medan MLP är det bästa alternativet om företagets mål är att skapa en produkt som användarna kan älska och vara lojala till. Således har metoderna olika fördelar och båda spelar avgörande roller i produktutvecklingsprocesser (Aytemiz, 2023).

Eftersom Sectra efterfrågade att en första version av Tiger/S touch skulle utvecklas, är MVP mest relevant i denna studie. Detta eftersom studiens andra frågeställning, “*Vad är det minsta arbetet som kan göras för att göra en säker touchtelefon så värdefull och användbar som möjligt?”,* specifikt handlar om att studera hur telefonens enklaste version kan se ut. Genom att utveckla telefonen som en MVP kan designen testas och itereras utifrån användarnas behov. Samtidigt kan det också vara värdefullt att inkludera vissa aspekter av MLP i den slutgiltiga prototypen, särskilt när det gäller att skapa en intuitiv och positiv användarupplevelse. Detta eftersom studiens första frågeställningen, “*Hur kan en säker touchtelefons gränssnitt utformas för att användarvänligheten ska vara så bra som möjligt?”*, har en tydligare koppling till MLP. Även om det initiala målet är att säkerställa säkerhet och funktionalitet i telefonen är det också viktigt att redan från början utveckla ett gränssnitt som är engagerande och användarvänligt.

## 3.4 Taktil feedback

*Taktil feedback* beskriver den fysiska återkoppling som användare får av digitala enheter som förbättrar användarupplevelsen. Det handlar om fysiska återkopplingar till användaren, exempelvis genom en fysisk knapp på en telefon eller en tangent på en dators tangentbord. Användaren känner i sina fingrar hur tangenten trycks ner och åker upp, vilket skickar direkt respons som indikerar att knapptryckningen gick igenom. Taktil feedback kan även handla om fysiska indikationer som är framställda rent mekaniskt, exempelvis när en användare skriver på tangentbordet vibrerar det ofta. Vibrationerna skickar signaler till användaren som förstår att dess handlingar framgångsrikt har blivit registrerade i enheten. Alltså beskriver taktil feedback all återkoppling som användaren känner genom huden, både via fysiska knappar eller mekaniska vibrationer (Team EMB, 2024).

Det finns många fördelar med enheter som använder taktil feedback. Först och främst är det bevisat att fysisk återkoppling gör att användarna känner sig mer engagerade och det förbättrar i sin tur användarupplevelsen. Dessutom förbättras användarnas noggrannhet tack vare den direkta responsen, exempelvis när en knapp trycks ned på datorns tangentbord känner användaren det och kan mer effektivt fortsätta skriva än om tangenterna inte hade tryckts ned och upp (Team EMB, 2024). Detta är en relevant teoretisk bakgrund till denna studie eftersom användarvänligheten är av största vikt, då säkerhetsklassade produkter behöver fungera i alla lägen och därför är det viktigt att ta i beaktning hur taktil feedback kan påverka användarvänligheten.

# 4. Metodteori

Detta avsnitt beskriver studiens metodteori som är grunden för hela genomförandet och processen i studien. Här beskrivs bland annat vad det innebär att *forska inom designämnet, designprocessen* i sig och studiens olika *datainsamlings- och analysmetoderna*.

## 4.1 Forskning genom design

Denna studie kommer att grundas på *forskning genom design*, eftersom syftet är att utveckla ett nytt gränssnitt för den nya touchbaserade versionen av Tiger/S och metoden möjliggör en utforskande och iterativ process. Enligt Löwgren (2018) skiljer *forskning genom design* avsevärt från traditionell forskning som de flesta troligtvis är mer vana vid. Traditionell forskning, så som natur- och samhällsvetenskap studerar existerande fenomen och försöker beskriva och förstå dem för att på så sätt producera kunskap. Medan forskning genom design genererar vetenskaplig kunskap genom designförslag som handlar om hur något kunde vara, snarare än hur något faktiskt är. Ett designförslag kan ses som ett påstående om hur något kan vara och om detta påstående är nytt, relevant och underbyggt kan det utgöra ett kunskapsbidrag. Detta innebär att designprocessen i sig inte är forskning, men att den kan generera vetenskaplig kunskap om den presenteras och utvärderas på ett systematiskt sätt.

Vidare skiljer sig design- och traditionell forskning även åt gällande metodval. Forskare i traditionell forskning utgår ofta från experiment eller observationer för att studera och analysera existerande fenomen. Inom designforskning används i stället designprocessen som ett verktyg för att skapa ny kunskap om möjligheten att utforska hur något kan vara. Detta inkluderar ofta utveckling av prototyper på olika nivåer, användartester och fältstudier (Löwgren, 2018). Enligt Arvola (2021) är en prototyp ett slags utkast eller föregångare till en kommande produkt eller tjänst. Det är en första version som visar hur det kan komma att se ut i framtiden och kan omfatta hela produkten eller enbart en specifik del av produkten. Genom prototypdriven utveckling förenklas arbetet med att identifiera krav och vidareutveckla koncept, vilket är anledningen till att denna metod har valts i detta projekt.

Prototyper kan göras på olika nivåer beroende på dess syfte. Den första prototypen som görs är vanligen enkel och kallas *Low-Fidelity* (Lo-Fi) prototyp. Dessa är ofta skisser gjorda med papper och penna och därav mindre verklighetstrogna. Det är fördelaktigt då det går snabbt

att ta fram och minimerar risken för att designern fäster sig vid en viss lösning, samt är enkelt att genomföra många iterationer av samma design. Varje iteration innebär att prototypen testas av användare som ger feedback vilket gör att designern kan iterera över nya tänkbara designer för att uppfylla alla önskemål och behov. Det finns också prototyper som är mer verklighetstrogna, bearbetade och detaljerade - dessa kallas *High Fidelity* (Hi-Fi) prototyper. Detta är prototyper som ofta är datorbaserade och interaktiva, vilket ger användaren en bättre känsla för hur slutprodukten kan se ut (Arvola, 2021). I denna studie kommer både Lo-Fi och Hi-Fi prototyper tas fram och utvärderas med användartester.

Trots att designforskning skiljer sig från traditionell forskning, gäller fortfarande samma normer vad gäller ett kunskapsbidrag som produceras. För att en studie ska vara ett legitimerat kunskapsbidrag ska det vara (Löwgren, 2018):

1. *Nytt:* Det ska tillföra ny kunskap som inte redan är känd.
2. *Relevant:* Det ska vara av intresse för forskningsområdet och/eller samhället.
3. *Underbyggt:* Resultaten ska vara försvarbara och baserade på en tydlig argumentation.

Slutligen, för att uppnå dessa tre krav är det viktigt att studien och dess frågeställningar är genomtänkt formulerade, kopplingar mellan förstudier och design presenteras och en översikt av designprocessen ges (Löwgren, 2018).

Zimmerman et al. (2007) presenterar fyra centrala kriterier för utvärdering av *forskning genom design* som forskningsmetod, dessa är:

1. *Process (Process):* Det första kriteriet handlar om hur väl designarbetet har dokumenterats och motiverats, något som är viktigt för att skapa förståelse och möjlighet för potentiell replikation av arbetet. En designer behöver redogöra tydligt för alla de val som har gjorts under processen, exempelvis vilka metoder som använts, varför de valdes, och hur dessa har implementerats.

2. *Innovation (Invention):* Kriterium nummer två menar att forskningsbidraget behöver utgöra en meningsfull och nyskapande designlösning. Det är viktigt att forskaren visar på vilket sätt en ny innovation genererats för att utveckla något betydelsefullt.

3. *Relevans (Relevance):* Detta kriterium innebär att forskningssyftet ska motiveras tydligt. Det innebär att bakgrunden till varje designval bör förklaras samt bör det även framgå varför arbetet är viktigt och vilka verkliga problem som kan lösas. Forskningen ska alltså bidra med insikter som är relevanta för andra forskare och hela samhället, inte bara för den enskilda forskaren.

4. *Expanderbarhet (Extensibility):* Det sista kriteriet syftar till vilka möjligheter som finns att vidareutveckla studien i framtiden, antingen genom att studiens process eller insikter kan inspirera, stödja eller basera kommande designlösningar.

Eftersom forskning genom design alltså är en metod som specifikt bör följa en designprocess, kommer denna studie att utgå från just en sådan process som grundläggande struktur. Enligt Arvola (2021) är designprocessen en iterativ och användarcentrerad metod som syftar till att ta fram lyckade designförslag och är den grundläggande metod som denna studies upplägg kommer att grundas på. Designprocessen, från idé till färdig produkt, delas ofta in i tre faser för att strukturera arbetet för designern:

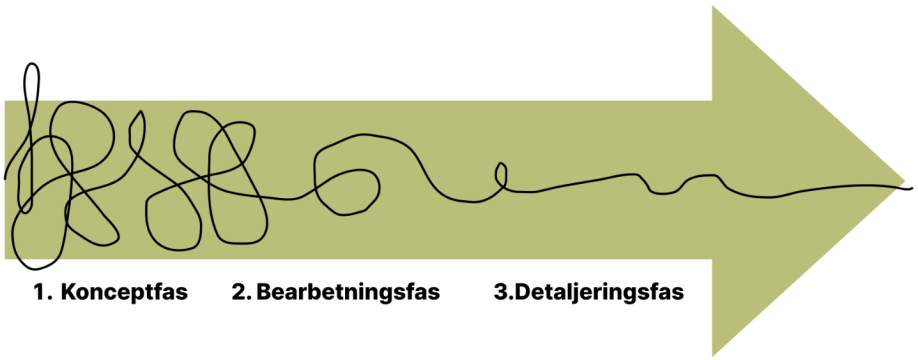
1. *Konceptfasen.*
2. *Bearbetningsfasen.*
3. *Detaljeringsfasen.*

Initialt i *konceptfasen* är det ofta okänt *vad* som ska designas, mer än att det finns ett *behov*. Därför inleds denna fas ofta med efterforskningar kring vad som anses önskvärt från den kommande designen bland projektets intressenter (Arvola, 2021).

Därefter kommer *bearbetningsfasen* som ofta innehåller mycket skissande av olika designförslag för att slutligen kunna producera ett konkret designförslag. Det är också vanligt att grova pappersprototyper tas fram i denna fas vilket underlättar att få en känsla av produkten rent fysiskt, samt eventuellt till användartester (Arvola, 2021).

Den sista fasen, *detaljeringsfasen*, omfattar förfiningen av det tidigare grova designförslaget. Varje detalj i produktens design bestäms och det är ofta vanligt att en verklighetstrogen prototyp tas fram (Arvola, 2021).

Vidare skriver Arvola (2021) att verkligheten är rörig och att det nästintill alltid kommer att uppkomma ny information längs vägen, eller att vissa snedsteg kommer att tas. Det innebär att inte heller designfasen är en rak väg (se Figur 2) och det är ofta många modifikationer och iterationer som kommer göras under tiden. Exempelvis om det visar sig att det första designkonceptet inte är lika bra i bearbetningsfasen som det troddes vara i konceptfasen. Då krävs det att designern kan ta ett steg tillbaka och producera flera idéer. Författaren skriver även att designprocessen måste vara konvergent, vilket innebär att den inledningsvis kommer vara osäker för att med tiden bli desto klarare.




*Figur 2. Designprocessen, avbildad utifrån Arvola (2021).*

## 4.2 Datainsamling och analys

I detta kapitel presenteras de centrala verktygen för studiens datainsamling och efterföljande analys som kommer användas under designprocessen: *semistrukturerade intervjuer*, *tematisk analys* och *user experience questionnaire*. En mer detaljerad beskrivning av hur de användes finns under respektive designfas i kapitel 5.

### 4.2.1 Semistrukturerade intervjuer

Merriam och Tisdell (2016) förklarar att semistrukturerade intervjuer är en kvalitativ forskningsmetod som ligger mellan en strikt strukturerad intervju och en helt ostrukturerad intervju. De semistrukturerade intervjuerna kännetecknas av att forskaren använder en intervjuguide där det finns förbestämda frågor att utgå från. Frågorna kan dock vara flexibla och ställas i olika följd och följas upp med olika följdfrågor till olika personer. Detta möjliggör att samla in specifik information från alla deltagare, eftersom de alla kommer att ställa samma grundfrågor. Medan det också möjliggör att varje intervju anpassas efter varje deltagare för att skapa en mer utforskande och nyanserad förståelse av varje individ, genom

att följa upp med följdfrågor och diskussioner som passar den enskilda deltagaren. Se Bilaga C där intervjuguiden bifogas innehållande studiens semistrukturerade intervjufrågor.

Enligt Portigal (2013) beskrivs en begränsning med semistrukturerade intervjuer vara att forskaren kan ha svårare att objektivt jämföra och räkna ihop data baserat på semistrukturerade intervjuer. Detta eftersom varje intervju blir unik och frågorna kan variera mellan olika deltagare. Samtidigt är det just denna flexibilitet som gör att semistrukturerade intervjuer kan användas för att få djupare insikter när relevanta följdfrågor ställs under samtalets gång.

### 4.2.2 Tematisk analys

Braun och Clarke (2020) skriver att tematisk analys används inom kvalitativ forskning som en metod för att identifiera, analysera och rapportera mönster som uppkommer ur insamlade data. Den genomgående mest aktuella informationen struktureras i koder och teman, på så sätt kan förståelsen av informationen underlättas. Därefter kan rådata omvandlas till meningsfulla slutsatser. Det är en flexibel och användbar metod som fungerar bra då stora mängder data hanteras, exempelvis från intervjuer. Tematisk analys valdes därför som analysmetod i denna studie, eftersom det är en välbeprövad och funktionell metod för att analysera data från intervjuer. Enligt Braun och Clarke (2020) finns det sex faser som systematiskt hjälper arbetet av analysen och dessa är:

1. *Bekanta dig med din data (Familiarizing yourself with your data):* Forskaren ska i den första fasen noggrant läsa igenom sin insamlade data flera gånger för att verkligen förstå innehållet och initiala tankar eller observationer kan noteras. Eventuell transkribering görs om det krävs för analysen.

2. *Generera initiala koder (Generating initial codes):* I denna fas kommer intressanta delar av datan identifieras och kodas. Genom kodning kommer forskaren systematiskt markera delar som kan vara användbara för att besvara forskningsfrågan.

3. *Söka efter teman (Searching for themes):* De koder som tidigare tagits ut kommer i denna fas användas för att tillsammans identifiera teman. Ett tema beskrivs som text som har samma eller liknande mönster som återkommer flera gånger från koderna.

Forskaren kan identifiera både huvud- och subteman i denna fas och dessa teman kommer att vara avgörande för den fortsatta analysen.

4. *Återuppleva teman (Reviewing themes):* I den fjärde fasen kommer forskaren strategiskt granska de teman som tidigare identifierats. Forskaren kommer att söka efter relevans, meningsfullhet och representation av datan hos sina teman.

5. *Definiera och namnge teman (Defining and naming themes):* Forskaren kommer i den femte fasen definiera vad de utvalda teman handlar om genom att skriva detaljerade beskrivningar. Dessutom kommer varje tema namnges med ett meningsfullt namn i denna fas.

6. *Producera rapporten (Producing the report):* Slutligen, i fas sex presenteras resultaten av den tematiska analysen. Detta genom att de utvalda temana sätts i relation till de aktuella forskningsfrågorna vilket beskrivs tydligt i en sammanfattande text.

### 4.2.3 User Experience Questionnaire

User Experience Questionnaire (u.å.), skriver att *User Experience Questionnaire (UEQ)* är en enkät som används för att mäta och utvärdera användarupplevelsen av interaktiva produkter. UEQ består av 26 påståenden som deltagaren får bedöma mellan 1-7 (se Bilaga F). Dessa påståenden kan delas in i sex olika kategorier:

1. *Attraktivitet (Attractiveness):* Handlar om helhetsintrycket av produkten, producerar en generell bedömning om användarna gillar produkten eller inte.

2. *Tydlighet (Perspicuity):* Visar hur intuitivt gränssnittet är och hur enkelt eller svårt det är för nya användare att förstå och därmed lära sig produkten.

3. *Effektivitet (Efficiency):* Mäter hur effektivt användare upplever att de kan utföra uppgifter.

4. *Pålitlighet (Dependability):* Bedömer användarnas upplevelse av hur pålitlig produkten känns och huruvida användaren känner att systemet är säkert och förutsägbart i varje interaktion.

5. *Stimulering (Stimulation):* Handlar om huruvida användaren tycker att produkten är stimulerande att använda. Det innefattar känslor som om produkten upplevs rolig, motiverande eller spännande.

6. *Aktualitet (Novelty):* Behandlar frågor om produkten upplevs som kreativ och innovativ eftersom produkten ska väcka användarens nyfikenhet.

Med hjälp av frågorna i enkäten kan forskaren skapa sig en helhetsbild över den upplevda användarvänligheten då frågorna omfattar många olika områden. Vidare ställs varje påstående i par och några exempel på dessa är: Annoying och Enjoyable (Irriterande och Njutbar), Unpredictable och Predictable (Oförutsägbar och Förutsägbar) samt Secure och Not secure (Säker och Inte säker). Denna metod valdes för utvärdering av studiens Hi-Fi prototyp eftersom den är mycket täckande och välbeprövad (User Experience Questionnaire, u.å.).

Enligt Schrepp et al. (2023) finns flera sorters metoder för att mäta användarvänlighet såsom *System Usability Scale* (SUS) och *Usability Metric for User Experience-Lite Version* (UMUX-LITE). SUS är en enkät bestående av tio frågor, medan UMUX-LITE består av endast två frågor. UEQ valdes som metod i denna studie eftersom den inkluderar fler påståenden än SUS och UMUX-LITE vilket gör UEQ mer omfattande och ger ett resultat som kan bli mer täckande över flera aspekter.

## 4.3 Forskningsetik

Vetenskapsrådet (2002) skriver att forskning som bedrivs ska vara relevant och ha hög kvalitet samtidigt som etiska aspekter måste tas i beaktning. Forskare bör därför följa Vetenskapsrådets fyra huvudprinciper: *Informationskravet, Samtyckeskravet, Konfidentialitetskravet* och *Nyttjandekravet*.

*Informationskravet* innebär att forskaren ska informera deltagarna om studiens syfte och de villkor som gäller. Detta krav finns för att deltagarna ska kunna fatta ett välgrundat beslut om

sin medverkan i studien (Vetenskapsrådet, 2002). Alla deltagare i studien informerades därför om studiens syfte, att studien var helt frivillig samt att de kunde avbryta intervjun när som helst. Denna information skickades ut i form av en medgivandeblankett (se Bilaga B) i samband med mötesinbjudan över mejl minst en vecka innan intervjun.

*Samtyckeskravet* handlar om att varje deltagare har rätten att själv bestämma över sin medverkan i studien. Deltagaren ska därför ge sitt samtycke till att delta i studien och i vissa fall krävs samtycke även från vårdnadshavare (Vetenskapsrådet, 2002). Med hänsyn till detta krav skickades en medgivandeblankett till varje deltagare via mejl och ett muntligt samtycke togs vid intervjuns inledning.

*Konfidentialitetskravet* menar att deltagarnas integritet ska respekteras genom att hantera alla personuppgifter konfidentiellt och förvaras så att obehöriga omöjligen kan ta del av dem (Vetenskapsrådet, 2002). Vidare skriver Vetenskapsrådet (2022) att GDPR (General Data Protection Regulation) är en reglering av EU som skyddar deltagares personuppgifter. Detta innebär att det måste framgå tydligt varför personuppgifter samlas in och hur de lagras. För att uppfylla konfidentialitetskravet och GDPR anonymiserades alla deltagares svar på ett sådant sätt att de inte kan identifieras och allt insamlat material förvaras på ett sådant sätt att endast forskaren har tillgång till det.

*Nyttjandekravet*, det fjärde och sista kravet, innebär att de insamlade uppgifterna enbart får användas till det specifika ändamålet. Detta ändamål ska vara detsamma som deltagarna inledningsvis givit sitt samtycke till och inget annat (Vetenskapsrådet, 2002). I enlighet med detta krav tydliggjordes syftet med studien och intervjuerna för varje deltagare, och därmed det slutliga ändamålet. Allt insamlat grundmaterial kommer enbart att användas till studien och raderas vid studiens slut. Dock kommer viss information från det insamlade materialet finnas med i rapporten som sedan kommer att publiceras, exempelvis citat från intervjuer och resultat från användartester. Denna information kommer att presenteras i anonymiserad form i enlighet med deltagarnas samtycke, i syfte att redovisa studiens resultat och studera ämnet.

# 5. Designprocess

I detta kapitel beskrivs studiens designprocess (som förklaras utförligt i kapitel 4.1) uppdelad i de tre faserna *konceptfasen*, *bearbetningsfasen* och *detaljeringsfasen*. Respektive fas innehåller relevant teori, förklaring av genomförandet samt presentation av dess resultat.

## 5.1 Konceptfas

Arvola (2021) skriver att i konceptfasen utförs de första stegen i en designprocess. Målet med denna fas är att ta reda på vad som ska skapas och varför. Det är en kreativ fas där olika ideér och koncept genereras. Detta görs genom att skissa på faktiska idéer samt att arbeta problemdrivet och undersöka den aktuella brukssituationen. Således vill designern få en förståelse av användarnas behov för att skapa den bästa designlösningen. Vidare skriver författaren att konceptfasen ofta är kort, vilket kan bero på att uppdragsgivaren redan har en tydlig bild av vad som önskas eller att den nya designen grundar sig på en redan existerande produkt. Trots att konceptfasen kan vara kort är det dock viktigt att den görs, för att på så sätt undersöka alla tänkbara idéer.

### 5.1.1 Konceptfasens steg

I sin bok presenterar Arvola (2021) fem steg som bör ingå i en konceptfas:

1. *Förståelse:* Skapa förståelse för vilken produkt som ska tas fram med människan i centrum. I denna fas planeras hela den kommande konceptfasen.

2. *Insikter:* I denna fas bör designern få insikt kring vilken produkt som ska tas fram. Det kan göras genom att hålla intervjuer med en utvald målgrupp där det undersöks vem, vad, när, var, hur och varför i relation till den tänkta produkten. Detta för att efter vidare analys resultera i exempelvis personas, scenarion eller storyboards.

3. *Specificera:* Vidare ska syftet och målsättningarna av projektet definieras och specificeras. Detta kommer underlätta för designern att tydliggöra vad som ska göras framåt och att alla arbetar mot samma mål.

4. *Idéer:* När den övergripande bilden över projektet är färdigställt börjar olika idéer och designkoncept att genereras. I denna fas kan designern utgå från frågeställningarna: vad, vem och hur, för att producera det bästa förslagen.

5. *Värdera:* Därefter kan de olika framtagna idéerna och koncepten ställas mot varandra för att se vilka som är bäst lämpade mot de tidigare genererade avsikterna.

### 5.1.2 Konceptfasens genomförande

Studien fick en tydlig riktlinje av uppdragsgivarna om deras önskemål för den nya touchtelefonen genom olika möten med produktägare, produktledare och utvecklare till den befintliga Tiger/S. Sedan genomfördes de semistrukturerade intervjuerna (se kapitel 4.2.1) med anställda på Sectra följt av en tematisk analys (se kapitel 4.2.2). Intervjufrågorna behandlade aspekter om deltagarnas nuvarande arbete med Tiger/S, upplevda begränsningar med knappversionen, samt förväntningar och behov inför den framtida touchbaserade versionen (se Bilaga C för fullständig intervjuguide).

Samtliga intervjuer hölls på Sectras kontor i Mjärdevi i grupprum där endast intervjuledaren och deltagaren närvarade, vilket skapade en lugn miljö. Alla svar antecknades eftersom det inte var möjligt att spela in samtalen då vissa av intervjuerna hölls i grupprum där ljudupptagning var förbjuden. Deltagarna bestod av fyra anställda på Sectra och de hade olika roller på företaget (mjukvaruutvecklare, team leader, produktledare och produktägare). Gemensamt för alla deltagare var att de arbetar med Tiger/S till vardags. Eftersom telefonen rent tekniskt är en komplex produkt som kräver bakgrundskunskap valdes därför personer som sedan tidigare är insatta i produkten. För att boka in intervjuer med deltagarna bidrog handledaren med mejladresser till personer som skulle passa att intervjua och sedan skickades en mötesförfrågan till dem.

Därefter genomfördes den tematiska analysen som identifierade centrala mönster från intervjuerna. Den producerade en tydlig målbild av syftet och målsättningarna med projektet som specificerades. Vidare genererades olika idéer och koncept för att därefter kunna jämföras mot varandra och de framtagna avsikterna med projektet.

### 5.1.3 Konceptfasens resultat

Den tematiska analysen baserat på de semistrukturerade intervjuerna genererade fyra teman tillsammans med underteman och exempelkoder, se Tabell 2.

*Tabell 2. Teman, underteman och exempelkoder från tematisk analys.*

| Teman | Underteman | Exemepelkoder |
|---|---|---|
| **1. Modernisering och anonymisering** | 1.1 Teknisk utveckling | Sectra vill följa den tekniska utvecklingen. |
| | 1.2 Diskretion i vardagen | En knapptelefon drar uppmärksamhet till sig i dagens samhälle. |
| **2. Säkerhet som högsta prioritet** | 2.1 Användarnas säkerhet | Säkerheten för användarna är alltid i största fokus. |
| | 2.2 Tillgänglighet | Användarna ska alltid kunna ringa och skicka meddelanden. |
| **3. Användarvänlig design** | 3.1 Intuitivt gränssnitt | Designen ska kännas bekant. |
| | 3.2 Låg inlärningströskel | Telefonen ska vara intuitiv. |
| | 3.3 Tydlighet | Designen ska vara enkel att förstå. Ikoner, texter och färger ska vara konsekventa och ha betydelse. |
| **4. Övergång från knapp- till touchskärm** | 4.1 Stegvis implementation | Svårt att implementera alla funktioner på en gång. |
| | 4.2 Prioritering av funktioner | Ska välja vilka funktioner som är mer eller mindre viktiga, för att skapa prioriteringslista. |

1. **Modernisering och anonymisering**

Touchtelefoner kommer att smälta in mer i samhället jämfört med knapptelefoner vilket är en stor anledning till att Sectra vill övergå till touchgränssnitt. Låt säga att om en säkerhetstjänsteman arbetar där diskretion är avgörande och använder en knapptelefon, då kan detta väcka uppmärksamhet. Genom att i stället använda en mer modern touchtelefon som visuellt påminner om vanliga smartphones, är det högre sannolikhet att denne förblir

obemärkt. Vidare är övergången till touchtelefoner inte bara viktig för anonymiseringen utan även för att det är en naturlig del av den tekniska utvecklingen - moderniseringen.

*”Låt säga att en användare till Tiger/S är ute på ett hemligt uppdrag, då ska inte den omoderna telefonen vara en riskfaktor för att användaren ska dra onödig uppmärksamhet till sig.”*

Citatet ovan tyder på att modernisering av telefonen går hand i hand med anonymisering mot omgivningen. Detta eftersom en person som använder en knapptelefon i dagens samhälle automatiskt kommer sticka ut från den stora massan.

**2. Säkerhet som högsta prioritet**

För Sectra kommer det viktigaste alltid att vara säkerheten hos deras användare och därför är det viktigt att förhindra att det på något sätt går att göra fel med telefonen. Telefonens främsta användningsområden är säkra samtal och meddelanden. Därför har det medvetet gjorts mindre tillgängligt att ringa icke-säkra samtal eftersom det inte är huvudsyftet med produkten samt för att det aldrig ska gå att göra av misstag. Under intervjuerna uttryckte flertalet medarbetare att det är viktigt att telefonen alltid är tillgänglig eftersom användare ofta ringer på den vid kritiska situationer och då är pålitligheten avgörande. Detta kan förstärkas av ett citat som återkom på flertalet intervjuer:

*”Det ska vara lätt att göra rätt, och svårt att göra fel.”*

Detta citat indikerar att ett stort mål med telefonen är att den ska vara så enkel att använda som möjligt, men ändå uppfylla SECRET-säkerhetsnivån som den gör idag (se kapitel 2.2).

**3. Användarvänlig design**

Ytterligare en stor anledning till att Sectra vill göra en touchtelefon är för att designen ska bli enklare att förstå och känna igen avseende de enheter användarna brukar till vardags. Dessutom uttrycker flera anställda under intervjuerna att touchskärm troligen kommer leda till en mer intuitiv känsla hos användarna. Å andra sidan kan en halvt touchbar lösning eventuellt minska användarvänligheten, detta är något som kommer undersökas vidare i studien. Nedan presenteras två citat som indikerar att användarvänligheten är vital:

*”Användningen ska kännas naturlig, men fortfarande vara helt säker.”* samt
*”Att telefonen är smidig att använda är en säkerhets-feature".*

Citaten visar hur viktigt det är för Sectra att den nya produkten är användarvänlig och utför uppgifterna den ska. Därför innebär det att gränssnittet ska vara utformat så användarvänligt som möjligt, vilket i sig själv dessutom förstärker säkerheten.

**4. Övergång från knapp- till touchskärm**

Det kommer att vara en lång process att övergå till en fullt funktionell touchskärm eftersom gränssnittet behöver utvecklas helt från grunden, till skillnad från andra smartphones som kan använda ett standardiserat gränssnittsbibliotek. Därför betonas det på intervjuerna att det är viktigt att dela upp denna utveckling i olika mindre delsteg och därför önskar Sectra en prioriteringslista över vad som ska implementeras och i vilken ordning. Exempelvis kan ett första steg vara att endast halva skärmen är touchbar, och överdelen statisk, för att vid senare tillfällen komma fram till en fullt utvecklad touchtelefon.

*“Vi är på punkt A idag och ska till punkt B (full touchskärm, med fin scroll). Vilka är de naturliga delstegen, mellan del A och B?”*

Citatet tyder på att det kommer att vara en lång väg, som kommer behöva delas upp i mindre etapper, till en fullt utvecklad Tiger/S touchtelefon. Det är anledningen till att denna studie undersöker vilka delsteg som kan behövas.

Efter intervjuerna och den tematiska analysen definierades ett antal specifikationer över vad som bör ingå i den nya touchtelefonen:

- *Inte fullt touchbar:* Trots att en touchtelefon utvecklas kommer inte hela telefonen inledningsvis att vara touchbar. Detta beror på att utvecklarna inte kan ta in ett färdigt touchgränssnitt, såsom ”vanliga” touchtelefoner kan (t.ex. Android och iOS) och att de därför måste skapa allt från grunden själva. Det beror på att det är mycket viktigt att ingen information sparas och att det inte kan garanteras med ett färdigt touchramverk. Vidare betyder det att överdelen av telefonen inte kommer ha någon touchfunktion, utan endast underdelen. Användaren kommer att kunna stega med hjälp av ”knappar” på touchskärmen för att navigera i gränssnittet. Inga animationer

eller ”slide-funktioner” kommer att kunna användas i telefonen, eftersom gränssnittet byggs från grunden och det inte är en prioritet. Viktigt att betona är dock att målet med Tiger/S touch självklart är att den kommer ha ett fullt funktionellt touchgränssnitt i framtiden, men att detta endast är ett första steg för att få ut produkten på marknaden.

- *Användningsområden:* Användare ska fortsatt alltid kunna ringa (säkert och icke-säkert), skicka meddelanden, hantera kontakter och använda inställningar.

- *Säkerhetskrav:* Vissa funktioner kommer att vara svåra att förändra på grund av säkerhetskraven som ställs på telefonen, en myndighet kommer att granska slutprodukten för att kontrollera så att säkerhetskraven uppfylls. Detta gör att vissa funktioner behöver fortsatt vara som de är i dagsläget.

- *Funktioner:* Efter intervjuerna framgick det att samtliga funktioner som finns i Tiger/S idag är nödvändiga och ska därför tas med till den kommande versionen, men i denna studie fanns det utrymme för att designa om upplägget i dessa funktioner. Om det senare visar sig att vissa funktioner inte är nödvändiga, är det upp till utvecklare och produktägare att besluta vilka funktioner som ska tas bort eller läggas till.

- *Storlek:* Touchtelefonens storlek och skärm planeras vara av liknande storlek som dagens smartphones, vilket både är bra för igenkänning för användaren samt anonymisering i samhället.

Ett flertal olika idéer och koncept togs fram och jämfördes mot varandra och mot ovanstående specifikationer. Nedan presenteras de skisser som slutligen valdes till fortsatt arbete i studien.

Nedan visas figur 3 med en skiss över telefonens hemskärm som valdes till fortsatt arbete. På den här skärmen ska användaren kunna välja vilken app de ska gå in på med hjälp av knapparna på telefonens nedre del. Figur 4 visar var på gränssnittet det är tänkt att vara touchbart och var det är tänkt att vara statiskt. Överdelen av telefonen ska inte gå att trycka på, utan endast på den nedre delen där tangentbord och knappar ska finnas för att användaren ska kunna navigera i hela gränssnittet.




*Figur 3. Skiss över telefonens hemskärm.*




*Figur 4. Visar touch och statiskt på gränssnittet.*

Figur 5 visar ett wireflow över telefonens alla funktioner. Ett wireflow visar hur användaren ska kunna navigera mellan gränssnittets olika skärmar och vad varje skärm innehåller. Detta görs för att designern ska kunna visualisera hur interaktionen och layouten kan se ut på ett överskådligt sätt. Varje skärm i figuren motsvarar en sida i gränssnittet, exempelvis låsskärm, hemskärm, samtalsskärm, meddelandeskärm, inställningar och kontakter.




*Figur 5. Wireflow över telefonens olika funktioner.*

## 5.2 Bearbetningsfas

Konceptfasen följs av bearbetningsfasen och Arvola (2021) skriver att denna innebär att arbeta fram funktioner och innehåll till den kommande produkten, som sedan ska struktureras. Detta är vanligen den längsta fasen i ett designprojekt och används för att fortsatt arbeta med det initiala designkonceptet som togs fram i konceptfasen. Rent konkret ska designern ta fram förslag på hur gränssnittet ska utformas och hur de olika interaktionerna ska fungera. Målbilden är att i slutet av bearbetningsfasen ska designern bestämma prototypens utseende och funktion. Bearbetningsfasen är en iterativ fas och görs främst genom många omgångar av skisser, som sedan revideras, justeras och skissas om på nytt. Vidare är det viktigt att den slutgiltiga skissen ska vara realistisk och genomförbar ur ett rent tekniskt perspektiv, såväl som önskvärd av användare, ur ett rent användarvänligt perspektiv.

### 5.2.1 Bearbetningsfasens steg

Arvola (2021) presenterar fem steg som bör ingå i bearbetningsfasen:

1. *Planering:* Inledningsvis bör bearbetningsfasen planeras eftersom designern ska lägga upp en plan för vad som bör göras framöver.

2. *Insikter:* I denna del bör insikter om olika funktioner, innehåll och utformning av produkten ta form. Designern kan ta stöd av forskning inom det aktuella ämnet eller kompletterande intervjufrågor till de tidigare intervjuade användarna.

3. *Avsikter:* Därefter formas avsikter i scenarion och kravformuleringar, vilket kommer hjälpa designprocessen att hålla rätt riktning och ta fram en önskvärd produkt (se kapitel 5.1.3).

4. *Prototyper:* Många idéer skissas över det tänkta gränssnittet, de kommer jämföras mot varandra för att sedan tas fram som exempelvis pappersprotyper (se kapitel 5.2.2).

5. *Värdering:* Slutligen, när prototyper tagits fram kan de utvärderas med hjälp av användartester för att kontrollera att användarna uppskattar det. Det görs ofta med hjälp av några mindre uppgifter på gränssnittet en användare får lösa, samtidigt som de utför ett tänka-högt-protokoll.

### 5.2.2 Bearbetningsfasens genomförande

Inledningsvis i bearbetningsfasen sattes en tydlig plan för hur arbetet framåt skulle läggas upp, exempelvis när användartesterna skulle genomföras, hur många och vad de skulle innehålla. Det gav tydliga insikter i vilken sorts produkt som önskades ta fram såsom hur gränssnittet skulle se ut, vilka funktioner som skulle finnas i den och hur den skulle gå att interagera med. Eftersom mycket tid och arbete lades ned i konceptfasen bidrog det troligen till att de första delarna i bearbetningsfasen till viss del redan var gjorda. Det fanns redan en tydlig bild över hur gränssnittets layout skulle se ut vilket gjorde att nästa steg var att skissa på pappersprototypen (se Figur 6). Denna pappersprototyp blev grunden för det senare Lo-Fi användartestet med två tillhörande testuppgifter, tillsammans med för- och eftertestfrågor.

Ett pilottest på pappersprototypen genomfördes med min handledare och därefter genomfördes användartester med sju anställda på Sectra. Fyra av deltagarna var samma som tidigare intervjuats i de semistrukturerade intervjuerna och tre av deltagarna var nya för studien (två som utvecklare och en mot kunder). Gemensamt för alla deltagare var att de arbetar med Tiger/S till vardags. Således hade alla deltagare förkunskap om telefonen då detta ansågs som nödvändigt för att delta i studien, samt på grund av vissa säkerhetsaspekter.

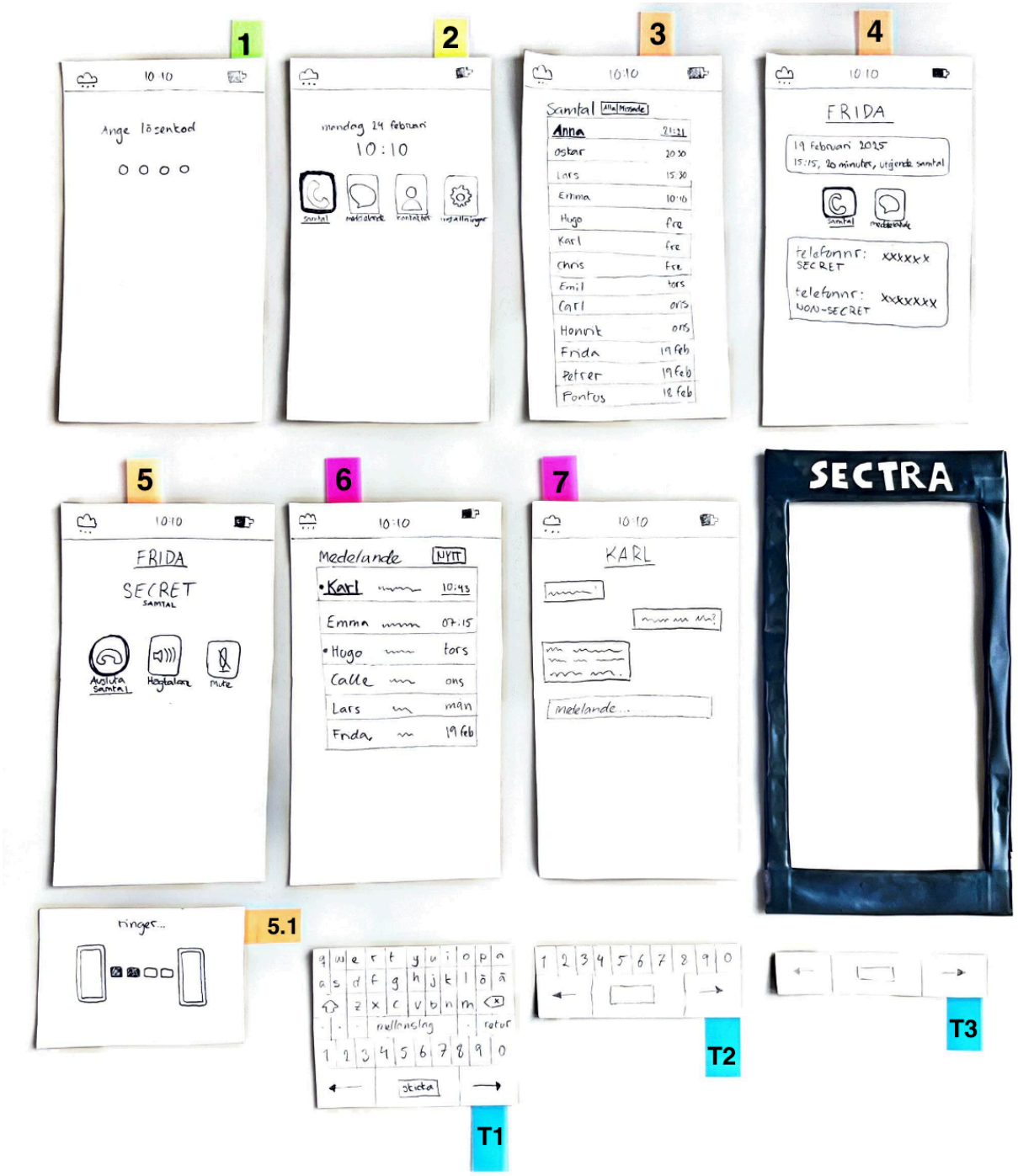
Alla tester genomfördes i en tyst miljö (grupprum på Sectra) där deltagarna kunde fokusera utan störningsmoment. Testledaren spelade rollen av touchfunktionen i telefonen vilket innebar att byta mellan olika skärmar när en användare ”klickat” på touchskärmen. Tyvärr var det inte möjligt att räkna antal klick i användartestet, eftersom testledaren var ensam i rummet med deltagaren och var upptagen med att anteckna deltagarens “tänka-högt-tankar” samt utföra touchfunktionerna.

Lo-Fi användartesterna utgick från två mindre scenarion (för fullständig testguide se Bilaga D), *ringa ett samtal* och *skicka ett meddelande*. Dessa scenarion valdes eftersom de anses vara de viktigaste funktionerna i telefonen för kunderna och därför högst relevanta att utvärdera. Testet fokuserade på att förstå användarnas förväntningar och eventuella svårigheter vid interaktion med pappersprototypens gränssnitt. Se översiktlig förklaring av testerna nedan:

1. *Ringa ett samtal:* Deltagaren fick i uppgift att låsa upp telefonen, hitta en tidigare samtalshistorik och ringa upp en kontakt. Därefter behövde samtalet avslutas snabbt. Syftet var att bedöma hur intuitivt och effektivt användaren kunde utföra dessa uppgifter.

2. *Skicka ett meddelande:* Deltagaren skulle navigera tillbaka till hemskärmen, hitta ett inkommande meddelande och svara på det. Därefter skulle användaren återgå till hemskärmen. Syftet var att testa navigeringsflödet och användbarheten i meddelandefunktionen.

Prototypen som användes i Lo-Fi användartestet var i form av en pappersprototyp och bestod av sju sidor (se Figur 6), en pop-up ruta, tre varianter på tangentbord och en prototyp av telefonens faktiska storlek, skapad i kartong. De tre varianterna av tangentbord har olika funktioner och testledaren skiftade dem med avseende på lämplighet för gränssnittets aktuella skärm.




*Figur 6. Pappersprototyp från Lo-Fi användartest med numrering.*

*Tangentbord nummer 1* (T1) liknar det vi är vana att se i en sms-konversation med bokstavstangenter och siffror. Längst ned på tangentbordet finns tre knappar där mittenknappen kan ses som en ”okej-knapp” som godkänner användarens val. Medan vänster- och högerknapparna används för att stega mellan olika val på gränssnittet, samt att vänsterknappen även kan användas för att gå till den föregående sidan. *Tangentbord nummer 2* (T2) har endast siffror och de tre knapparna som används i de fall där enbart siffror behöver

skrivas in. På *tangentbord nummer 3* (T3) har allt skalats av förutom de tre knapparna, detta tangentbord kommer användas i de allra flesta fall - när användaren inte behöver skriva något utan endast förflytta sig på gränssnittet.

Nedan presenteras förklaringar kring de olika skärmarna i gränssnittet, sett till numreringen i Figur 6:

1. *Inloggningsskärm*: Denna sida är den första som visas när telefonen sätts i gång. Det är en inloggningssida där användaren får knappa in sin pinkod och här placeras tangentbord nummer T2 som har siffror.

2. *Hemskärm:* Därefter kommer användaren till hemskärmen där de olika funktionerna presenteras i form av ”appar”. Denna skärm används tillsammans med tangentbord T3 för att stega mellan apparna på hemskärmen.

3. *Samtalslista:* När användaren valt appen ”samtal” visas denna sida. Den visar en lista över de senaste samtalen samt används med tangentbord T3 för att stega upp och ned i listan.

4. *Kontaktskärmen:* Efter att en kontakt valts i samtalslistan tas användaren vidare till kontaktskärmen där det är möjligt att ringa eller skicka ett meddelande till personen. Det visas även tidpunkt för senaste samtal, samtalets längd och kontaktens telefonnummer. Även denna skärm används med tangentbord T3.

5. *Samtalsskärmen:* Ett säkert samtal genomförs och en klassisk samtalsskärm visas, där användaren kan avsluta, tysta eller sätta på högtalare på samtalet. Används med tangentbord T3.

    5.1 *Samtalsautentisering:* Innan samtalet går igenom helt behöver det autentiseras för att vara säkert. Detta pop-up fönster visas på samtalsskärmen innan samtalet har säkerställts genom en nyckelförhandling, något som görs för att båda personerna i ett samtal ska garanteras en säker uppkoppling.

6. *Meddelandelistan*: Från hemskärmen kan även meddelandeappen väljas, vilket tar användaren vidare till meddelandelistan. Här visas en översikt över de senaste meddelandekonversationerna och används tillsammans med tangentbord T3.

7. *Meddelandeskärmen:* Vidare från meddelandelistan kommer användaren till meddelandeskärmen då en konversation har valts. Meddelandeskärmen har ett klassiskt upplägg med olika ”meddelandebubblor” och används tillsammans med tangentbord T1.

Den svarta ramen på bilden är skalenlig mot telefonens riktiga ram runt touchskärmen och användes under Lo-Fi testerna för att deltagarna skulle känna viss verklighetskänsla vid testet.

### 5.2.3 Bearbetningsfasens resultat

Efter genomförda Lo-Fi användartester sammanställdes de tankar, idéer och förslag som framkom organiserade i separata listor för varje del av gränssnittet. Tabell 3 visar de kommentarer som utgör bearbetningsfasens resultat, som är förslag på förbättringar till detaljeringsfasens Hi-Fi-prototyp.

*Tabell 3. Kommentarer från Lo-Fi användartester.*

| Del i gränssnitt | Förslag på förbättring |
|---|---|
| Inloggningssida | ● Ändra text från ”lösenkod” till ”accesskod” eller ”pinkod”. |
| Hemskärm | ● Skapa en ny ”app” för klartext-samtal. Denna bör skilja sig från resterande appar utseendemässigt för att ingen ska råka klicka på den av misstag.<br>● Appen för säkra samtal kan ha en låst hänglåsikon och appen för klartextsamtal kan ha en öppen hänglåsikon.<br>● Om det finns missade samtal eller meddelanden önskas en indikation på detta, exempelvis med en röd prick som sitter på appen. Eftersom det inte ska visas vad som skickats eller vem som har ringt är det inte ett alternativ att skapa ett notiscenter som visas om telefonen är låst. |
| Samtalslista och Samtalsskärm | ● Man måste kunna stänga av ett samtal, ljud och sätta på högtalare under nyckelförhandlingen, flytta därför knapparna så de syns under förhandlingen. |

| | |
|---|---|
| | ● I Lo-Fi prototypen saknas:<br>○ En klocka över hur långt samtalet har varit.<br>○ Möjlighet att skriva ett nytt nummer att ringa.<br>○ Något i samtalslistan som indikerar om samtalet var inkommande, utgående eller missat.<br><br>● Vid ett mottaget samtal från ett nytt nummer önskas att enkelt kunna lägga till en ny kontakt, skapa därför en genväg för denna funktion. Det ska även vara möjligt att redigera en befintlig kontakt. |
| Meddelandelista och Meddelandeskärm | ● På grund av säkerheten och vilken information som får sparas kommer det inte vara möjligt att se alla meddelanden i en klassisk ”chatthistorik”, utan i stället kommer endast ett sms kunna visas åt gången, som användaren kan svara på. För att läsa gamla meddelanden behöver en lista göras som visar olika ”enheter” som innehåller enskilda meddelanden.<br><br>● Fundera på hur användaren bäst ska kunna stega framåt och bakåt när text skrivs. Detta eftersom det troligen kommer att vara irriterande att behöva radera all skriven text när text längre bak ska ändras. Exempelvis hade det kunnat lösas genom att hålla ned mellanslagsknappen och på så sätt flytta sig i ett meddelande, alternativt att lägga till små pilar som endast används för att stega i ett meddelande. |
| Tangentbord | ● På knapparna på nedre delen av tangentbordet bör högerpilen ändras till upp- och nedåtpil i specifika lägen.<br><br>● Det behöver införas ett sätt att byta språk på tangentbordet, exempelvis genom en knapp som skiftar mellan tangentborden. |

Det fanns även delar i Lo-Fi prototypen som deltagarna visade uppskattning för och borde inkluderas även i Hi-Fi prototypen, några exempel på detta är:

- Bra att det mer liknar en modern telefon på hemskärmen med ”appar” för Samtal, Meddelanden, Kontakter, Inställningar och Klartextsamtal.

- Tack vare att det är en touchtelefon går det att inkludera ett “smartphone-tangentbord” med en tangent för varje bokstav, något som underlättar skrift jämfört med det multitap-tangentbord som finns idag.

- Det var uppskattat att mittenknappen var döpt till ”Skicka” i meddelandeskärmen eftersom det tydliggjorde hur användaren skickar iväg ett skrivet meddelande.

- Positivt att bakgrundsfärg och utseende på gränssnittet kan ändras enkelt, exempelvis för att urskilja säkra- och klartextsamtal genom att designa dem olika.

## 5.3 Detaljeringsfas

Arvola (2021) menar att sista fasen i en designprocess är detaljeringsfasen. I denna fas ligger fokus på att finslipa, komplettera och färdigställa den lösning som tagits fram under tidigare faser. Detta kan ofta göras med användartester eller intervjuer med studiens intressenter. I detaljeringsfasen är målet att utveckla den visuella designen genom att välja färger, typsnitt och layout. Därefter omvandlas tidigare grövre prototyper till mer verklighetstrogna prototyper, ofta i interaktiva format.

### 5.3.1 Detaljeringsfasens steg

Arvola (2021) presenterar fem steg tillhörande detaljeringsfasen:

1. *Planering:* Inledningsvis planeras vad designern vill uppnå i slutet av detaljeringsfasen och hur de ska komma dit.

2. *Insikter:* Genom kompletterande datainsamling undersöks detaljer kring hur en tänkt användare ska använda produkten i aspekter av: hur mycket, hur ofta, hur länge och hur många.

3. *Avsikter:* När all kompletterande data har samlats in är det möjligt att kvantifiera produktkraven. Det kan exempelvis vara krav som handlar om hur stor del av användargruppen som ska uppleva innehållet som trovärdigt eller intressant.

4. *Prototyper:* Detta steg handlar primärt om det visuella utseendet och känslan i interaktion mellan människa och system. Genom framtagning av en verklighetstrogen prototyp är det möjligt att få en realistisk känsla av produkten.

5. *Värderingar:* Slutligen utförs avslutande tester på den nya, verklighetstrogna prototypen. Detta för att designern ska få data över vad som fungerar bra och vad som

behöver revideras i prototypen. Därefter görs prototypen om efter återkoppling från testerna och värderas på nytt.

### 5.3.2 Detaljeringsfasens genomförande

Baserat på den tidigare pappersprototypen och insikterna från Lo-Fi testerna designades en Hi-Fi-prototyp i detaljeringsfasen. En interaktiv prototyp av Tiger/S touchversion skapades med hjälp av det webbbaserade verktyget Figma (https://www.figma.com/). Prototypen följde genomgående Sectras grafiska profil sett till färgval och typsnitt och alla ikoner hämtades från Sectras interna ikon-bibliotek. För att utvärdera prototypens användbarhet och användarupplevelse genomfördes först ett pilottest, följt av sju användartester med samma deltagare som i Lo-Fi testet. Att använda samma grupp deltagare möjliggjorde en direkt jämförelse mellan prototypens utveckling från Lo-Fi till Hi-Fi. Alla tester genomfördes i grupprum på Sectra där deltagarna kunde fokusera i lugn och ro. Testledaren räknade antal klick i användartestet och antecknade kommentarer från deltagarna.

För att deltagarna skulle få en så verklighetstrogen upplevelse som möjligt av prototypen lånades en Nokia G22 från Sectra som hade ungefär samma dimensioner som den planerade Tiger/S ska ha. På Nokia-telefonen visades Hi-Fi-prototypen direkt via appen “Figma: view. comment. mirror.” vilket möjliggjorde en mer autentisk känsla medan användartesterna genomfördes. Alternativet, utan Nokia-telefonen, hade varit att genomföra testerna på en datorskärm vilket hade försämrat den realistiska känslan. Detta eftersom interaktion med en touchtelefon alltid kommer att upplevas mer realistisk och verklighetstrogen om användaren får interagera direkt, jämfört med att använda en mus på en dator.

Deltagarna fick utföra tre olika scenarion (se Bilaga E för fullständig testbeskrivning) under användartesterna. De två första scenarierna var samma som under Lo-Fi testet och det tredje var nytt för att täcka ytterligare en del i gränssnittet:

1. *Ringa ett samtal:* Deltagaren fick i uppgift att låsa upp telefonen, hitta en tidigare samtalshistorik och ringa upp en kontakt. Därefter behövde samtalet avslutas snabbt. Syftet var att bedöma hur intuitivt och effektivt användaren kunde utföra uppgifter.

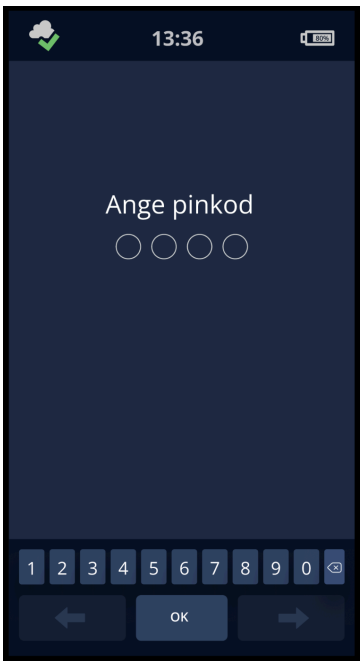
2. *Skicka ett meddelande:* Deltagaren skulle navigera tillbaka till hemskärmen, hitta ett inkommande meddelande och svara på det. Därefter skulle användaren återgå till hemskärmen. Syftet var att testa navigeringsflödet och användbarheten i meddelandefunktionen.

3. *Ringa ett nytt klartextsamtal:* Slutligen skulle deltagaren navigera till klartext-samtal och slå ett specifikt nummer och ringa det. Därefter krävs det att deltagaren accepterar att det är ett klartextsamtal genom ett klick och slutligen avsluta samtalet. Syftet med detta test var både att undersöka hur det fungerade att slå ett nytt nummer som inte fanns inlagt i kontaktboken, samt kontrollera säkerheten vid ett klartextsamtal.

Efter att dessa scenarion var genomförda fick deltagarna svara på ett antal eftertestfrågor (se Bilaga E) som behandlade upplevelsen, eventuella svårigheter och förbättringsförslag. Utöver det fick deltagarna även fylla i ett User Experience Questionnaire (se kapitel 4.2.3 och Bilaga F) för att samla in kvantitativ data kring prototypens uppleva användbarhet och användarvänlighet.

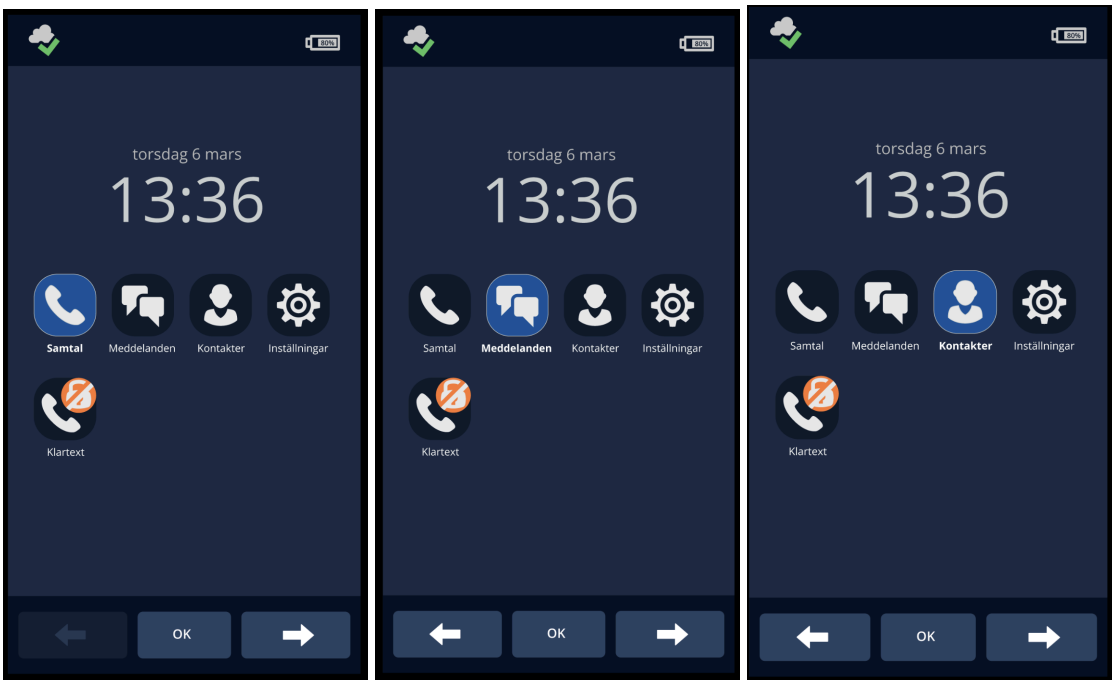
Hi-Fi prototypen har skapats med tanke på de designprinciper som presenterades i kapitel 3.2 samt med hänsyn till de förslag på förbättringar som presenterades i kapitel 5.2.3. Resterande funktioner i prototypen finns i Bilaga G. Nedan finns urklipp från den Hi-Fi-prototyp som användes under användartestet, samt förklaringar till respektive skärm.

*Inloggningskärmen* (se Figur 7): Denna sida är det första som visas när telefonen sätts i gång. Användaren skriver in sin pinkod med hjälp av siffrorna på nedre delen av telefonen. För varje siffra som skrivs in fylls en av de fyra cirklarna i, för att indikera för användaren hur många siffror som matats in.




*Figur 7. Inloggningsskärm.*

*Hemskärm* (se Figur 8-10): Efter inloggning hamnar användaren på hemskärmen. Där presenteras telefonens fem olika huvudfunktioner i form av appar. Användarna stegar mellan apparna med hjälp av pilarna till höger och vänster, samt väljer den app de vill gå in på med mittenknappen (“OK”). Den appen som är markerad är klarblå och har en vit ram och resterande appar är mörkblåa.

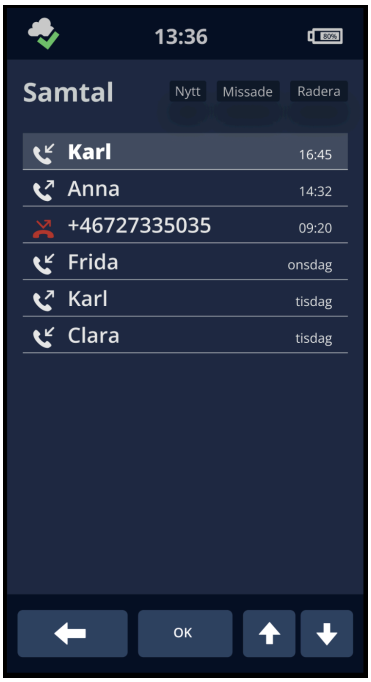


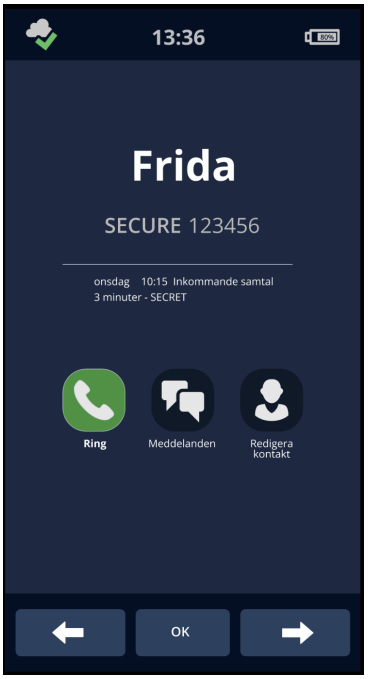
*Figur 8, 9 och 10 Hemskärm, olika lägen.*

*Samtalslista* (se Figur 11): Om appen "Samtal" (säkra samtal) väljs är samtalslistan det första som användaren möts av. Här finns en överblick över de senaste samtalen (uppringda, inkomna och missade). Användaren stegar mellan samtalen med upp- och nedåtpilarna. Det finns även knappar i överkant av sidan ("Nytt", "Missade" och "Radera") som användaren kan välja (se Bilaga E, Figur 31-33).

*Kontaktsida* (se Figur 12): När ett samtal har valts i samtalslistan visas kontaktsidan. Här finns möjlighet att ringa, skicka meddelanden eller redigera den valda kontakten. Det finns även en översikt över kontaktens telefonnummer samt det senast ringda samtalet. Denna sida är densamma som visas när en kontakt väljs i kontaktlistan.

*Samtalsskärm* (se Figur 13): Vid ett uppringt samtal ser användaren samtalsskärmen. På denna skärm kan samtalet avslutas, sättas i högtalarläge eller ljudlöst.







*Figur 11. Samtalslista.* *Figur 12. Kontaktsida.* *Figur 13. Samtalsskärm.*

*Nyckelförhandling* (se Figur 14-16): Under tiden ett samtal rings upp (innan samtalsskärmen visas) visas nyckelförhandlingen för användaren. Denna är tidsbestämd och när de olika stegen är uppfyllda skiftas bilderna och prickarna "fylls i". Nyckelförhandlingen är

fördelaktig eftersom användaren kan identifiera vilken del av förhandlingen som pågår (“Ansluten”, “Nyckelförhandling” och “Kopplar upp”).

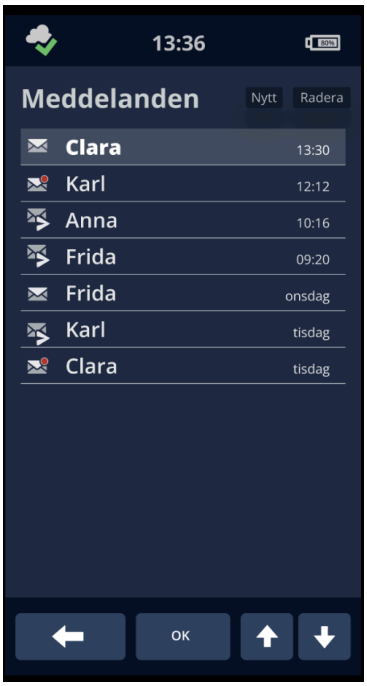



*Figur 14, 15 och 16 Nyckelförhandling, innan ett säkert samtal genomförs.*

*Meddelandelista* (se Figur 17): På hemskärmen kan även appen “Meddelande” väljas, då möts användaren av meddelandelistan. Detta är en översikt över de senaste meddelandena (skickade, lästa och olästa). Det finns även möjlighet att skriva ett nytt eller radera alla meddelanden (Se Bilaga E, Figur 34)

*Meddelandesida* (se Figur 18): När ett meddelande har valts i meddelandelistan visas meddelandesidan. På denna sida kan användaren se det senaste mottagna meddelandet, samt skriva ett nytt.

*Skickat meddelande* (se Figur 19): När ett meddelande skickats iväg indikeras det genom att användarens “meddelandebubbla” blir mörkare grå och det står “Skickat” ovanför.





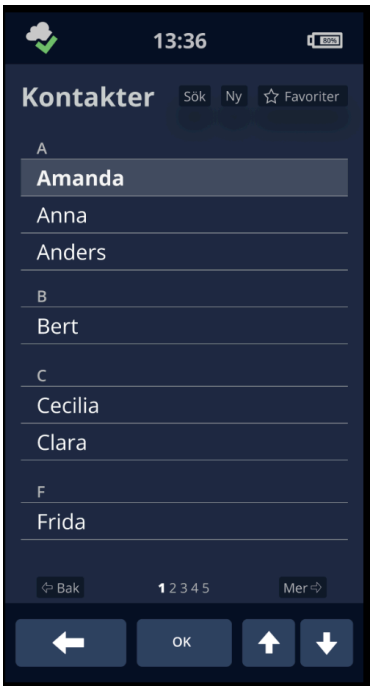


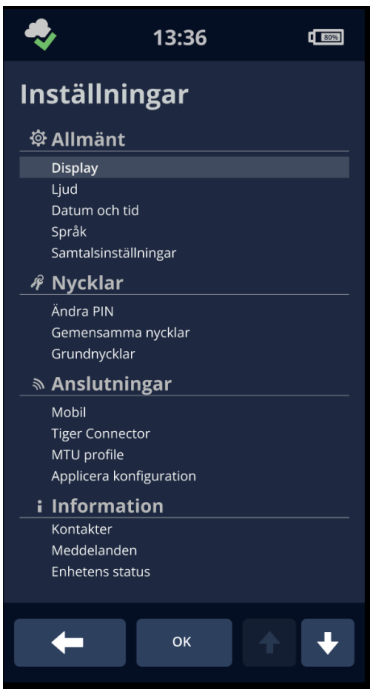



*Figur 17. Meddelandelista.* *Figur 18. Meddelandesida.* *Figur 19. Skickat meddelande.*

*Kontaktlista* (se Figur 20): På hemskärmen kan appen "Kontakter" väljas, då visas kontaktlistan. Användarens kontakter visas i bokstavsordning i listvyer och dessa kan skiftas via knapparna "Bak" och "Mer" i nederkant av skärmen (genom att stega till dessa knappar med upp- och nedåtpilar). Användaren kan även välja funktionerna: söka bland kontakter, skapa ny kontakt och visa favoriter (via "Sök", "Ny" och "Favoriter", se Bilaga E, Figur 35-37). När en kontakt väljs visas kontaktsidan (se Figur 12).

*Inställningar* (se Figur 21): Under appen "Inställningar" visas alla telefonens inställningar uppdelade under respektive rubriker.



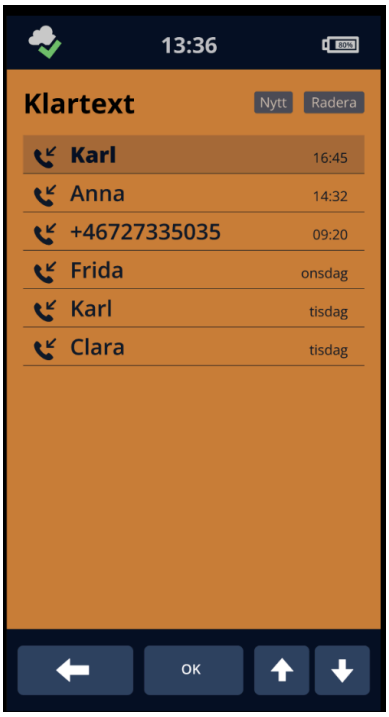




*Figur 20. Kontaktlista.* *Figur 21. Inställningar.*

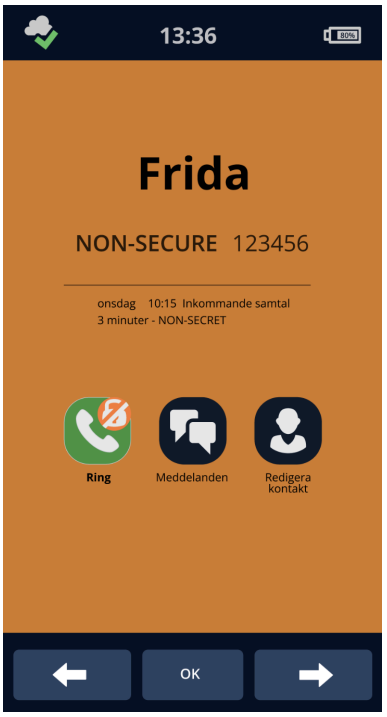
*Klartextsamtalslista* (se Figur 22): När appen "Klartext" (osäkra samtal) väljs är upplägget detsamma som vid appen "Samtal". Samtalslistan visar en överblick över de senaste osäkra samtalen (uppringda, inkomna och missade) och möjligheten att skapa nytt eller radera alla samtal (se Bilaga E, Figur 38 och 39). Den stora skillnaden är bakgrundsfärgen som är orange eftersom förhoppningen är att den ska vara uppseendeväckande och leda till att ingen användare ska råka ringa ett osäkert samtal.

*Kontaktsida, klartext* (se Figur 23): På kontaktsidan för klartextsamtal finns möjlighet att ringa klartext till, skicka meddelanden eller redigera den valda kontakten. En översikt över kontaktens telefonnummer samt det senast ringda osäkra samtalet finns även.

*Varningssida, klartext* (se Figur 24): För att ytterligare förhindra att en användare råkar ringa ett osäkert samtal finns en varningssida. Denna visas när användaren klickat på "Ring" på kontaktsidan och för att gå vidare till samtalet behöver den accepteras med OK-knappen.




*Figur 22. Klartextsamtalslista.*

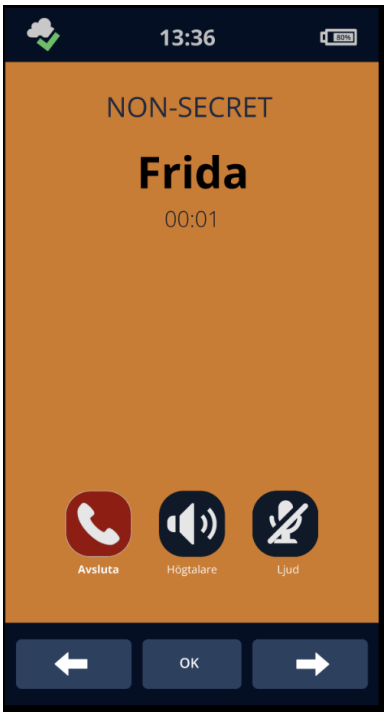



*Figur 23. Kontaktsida, klartext.*




*Figur 24. Varningssida, klartext.*

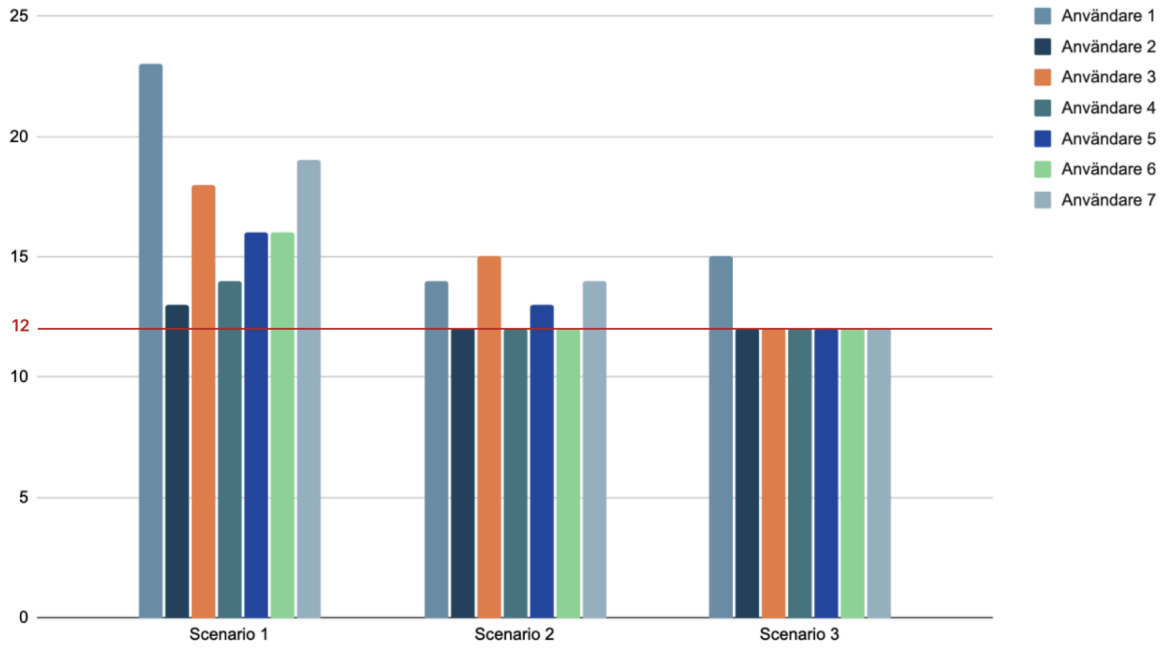
*Klartextsamtalsskärm* (se Figur 25): Denna skärm visas när ett osäkert samtal är pågående och på denna kan samtalet avslutas, sättas i högtalarläge eller ljudlöst.




*Figur 25. Klartextsamtalsskärm.*

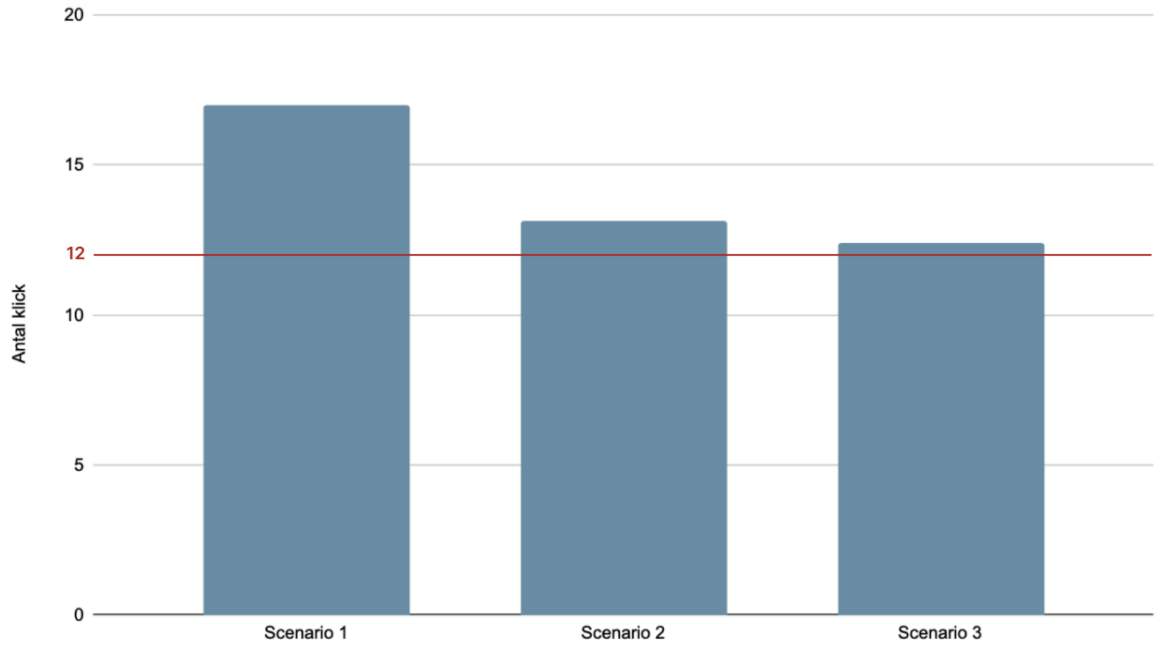
### 5.3.3 Detaljeringsfasens resultat

Figur 26 visar översikt över varje deltagares antal klick per scenario. Det optimala antalet klick var 12 i alla tre scenarierna, vilket är märkt med ett rött streck på figuren. Det syns tydligt hur alla användare hade fler antal klick på det första scenariot, sedan färre på scenario två och lägst antal klick på scenario tre. Under scenario tre hade 6 av 7 deltagare det optimala antalet klick vilket är en stor förbättring från de två tidigare scenarierna. Det tyder på att deltagarna initialt hade svårt att förstå hur prototypen fungerade men efter en stund fick bättre förståelse.



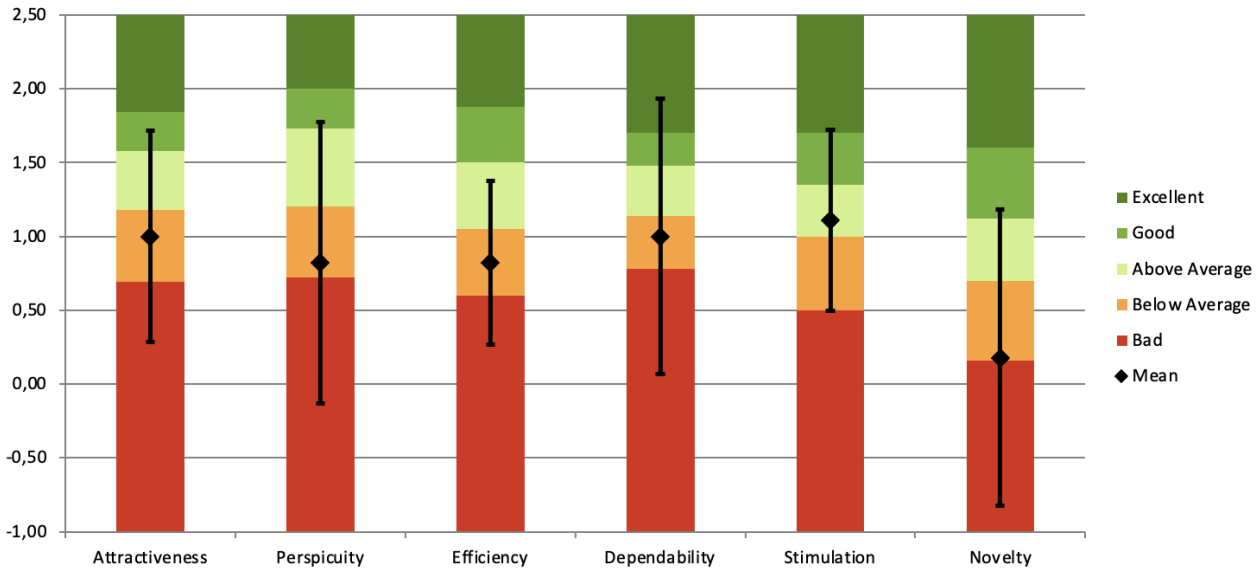

*Figur 26. Varje användares klick per scenario, optimalt antal klick 12.*

Figur 27 visar ett diagram med medelvärdet över antal klick per scenario, där det optimala antalet klick 12 är märkt med ett rött streck. Detta tyder på att deltagarna sammantaget hade större problematik inledningsvis men successivt lärde sig hur systemet fungerar.




*Figur 27. Medelvärde antal klick per scenario.*

Figur 28 och Tabell 4 presenterar resultaten från UEQ-formuläret uppdelade i ett stapeldiagram och en översiktstabell. Diagram och tabellresultat är framställda med hjälp av UEQ analysfunktion i Microsoft Excel.




*Figur 28. UEQ resultat.*

*Tabell 4. Översikt resultat UEQ-formuläret.*

| Kategorier | Medelvärde | Jämförelsenivåer |
|---|---|---|
| Attraktivitet (Attractiveness) | 1,00 | Under genomsnitt |
| Tydlighet (Perspicuity) | 0,82 | Under genomsnitt |
| Effektivitet (Efficiency) | 0,82 | Under genomsnitt |
| Pålitlighet (Dependability) | 1,00 | Under genomsnitt |
| Stimulering (Stimulation) | 1,11 | Över genomsnitt |
| Aktualitet (Novelty) | 0,18 | Under genomsnitt |

Resultaten i Figur 28 presenteras uppdelade i staplar sett till de sex kategorierna som förklarats i kapitel 4.2.3. Staplarna är uppdelade i flera nivåer från rött (dåligt) till grönt (utmärkt) och skalan går från -1 (mycket dåligt) till +2,5 (mycket bra). Medelvärdet av varje kategori visas med de svarta romberna och varje svars variation kring medelvärdet visas med svarta vertikala streck. Färgerna i Tabell 4 är anpassade för att följa färgerna i Figur 28. *Attraktivitet* och *Pålitlighet* har medelvärde på 1,00 och placeras i det orangea intervallet "Under genomsnitt". Det tyder på att deltagarna sammantaget hade en relativt negativ upplevelse av kategorierna. *Tydlighet* och *Effektivitet* hade ett ännu lägre medelvärde på 0,82 vilket även placeras i intervallet "Under genomsnitt". Detta indikerar att dessa kategorier inte upplevdes positiva hos deltagarna heller. *Stimulering* har ett medelvärde på 1,1 vilket klassas som den ljusgröna nivån "Över genomsnitt". Detta är den enda av de sex kategorierna som presterade över genomsnitt vilket tyder på att deltagarna upplevde bäst stimulering av prototypen. Slutligen, *Aktualitet*, har det lägsta medelvärdet på 0,18. Det placeras i nivån "Under genomsnitt" men gränsar till den röda nivån "Dåligt", vilket indikerar att Aktualitet upplevdes som den sämsta kategorin hos deltagarna i användartestet.

Tabell 5 visar en sammanställning av kommentarer från Hi-Fi testernas eftertestfrågor. Kommentarerna handlar om deltagarnas åsikter kring vad som borde ändras för att skapa en förbättrad prototyp.

*Tabell 5. Sammanställning av kommentarer från Hi-Fi över förbättringar.*

| Del i gränssnitt | Förslag på förbättring |
|---|---|
| Ikoner och knappar | ● De knappar som är markerade bör ha en fetare ram för att tydliggöra att de är markerade.<br>● En deltagare tyckte det var oklart vad den röda pricken på meddelandesymbolen innebär, vilket betyder att meddelandet är oläst.<br>● Texten över batteriprocenten i menyraden är liten och kan vara svår att läsa, speciellt för användare med synfel. |
| Tangentbord | ● Tangentbordet med siffror som används vid inloggning har för små knappar. Samtliga deltagare hade föredragit att i stället ha ett klassiskt multitap-tangentbord med större siffror och med tillhörande bokstäver, eftersom vissa människor föredrar att skapa ord att memorera till sina lösenord.<br>● Vänsterpilen, som även fungerar som backknapp mellan olika sidor, tyckte vissa deltagare var svårförstådd. Det hade eventuellt underlättat med en symbol (exempelvis ett hus) som visar att pilen är vägen till hemskärmen.<br>● Prototypverktyget Figma har en funktion som gör att de knappar som är klickbara lyser upp till ljusblått, vilket leder användaren rätt. Flera användare uttryckte att de gärna implementerar det i den riktiga telefonen också.<br>● Utvecklare påpekar att det bör vara genomförbart att hålla ned länge på en pil för att navigera sig snabbare genom listor. Detta för att användaren ska slippa klicka för varje steg i navigeringen.<br>● Rättstavning är svårt att implementera då ingen information som skrivs får sparas i telefonens data, men kanske går det i framtiden att ge förslag på kommande ord med ett statiskt bibliotek av ord? Det kan underlätta betydligt när meddelanden ska skrivas. |
| Kontakter | ● När en kontakt redigeras eller skapas vore det bra att i framtiden kunna lägga till ytterligare information om kontakten, exempelvis vilket företag eller organisation den tillhör. |
| Övrigt | ● Eftersom alla användare har olika förutsättningar vore det bra med olika hjälpmedel. I framtiden kan text och ikoner eventuellt “zoom in och zoom ut” för olika synvariationer, där storleken anpassas till användaren.<br>● På dagens enheter är det vanligt att användaren kan välja mellan ljust- och mörkt läge beroende på miljö och preferens, något som troligen hade varit uppskattat av Tiger/S-användare också. |

| | |
|---|---|
| Konceptet med halvtouch | ● Den viktigaste lärdomen från Hi-Fi användartesterna var att samtliga deltagare nämnde att de helst vill klicka direkt på ikoner och knappar. De flesta deltagarna försökte även trycka på dem återkommande gånger. Detta visar att det kan vara värt att fundera ett extra varv på om en MVP verkligen är halvt touchbar. Samtidigt menar vissa av deltagarna att de snabbt lär sig hur telefonen fungerar och hur navigeringen sker i den, men kanske inte fullt ut. En deltagare påpekar att den absolut första versionen kanske bara skulle innehålla radmenyer, likt upplägget idag (men att det är trevligare med appar och knappar). I det fallet kommer det vara upp- och nedpilar i alla lägen vilket kan underlätta inlärningen av systemet, eftersom det inte växlar mellan olika layouts.<br><br>● Fråga som ställdes till utvecklarna: “Blir det mycket mer arbete för att göra prototypen till helt touch?”. Svaret var att det kommer bli mer arbete men troligtvis inte mycket mer, eventuellt att det kan vara värt att göra extra arbete för att få en bättre fungerande touchtelefon. |

Vissa delar i prototypen uttryckte deltagarna uppskattning för och är något som borde tas i beaktning till kommande versioner av produkten, exempelvis:

- Deltagarna påpekar att det är mycket bra att bakgrunden till klartextsamtal är orange, för att “man hoppar till” när den visas. Detta bör minimera risken att ringa ett klartextsamtal av misstag.

- Hi-Fi prototypen innehåller en sökfunktion i kontaktlistan som var uppskattad av deltagarna. I framtiden vore det dock uppskattat att implementera flera sökfunktioner, exempelvis i meddelandelistan, samtalslistan, inställningar och klartextssamtalslistan. Eftersom när en användare vet vad denne letar efter kan sökfunktioner snabba på processen avsevärt.

# 6. Diskussion

I följande avsnitt diskuteras studiens resultat i syfte att besvara dess frågeställningar. Dessutom diskuteras metoden och förslag på framtida studier presenteras.

## 6.1 Resultatdiskussion

Resultatdiskussionen diskuterar studiens två frågeställningar och delfråga utifrån relevanta teorier, som tidigare presenterats i studiens teoretiska avsnitt. Därefter besvaras respektive frågeställning.

### 6.1.1 Frågeställning 1

Studiens första frågeställning var: *"Hur kan en säker touchtelefons gränssnitt utformas för att användarvänligheten ska vara så bra som möjligt?"*.

Denna frågeställning besvaras med hjälp av den iterativa designprocessen och de tre stegen (koncept-, bearbetnings- och detaljeringsfasen) som presenterades av Arvola (2021). Genom arbetet har dessa faser tillsammans bidragit till att slutresultatet kunde tas fram på olika sätt. Inledningsvis identifierades användarnas behov i konceptfasen, genom intervjuer och den tematiska analys som gjordes. Detta låg till grund för de första skisserna över gränssnittet. Därefter övergick arbetet till bearbetningsfasen där Lo-Fi prototypen togs fram och utvärderades med hjälp av användartester. Slutligen konkretiserades och förfinades gränssnittet i detaljeringsfasen när en interaktiv digital prototyp togs fram. Här låg fokus på att skapa ett så användarvänligt och säkert gränssnitt som möjligt, sett till de begränsningar uppdraget hade - att inte hela telefonen skulle vara touchbar.

I enlighet med Arvola (2021) var designprocessen, trots att de tre faserna följdes, ofta rörig med nya insikter som dök upp längs vägen. Detta var särskilt tydligt i slutet av detaljeringsfasen då Hi-Fi-testerna visade att en lösning där inte hela skärmen är touchbar, troligen inte är en bra lösning. Nästintill alla deltagare uttryckte något i stil med "nu vill jag bara trycka på knappen här" trots att de visste att det inte var möjligt. Dessutom visade resultatet över antal klick på Hi-Fi testet att de allra flesta användare i scenario 1 (medelvärde = 17 klick) hade betydligt fler klick än det optimala (12 klick). Det indikerar att de relativt enkla uppgifterna krävde många klick. Trots att deltagarnas antal klick närmade sig det

optimala i scenario 3 (medelvärde = 12,5 klick) bör det fortfarande betraktas som en säkerhetsrisk att det var långt över det optimala inledningsvis. Detta eftersom krångliga system riskerar att människor i stället väljer ett enklare, men mindre säkert alternativ. Detta är särskilt allvarligt inom säkerhetsklassad kommunikation där konsekvenserna kan bli stora. I enlighet med Cybriant (2025) och Signal-incidenten där en icke-godkänd app användes för att skicka säkerhetsklassad information i mars 2025. Hade det säkra alternativet varit mer intuitivt och användarvänligt är det möjligt att denna incident kanske inte hade ägt rum.

Målet är att Tiger/S som touchtelefon ska uppehålla samma säkerhetsklassificering som dagens SECRET baserat på Försvarets materielverk (2022) säkerhetsnivåer. För att det ska vara möjligt krävs det att den nya produkten fortsatt uppfyller informationssäkerhet och skyddas mot obehörig åtkomst, risk för röjande eller förändring. Samtidigt behöver telefonen även upprätthålla samma tekniska utveckling för att fortsatt vara kvantum-resistent. I enlighet med Preuβ Mattsson et al. (2023) och Ischi (2024) är en kvantum-resistent mobilkommunikation inte hotad av framtida hot eller attacker från kvantdatorer som är kapabla att knäcka specifika kryptografiska metoder.

Det går att argumentera för att deltagarna behövde lära sig gränssnittet till en början och att det därefter kommer att vara mindre skillnad mellan det optimala och det faktiska utfallet antal klick. Dock är det viktigt att komma ihåg att användare av Tiger/S använder telefonerna ytterst sällan och därför finns risk för att de inte minns det krångliga inlärda gränssnittet. Idealet hade varit att en användare kan navigera i ett gränssnitt, med optimalt antal klick, även om det är första gången det används eller oavsett hur lång tid som passerat sedan det senast användes.

Enligt tidigare resonemang förklarar Darejeh et al. (2024) att det även är viktigt att ha *kognitiv belastning* i åtanke vid utveckling av säkerhetsklassade system, eftersom det är viktigt att systemen är enkla och smidiga att använda. Hollender et al. (2010) och Paas et al. (2003) menar att kognitiv belastning går att minska beroende på hur informationen organiseras och presenteras för användaren. Ett system som är designat för att minska användarens kognitiva belastning kan leda till minskad risk för misstag och minskad risk för att användaren väljer ett enklare och mindre säkert alternativ. När telefonens gränssnitt är halvt statiskt och halvt touch kan den kognitiva belastningen bli högre jämfört med ett gränssnitt där hela telefonen är touch. Som tidigare nämnts förklarar Paas et al. (2003)

begreppet *intrinsic cognitive load* som handlar om användarens inre kognitiva belastning beroende på hur komplext materialet som ska läras in är. Resultatet från Hi-Fi användartesterna tyder på att gränssnittet med halvt touch är komplext och inte intuitivt, detta skulle påverka den kognitiva belastningen negativt.

Vidare förklarar Paas et al. (2003) även begreppet *germane cognitive load* som innebär att användaren skapar mentala modeller i långtidsminnet för att effektivisera inlärning och förståelse. Hi-Fi-prototypens användartest visar även att det finns en risk att gränssnittet har dålig germane cognitive load. Eftersom systemet visade sig vara svårt att förstå inledningsvis minskar chansen att mentala modeller kan byggas i långtidsminnet. Slutligen beskriver Paas et al. (2003) även begreppet *extraneous cognitive load* vilket är belastning som beror på externa orsaker. Detta är något som gränssnittet inte har problematik kring då kommentarer från användartester visar att information är presenterad på ett bra sätt. UEQ-resultatet där kategorin *stimulering* var den enda *över genomsnitt* visar även att extraneous cognitive load fungerar på ett bra sätt i systemet. I enlighet med Darejeh et al. (2024) kan gränssnitt påverka mentala ansträngningar positivt och negativt, där det är viktigt att eftersträva en så liten ansträngning som möjligt. Vilket leder till en så liten kognitiv belastning som möjligt, troligen med hjälp av övergången från halv-touch till hel-touch. Sammanfattningsvis besvaras därför studiens första frågeställning med att: *En säker touchtelefons gränssnitt bör utformas med hel touch för att användarvänligheten ska vara så bra som möjligt.*

### 6.1.2 Frågeställning 2

Studiens andra frågeställning var: *"Vad är det minsta arbetet som kan göras för att göra en säker touchtelefon så värdefull och användbar som möjligt?"* tillsammans med delfrågan: *"Vilka delmål hade varit nödvändiga för att gå från knapp- till touchtelefon?"*.

Resultaten från studiens Hi-Fi användartester används för att besvara vilket det minsta arbetet är som kan göras för att uppnå en så värdefull och användbar säker telefon som möjligt. En *minimal viable product* (MVP) är en avskalad produkt som endast innehåller de viktigaste funktionerna utifrån Aytemiz (2023) beskrivning. Den Hi-Fi prototyp som presenterades, med halvtouch, uppfyller definitionen som en MVP. Prototypen är avskalad och innehåller enbart de viktigaste funktionerna, utan några extrafunktioner utöver de mest väsentliga funktionerna. I det avseendet är prototypen en fungerande MVP då syftet med telefonen inte är att några

extrafunktioner ska finnas - dess främsta syfte är att ringa samtal och skicka meddelanden säkert. Dock är syftet men en MVP oftast att utvärdera en prototyp för att senare bestämma sig om den ska justeras, alltså används MVP-produkter sällan som den slutgiltiga produkten. Som tidigare nämnts beskriver Aytemiz (2023) även begreppet *Minimum Lovable Product* (MLP), som är en vidareutvecklad MVP som dessutom tillfredsställer användarna. I enlighet med UEQ-resultaten visas det att användarna inte upplever tillfredsställelse med prototypen eftersom kategorierna *attraktivitet*, *tydlighet*, *effektivitet*, *pålitlighet* och *aktualitet* hamnade *under genomsnitt.* Resultaten pekar på att produkten inte kan klassas som en MLP och därmed kan användare uppfatta användningen som irriterande eller tidskrävande. I enlighet med svar från studiens intervjuer besvaras studiens andra frågeställning med: *det minsta arbetet som kan göras för att skapa en säker touchtelefon så värdefull och användbar som möjligt är en MLP, där en MVP är uppfylld men vidareutvecklad till en MLP för att tillfredsställa användarna.*

Den ursprungliga intentionen var att arbetet med att ta Tiger/S från knapp till touch skulle delas upp i ett antal steg, exempelvis dessa:

1. *En mycket enkel version (ska inte kunna göra fel).*
2. *En version som tilltalar användarna.*
3. *En version som tillgodoser användarnas alla behov.*

Steg 1 (en mycket enkel version) var den Hi-Fi prototyp som togs fram i studien. Den var mycket enkelt utformad, endast med de funktioner som krävs för att utföra de mest basala uppgifterna och det skulle inte gå att göra misstag med den. Efter användartester och diskussioner med anställda på Sectra har det alltså framkommit att en halvt touchbar lösning inte var en optimal lösning. Det beror på att nästintill alla som deltog på användartesterna uttryckte att de helst ville klicka på övriga delar av skärmen som inte var touchbara samt så var antalet klick per scenario i Hi-Fi testet högre än det optimala. Trots de fördelar som finns med att övergå till en touchtelefon (se kapitel 2.4) anser jag inte att dessa kan försvara att användarvänligheten försämras vid framtagning av touchtelefonen. Det kan därför vara bättre att lägga ner extra tid till att implementera en fullt touchbar telefon (utan swipe och andra funktioner inledningsvis) som kommer vara mer användarvänlig - och därmed även mer säker. Därför besvaras delfrågan: *De delmål som är nödvändiga för att gå från knapp- till touchtelefon bör bortse från steg 1. Detta eftersom telefonen troligen inte kommer att uppfylla*

*kundernas förväntningar och är något som kan leda till irritation och försämrad säkerhet.*
*Nytt förslag på delmål:*

1. *En version som är tilltalande och intuitiv för användarna.*

I det första steget bör utvecklingen fokusera på att skapa ett gränssnitt som är enkelt att förstå och lära sig, även för ovana användare. Designen bör vara tilltalande och bygga på välbekanta designmönster, samt uppfylla användarnas alla förväntningar. Detta bör göras med ett gränssnitt som är helt i touch men enkelt utformat, ingen taktil feedback är nödvändigt (då det är tidskrävande arbete att ta fram) utan enbart det grafiska bör tilltala och vara intuitivt för användarna. Målet med detta steg är att minska den kognitiva belastningen och skapa en produkt som gränsar till en MLP.

2. *En version som tillgodoser användarnas alla behov och möter dess förväntningar.*

I det andra steget, när den första produkten har färdigställts påbörjas arbetet med att skapa en MLP. Denna version ska vara i fullständig touch samt ha taktil feedback som Team EMB (2024) förklarar som fysisk återkoppling från digitala enheter, vilket förbättrar användarupplevelsen. Dock är det inte nödvändigt att swipefunktioner existerar (eftersom det är oerhört komplext och tidskrävande att implementera kodmässigt) då användbarheten bör fungera bra ändå, med olika lösningar. Målet med detta steg är att skapa en version som upplevs av alla användare som en MLP samt inkludera taktil feedback för förbättrad upplevelse.

Följaktligen kan studiens andra frågeställning besvaras med: *Det minsta arbetet som krävs för att skapa en säker touchtelefon är inte detsamma som arbetet med att skapa en telefon som upplevs som maximalt värdefull och användbar. Studiens prototyp kan därför ses som en MVP, men för att skapa en touchtelefon som upplevs som både värdefull och användbar bör även en MLP-prototyp utvecklas.*

## 6.2 Metoddiskussion

I detta avsnitt presenteras och diskuteras de olika metodval som har gjorts under studiens gång, vilka är *forskning genom design*, *semistrukturerade intervjuer*, *tematisk analys, urval* och *user experience questionnaire*.

### 6.2.1 Forskning genom design

Studien genomfördes med grunden i *forskning genom design* vilket enligt Löwgren (2018) innebär att vetenskaplig kunskap genereras genom designförslag som visar hur något kunde vara, snarare än hur något faktiskt är. I enlighet med Zimmerman et al. (2007) finns fyra kriterier som utvärderar forskning genom design som forskningsmetod:

1. *Process:* Det första kriteriet behandlar hur designarbetet har dokumenterats och motiverats. Det är viktigt för att möjliggöra för förståelse och replikation av arbetet. Denna studie har följt Arvola (2021) tre designfaser, koncept- bearbetnings- och detaljeringsfasen, vilket har bidragit till en tydlig struktur och uppdelning. Hela processen har dokumenterats noggrant och de metodval som har gjorts har tydligt motiverats. Förklaringen till metodval är en viktig transparens för att andra forskare och designers ska ha möjligheten att förstå, kritisera eller upprepa studien. Vidare har varje del av designfaserna delats upp tydligt i bakgrund, genomförande och resultat för ytterligare förtydligande. För att ytterligare förbättra uppfyllandet av detta kriterium hade ännu mer detaljerade beskrivningar, av exempelvis alternativa metoder, kunnat inkluderas för att låta läsaren få ett ännu bredare perspektiv av spektrumet av metodval. Det hade kunnat leda till att andra metoder hade valts i studien men på grund av studiens tidsbegränsning anser jag att valda metoder fungerade bra och är väldokumenterade och välmotiverade.

2. *Innovation:* Studien visar ett forskningsbidrag med stark innovation och en designlösning som är både nyskapande och meningsfull. Enligt kriteriet är det viktigt att forskaren producerar ett bidrag som är innovativt men även motiverar varför det är betydelsefullt. Utifrån de specifikationer som togs fram efter de inledande intervjuerna var ett halvt statiskt och halvt touchbart gränssnitt passande för designlösningen. Detta motiverades med tydliga argument kring komplexiteten och tidsbegränsningen i att bygga ett gränssnitt i hel-touch. Vidare motiverades även studiens betydelse tydligt i inledningen gällande modernisering, anonymisering och användarvänlighet som kan förbättras i övergången till en touchtelefon.

3. *Relevans:* När det gäller kriteriet om relevans ska syftet med studien tydligt framgå och varje designval ska motiveras tydligt. Studiens syfte presenterades tydligt

gällande att undersöka gränssnittets utformning för att förbättra användarvänligheten. Syftet presenterades även gällande vilka funktioner som var viktigast att implementera i det tidiga skedet. Gällande motiveringen bakom varje designval kunde en tydligare motivering gjorts för att förstärka relevansen, dock beror det på att studien till största del undersökte interaktionen i produkten framför den faktiska designen. Dock presenterades tydliga resultat i studien som kan vara av värde, både för Sectra, men även för forskningssamhället och samhället i stort - något som stärker studiens relevans.

4. *Expanderbarhet:* Det sista kriteriet behandlar vilka möjligheter som finns för vidareutveckling av studien i framtiden. Den genomförda designprocessen kan ligga till grund för framtida arbeten inom samma fält och resultaten från användartesterna kan ge insikter för forskare. Avsnitt 6.3 diskuterar vidare kring framtida forskning baserade på denna studie.

### 6.2.2 Datainsamling och analys

I studien användes *semistrukturerade intervjuer* för att skapa förståelse för vilken produkt som efterfrågades och vilka begränsningar, behov och förväntningar som fanns hos deltagarna. I enlighet med Merriam och Tisdell (2016) är metoden flexibel och låter forskaren följa upp med följdfrågor då det ses som nödvändigt. Samtalet kan därmed anpassas utifrån specifika deltagare och deras individuella förkunskaper och åsikter. Detta möjliggjorde att nya insikter kunde fås från varje intervju, utan att det på något sätt blev “mättat” med samma svar.

Intervjuerna genomfördes i grupprum på Sectras kontor där endast deltagaren och forskaren befann sig, vilket medförde en lugn miljö utan störningsmoment. Detta föredrogs framför att ha digitala möten över länk då möten ansikte-mot-ansikte kan skapa en miljö som välkomnar öppna och ärliga svar, jämfört med digitala möten. Dessutom finns det alltid risk för tekniska problem vid digitala möten, något som undveks genom att hålla intervjuerna på plats. Dock var det inte möjligt att spela in ljudet från intervjuerna eftersom det inte var tillåtet med ljudupptagning i grupprummet. Det kan bidra till att forskaren går miste om värdefull information om den inte hinner antecknas. I denna studie fungerade det dock bra utan

ljudupptagning då intervjufrågorna var relativt korta och krävde raka och koncisa svar, men i studier med längre och mer förklarande frågor är ljudupptagning i intervjuer att föredra.

*Tematisk analys* användes i studien för att analysera den insamlade datan från de semistrukturerade intervjuerna. Baserat på Braun och Clarke (2020) kan denna analysmetod identifiera, analysera och rapportera mönster i datamaterialet. Målet med tematisk analys i denna studie var att identifiera mönster för att förstå deltagarnas åsikter, upplevelser och förhoppningar med övergången från knapp- till touchtelefon.

Att använda tematisk analys som metod har dock både styrkor och svagheter. Eftersom forskaren själv tolkar resultaten från intervjuer finns det en risk att forskaren är omedvetet opartisk. Det kan exempelvis handla om att söka efter teman som förväntades finnas i materialet, eller som forskaren hade förhoppningar om att finna. Eftersom metoden baseras på analyser av deltagarnas upplevelser och forskarens syn på dessa finns en stor risk för att två forskare, med samma material, sannolikt skulle finna olika teman. Det beror på att analysen till stor del är subjektiv och troligen baseras på forskarens egen förståelse och bakgrundskunskap om det aktuella ämnet. Vidare kommer inte metoden med speciellt många regler eller riktlinjer (endast Braun och Clarke (2020) sex flexibla faser) vilket kan försvåra processen för forskaren då det inte tydligt framgår om analysen har utförts på ett korrekt sätt. Därav finns stor risk för att de teman som presenteras i denna studie inte är optimala och trots metodens svagheter bedömdes tematisk analys ändå vara lämplig för denna studie. Det är en väldigt flexibel metod som enkelt kan hantera stora mängder data. Tack vare den tematiska analysen kunde teman och mönster smidigt urskiljas. Forskaren kan sedan fortsätta arbetet med studien. För en ännu bättre analys hade det dock varit intressant att vara ett team av forskare som individuellt bedömer samma material och sedan jämför de framtagna temana mot varandra. På så sätt kan eventuella likheter och skillnader ställas mot varandra för att sedan komma fram till de mest lämpliga temana för den avsedda studien.

*User Experience Questionnaire* (UEQ) användes för att mäta och utvärdera användarupplevelsen på studiens Hi-Fi prototyp. Enkäten fick deltagarna fylla i efter genomfört användartest och därefter beräknades de sammanlagda resultaten. I enlighet med Schrepp et al. (2023) finns även andra metoder utöver UEQ för att mäta användarvänlighet, exempelvis: *system Usability Scale* (SUS) och *Usability Metric for User Experience-Lite Version* (UMUX-LITE). SUS förklaras som en väletablerad metod som går ut på att

deltagaren får svara på en enkät med 10 frågor. Denna metod fokuserar främst på användbarhet och täcker därför inte användarvänlighetsaspekten på samma bredd som UEQ. UMUX-LITE består endast av två påståenden som deltagarna får svara på, något som gör metoden snabb och effektiv men blir mindre tillförlitlig och täckande. Vidare valdes UEQ som metod i denna studie eftersom den inkluderar fler påståenden än SUS och UMUX-LITE och täcker fler områden. Det gör att UEQ producerar mer omfattande resultat som kan bli mer täckande över flera aspekter, både när det gäller funktionell nytta och användarens upplevelse. Resultaten användes för att analysera deltagarnas åsikter kring Hi-Fi prototypen, vilka delar som fungerade bra och vilka delar som behövde vidareutvecklas.

### 6.2.3 Urval

Urvalet av deltagare till de semistrukturerade intervjuerna bestod av fyra anställda på Sectra Communications med olika arbetsuppgifter, men gemensamt för alla var att de till vardags arbetade med Tiger/S på ett eller annat sätt. Vidare utfördes både Lo-Fi och Hi-Fi användartesterna med samma fyra deltagare, samt tre extra, som även arbetar med telefonen till vardags. Att använda deltagare med förkunskap om telefonen gav en nyanserad uppfattning om förbättringar och återkommande problem. Det möjliggjorde även en direkt jämförelse mellan prototypens utveckling från Lo-Fi till Hi-Fi. Det hade dock varit intressant att intervjua och utföra användartester med faktiska användare av telefonen för att förstå vilka förväntningar som finns från deras håll på en ny touchprodukt. Dock finns vissa säkerhetsaspekter som skulle försvåra detta, samt studiens tidsram att träffa dessa deltagare. Det hade även varit intressant att inkludera helt utomstående personer för att ta del av åsikter utan något bias, något som även var problematiskt eftersom det ansågs viktigt med viss förkunskap om telefonen och det fanns en tidsbrist i att utbilda nya användare.

Urvalet i studien har även relativt lågt antal deltagare (fyra i intervjuer och sju i användartester) vilket kan påverka att resultaten blir mindre tillförlitliga och mindre generaliserbara. Även felmarginalen i stapeldiagrammet baserat på UEQ (se Figur 28) kan minska vid ett större deltagarantal, något som även kan ge mer robusta resultat. På grund av tidsbegränsningar samt vissa riktlinjer för urvalet av deltagare genomfördes dock studien med det angivna antalet. Att inkludera fler deltagare med olika typer av bakgrund (anställda, kunder och utomstående) hade alltså kunnat ge studien ett mer tillförlitligt och signifikant resultat.

## 6.3 Framtida forskning

Eftersom studiens resultat pekar på att en halvt statisk och halvt touchbar lösning inte är gångbar enligt Hi-Fi användartesterna, föreslås därför en helt touchbar telefon som en framtida lösning. Trots att den kommer kräva mer arbete rent utvecklingsmässigt, kommer den ge användarna en bättre upplevelse och känsla för produkten. Det kan även leda till en högre säkerhet då en uppskattad och smidig enhet troligen kommer att väljas framför en krånglig och svårförstådd enhet, något som är av högsta vikt i miljöer där säkerhetsklassad information bearbetas. Därför bör framtida forskning studera hur gränssnittet till en sådan fullt touchbar telefon kan se ut, samt hur användarna upplever det.

I denna studie har fokus legat på interaktioner i prototypen och därav har själva designen av gränssnittet inte studerats i lika stor utsträckning. Framtida forskning kan med fördel fördjupas inom gränssnittets design för att uppnå bästa möjliga användbarhet, såsom arbete kring gränssnittets layout, typografi och kontraster. Framtida arbete kan därför grundas på Norman (2002) sju designprinciper som inkluderar *synlighet, återkoppling, konceptuell modell, möjliggörande, signaler, överensstämmelse och begränsningar.* Dessutom kan Benzel et al. (2005) *designprinciper för säkra produkter* och Patrick et al. (2005) *15 riktlinjer för design av system med hög tillit* lämpligen användas för att säkerställa att designen fortsatt är säker och pålitlig.

Framtida forskning kan även inkludera studier kring användarens förväntningar på produkten, för att sedan jämföras mot det faktiska utfallet av användarens upplevelse av produkten. Detta kan exempelvis göras genom att låta en grupp användare fylla i ett User Experience Questionnaire (UEQ) där de fyller i vad deras förhoppningar kring produkten är. Dessa resultat kan sedan användas som en guldstandard mot de UEQ-resultat producerade av en prototyp. På så sätt kan det vara möjligt att jämföra om produkten uppfyller de initiala förväntningarna på produkten, eller vilka områden som behöver fortsatt utveckling. Vidare hade det även varit intressant att göra ett liknande test med existerande Tiger/S kunder (i stället för anställda på företaget), något som kan vara svårt på grund av säkerhetsaspekter men är värt att fundera över.

Slutligen, framtida forskning kan även inkludera studier kring hur en touchtelefon kan utformas för enklare användning i extrema miljöer - exempelvis i militära insatser där

användaren bär handskar, eller befinner sig i regniga och smutsiga förhållanden. Detta hade exempelvis kunnat göras genom att ta fram ett externt yttre skal till touchtelefonen i tålig plast, med knappar på. Det skulle möjligen skydda telefonen bättre mot regn och smuts, vara enklare att torka av, samt förbättra touchmöjligheten för användare med handskar. När skalet placeras på mobilen skulle gränssnittet kunna bytas ut till ett gränssnitt anpassat för skalet och dess knappar. Eventuellt skulle detta gränssnittsläge endast möjliggöra att ringa och svara på samtal och inte skicka meddelanden eller andra funktioner - eftersom samtal troligen är den huvudsakliga funktionen som krävs i känsliga miljöer.

# 7. Slutsats

Denna kandidatuppsats har undersökt hur en knappbaserad säkerhetsklassad telefon kan övergå till en touchtelefon - hur gränssnittet kan utformas samt hur användarvänlig produkten upplevs. Resultaten från denna studie pekar på att övergången till touch för Tiger/S har stor potential, dock verkar en hel touchlösning vara att föredra före en halvt touchbar och halvt statisk skärm. Under Hi-Fi användartesterna uttryckte majoriteten av deltagarna att de hade önskat att det var möjligt att navigera i gränssnittet genom att klicka direkt på ikoner och knappar, framför att stega med pilarna i nederkant av telefonen. Vissa av deltagarna menade att dessa störningsmoment kunde ses som en säkerhetsrisk och eftersom produkten kan användas i skarpa situationer (såsom krig eller kris) är det viktigt att den alltid fungerar och är tillförlitlig. Användaren ska aldrig behöva tvivla på hur ett säkert samtal rings, hur ett samtal avslutas eller hur ett meddelande skickas, utan allt detta ska vara intuitivt för användaren. Trots att touch är framtiden inom telefoni får det inte ske på bekostnad av tillförlitlighet, säkerhet eller användbarhet i känsliga miljöer. Den Hi-Fi prototyp som framställdes bör därför endast ses som ett designförslag som, enligt resultaten från användartesterna, borde göras om till en fullt touchbar produkt innan den lanseras.

# 8. Referenser


Arvola, M. (2021). Interaktionsdesign och UX: om att skapa en god användarupplevelse. (2.uppl.). Studentlitteratur.

Aytemiz, T. (2023, februari 13). *What Is a Minimum Lovable Product? MVP vs MLP (including examples)*. Medium. https://medium.com/agileinsider/what-is-a-minimum-lovable-product-mvp-vs-mlp-including-examples-4f78cdba7f8e

Benzel, T. V., Irvine, C. E., Levin, T. E., Bhaskara, G., Nguyen, T. D., & Clark, P. C. (2005). *Design principles for security*. Naval Postgraduate School. https://hdl.handle.net/10945/510

Braun, V., & Clarke, V. (2020). One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? *Qualitative Research in Psychology, 18*(3), 328–352. https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238

Cybriant (2025, mars 31). *5 Cyber Security Lessons We Can Learn from the 2025 "Signal Chat Incident"*. Cybriant. https://cybriant.com/2025/03/31/5-cyber-security-lessons-we-can-learn-from-the-2025-signal-chat-incident/

Darejeh, A., Marcusa, N., Mohammadi, G., & Sweller, J. (2024). *A critical analysis of cognitive load measurement methods for evaluating the usability of different types of interfaces: guidelines and framework for Human-Computer Interaction.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.11820

Försvarets materielverk. (2022). *Industrisäkerhetsmanual.* https://www.fmv.se/globalassets/dokument/om-fmv/sakerhetsskydd/ism-2022.pdf

Nina Hollender, Cristian Hofmann, Michael Deneke, Bernhard Schmitz. 2010. *Integrating cognitive load theory and concepts of human–computer interaction*. Computers in

Human Behavior. Volume 26, Issue 6. ISSN 0747-5632. https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.05.031

Ischi, R. (2024). *Quantum computers and security: How to prepare your business for long-term protection.* https://www.airlock.com/en/insights/airlock-blog/business-blog/quantum-computers-and-security-how-to-prepare-your-business

Lenarduzzi, V., & Taibi, D. (2016). MVP Explained: A Systematic Mapping Study on the Definitions of Minimal Viable Product. https://doi.org/10.1109/seaa.2016.56

Löwgren, J. (2018). *Till en designstudent som ska göra examensarbete på kanidatarbete.* Linköpings Universitet. http://jonas.lowgren.info/Material/kand_design_kompendium.pdf

Merriam, S.B., & Tisdell, E.J. (2016). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation* (uppl.4). Jossey-Bass: A WileyBrand. https://ebookcentral.proquest.com/lib/linkoping-ebooks/reader.action?docID=2089475#

Norman, D. A. (2002). The design of everyday things. (First Basic paperback ed.) New York: Basic Books.

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist, 38*(1), 14. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1

Patrick, A., Marsh, S., & Briggs, P. (2005). *Designing systems that people will trust*. https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/accepted/?id=71643b1c-8d25-4340-8a45-75e0a44fcd18

Preuβ Mattsson, J., Thormarker, E., & Smeets, B. (2023, februari 8). *Quantum-resistant algorithms in mobile networks.* Ericsson.

https://www.ericsson.com/en/blog/2023/2/quantum-resistant-algorithms-mobile-networks

Portigal, S. (2013). Interviewing users: how to uncover compelling insights. Brooklyn, New York: Rosenfeld Media.

Prioridata. (u.å.). *Smartphone stats*. https://prioridata.com/data/smartphone-stats/

Sectra Communications. (u.å.). *Mobile communication up to SECRET*. https://communications.sectra.com/product/mobile-communication-up-to-secret/

Schrepp. M., Kollmorgen, J. & Thomaschewski, J. (2023, februari 11). *A comparison of sus, umux-lite, and ueq-s-Jux.* JUX - The Journal of User Experience. https://uxpajournal.org/sus-umux-lite-ueq-s/

Team EMB. (2024). What is tactile feedback? A comprehensive guide. https://blog.emb.global/tactile-feedback-explained/

User Experience Questionnaire (UEQ). (u.å.). https://www.ueq-online.org

Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Vetenskapsrådet. https://www.vr.se/download/18.68c009f71769c7698a41df/1610103120390/Forskningsetiska_principer_VR_2002.pdf

Vetenskapsrådet. (2022). *Information om behandling av personuppgifter*. Vetenskapsrådet. https://www.vr.se/om-webbplatsen/behandling-av-personuppgifter.html

Zimmerman, J., Forlizzi, J. & Evenson, S. (2007). Research through design as a method for interaction design research in HCI. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/1240624.1240704

# 9. Bilagor

## Bilaga A - Alla funktioner i dagens Sectra Tiger/S

*Tabell 7: Översikt över de funktioner som finns i dagens Tiger/S.*

| Funktion | Alternativ | | |
|---|---|---|---|
| Samtalslistor | Uppringda, Mottagna, Missade, Radera alla | | |
| Kontakter | Ny kontakt, Favoriter, Hämta kontakter, Radera alla | | |
| Meddelanden | Skriv meddelande, Visa meddelanden, Utkast | | |
| Klartext | Kontakter, Uppringda, Ange nummer | | |
| Konfiguration | Inställningar | Display | Skärmsläckare, Automatisk tangentlås, Sätt lösenord, Ljusstyrka |
| | | Ljud och signaler | Ringsignal, ringvolym, Vibration på signal, Meddelandesignal |
| | | Datum och tid | Tidszon, Sommartid, Datumformat, Klockformat, Ställ in datum, Ställ in tid |
| | | Språk | Menyspråk, Skrivspråk |
| | | Samtalsinställningar | Talkodare, Push-To-Talk mode, Lågbandbreddsläge, Automatsvar |
| | Nycklar | Accesskort, NBK, Inlästa nycklar | |
| | Anslutningar | Mobil, Tiger Connector, MTU-profil, Applicera konfiguration | |
| | Information | Samtalsstatistik, Kontakter, Meddelanden, Enhetens status, Om | |
| (Avstängnings-knapp på sidan) | Stäng av, Ljudlöst läge, Flygplansläge, Avautentisera, Nödradera | | |

# Bilaga B - Medgivandeblankett

## Medgivandeblankett

Du ombeds att delta i en intervju för ett examensarbete. Syftet med studien är att undersöka och få insikt i den nuvarande Tiger/S för kunna ta fram ett designförslag till en ny touchversion. Kontaktinformation till skolans handledare som är ansvariga för examensarbetet finns nedan.

Inom ramen för den aktuella studien kommer du att få frågor om den nuvarande versionen av Tiger/S och dess funktioner, samt tankar och visioner för implementation av touch till Tiger/S. Studien innebär inga förutsedda risker eller negativa konsekvenser för dig som deltagare. Insamlade data (anteckningar från intervjun) kommer att behandlas anonymt på ett sätt som säkerställer att det inte kan kopplas till din person samt alla uppgifter kommer att raderas efter att studien avslutats.

Din deltagande i forskningsstudien är frivilligt. I början av intervjun kommer du kunna godkänna samtycket av denna studie muntligt. Det innebär att du bekräftar att du har läst ovanstående information om studien och att du samtycker till att delta i den. Du kan avbryta ditt deltagande i studien när som helst.

Isabella Åkertjärn (isabella.akertjarn@student.liu.se)

Ludwig Halvorsen (Handledare, ludwig.halvorsen@liu.se)

LINKÖPINGS UNIVERSITET

# Bilaga C - Intervjuguide

**Inledning:**
Hej, och stort tack för att du tar dig tid att vara med i denna intervju!

Syftet med intervjun är att få en bättre förståelse för hur Tiger/S används idag och vilka funktioner som är viktigast att ta med i den nya touch-baserade versionen. Jag vill också förstå vilka utmaningar som finns och hur vi kan göra övergången från den nuvarande knapplösningen till touch så smidig som möjligt, utan att kompromissa med säkerheten eller användarvänligheten.

Innan vi börjar vill jag att du läser igenom denna samtyckesblankett och skriver under om du godkänner att du deltar i intervjun.

Låter det bra? Då kör vi igång!

---

**Inledande frågor:**

1. Kan du kort berätta om din roll på Sectra och hur du arbetar med Tiger/S idag?
2. Hur ser dagens användning av Tiger/S ut? Vilka är de vanligaste användningsområdena?
3. Vilka är de största nackdelarna med den nuvarande knapp-versionen av telefonen?
4. Varför vill man göra en touchversion av Tiger/S? Vad är de största fördelarna och nackdelarna med det?

**Funktioner och prioriteringar:**

4. Vilka funktioner finns i telefonen idag?
5. Vilka funktioner är mest nödvändiga att implementera i en MVP? Skiljer sig något mot en MLP?
6. Finns det några funktioner i dagens Tiger/S som används sällan eller som kan förenklas/tas bort? Varför används de inte? Är de dåliga, onödiga eller vet användaren inte om dem?
7. Vilka är användarna/kunderna av Tiger/S? Vad har de för IT-vana?
8. Vad efterfrågas oftast av kunderna? Skiljer sig behoven mellan olika användargrupper/kunder?
9. Finns det några tekniska eller säkerhetsmässiga begränsningar som du tycker vi måste ta extra hänsyn till?

**UX och användbarhet:**

8. Vilka är de största användarvänlighetsproblemen med den nuvarande knapptelefonen?
9. Vilka fördelar tror du att användarna kommer ha med att gå över till touch? Finns det några nackdelar?
10. Den nya telefonen kommer behöva en låsskärm, hade du föredragit en med pinkod/lösenord, eller ska användaren kunna välja det själv?
11. Hur tänker du kring säkerhet i relation till användarvänlighet, tror du att man behöver kompromissa med användarvänligheten p.g.a säkerheten på något sätt? Isåfall hur?

**Ikoner, layout och interaktionsdesign:**

12. Hur viktigt tycker du att det är att bibehålla en viss visuell igenkänning från den gamla versionen (ikoner och layouter)? Skiljer detta sig mellan användarna och utvecklarna?
13. Finns det några specifika ikoner eller visuella element som behöver vara extra tydliga tycker du? Isåfall varför?
14. Tror du att en mer ikonbaserad navigering (exempelvis rutnätslayout) skulle underlätta användningen, jämfört med meny-layouten idag?
15. Vi har pratat lite kring att överdelen på telefonen eventuellt ska vara statisk/ej scrollbar? Vad tycker du om det och vad är fördelar/nackdelar med det?

**Avslutande fråga:**

18. Är det något annat du tycker är viktigt att ta upp som vi inte har pratat om?

# Bilaga D - Lo-Fi användartest

**Inledning:**
Hej! Stort tack för att du tar dig tid att vara med och testa min pappersprototyp!

Idag kommer du få se en prototyp som är en Lo-Fi (Low-Fidelity) modell. Detta betyder att den är handritad och väldigt enkel. Det är en metod som ofta används för att snabbt testa idéer innan man skapar mer avancerade prototyper. Alltså är det ett första utkast så den kommer behöva mer utveckling efter det här, därför är alla dina åsikter värdefulla!

Syftet med detta är att testa användbarheten i de grundläggande funktionerna som jag anser att Tiger/S touchverionen kommer att ha. För att tillsammans med era insikter sedan kunna identifiera vilka funktioner som bör prioriteras i MVP-versionen av telefonen.

Under testet vill jag att du tänker högt, det vill säga att du berättar vad du tänker medan du utför uppgifterna. Säg gärna vad du förväntar dig ska hända, om något känns oklart eller om du stöter på problem. Alla anteckningar som samlas in från detta test anonymiseras och du får avbryta testet när du vill. Låter det bra och godkänner du det?

Då kör vi igång!

---

**Förtestfrågor:**

1. Kan du kort berätta om din roll på Sectra och hur du arbetar med Tiger/S idag?
2. Hur länge har du arbetat med just Tiger/S?
3. Vilka andra mobila enheter använder du till vardags, är det touch?

---

**Scenario 1: Ringa ett samtal**

- (*telefonen är låst i början*)
- Du ska ringa ett säkert samtal till “Frida”. Frida har ringt ett samtal till dig tidigare så du ska hitta henne under “senaste samtal”.
- Någonting händer och du måste avsluta samtalet fort!

1. Hur kändes denna uppgift?
2. Var det enkelt att hitta Frida i “senaste samtal”?
3. Var det enkelt att ringa och avsluta samtalet?

**Scenario 2: Skicka ett meddelande**

- (nu ska du gå ifrån Frida och kontakten, tillbaka till hemskärmen)
- Skicka ett meddelande till Karl. Karl har skickat ett meddelande till dig precis.
- Gå sedan tillbaka till hemskärmen med de olika apparna.

1. Hur kändes denna uppgift?

2. Var det enkelt att skriva ett meddelande till Karl?
3. Var det enkelt att gå tillbaka till hemskärmen?

---

**Eftertestfrågor:**

1. Hur upplevde du att det kändes att navigera i gränssnittet? Var något oklart eller svårt att förstå?
2. Kändes det naturligt att använda touchskärmen, trots att överdelen är statisk och tangentbordet? Fungerade det bra/dåligt?
3. Hur visste du hur du kunde ta dig mellan olika sidor i gränssnittet?
4. Fanns det några funktioner eller interaktioner du tyckte var särskilt bra eller särskilt dåliga?
5. Hur säker kändes telefonen att använda? Fanns det något som kändes osäkert eller riskabelt?
6. Känns det som att produkten har hög eller låg kvalitet? Känns den “dyr”?
7. (om utvecklare) Hade det varit genomförbart att implementera ett sådant här tangentbord? Hur lång tid skulle det ta att utveckla? Hur många “versioner” kan man ha av ett tangentbord för att det fortfarande ska gå att implementera ganska snabbt?
8. Har du några övriga kommentarer eller tankar kring prototypen?

# Bilaga E - Hi-Fi användartest

**Inledning:**
Hej! Stort tack för att du tar dig tid att vara med i detta användningstest!

Idag kommer du att få testa en Hi-Fi (High-Fidelity) prototyp av Tiger/S touchversionen. Det innebär att den är mer detaljerad, interaktiv och liknar den färdiga produkten, jämfört mot det förra Lo-Fi testet du var med och testade.

Du kommer få tre mindre tester att genomföra och under dessa kommer jag räkna antalet klick som du behöver göra för att slutföra respektive test. Under testet får du också gärna tänka högt och säga att du berättar vad du tänker medan du navigerar genom gränssnittet.

Efter testerna kommer jag först ställa några eftertestfrågor och sedan kommer du få fylla i ett formulär (User Experience Questionnaire) för att enhetens funktionalitet och användarupplevelse ska kunna mätas.

Alla anteckningar som samlas in anonymiseras och du kan avbryta testet när du vill. Låter det bra och godkänner du det?

Då kör vi igång!

---

**Scenario 1: Ringa ett samtal**
- Börja med att låsa upp telefonen genom att ange pinkoden 1234.
- Sedan ska du ringa ett säkert samtal till “Frida”. Frida har ringt ett samtal till dig tidigare.
- Någonting händer och du måste avsluta samtalet fort!

**Scenario 2: Skicka ett meddelande**
- Gå tillbaka till hemskärmen, scenariot börjar därifrån.
- Du ska nu svara på ett meddelande till Karl. Karl har skickat ett meddelande till dig tidigare.
- Svara med “snart” och skicka iväg meddelandet.

**Scenario 3: Ringa ett klartextsamtal**
- Gå tillbaka till hemskärmen, scenariot börjar därifrån.
- Ring ett klartextsamtal till ett nytt nummer
- Slå in numret 1234 och ring det.

---

**Eftertestfrågor:**
1. Kolla gärna runt i övriga delar i telefonen, hur ser det ut? Något som saknas eller borde ändras?
2. Kändes det naturligt att använda touchskärmen, trots att överdelen är statisk och tangentbordet? Fungerade det bra/dåligt?
3. Fanns det några funktioner eller interaktioner du tyckte var särskilt bra eller särskilt dåliga?
4. Hur säker kändes telefonen att använda? Fanns det något som kändes osäkert eller riskabelt?

5. Hade det varit genomförbart att implementera ett sådant här gränssnitt? Hur lång tid skulle det ta att utveckla?
6. Har du några övriga kommentarer eller tankar kring prototypen?

# Bilaga F - UEQ-enkät

**Please make your evaluation now.**

For the assessment of the product, please fill out the following questionnaire. The questionnaire consists of pairs of contrasting attributes that may apply to the product. The circles between the attributes represent gradations between the opposites. You can express your agreement with the attributes by ticking the circle that most closely reflects your impression.

Example:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| attractive | ○ | ⊗ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ unattractive |

This response would mean that you rate the application as more attractive than unattractive.

Please decide spontaneously. Don't think too long about your decision to make sure that you convey your original impression.

Sometimes you may not be completely sure about your agreement with a particular attribute or you may find that the attribute does not apply completely to the particular product. Nevertheless, please tick a circle in every line.

It is your personal opinion that counts. Please remember: there is no wrong or right answer!

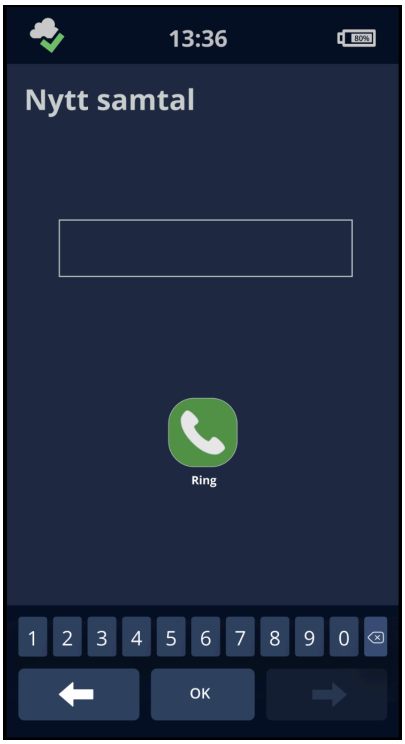
*Figur 29. User Experience Questionnaire-formulär hämtad från UEQ hemsida, https://www.ueq-online.org.*

Please assess the product now by ticking one circle per line.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| annoying | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | enjoyable | 1 |
| not understandable | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | understandable | 2 |
| creative | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | dull | 3 |
| easy to learn | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | difficult to learn | 4 |
| valuable | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | inferior | 5 |
| boring | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | exciting | 6 |
| not interesting | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | interesting | 7 |
| unpredictable | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | predictable | 8 |
| fast | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | slow | 9 |
| inventive | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | conventional | 10 |
| obstructive | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | supportive | 11 |
| good | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | bad | 12 |
| complicated | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | easy | 13 |
| unlikable | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | pleasing | 14 |
| usual | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | leading edge | 15 |
| unpleasant | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | pleasant | 16 |
| secure | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | not secure | 17 |
| motivating | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | demotivating | 18 |
| meets expectations | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | does not meet expectations | 19 |
| inefficient | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | efficient | 20 |
| clear | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | confusing | 21 |
| impractical | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | practical | 22 |
| organized | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | cluttered | 23 |
| attractive | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | unattractive | 24 |
| friendly | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | unfriendly | 25 |
| conservative | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | innovative | 26 |

*Figur 30. User Experience Questionnaire-formulär hämtad från UEQ hemsida, https://www.ueq-online.org.*

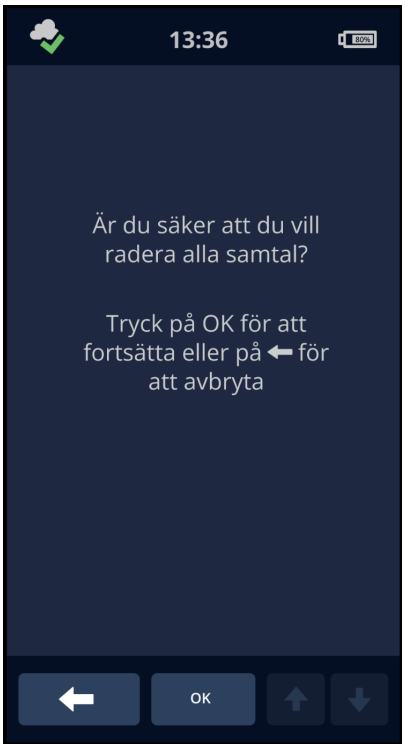
# Bilaga G - Övriga funktioner i Hi-Fi prototypen



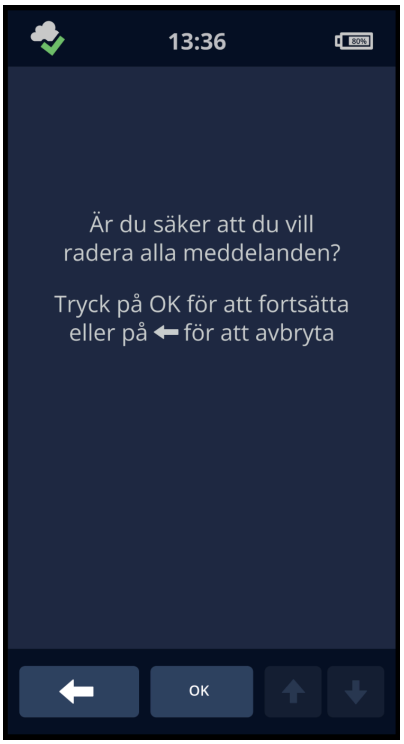

*Figur 31. Nytt samtal.*




*Figur 32. Översikt missade samtal.*



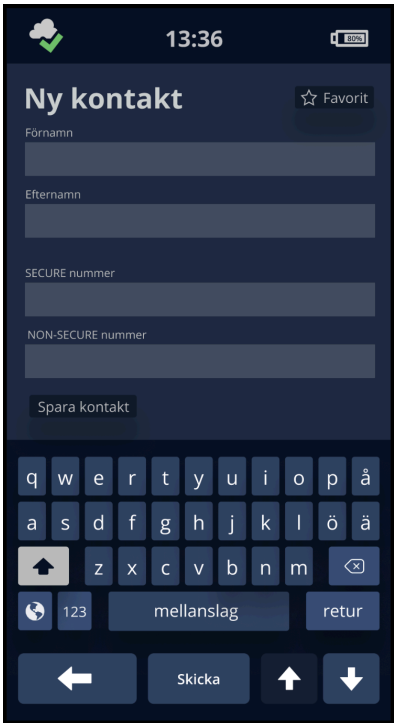

*Figur 33. Radera alla samtal.*



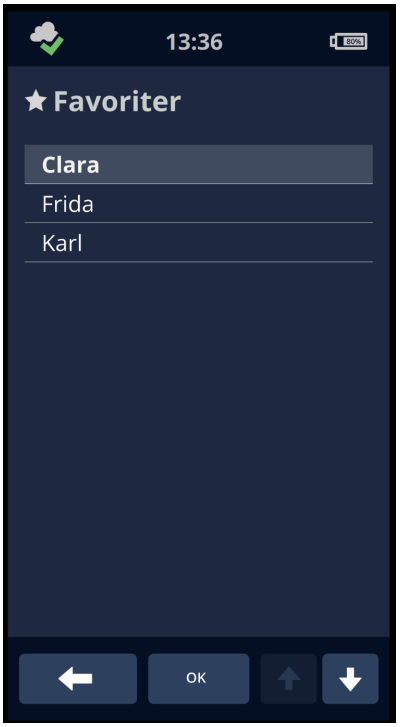

*Figur 34. Radera alla meddelanden.*



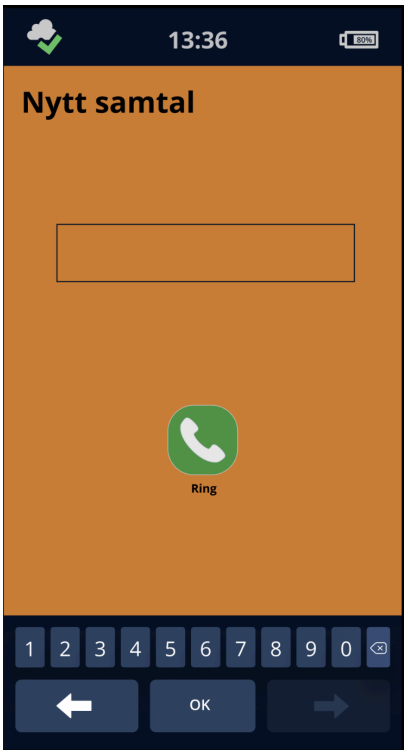

*Figur 35. Sök kontakt.*



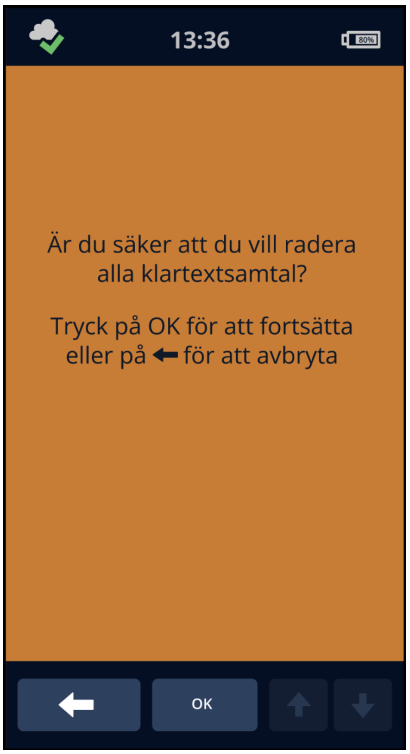

*Figur 36. Ny kontakt.*




*Figur 37. Favoritkontakter.*




*Figur 38. Nytt samtal, klartext.*




*Figur 39. Radera alla klartextsamtal.*