



Högskolan
Kristianstad

Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-250 30 00
www.hkr.se

Examensarbete, 15 hp, för Kandidatexamen i informatik
VT 2022
Fakulteten för Ekonomi

Relevans!

En studie i icke-påträngande notifikationer.

Jennie Segerqvist

Författare

Jennie Segerqvist

Titel

Relevans! - En studie i icke-påträngande notifikationer.

Engelsk titel

Relevance! - A study in non-intrusive notifications.

Handledare

Kerstin Ådahl

Examinator

Mårten Pettersson

Sammanfattning

Under mitten av 1990-talet lanserades idén kring *Calm Technology* och *Ubiquitous Computing*. Tanken med ett samhälle där datorerna var integrerade i våra liv och informationsflödet var lika lugnt som en skogspromenad. I dag nästan 30 år senare ökar den psykiska ohälsan i samhället på ett icke tidigare skådat sätt och användarna blir konstant avbrutna i sina sysslor av notifikationer som pockar på deras uppmärksamhet vilket i sin tur kan orsaka uppmärksamhetsproblem och hyperaktivitet.

Flera försök görs för att stoppa informationsflödet helt, delvis eller kommunicera det på nya innovativa sätt. Med hjälp av konceptdriven designforskning undersöker jag genom en explorativlitteraturgenomgång och kvalitativa intervjuer följande: *Hur kan ett notifikationssystem designas för att minska informationsöverbelastning och stress framkallad av notifikationer?* Slutsatsen i studien är att det inte är notifikationen i sig som skapar känslan av stress och informationsöverbelastning utan ovetskapen om vilken typ av notifikation användaren förväntas få. Genom grundläggande designval föreslår jag ett verktyg som sätter notifikationens relevans för användaren i centrum, en notifikationsmatris. Syftet med matrisen är att skapa en medvetenhet i designen av notifikationer i artefakter efter teorierna kring *Calm Technology* och *Ubiquitous Computing*.

Ämnesord

Calm Technology, notifikationer, stress, haptik, periferi, ubiquitous computing, informationsöverbelastning, sociala medier.

Author

Jennie Segerqvist

Title

Relevance! - A study in non-intrusive notifications.

Supervisor

Kerstin Ådahl

Examiner

Mårten Pettersson

Abstract

In the mid-1990s, the idea of *Calm Technology* and *Ubiquitous computing* was launched. The idea of a society where computers were integrated into our lives and the flow of information was as calm as a forest walk. Today, almost 30 years later, mental illness in society is increasing in an unprecedented way and users are constantly interrupted in their tasks by notifications that compete for their attention, which in turn can cause attention problems and hyperactivity.

Several attempts are being made to stop the flow of information completely, in part or to communicate it in new innovative ways. With the help of concept-driven design research, I investigate through an exploratory literature review and qualitative interviews the following: *How can a notification system be designed to reduce information overload and stress caused by notifications?*

The conclusion of the study is that it is not the notification itself that creates the feeling of stress and information overload, but the lack of knowledge of what type of notification the user is expected to receive. Through basic design choices, I propose a tool that puts the relevance of the notification to the user at the centre, a notification matrix. The purpose of the matrix is to create an awareness in the design of notifications in artifacts according to the theories of Calm Technology and Ubiquitous Computing.

Keywords

Calm Technology, notifications, stress, haptics, periphery, ubiquitous computing, information overload, social media.

Innehållsförteckning

1. Inledning	6
1.1 Syfte	9
1.2 Frågeställning	9
1.3 Avgränsningar	9
1.4 Fördjupad begreppsdefinition	11
1.4.1 Notifikationer	11
1.4.2 Haptik	13
1.4.3 Calm technology och Ubiquitous computing	15
1.4.4 Arbetsminne och kognitiv belastningsteori	15
1.5 Disposition av uppsats	16
2. Litteraturgenomgång	16
2.1 Calm Technology	16
2.2 Psykisk påverkan	17
2.3 Notifikationer	19
2.4 Haptikexempel	21
3. Metod	22
3.1 Litteratursökning	22
3.1.1 Sökord	23
3.2 Konceptdriven designforskning	24
3.3 Respondenter	25
<i>Tabell 1: Deltagardemografi i studien</i>	26
3.4 Genomförande av studie	26
3.4.1 Explorativ litteraturgenomgång	26
3.4.2 Genomförande av kvalitativa intervjuer	26
3.4.3 Bearbetning och analys av intervjuer	28
3.4.4 Designa artefakten	28
3.4.5 Extern designkritik	28
3.4.6 Revision	29
3.4.7 Artefakten	29
3.5 Etiska överväganden	29
4. Resultat och analys	29
4.1 Sammanfattning intervjuerna	29

4.2.1 Intervju Maria	30
4.2.2 Intervju Karl.....	30
4.1.3 Intervju Elisabeth.....	30
4.1.4 Intervju Anna.....	30
4.1 Shhh..! – Vår relation till notifikationer.....	30
4.2 Vad?! – Frågan om relevans.	34
4.3 Hallå? – Notifikationsskala.....	38
4.4 Designförslag	39
4.4.1 Utforskning av konceptet	39
4.4.2 Att designa lugna notifikationer.....	41
4.4.3 Relevansskala.....	42
4.5 Extern designkritik och revision	45
4.6 Verktyg för relevansbaserad notifikationsdesign.....	47
5. Diskussion	50
5.1 Resultatdiskussion.....	50
5.1.1 Fortsatt forskning.....	51
5.2 Metoddiskussion	52
6. Slutsats	53
7. Referenslista	54
Bilaga 1 - Frågeschema.....	57
Bilaga 2 – Relevansskala presentation	58
Bilaga 3 – Relevansmatris	59

1. Inledning

Redan i mitten av 90-talet publicerade Weiser och Brown (1997) artikeln *The Coming Age of Calm Technology* som behandlade den överväldigande känslan av informationsöverbelastning som uppstod i samband med att gemene man fick tillgång till internet och introduktionen av hemmadatorn. Weiser och Brown (1997) förutsåg en framtid där vi skulle gå från att dela en dator till att bli delade av flera datorer i vår vardag. Några av datorerna skulle ha funktionen av att låta användaren interagera direkt med internet medan andra skulle vara dolda i våra väggar, kläder, strömbrytare eller bilar. Den här typen av datorisering kallade Weiser för *Ubiquitous computing* (Weiser, 1991), där datorer blir så integrerade med vår omgivning att vi slipper tänka på dem, och den tidsperiod som författarna kallar för den *Ubiquitous computing era* skulle påbörjas någon gång mellan 2006-2020. Weiser (1991) argumenterar för en framtid där informationen i stället för att göra oss överväldigade gör oss lika lugna som en skogspromenad. Han menar på att om datorer designas efter människors livsmiljö i stället för att tvinga in människorna i datorernas så kan man inte bara undvika informationsöverbelastning utan till och med göra interaktionen med datorn avslappnande (Weiser, 1991).

I motsats till vad Weiser (1991) föreslår är många digitala artefakter i dag skapade i syfte till att fånga och behålla användarens uppmärksamhet och uppmåna användaren till interaktion i stället för att ge denne relevant information och det lutar starkt åt att flera av dagens mer etablerade applikationer bidrar till ökad stress och psykisk ohälsa i samhället (Twenge, Haidt, Lozanos och Cummins, 2022). Kushlev, Proulx och Dunn (2016) visar i sin studie om hur notifikationer exempelvis inte bara påverkar personer med ADHD negativt utan att även personer utan diagnos uppvisar symptom på neuropsykiatrisk funktionsnedsättning.

Sedan sociala mediernas och smartphones stora genomslag i början av 2010-talet har den psykiska ohälsan hos befolkningen skjutit i höjden (Twenge et al. 2022). Korrelationen mellan vårt psykiska välmående och kombinationen smartphones, sociala medier och introduktionen av "gilla och dela"-knappen i slutet av 2000-talet är stark även om nivån på hur stor inverkan det har ännu inte kan dras (Twenge et al. 2022). Författarna baserar sin studie på statistik från USA och Storbritannien, men den svenska statistiken från Folkhälsomyndigheten (2022) följer samma kurva och det kan tyda på att samma mönster även kan återfinnas här.

Men Twenge et al. (2022) kommer till samma slutsats som Kushlev et al. (2016), mindre interaktion med smartphones och sociala medier ökar det psykiska välmående. Twenge et al. (2022) ser även korrelation mellan det faktum att flickors psykiska hälsa blivit mer påverkad än pojkars och det faktum att flickor i högre grad använder sig av sociala medier.

Det samtal om det etiska dilemma som finns i sociala mediernas notifikationsystem blev under 2020 högst aktuellt i samband med dokumentären "The Social Dilemma" (Orlowski, 2020). I dokumentären medverkar flera av de personerna som varit med och byggt de plattformar och affärsmodeller som i varierande mån tagit över användarnas liv. De talar om de etiskt tveksamma beslut de varit med och tagit ibland i tron om att de gjorde världen bättre. Dokumentären kretsar kring Tristan Harris som 2013 arbetade på Google och då skickade ut en presentation internt om de etiska aspekterna han tyckte att företaget brast i. Presentationen fick stor respons internt men åtgärderna rann ut i sanden. I ett TEDtalk från 2017

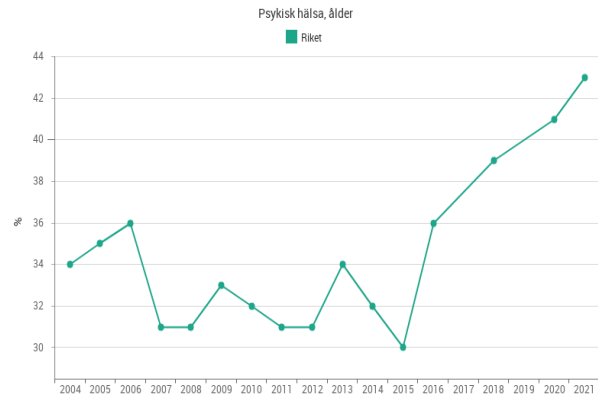


Fig. 1.

2021
 Psykisk hälsa: Ängslan, oro och ångest. Andel ålder: 16–84 år. Kön: Totalt. Mellan åren 2004–2021. (Folkhälsomyndigheten, 2022)

berättar Harris om hur VD:n för Netflix uttryckt att en av deras största konkurrenter är behovet av sömn (TEDtalk, 2017).

“The CEO of Netflix recently said, “our biggest competitors are Facebook, YouTube and sleep.” And so what we need to recognize is that the human architecture is limited and that we have certain boundaries or dimensions of our lives that we want to be honored and respected, and technology could help do that.”

Vidare argumenterar Harris i likhet med Weiser och Brown (1997) för att han och övriga som arbetar inom teknikindustrin bör ta den mänskliga arkitekturens gränser i beräkning vid produktutveckling och respektera de begränsningar och liv som användarna har. I takt med att smartphones och IOT (internet-of-things) blir en allt större del av människors vardag gör designen av dagens befintliga notifikationssystem konstant anspråk på vår uppmärksamhet.

Flera studier har utforskat hur ambient och pseudo-ambient design kan minska stresspåslag hos användaren med avstamp i just begreppet *Calm Technology* (Weiser och Brown, 1997). Blum, Cooperstock och Cauchard (2018) har influerats i sin studie av Weiser och Brown (1997) exempel *The Dangling String* av konstnären Natalie Jeremijenko, där nätverksaktiviteten på ett företag styr snörets rörelsemönster. Blum et al. (2018) vill på vad de kallar ett semi-ambientvis uppmärksamma användaren genom vibrationer men föreslår att dessa kommer i intervaller på 10 sekunder där mängden notiser styr vibrationernas intensitet. Papachristos, Merritt, Jacobsen och Bagger (2020) har fokuserat på Weiser och Brown (1997) förslag om att utnyttja uppmärksamhetsperiferin genom ljus, ljud, formskiftning och doft med intressanta resultat. När det kommer till bärbar teknologi pekar mycket på att taktil feedback med hjälp av olika haptiska lösningar är den mest diskreta och minst störande (Choi och Ishii, 2020).

Li, Haines, de Eguino, Hong och Nichols, (2022) skriver att hantera själva flödet av notifikationer eller hur användaren mottar notifikationerna är ett av det vanligaste sättet att närma sig frågan om distraktion och kognitiv överbelastning

orsakad av informationsflödet. Ett annat sätt beskriver författarna kan vara att analysera och föregå användarens beteendemönster genom att hantera notifikationerna innan de stör användaren. Då denna metod baseras oftast på just användarens beteendemönster så är risken stor att essentiellt viktiga notiser försvinner. Enligt Li et al. (2022) är inte heller dessa studier användarcentrerade och bedömer att ytterligare forskning krävs.

Som jag beskrivit ovan är ämnet högst aktuellt och forskning bedrivs på hur teknologin kan utvecklas för att nå den teknologinivå som Weiser och Brown (1997) förutspådde att vårt samhälle skulle nå. Där teknologin och människan kan leva i symbios i stället för att inkräkta på varandras världar. Som Papachristos et al. (2020) påpekar så har ännu lite handfast forskning och utveckling gjorts på vanliga användare, utan fokus har legat på företag medan privata användare har fått nöja sig med koncept och då sällan med smartphones i fokus. Det bidrag till området som jag vill undersöka är på vilka sätt notifikationen kan påminna användarna utan att bidra till stress, ADHD-liknade symptom och nedstämdhet med avstamp i Weiser och Brown (1997) teorier om *Calm Technology*.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att utforska hur digitala notifikationer påverkar användarna och hur vi som designers kan arbeta för att hjälpa användaren att få den information hen vill ha utan att utsätta användaren för ökat stresspåslag och distraktioner. Det vill säga undersöka hur notifikationer kan designas för att inte vara påträngande.

1.2 Frågeställning

Hur kan ett notifikationssystem designas för att minska informationsöverbekymring och stress framkallad av notifikationer?

1.3 Avgränsningar

Studien kommer inte att gå djupare in i hur algoritmer påverkar användarens beteende utan endast notifikationen i sig. Studien fokuserar inte heller på sociala medier som enskild företeelse utan endast en källa för notifikationer.

1.4 Begreppsdefinition

Arbetsminne – Den informationen minnet har förmåga att bearbeta gällande uppgiftsrelevant information för kognitiva kända och nya uppgifter.

Calm Technology – Teori skapad av Weiser och Brown (1997) där författarna argumenterar för att den känslan av informationsöverflöd som användarna upplevde redan i samband med lanseringen av hemdatorn och internet går att designa bort om designen är lugn och anpassad till användaren.

Haptik -Teknik som används vid taktila notifikationer.

Kognitivbelastningsteori – Enligt teorin påverkar arbetsminnets kognitiva belastning inläringen. Överbelastningen av vårt arbetsminne sker bland annat när vi får för mycket information på samma gång eller när vi blir avbrutna genom att olika saker invasivt inkräktar med ytterligare information i vår uppmärksamhets periferi (Sweller, 1988).

Informationsöverbelastning – Känslan av mentalöverbelastning till följd av informationsflödet från digitala artefakter.

Notifikationer – Meddelanden från artefakter i syfte till att underrätta användaren om ny information. Metoder som används vid notifiering är auditiva (hörselbaserade), visuella (synbaserade) och taktila (känslbaserade).

Notifikationsdesign – Design av notifiaktionerna.

Notifikationssystem – System för hur notifikationer förmedlas av artefakten.

Relevansmatris – Resultatet av denna studie och ett hjälpmedel för designen av notifikationssystem.

Ubiquitous Computing – Den era som Weiser och Brown (1997) förutsåg skulle påbörjas mellan 2003 och 2020, där datorerna skulle bli allestädes närvarande, det vill säga att de skulle finnas överallt och bli en del av vår omgivning.

1.5 Fördjupad begreppsdefinition

Här går jag ytterligare in på flera av de begrepp jag presenterat ovan, för att ge en mer fördjupad kunskap på området.

1.5.1 Notifikationer

Notifikationens huvudsyfte är att förmedla för sammanhanget relevant information till användaren. O’Dea, Jedir och Neff (2019) uttrycker det att om notifikationen misslyckas med sitt syfte är den endast ”ett element av bakgrunds ljud”. Denna definition är applicerbar även på visuella och taktila notifikationer. Styrkan i notifikationen oavsett om det handlar om ljus, ljud eller vibrationer bör vara så pass stark att användaren reagerar.

I designarbetet bör designen fråga sig vilken nivå notifikationen ska ligga på, om notifikationen är akut eller mindre viktig (O’Dea et al. 2019).

Matthies, Daza Parra och Urban presenterade, i oktober 2018 på en konferens, ett projekt där de undersökt hur notifikationer skulle kunna fungera på en skala. Projektet placerade notifikationens intensitet på en skala från tyst feedback till tvingande feedback. I studien experimenterade författarna med tryck, temperatur och strömledande notifikationer. Projektet gjordes i samarbete med Bosch och visade hur tekniken kunde tvinga användaren att upphöra med den sysslan hen gjorde genom exempelvis att göra handtaget på en bormaskin så pass varmt (68°C) att användaren tvingades att släppa den.

Ambienta notifikationer som *The dangling string* i Weiser och Brown (1997) exempel är konstant aktiva men ändras och ger användaren möjlighet att uppfatta förändringarna. Blum et al. (2018) förslag om pseudo-ambienta notifikationer använder sig i stället av intervaller för att användaren inte ska känna sig överväldigad av informationsflödet.

Kushlev et al. (2016) kommer till slutsatsen i sin studie att personer som har notifikationer påslagna och sin telefon inom räckhåll känner av högre nivåer av distraktion och hyperaktivitet än personer som har telefonens notifikationer avstängda. Lösningen att stänga av notifikationerna ger goda resultat för de flesta

men är inte en lösning för alla. Att stänga av notifikationerna kan göra att en del användare känner oro över att de kan missa något vilket gör att de avbryter sig själva för att kontrollera om något nytt meddelande eller information är tillgänglig.

1.5.1.1 Visuella notifikationer

Visuella notifikationer kan vara text, bild, ikoner eller ljus som notifierar användaren att någonting har hänt. Visuella notifikationer är troligare att fånga användarens uppmärksamhet om de använder bilder eller ikoner (Avraham Bahir, Parmet och Tractinsky, 2019) men upplevs som mer stressande än exempelvis taktila (Choi and Ishii, 2020). Papachristos et al. (2020) designade i sin studie olika ambienta notifikationssystem varav flera var visuella i den bemärkelsen att de använde sig av ljus och formskiftning. Formskiftningen gestaltades exempelvis genom att ha en tavelram som blev sned (Framify) i samband med att användaren fick en notifikation eller en origamiinspirerad blomma (Blossom) som vecklade ut sig i samma syfte. Författarnas artefakt Polaris projicerade i stället norrsken då användaren fick en notifikation. Dessa artefakter togs emot med blandade känslor av testgruppen och Papachristos et al. (2020) drog slutsatsen av att användbarheten var högst individuell och kunde påverkas av nyhetens behag.

1.5.1.2 Auditiva notifikationer

Visuella notifikationer räcker inte alltid för att fånga användarens uppmärksamhet, detta särskilt då informationen är viktig att ta del av vid just den tidpunkten. O’Dea et al (2019) skriver att fördelen med ljudbaserade notifikationer, både verbala och icke-verbala, är att de enkelt och snabbt kan kommunicera vad meddelandet är för något. Banbury, Macken, Tremblay och Jones (2001) etablerade även detta ytterligare i sin studie kring irrelevanta ljud och dess påverkan på arbetsminnet. Enligt författarna verkar ljud ha en obligatorisk tillgång till minnet även om användarens uppmärksamhet är riktad åt ett annat håll (Banbury et al., 2001). Auditiva notifikationer är dessutom essentiella när det kommer till säkerhetskritisk notifiering, exempelvis i bilar, vitvaror, larmsystem och sjukvård. Kommuneras kritiskt viktig information med en för diskret notifikation finns risken att användaren missar den. Det kan även

hända att användaren upplever en för intensiv visuell belastning. Då kan användaren drabbas av *inattentional deafness*, vilket innebär att användaren omedvetet ignorerar notifikationen helt och hållet (Scheer, Bülthoff och Chuang, 2018). *Inattentional deafness* kan även uppstå om notifikationerna upplevs av användaren som om de inte är kopplade till någon tydlig handling eller att de är bortom dennes kontroll. Men även om handling saknas helt och hållet (Scheer et al. 2018).

1.5.1.3 Taktila notifikationer

Taktila notifikationer använder sig av olika typer av haptik. Taktil innebär känselsystemet och taktila notifikationer tar emot den information som huden får från extern stimulering. Att taktil stimulering i form av strukturerad och medveten beröring hjälper kroppen att utsöndra oxytocin har länge varit etablerat inom sjukvården. Oxytocin har i sin tur stor påverkan på välbefinnandet och dämpar ångest och stress.

Choi och Ishii (2020) får goda resultat i sin studie om *ambientBeats* på hur haptisk taktil stimuli, sublimt kan hjälpa personer att få ner hjärtrytmen från ansträngt till vila genom att artefakten reagerar på kroppens egen puls. Författarna undersöker hur användarna reagerar på olika typer av notifikationer auditiva, visuella och taktila. Studien visar tydligt att sublim feedback på kroppens egen funktionalitet ger positiva resultat när det kom till att användaren varvade ner. Författarna drar slutsatsen av studien att taktila notifikationer är den som minst stör användarens fokus medan auditiva notifikationer upplevs som stressande.

1.5.2 Haptik

Haptik är ett samlingsord för beröringsbaserad information. Den feedback haptiken ger kan antingen vara kinetisk eller taktil. (Choi och Ishii, 2020) Den haptik som är mest utspridd i dag är den som reglerar på interaktion eller händelser som exempelvis i mobiltelefoner eller tv-spelskontroller. Haptik kan delas in i fyra olika kategorier:

- Greppbar (*Gaspable*) haptik gör det möjligt för användaren att känna motstånd i exempelvis en joystick som styr en robot. Denna teknik kan användas för att känna motståndet av kroppen vid distansoperationer med

robotteknik (Moradi Dalvand *et al.*, 2018). Greppbar haptik använder sig av kinetik, det vill säga känslan av kraft, rörelse och position, detta inte enbart genom stimuli av huden utan även av muskler och leder.

- Bärbar (*Wearable*) haptik som finns i kroppsburna artefakter. Den baseras ofta på taktill stimuli som tryck, friktion och temperatur. Exempel på bärbar haptik är den taktila väst (Goncu-Berk, Zhang och Yilmaz, 2021) som tagits fram för personer med ångest och neuropsykiatriska funktionsnedsättningar. Bärbar haptik kan även inkludera exoskelett som exempelvis HandMorph (Nishida, Matsuda, Matsui, Teng, Liu, Suzuki, och Lopes, 2020) som simulerar en mindre hand och använder sig av haptik för att förmedla tryck.
- Berörbar (*Touchable*) haptik är den mest frekvent använda då den återfinns som feedback i skärmen på handburna digitala artefakter så som mobiler och surfplattor samt kroppsburna artefakter som smartklockor och träningsarmband. Men tekniken är mer flexibel än så. (Culbertson och Kuchenbecker, 2017) presenterade, undersökte och värderar olika möjligheter till att rendera berörbar haptik i virtuell miljö och känna skillnad i material genom en stylus penna. De parametrar som undersöktes var användarens förmåga att perceptuellt känna av friktion, hårdhet och textur genom haptik.
- Kontaktfri (*Mid-air*) haptik är ett relativt nytt sätt att använda haptik. Jingu, Kamigaki, Makino, Fujiwara och Shinoda (2021) visar hur ultraljud kan skapa en kontaktpunkt som taktilt notifierar användaren om händelser i omgivningen. Författarna föreslår att metoden kan användas i samband med fokuserat arbete, kösystemet i ett väntrum eller i gränssnitt för bilar.

Vid konstruktionen av ett haptikbaserat system bör designen ta placeringen på kroppen i beaktning och den haptiska effekten placeras på de ställen på kroppen där huden är som mest reaktiv för beröring. Sensorerna bör inte heller vara i

vägen för vardagssysslor eller för mobiliteten (Culbertson, Walker, Raitor och Okamura, (2017)

1.5.3 Calm technology och Ubiquitous computing

Weiser och Brown (1997) förutsåg att någon gång mellan 2003 och 2020 skulle datoriseringen övergå i det som Weiser kallade *Ubiquitous computing* där många datorer delar på en användare. Författarna menade att datorerna skulle vara allestädes närvarande, det vill säga att de skulle finnas överallt och bli en del av vår omgivning. I *Ubiquitous computing* eran skulle datoriseringen skulle bli lika inbäddad i våra liv som skriftkonsten och elektriciteten. Men för att ett sådant samhälle ska fungera trycker författarna på vikten av att designa lugnt och för människor. Weiser och Brown (1997) menar att om datorerna ska finnas överallt runt om kring oss bör de hålla sig ur vägen. Författarna beskriver tre kännetecken för *Calm technology* där de trycker på vikten av att delge användaren information på ett sådant sätt att dennes uppmärksamhet kan skifta från periferin till i fokus och tillbaka igen utan svårighet. Nästa kännetecken är att tekniken ska sträva efter att utvidga vår periferiska räckvidd. Slutligen skall *Calm technology* även bidra till att användaren ska känna sig hemma och bekväm i teknologin istället för överväldigad och förvirrad. Weiser och Brown (1997) förstod det motsägelsefulla i deras teori om att vägen till att motverka känslan av informationsöverbelastning är mer information och att användaren kommer att bli mer i harmoni med informationen genom att ge den mindre uppmärksamhet. Trots det är författarna av den starka åsikten att det är grundläggande för att få en funktionell tillvaro i *ubiquitous computing* eran. Weiser och Brown (1997) skriver att genom att designa *calm technology* kan inte bara vi berika den digitala designrymden och dess artefakter utan även skapa möjligheter till verkliga interaktioner med våra medmänniskor.

1.5.4 Arbetsminne och kognitiv belastningsteori

Begreppet Kognitiv belastningsteori är en etablerad psykologiteori som myntades av John Sweller (1988) och är baserat på befästa teorier kring det mänskliga minnet. Sweller beskriver hur arbetsminnets kognitiva belastning påverkar inlärningen. Överbelastningen av vårt arbetsminne sker bland annat när vi får för

mycket information på samma gång vilket händer när vi exempelvis sitter på långa informationstunga föreläsningar eller när vi blir avbrutna genom att olika saker invasivt inkräktar med ytterligare information i vår uppmärksamhets periferi. Genom att överbelasta arbetsminnet får vi svårare att hålla koncentrationen och ta till oss ny information. Enligt Sweller (1988) använder sig arbetsminnet av olika scheman och genom att aktivera ny kunskap innan man tar till sig ny underlättar möjligheten att lära sig nytt. Swellers teori kring kognitiv belastning av arbetsminnet har fortsatt utvecklas sedan 80-talet och är i dag befästa både inom psykologi, pedagogik och informatik som viktiga aspekter. Inom informatik används Swellers teori bland annat i forskningen kring informationsöverflödet och notifikationer.

1.5 Disposition av uppsats

Följande upplägg har använts när studien disponerats. Kapitel 2 är en litteraturgenomgång av aktuell och för studien relevant forskning. I kapitel 3 presenteras vilken metod som används under arbetet med studien. I kapitel 4 hanteras resultat och analys av detta följt av kapitel 5 där studiens resultat diskuteras samt förslag på framtida forskning presenteras. I det avslutande 6:e kapitlet presenteras uppsatsens slutsats.

2. Litteraturgenomgång

I detta stycke presenteras de vetenskapliga artiklar jag har använt under arbetet med uppsatsen samt en motivering till varför jag valt att ta med dem.

2.1 Calm Technology

1996 publicerade Weiser och Brown artikeln *The Coming Age of Calm Technology* en artikel som trots att den är snart 30 år gammal är aktuell och har varit tongivande sedan den skrevs. I artikeln analyserar författarna hur den teknologiska utvecklingen kan gå från att skapa den känslan av informationsöverbelastning som användarna upplevde i samband med att internet och PC blev till standard i var mans hem till att bidra till en lugnande och harmonisk relation till tekniken och datoriseringen. Weiser och Brown skriver att

datoriseringen skulle utvecklas i tre faser. I den första fasen (1940-1980) delades ett fåtal datorer mellan många människor. I den andra fasen skulle var man ha tillgång till en dator. Den tredje fasen skulle inledas någon gång mellan 2003 och 2020 när datoriseringen skulle övergå i det som Weiser kallade *Ubiquitous computing* där många datorer delar på en användare. Datorerna skulle finnas överallt och bli en del av vår omgivning. Weiser och Brown (1997) avslutar sin artikel med att trycka på att informationen i sig inte är stressande utan hur den blir förmedlad. De föreslog därför en metod att designa digitala artefakter på ett lugnt sätt där informationen inte överväldigade användaren utan i stället kunde lugna denna. Weiser och Brown (1997) mål var att kunna designa teknologi på ett sådant sätt att interaktionerna med den var lika lugnande som en skogspromenad.

2.2 Psykisk påverkan

Den här delen sammanfattar de artiklar som behandlar ämnet psykisk påverkan både de utomvetenskapliga och tvärvetenskapliga inom informatiken.

Kushlev et al. (2016) studie undersöker hur en urvalsgrupp på 221 respondenter reagerade på att utsättas för maximala notifieringar av smartphones och sedan hur samma respondenter reagerar om notifikationernas i stället minimeras. Författarna tittar i studien även på hur respondenterna reagerar i korrelation till symptom på ADHD, även de som saknar diagnos. Författarna hävdar att de ser bevis på att mobilnotifikationer mycket väl kan orsaka ouppmärksamhet och hyperaktivitet i befolkningen i stort och inte bara i den grupp som har diagnosen ADHD.

Författarna skriver dock att minskade notifikationer inte är för alla då det skapar stress hos vissa individer att ha dessa notiser avstängda. Kushlev et al. (2016) skriver att de hoppas att deras resultat leder till att mer forskning genereras. Studien gränsar till att vara för gammal för att räknas till state-of-the-art men jag har valt att inkludera den på grund av dess relevans till ämnet.

Twenge et al. (2022) undersöker anledningen till den ökning av psykisk ohälsa som uppstod i USA och Storbritannien 2012. Författarna drar, med hjälp av en ny analysteknik kallad *Specification Curve Analysis* (SCA), slutsatsen att sedan sociala mediers och smartphones stora genomslag i början av 2010-talet har den

psykiska ohälsan hos befolkningen skjutit i höjden. Detta stärker Twenge et al. (2022) med att flickors ohälsa ökat mest och det är de som är i majoritet på sociala medier och använder smartphone i högre utsträckning än pojkar. Twenge et al. (2022) menar att korrelationen mellan främst flickors psykiska välmående och kombinationen smartphones och sociala medier är påtaglig men att slutsatser kring nivån av inverkan ännu inte kan dras. En av författarna till artikeln, Jonathan Haidt, är med i dokumentären “The Social Dilemma” (Orlowski, 2020) och talar om resultaten till den här artikeln som nämns i introduktionen av den här uppsatsen.

John Sweller gav 1988 upphov till kognitiv belastningsteori. Det är en etablerad psykologiteori som är baserat på befästa teorier kring det mänskliga minnet och hur det arbetar. Sweller beskriver hur arbetsminnets kognitiva belastning påverkar inläringen. Genom traditionell problemlösning överbelastats arbetsminnen och minskar individens förmåga till inläring. Swellers (1988) teorier är högst relevant för informatikområdet då informationsöverbelastningen genom teknologi är ett problem precis som Weiser och Brown (1997) pekade på.

Scheer et al. (2018) studie undersöker de neurologiska aspekterna personer som drabbas av *inattentional deafness*, vilket innebär att användaren omedvetet ignorerar notifikationer och alarm helt och hållet. *Inattentional deafness* kan även uppstå om notifikationerna inte upplevs av användaren som om de är kopplade till någon tydlig handling eller att de är bortom dennes kontroll. Men även om handling saknas helt och hållet (Scheer et al. 2018). Denna studie visar på vikten av konkret koppling mellan syftet och notifikationen.

Banbury et al. (2001) undersöker i sin studie hur irrelevant ljud påverkar aktivt fokus och underminerar det kognitiva utförandet av uppgifter. En av de mest intressanta och relevanta som författarna kom fram till var att ljudet inte går att undvika då det enligt studien verkar ha en direktpassage till vårt minne och tränger sig på vare sig vi vill det eller inte. Författarna drar även slutsatsen att även om användaren kan lyckas ignorera ljudet så krävs det bara en kort stunds tystnad för att bryta den koncentrationen.

2.3 Notifikationer

O'Dea et al. (2019) beskriver utvecklingen av graderade auditiva notifikationer i relation till HCI (Human computer interaction) och arbetsminnet i sin artikel. I designarbetet bör designern fråga sig vilken nivå notifikationen ska ligga på, om notifikationen är akut eller mindre viktig (O'Dea et al. 2019).

Författarna beskriver notifikationerna som distraktioner och tar avstamp i kognitiv belastningsteori (Sweller, 1988). Författarna hänvisar även till Banbury, et al. (2001) och deras slutsatser kring vilka auditiva distraktioner som påverkar arbetsminnet mest. Banbury et al. (2001) studie undersöker hur irrelevant ljud påverkar arbetsminnet främst i visuell-spatiala uppgifter. Där slutsatsen var att de gjorde det i högsta grad. O'Dea et al. (2019) och Banbury et al. (2001) artiklar ger en samlad bild av auditiva notifikations påverkan på arbetsminnet och användarens fokus från både området informatik och psykologi.

Matthies et al. (2018) utvecklar graderingen av notifikationer ytterligare och presenterade på en konferens, ett projekt de arbetat på i samarbete med Bosch, där notifikationer placerades på en skala med intensitet från tyst till tvingande. Artikeln är ännu inte vetenskapligt granskad men postern är det. Matthies et al. (2018) studie och förslag på notifikationsskalan är underhållande och inspirerande på det vis att den går längre än vad som är brukligt. Även om man kan diskutera det etiska i att ge användaren en stöt som tvingar dem till handling så är detta ändå någonting som redan är befintligt i exempelvis larmsystem där ljudnivån är så hög att det ej går att vara nära den.

Papachristos et al. (2020) använder sig av Weiser och Brown (1997) teorier om *Calm Technology* och Ubiquitous Computing när de utforskar ambienta notifikationer. De olika prototyperna fokuserar på olika ambienta element som visuell formförändring, doft, ljus och bakgrundsljud för att förmedla notiser från sociala media. Författarna drar många intressanta slutsatser i sin studie som är relevanta för min. Jag har samma ambition som författarna att hitta bättre lösningar än de befintliga när det kommer till notifikationsystem. En av slutsatserna är betydelsen av personlig preferens, något som även Kushlev et al.

(2016) är inne på då de påpekar att alla inte får positiva resultat av att stänga ner notifikationerna helt.

I studien kring ambientBeats undersöker Choi och Ishii (2020) hur olika typer av feedback kan hjälpa användaren att slappna av. Syftet med artefakten var att göra användaren lugn och avslappnad utan att hen skulle behöva använda sig av ett skärmbaserat hjälpmedel. AmbientBeat är ett handledsburen digital artefakt och författarna undersökte olika ambienta element i kombination med användarens hjärtfrekvens. De modeller som testades var visuell i form av en luftkudde som pulserade i takt, auditiv som lät i takt och en haptisk stimuli som slog i takt. Choi och Ishii (2020) får goda resultat i sin studie om ambientBeats på hur haptisk taktil stimuli sublimt kan hjälpa personer att få ner hjärtrytmen från ansträngt till vila genom att den artefakten reagerar på kroppens egen puls. Författarna drar som jag nämnt tidigare slutsatsen av studien att taktil feedback är den som minst stör användarens fokus medan auditiv feedback upplevs som stressande. Choi och Ishii (2020) fann att den typen av taktil stimuli som undersöktes även kan visa på goda resultat som stöd vid meditation istället för applikationer till mobila enheter då användaren kan fokusera på sitt inre istället för en skärm. Detta är intressant för min studie då Choi och Ishii (2020) undersöker de vanligaste typerna av feedback i förhållande till koncentration och stress. Även om studien inte syftar till att undersöka notifikationer i sig så bidrar den med tankar kring ambient notifiering.

Li et al. (2022) studie fokuserar på användarna och deras preferenser när det kommer till notifikationer. Studien en smart hantering av notifikationer. Studien tar fram data för algoritmer. Algoritmer är något som den här uppsatsen exkluderat men Li et al. (2022) visar på samma problematik som jag undersöker vilket gör att artikeln i sig har intressanta poänger och styrker vissa teser jag har. Författarnas egen studie har antagit ett mer användarcentrerat perspektiv än sina föregångare. Deras undersökning syftar till att få en mer mångfacetterad insikt i hur man kan designa ett intelligent notifikationsflöde som anpassar sig till användarens personliga preferenser och beteende.

Avraham et al. (2019) artikel behandlar hur användaren i större uträkning interagerar med push-notiser om dessa innehåller bilder. Ju mer avancerad bild desto större chans finns det till att användaren interagerar. Författarnas artikel är inte så djupgående men den visar vilken påverkan visuell notifiering har på användaren.

2.4 Haptikexempel

Goncu-Berk et al. (2021) har i sin studie CalmWear tagit avstamp i de vedertagna fördelarna med taktil stimuli inom sjukvården. CalmWear är en kompressionsväst för vuxna som består av uppblåsbara delar som fylls med luft som reagerar på ökad puls och andningsfrekvens. Målgruppen för CalmWear är vuxna med ångest och neuropsykiatriska funktionsnedsättningar. Denna studie är just nu i utforskningsfasen och står inför att påbörja test med prototyper och bidrar med ett mer nyanserat exempel av bärbar haptik.

Ett annat intressant exempel av bärbar haptik är Nishida et al. (2020) exoskelett HandMorph som simulerar en mindre hand och använder sig av haptik för att förmedla tryck. Syftet med HandMorph är att underlätta produktutvecklingen av barnprodukter då utvecklaren kan använda HandMorph för att känna hur form och storlek upplevs av en mindre hand.

Moradi Dalvand et al. (2018) utvecklar ett kinetiskt haptiskt system (HeroSurge) som ger feedback vid motstånd under distansoperationer med robotteknik. HeroSurge inkluderar ett modulsystem där toppen av robotarmen går att byta till olika verktyg. Vidare utveckling krävs innan instrumentet är färdigt men studien visar på lovande resultat. Det spännande med HeroSurge är att den visar på en mycket praktisk användning som bidrar med stor samhällsnytta.

Culbertson och Kuchenbecker (2017) presenterade, undersökte och värderar olika möjligheter till att rendera berörbar haptik i virtuell miljö och känna skillnad i material genom en stylus penna i sin studie. De parametrar som undersöktes var användarens förmåga att perceptuellt känna av friktion, hårdhet och textur genom haptik. Studien går igenom komponenter som bidrar till hur saker känns, dessa är hur halt något känns, hårdhet och ojämnheter. Culbertson har även tillsammans med

Walker, Raitor och Okamura, (2017) tagit fram ett handburen haptisk guidningssystem (WAVES, Wearable Asymmetric Vibration Excitation System) i syfte att hjälpa användaren att navigera. Studien visar på att WAVES asymmetriska och haptiska feedback är effektiv i att få användaren, genom en känsla av att dra och vrida, att förstå åt vilket håll haptiken hänvisar till. WAVES kan med goda resultat få användaren att uppfatta höger eller vänster men har även förmågan att ge mer komplicerade instruktioner. Studien tar även upp vikten av placeringen av haptiken på kroppen.

Jingu et al. (2021) har baserat sin studie LipNotif på kontaktfri haptik (Mid-air haptics) och hur man kan använda den för att informera användaren. Kontaktfri haptik använder sig av ultraljud och är en relativt ny typ av haptik. Genom att skapa en kontaktpunkt på läppen ger Jingu *et al.* (2021) ett annorlunda förslag till notifikationer. Författarna motiverar att LipNotif interagerar med just läppen med att det är ett av de känsligaste ställena i ansiktet samt att det är ett utforskat område. Jingu *et al.* (2021) föreslår att metoden kan användas i samband med fokuserat arbete, kösystemet i ett väntrum eller i gränssnitt för bilar.

3. Metod

I detta kapitel går jag igenom de metodval som gjorts och hur jag valt att utforma studien. Jag har även redovisat för studiens design, urval av informanter, hur litteratursökningen har gått till och vilka etiska överväganden jag ställts inför.

3.1 Litteratursökning

För att få en överblick av befintlig forskning och vilka möjligheter till icke-påträngande notifikationer som finns idag har en explorativ litteraturgenomgång inom det vetenskapliga området informatik genomförts. Valet att arbeta explorativt är baserat på att inte låsa utforskandet till det förväntade. Sökningarna inom det vetenskapliga ämnet informatik har blivit selekterade inom ramen för en fem års period för att garantera att artiklarna följer state-of-the-art inom informatik och att de blivit vetenskapligt granskade. Undantag för tidsaspekten gäller *Calm Technology* och Kushlev et al. (2016) på grund av dess relevans. Jag blev i ett parallellt designprojekt hänvisad till Weiser och Brown (1997) av en

handledare efter en lång utläggning om mina egna tankar kring notifikationer och smart teknologi vilka överensstämmer med det Weiser och Brown (1997) skriver. Efter att i den kursen ha utforskat *Calm Technology* fann jag att många av de artiklar jag redan knutit till denna uppsats hänvisade till Weiser och Browns texter och begrepp. Det blev på så vis en naturlig teori att inkludera dessa i arbetet med denna uppsats. Sökningarna av de utomvetenskapliga artiklar främst från området psykologi och medicin då detta område ej är lika föränderligt. Dessa artiklar inkluderar: Banbury e.al. (2001), Scheer (2018), Sweller (1988) och Twenge (2022)

Sökningarna har främst utförts direkt via *ACM digital library*, men även genom verktyget *HKR Summons* i IEEE Xplore, PubMed, Scopus och Open Access. Vissa artiklar har hittats via populärvetenskapliga tidskriftsinlägg, dokumentären *The Social Dilemma* (Orlowski, 2020) samt som tips från lärare, dessa artiklar har jag säkerställt att de är vetenskapligt granskade. Med undantag från Matthies et al. (2018) som inte är vetenskapligt granskad som färdig artikel men som visades upp i oktober 2018 på *UIST '18: The 31st Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* i Berlin, Tyskland.

3.1.1 Sökord

En del av sökningarna har varit ämnesord både separata och i kombination med varandra. Dessa är: *Calm technology, Ubiquitous computing, Working memory, Distraction, Visual notifications, Auditory notifications, Mid-air haptics, Non-contact haptics, Haptic notification methods, Disturbing, Intrusive notifications Hugging vest, Notification, Haptic* och *Iconic design*

Andra sökningar har varit mer specificerade och direkt kopplade till författare eller titel på en uppsats jag upptäckt som sekundärkälla. Dessa är följande: *Simon P. Banbury, Cognitive load during problem solving: Effects on learning, Mark David Weiser, The coming age of Calm Technology, Load theory, Failure to Detect Critical Auditory Alerts in the Cockpit: Evidence for Inattentional Deafness, Gloria Mark och John Haidt,*

3.2 Konceptdriven designforskning

Jag har arbetat med *konceptdriven designforskning* (Stolterman och Wiberg, 2010) i syfte att utveckla området interaktionsdesign och mer specifikt vilka metoder som kan användas för digitala artefakter att mer humant, genom haptik, interagera med användarna. Att arbeta med konceptdriven designforskning var ett förslag från handledare och efter att läst hur Stolterman och Wiberg (2010) förklarar att idén är att skapa en artefakt som visar den tilltänkte idéteorin som helhet, valde jag att undersöka hur ett notifikationssystem designas för att minska informationsöverbekymmer och stress framkallad av notifikationer med deras metod. Den slutgiltiga artefaktens syfte är att stödja och höja nivån på arbetets designteoretiska argumentation vilket följde mitt syfte. Den kvalitativa nivån på artefaktens förmåga att reflektera konceptet och argumentera designteorin baseras på noggrannheten i arbetet med idéteorin, konceptet och artefakten. Det noggranna arbetet med artefakten är en förfiningsprocess som inkluderar de karaktäristiska drag vilka är själva kärnan för artefakten och exkluderar alla eventuella funktioner som inte bidrar till förståelsen och tolkningen av konceptet och den designteoretiska argumentationen.

Studien kommer att, i enlighet med Stolterman och Wibergs metod, följa dessa sju steg:

1. Konceptgenerering – För att kunna generera ett starkt koncept har jag först satt mig in i det teoretiska arbetet som tidigare gjorts på området. Genom en explorativ litteraturgenomgång har jag varit öppen för ny kunskap och oväntade upptäckter.
2. Utforskning av koncept – Genom djupintervjuer och low-fidelity prototyper har jag utforskat potentiella idéer för konceptet.
3. Intern konceptkritik – Innan jag gick vidare med något konkret gjordes en genomgång av slutsatser jag kunnat dra av föregående steg. I syfte att identifiera konceptens unicitet, relation till befintlig teori och om de går att uttrycka i konkret design.

4. Designa artefakten – Det var i det här steget jag skapade artefakten. Artefakten syftar till att kunna manifesteras och konkretisera hela konceptet i sin helhet.
5. Extern designkritik – Artefakten presenterades sedan inför mina respondenter. Kritiken från deltagarna skedde i syfte att utvärdera idén, konceptet och de teoretiska principer som arbetet bygger på.
6. Koncept revidering – Den designkritik jag fick i samband med presentationen sågs över och artefakten revideras.
7. Kontextualisering av konceptet – Avslutningsvis sammanställdes konceptet efter de insikter och teorier jag fått under processens gång. Enligt Stolterman och Wiberg bör konceptet både visa på sin unicitet och hur det förhåller sig och bidrar till befintlig forskning.

3.3 Respondenter

Urvalet av respondenter i studien har valts med intentionen att hitta personer med olika relation till tekniken i olika skeden av livet. På grund av att jag har valt att använda mig av ett bekvämlighetsurval av praktiska skäl, är urvalet mer homogent än jag hade önskat när det kommer till ålder och mångfald. Med detta sagt har alla respondenter någonting unikt i sin personliga bakgrund eller yrkesroll som skiljer dem åt, vilket syftar till att bidra till ett mångfacetterat underlag. Namnen på deltagarna är pseudonymer för att värna om deras integritet. Respondenten Elisabeth ingår i studien efter förslag från första intervjun som hölls med Maria då hon ansåg att Elisabeths ståndpunkt hade ett värde för studien.

Respondenter	Ålder	Kön	Sysselsättning	Sociala medier
Maria	37	K	Egenföretagare/Illustratör	Aktiv både arbete och privat
Karl	37	M	Egenföretagare/Skogsbruk	Icke-aktiv

Elisabeth	64	K	Egenföretagare/Marknadsföring - <i>har hand om flera konton åt kunder.</i>	Aktiv både arbete och privat
Anna	67	K	Pensionär. - <i>bakgrund med utmattnings-syndrom och migrän</i>	Aktiv privat

Tabell 1: Deltagardemografi i studien

3.4 Genomförande av studie

3.4.1 Explorativ litteraturgenomgång

Inledningsvis genomfördes en explorativ litteraturgenomgång för att få ett grepp om befintlig forskning och teknik när det kommer till vilka icke-påträngande notifikationer som finns i dag. Jag har även arbetat tvärvetenskapligt mot psykologi för att kunna specificera och styrka min forskningsfråga. Syftet med att välja en explorativ ansats är att vidga bilden av vad som är möjligt och på så sätt driva och utforska konceptet. Resultatet av litteraturgenomgången kommer sedan sammanställas för att användas i studiens intervjudel.

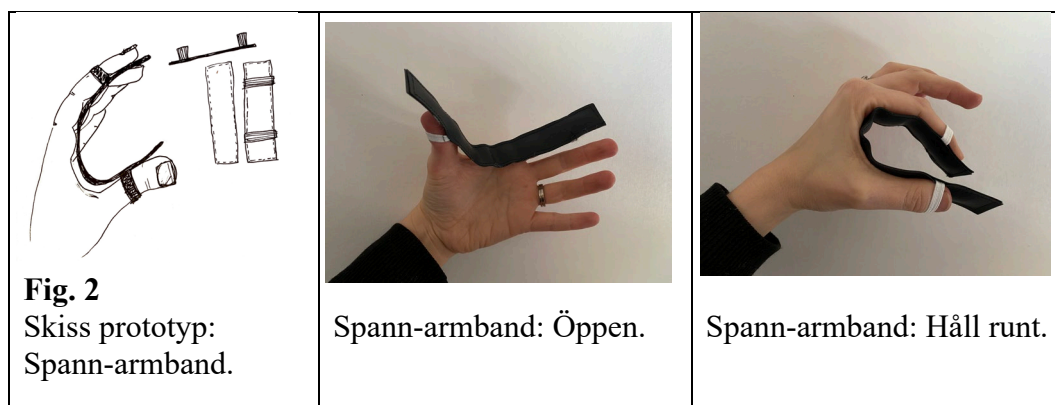
3.4.2 Genomförande av kvalitativa intervjuer

På grund av studiens mindre omfattning utfördes fyra kvalitativa intervjuer med fokus på upplevelsen av dagens notifikationsteknik och dialog kring informanternas reaktion på de alternativ jag har som prototyper. Intervjuerna skedde semi-strukturerat med ett antal stödfrågor med syftet att hålla konversationens styrriktning. Ingen av frågorna var tvingande att ha med utan fungerade endast som stöd vid intervjutillfället (se bilaga 1). Intervjuerna utfördes i kombination med taktil beröring för att imitera de olika metoder av haptik som finns, några tekniker, som exempelvis ultraljuds haptik, diskuterades mer hypotetiskt på grund av tids och materialbrist. De olika typerna av haptik samt hur

jag testar dem står med i samma dokument som stödfrågorna för att underlätta vid intervjutillfället. Syftet med de kvalitativa intervjuerna och prototyptesterna var att utforska konceptet och ge en djupare förståelse hur användare känner och tänker kring notifikationsflödet, hur det påverkar deras liv och deras inställning kring andra typer av notifikationer. Mitt fokus avgränsades till taktila notifikationer då flera av de studier jag gått igenom tyder på att dessa är minst påträngande i den periferiska uppmärksamheten som Weiser och Brown (1997) nämner i samband med *Calm Technology*.

3.4.2.1 Prototyp: Spann-armbandet

Spann-armbandet är tillverkat i konstläder och har hållare i resår för tummen och pekfingeret. Bandet har även en stoppning av syntetisk vadd. Syftet med prototypen är att skapa en distans mellan mig och respondenten när jag simulerar olika mekaniska typer av haptik.



Under djupintervjuerna testas och diskuteras följande prototyper:

8. Prototyp – Klämma

Håll runt handled och kläm lätt. Imitera en luftkudde. Använd spann-armband.

9. Prototyp – Vibration

Utnyttja timer på träningsarmbandet av märket Fitbit, modell Luxe

10. Prototyp – Stötar

Peta lätt med fingret för att imitera mekaniska stötar. Använd spann-armband.

11. Prototyp – Kontaktfri

Hypotetisk prototyp. Ultraljuds baserad haptik. Ultraljudvågor skapar fysiskt motstånd i luften.

3.4.3 Bearbetning och analys av intervjuer

Vidare har jag gått igenom det material jag samlat på mig både i intervjuerna och i litteratursökningen. Alla intervjuer har transkriberats för att skapa ett mer lättöverskådligt underlag och valt ut de nyckelsatsar jag kunnat dra från dessa. Detta har jag gjort genom att läsa igenom och markerat relevanta meningar för att enkelt kunna hitta dem igen. Genom intervjuerna och litteraturgenomgången har jag kunnat lokalisera ett bidrag till ämnet informatik som går att skapa en design kring.

3.4.4 Designa artefakten

Arbetet med artefakten påbörjades när den interna designkritiken slutförts. Arbetet inleddes med en divergent fas med skisser (se. Fig 3, sid 38) och idéer kring hur designen av en artefakt kan se ut. Detta utvecklades sedan i den konvergenta fasen till insikten att det inte är den fysiska påverkan i sig som är problemet. Vilket ledde till nya slutsatser och idéer. Fokus har under hela arbetet legat på interaktionen mellan användaren och artefakten med Weiser och Browns (1997) teorier om *Calm Technology* i åtanke. Dessa slutsatser har sedan utvecklats för att i nästa steg kunna presentera dem för mina respondenter.

3.4.5 Extern designkritik

Då artefakten är konceptuell och finns som skisser valde jag att hålla dessa möten på distans via videosamtal i stället för att möta respondenterna igen öga mot öga. Valet att arbeta på distans är grundat i tidseffektivisering då mötet bara skulle ta 10-20 minuter kändes det även allt för resurskrävande att minst tredubbla den tiden med resa. Detta gällde inte för Karl på grund av att han vid tillfällena befinner sig i min fysiska närhet. I samband med den andra intervjun skapades en kortare presentation av mina slutsatser och design. (Se bilaga 2)

3.4.6 Revision

Med underlaget från den designkritik jag fått i samband med den externa designkritiken har jag tagit beslut om revidering av artefakten.

3.4.7 Artefakten.

Kontextualisering av konceptet – Med de insikter och teorier jag kunnat dra från föregående steg har jag sammanställt konceptet. Enligt Stolterman och Wiberg bör konceptet både visa på sin unicitet och hur det förhåller sig och bidrar till befintlig forskning, något som jag även tar upp i kapitel 4.5. För det slutgiltiga resultatet se Bilaga 3.

3.5 Etiska överväganden

De forskningsetiska aspekterna är grundläggande för all forskning. Då jag använt mig av privatpersoner i mina undersökningar ville jag att de skulle känna sig trygga i att ingen av den data de delgav skulle förvaras eller framställas på sådant vis att personen går att identifiera. Jag har därför tagit bort personnamn från mina transkriberingar samt meningar som kan vara för avslöjande. Jag kommer inte heller delge något av den insamlade data till tredje part utöver det som publicerats i den specifika studien. Jag har varit tydlig med vad studien syftar till och de stressmoment jag vill undersöka har behandlats främst i den muntliga delen av intervjun. De användartester som utförts har fokuserat mer på mindre påträngande notifikationssystem. Inget av notifikationssätten ska syfta till att skada någon av användarna vare sig psykiskt eller fysiskt. Detta i enlighet med de huvudkraven om information, samtycke, konfidentialitet och nyttjande publicerade i Vetenskapsrådets styrdokument (2002).

4. Resultat och analys

4.1 Sammanfattning intervjuerna

Resultatdelen av uppsatsen inleds med att kort sammanfatta intervjuerna för ökad inblick i hur de olika deltagarna ställer sig till notifikationer i stort och hur testerna med prototyper genomfördes.

4.2.1 Intervju Maria

Glömde att ta med spann-armbandet till den första intervjun men Maria kunde använda respondentens egen smartklocka (AppleWatch) som distans mellan mig och henne. Maria har ett mycket medvetet förhållningssätt till notifikationer och sin egen psykiska hälsa. Maria använder sig av en armburen artefakt som notifierar henne i periferin genom främst haptik.

4.2.2 Intervju Karl

Använde spann-armband och Fitbit Luxe som prototypverktyg. Karl har starka negativa känslor kring sociala medier och notifikationer i stort men uppskattar dem då de är tydliga och lättförstådda. Han använder sig endast av ett fåtal notifikationer och dessa är till största del endast visuella.

4.1.3 Intervju Elisabeth

Använde spann-armband och Elisabeths egen smartklocka (AppleWatch) som prototypverktyg, detta på grund av att Elisabeth redan var bekant med känslan av armledsburen haptik. Elisabeth har stort utbyte av sina notifikationer. Hon använder sig av främst auditiva notifikationer och upplever en stark känsla av att missa saker om hon är utan dem. Hon har dock nyligen begränsat sina notifikationer under natten. Elisabeth använder sig dessutom av en smart klocka för att komma åt sina notifikationer.

4.1.4 Intervju Anna

Använde spann-armband och Fitbit Luxe som prototypverktyg. Anna har nyligen rensat undan de kontakter på sociala medier som orsakade henne stress. Anna använder precis som Elisabeth auditiva notifikationer men har begränsat dessa till endast, för henne, viktiga meddelanden.

4.1 Shhh..! – Vår relation till notifikationer.

Vår relation till smartphones och hur de påverkar vårt välmående är en fråga forskarna länge har tittat på. Dokumentären *The Social dilemma* (Orlowski, 2020) och de fynd som Twenge *et al.* (2022) har gjort gällande korrelationen mellan smartphones och vårt psykiska välmående la grunden till det problem den här

studien grundar sig i. Jag har i litteraturgenomgången gått igenom både relationen mellan notifikationer och användarna, och på vilka olika sätt teknologin kommunicera med de samma. Under arbetet med den här uppsatsen introducerades jag för begreppen *Calm Technology* och *Ubiquitous computing* och insåg att många av de studierna jag gått igenom och som var relevanta för den här uppsatsen använde sig av begreppen som nyckelord eller hänvisade till tidigare studier inom det området.

Choi och Ishii (2020) och Kushlev et al. (2016) skriver att auditiva notifikationer är mer stressande än andra vilket ledde till att jag började utforska olika icke-auditiva alternativ. Då mycket tyder på att visuell feedback tar mer uppmärksamhet i anspråk än taktill (Choi and Ishii, 2020), valde jag att fördjupa mig och utforska området kring haptik. I samklang med detta uttryckte exempelvis Maria under intervjuerna att:

”Det beror så mycket på vad det är de ska säga vilken funktion jag har på dem. Ett ljud upplevs som extremt mycket mer stressande, det är ju mer påträngande det kan man bli jävligt förbannad på när man sitter och gör någonting och det bara "Bzzt bzzt"”

Jag frågade om det var just ljudet av haptiken som var det stressande momentet och hon svarade:

”Jag vet inte riktigt vad jag menar, men bara att ljud blir mer påträngande. Samtidigt om jag vet vad det gäller så tycker jag absolut att "bzzt" [vibrationen] är skönast, till exempel att ha på ljudlös, jag kanske satt ett alarm eller nu tar jag tid på äggen eller någonting och jag råkat ha det på ljudlös, men jag känner ändå "bzzt, bzzt" [vibratonen] och man "ja det var äggen ja" det var ju då det här påträngande diskret. Jag blir inte så här panik medan om det är "Tut tut tut" och hur det låter och blinkar och det är ju sjukt jobbigt.

Detta skulle innebära att även om haptiken i sig syftar till att vara ljudlös, så bildas det ändå ett ljud mellan olika ytor och artefakten som kan upplevas stressande om än något mindre än den rent auditiva. Maria bekräftar även det forskningen säger när hon beskriver de olika typerna av notifikationer:

”Det är olika vad det är som händer, men rent intuitivt och sinnesmässigt så tror jag att jag föredrar visuella, men om det är någonting som jag inte vet om att det här ska hända. Därför tror jag att jag föredrar taktila notiser. Ljudet är mitt värsta man blir alltid stressad”

Hon uttrycker att hon skulle vilja ha visuella notiser men är orolig att hon då ska missa dessa. Det är även anledningen till att både Elisabeth, Karl och Anna använder sig av auditiva notifikationer. Elisabeth säger att:

”Jag tycker ju om att det vibrerar i klockan, den är ju skitbra. Jag vill ha ljud på datorn. Vad har jag på telefonen? På den har jag alltid haft ett ljud, i alla fall på sms. Det vill jag ha! Ljud! Och vibration där [visar klockan] jag har aldrig haft bara vibration i telefonen. (...) Ljud i telefonen och datorn och vibration på klockan. Det passar mig och då missar jag ingenting för det är det viktiga att jag inte missar någonting”

Haptiken på hennes smartklocka fungerar som en förlängning av de auditiva notifikationerna hon får på de andra enheterna hon använder. Även Karl uttrycker ett funktionellt värde i just ringsignalerna

”Jo det är störigt med sms-ljudsignalerna, det gillar jag inte. Men däremot att telefonen låter... Där vill ju folk något. förmodligen, om det inte är säljare”

På frågan om han vill ha ljud på telefonen eller om han kan tänka sig haptik i stället svarar Karl:

”Ja, det vill jag ha för att jag inte har telefonen på mig generellt. Jag vill ju inte ha den [telefonen] på mig i onödan. Jag går ju inte runt med teknik på mig bara för att ha den på mig! Så jag måste ju veta var telefonen är när det ringer, eftersom jag lägger i från mig den och inte bry mig om den. Det är det enda sättet. Med haptik hade jag inte känt att det ringde, vibration i telefonen, det räcker ju inte. Den ligger inte tillräckligt nära kroppen.”

Även Anna resonerar som Karl och Elisabeth när det kommer till auditiva notifikationer:

”Jag reagerar inte på vibrationer eftersom jag alltid har mobilen i fickan och jag känner inte när det vibrerar. Jag tror att jag behöver ha det där plinget för att jag ska reagera och det hör jag inte alltid heller. Eller jo när jag är hemma och det är relativt tyst runtomkring, men när jag är ute så hör jag inte det. Men det kan ju göra att jag nästan alltid har hörlurar inkopplade. Jag missar det i alla fall ganska ofta, men jag tror att det är när jag inte har lurarna i öronen utan jag har lurarna inkopplade och så har jag mobilen i fickan och ringer det då någon eller plingar av eller några notiser”

Detta tyder på att den personliga preferensen av notifikationer är starkt kopplat till hur användaren brukar sin smartphone. Både Anna och Karl har för vana att ha telefonen placerad någonstans ute i rummet vilket gör de auditiva notifikationerna relevanta för att veta var i det fysiska rummet som telefonen befinner sig. Elisabeths rädsla för att missa något viktigt gör auditiva notifikationer viktiga för henne då de är mest påträngande och tar mest uppmärksamhet. Anna och Karls relation med sina notifikationer strider något mot det bland annat Kushlev et al. (2016) hävdar att auditiva notiser är ett stressmoment för de allra flesta, men för de som inte använder sig av irrelevanta eller allmänna notifikationer och inte har för vana att bära på sin smartphone är auditiva notiser essentiella för att kunna hitta telefonen överhuvudtaget. Samtidigt är både Anna och Karls användning av

sina telefoner grundad i just det som Kushlev et al. (2016) menar eftersom båda användarna har valt att förhålla sig till tekniken som de har på grund av just stressen och irritationen av irrelevanta notiser.

4.2 Vad?! – Frågan om relevans.

När det kommer till hur användarna hanterar informationsflödet de får genom notifikationer är kognitiv belastningsteori betydelsefull. Människor har svårt att behålla fokus och ta till sig och komma ihåg ny information när de ständigt blir avbrutna eller översköjda av information eller om informationen är irrelevant (Sweller, 1988). Liksom att överbelastningen av notifikationerna bidrar till att användaren inte hör dem överhuvudtaget. (Scheer et al. 2018). Deltagarna har alla gemensamt att de upplever att notifikationsflödet är högst närvarande i deras liv, men det skiljer sig hur de förhåller sig till detta. Samtliga respondenter har anpassat sina smartphones på olika sätt för att minska notifikationernas inverkan på deras liv. Maria säger på frågan om hon har fler notifikationer än de från sociala media att:

”Telefonen har jag satt Stör ej på efter klockan nio, kanske till klockan sju eller nåt sådant. Och så har jag vissa som familjen som kommer fram bara, men inget annat och sen har jag. Det är ju telefonen. Jag har så att det blir en röd liten plutt på allting. Det är ju för att man ska se att det hänt någonting, och det kan vara svårt och inte kolla. Det är ju som en liten drog när man ser den. På Pinterest har jag en sådan men det händer ju ingenting där mer än: -Mamma har lagt till en ny frisyr på sin board om hennes hår... Det har aldrig hänt något på Pinterest som jag behöver veta. Men likförbannat trycker jag när jag ser den. Man vet ju hur magnetiska de där pluttarna är.”

Maria nämner flera gånger att hon helst hade velat vara helt utan notifikationerna, men att hennes arbete kräver att hon är aktiv både som egenföretagare och som representant för mindre kunder. Elisabeth har en liknande situation som Maria då de har likande arbetssituation, men hon har en helt annan inställning till

notifikationerna. Hon är den av deltagarna som är minst angelägen att missa några notifikationer men hade vid intervjutillfället nyligen börjat använda sig av funktionen *Stör ej* på natten:

”Sedan en månad tillbaka så stänger jag av notiserna på natten. Jag är även haft så pipipipp på natten. Så nu sover jag lite bättre. Men jag tänker ju att jag får inte missa någonting. Jag vågar inte missa någonting. Jag tänker att jag måste vara först och mest alert på det här och göra det 100%”

Elisabeth tillhör den grupp som Kushlev et al. (2016) beskriver som de som inte tjänar på att stänga av notifikationerna för att minska stresspåslag, Hon beskriver att hon gärna gör flera saker samtidigt och att det minskar hennes stress att få saker ur vägen under dagen för att hon inte ska riskera att glömma dem. Hon uttrycker det:

”Hade jag inte hört dem hade jag ändå gått dit och kollat. Har jag någonting? Tänk om jag missat någonting? Det är så jag måste ha det!”

Senare i intervjun framgår det att även att det inte helt var hennes idé att stänga av telefonen på natten utan hon såg funktionen hos andra familjemedlemmar och la till det efter påtryckningar från sin sambo, även om hon medger att det gynnat hennes eget välmående. Karl har valt att minimera antalet notifikationer på sin smartphone helt och hållet. Han har aktivt valt att inte använda sig av sociala medier överhuvudtaget och har tagit bort alla push-notiser på sina applikationer. Det innebär att de ljud som Karls smartphone spelar upp i stor uträkning är kopplade till specifika händelser.

”Det är bara irriterande att få notifikationen som jag inte vill ha, också känner jag något behov av att kolla vad det var för något som pep! Men SMS är ju ändå också från personer jag känner oftast. Jag gillar inte att telefonen låter...Jag vet inte! Den stör ju mig!”

Anna har en liknade taktik som Karl men utan att utesluta sociala medier. Hon har i stället valt att rensat bort notiser för att det inte ska bli för mycket irrelevant information.

”Jag har stängt av alla kontakter förutom mina grupper som jag vill vara med i på Facebook. Jag har tagit bort dem av det skälet att det blev för mycket. På Instagram har inte heller någonting, utan den får jag liksom själv gå in på en gång om dagen för att se om det är något. Jag har nästan tagit bort alla som jag följde tidigare, så jag kanske har ett tiotal kvar och det är inte speciellt mycket aktiviteter där.”

Det innebär att det både för Anna och Karl fungerar bra med auditiva notifikationer då dessa ljud är kopplade till någonting relevant. Det är endast den information som de efterfrågar som notifieras och Anna upplever till och med en positiv känsla när hon hör notifikationen eftersom den är strakt kopplad till en positiv social interaktion. Maria förklarar den här kopplingen bra under våra test med haptik-prototyperna:

”Det färgar om det är något negativt som den notifierar det spelar ingen roll hur skön upplevelsen är eller hur snäll den är för man kommer till sist få ett stresspåslag av den ändå. Det känns som att man måste ändå. Det är vad det är kopplat som är relevant för upplevelsen.”

Detta är även det som gör att Elisabeth inte upplever det stressande på samma vis som övriga respondenter. Hon förväntar sig frågor och saker som behöver tas itu med och det är det som gör henne glad. Anna beskriver sin relation med notifikationer så här:

”Jag får oftast en positiv känsla av notifikationerna, för då vet ju att det är någon av dem som jag gärna vill ha kontakt med som hör av sig. Det var likadant den negativa känslan jag fick

när det plingade hela tiden och som gjorde att jag tog bort allt annat för det stressade mig.”

Vilket stärker tesen att det är notifikationen syfte och relevans som kan vara det avgörande i den här frågan. Maria som är den av deltagarna som trots sina ansträngningar till att minimera sina notifikationer verkar ha svårast för att värja sig mot dem, beskriver sociala medier som ett fikarum.

De som gillar sociala medier är personer som älskar att jobba på ett jobb med massa folk och gå till fikarummet, -Fan vad gott det är fika så nu kan jag gå och fika och snacka med folk jättemycket. Jag undviker ju fikarummet till all pris i världen. Jag tycker att det kan vara roligt med sociala medier, roligt att kommunicera. Det kan vara jätteroligt att få bekräftelsen och kommunikationen. Och det kan vara jätteroligt med ett fikarum! Men som standard mår jag inte bra av det. Det suger energi ur mig och jag måste begränsa, man måste känna sig själv.

Det är en väldigt talande liknelse då Maria är egenföretagare och arbetar hemifrån och till viss del med marknadsföring. Det gör att sociala medier och notifikationerna är en betydande del av hennes arbetsplats vilket säkert är anledningen till att det blir så svårt att värja sig.

Enligt Weiser och Brown (1997) är det inte för mycket information i sig som är problemet utan hur den blir presenterad för oss. Om informationen tränger sig på utan att ha ett syfte eller relevans för användaren ökar det risken för känslan av informationsöverbelastning. Om vi i stället designar för att ge den korrekta informationen eller åtminstone relevant sådan bör inte mängden information vara ett problem. Maria har nyligen köpt en smartklocka och hon berättar:

”Jag har ju den här [Klockan], den är ganska ny för mig och jag har haft den i ett halvår. Den har jag inte behövt begränsa för den är inte så socialt kopplad och den är ju lite granna tillför notifikationer på något vis också så där -nu händer

någonting, så den här har jag medvetet skaffat. Det är ju lite motsägelsefullt”

Min analys är att Maria inte är motsägelsefull i sitt köp utan att klockan hjälper henne filtrera notifikationerna. Klockan utnyttjar periferin och låter Maria snabbt snegla på den för att sedan kunna avfärda eller interagera med notifikationen. Det gör att hon själv kan bestämma på vilken nivå hon vill interagera med notifikationen och behöver inte heller bli distraherad av andra händelser i flödet eller andra applikationer på telefonen. I samtalen med Elisabeth observerar jag att hennes smarta klocka har en liknande effekt, men skillnaden att hon blir trygg i att hon inte missar någonting alls med hjälp av den.

4.3 Hallå? – Notifikationsskala

Om den empiriskt grundade slutsatsen att kunskapen om vilken notifikation vi får är det viktig, så innefattar det även konceptet kring notifikationsskalor. Även om idén kring en mer aggressiv notifikationsskala (Matthies et al. 2018) till viss del är extrem så finns det en rimlighet i att designa notifikationer på en skala. Maria säger:

” Om man tänker som på kommunikationen mellan människor, att man lägger handen på eller att man petar, eller att man - Shit, kom igen nu!, och rycker i någon eller att man vill klappa någon eller att man håller fast någon. Eller så är det ett ganska kraftfullt sätt att kommunicera liksom, och det är häftigt att kunna använda det i tekniken hela den rängen.”

I just den här frågan är jag beredd att inte hålla med Weiser and Brown (1997) om att teknologin inte skall efterlikna människan och vice versa. Den grundade forskningen som finns kring taktil stimuli och hur positiv den är (Choi and Ishii, 2020) tyder den mänskliga interaktionen i högsta grad är applicerbar på den mellan människa och maskin. Med det sagt det kan vara svårt att imitera mänsklig interaktion fullt ut utan att råka skapa en kroppslig känsla av *uncanny valley*, där man upplever obehag av att någonting kroppslöst tar i en. En taktil kommunikation som tar inspiration från mänskligt beteende däremot på det vis

som Maria beskriver tror jag är fördelaktig och borde skapa känslan av att användaren känner sig hemma och bekväm i teknologin.

4.4 Designförslag

De nyckelelement som identifierats under arbetet är att användarens upplevda stress inte är lika påtaglig om användaren känner till syftet med notifikationen. De av mina respondenter som upplever mindre stress över notifikationerna är de som vet varför de får dem och vilken typ av notifikation de får. Haptik verkar ge goda resultat för de som har många notifikationer arkiverade, medan de som vet vilka notifikationer de får inte är lika känsliga. Vikten av att veta vad man får som notifikation verkar minska känslan av stress över att missa någonting som är viktigt. Detta stöds av flera av både litteraturen och intervjuerna.

4.4.1 Utforskning av konceptet

De skisser som inledningsvis skapades av designförslaget gestaltade armburna artefakter med inbyggd haptik. Genom att använda sig av mjukare pulser och knackningar i stället för vibrationer notifieras användaren på ett mjukare sätt, se figur 3. Att ta avstamp i någonting annat än vibrationshaptiken har syftet att imitera och kommunicera på ett mer familjärt- eller mänskligt vis. De av mina respondenter som inte bar smartklocka beskrev vibrations haptiken som obehaglig.

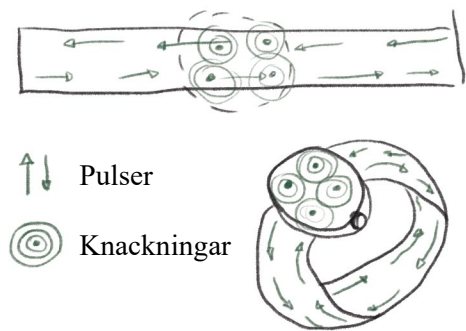


Fig. 3.

Skiss- Designförslag 1

”Vibrationerna, tyckte jag nästan kändes som att armen började somna eller nåt sådant, som en lite neurologisk skada.”

Karl uttrycket en ren avsmak för vibrationen i klockan och verkade uppleva en viss mån av panik när han kände vibrationerna. Det är inte den känslan jag vill eftersträva med min design och som Maria uttrycker det.

Men det färgar om det är något negativt som den notifierar så spelar det ingen roll hur skön upplevelsen är eller hur snäll den

är för man kommer till sist få ett stresspåslag av den ändå. Det känns som att man måste hela tiden ändå. Vad det är kopplat till är relevant för upplevelsen.

Det tyder på att det kan vara omöjligt att lösa problematiken med bara en artefakt. Problemet med den stress som användarna upplever är nödvändigtvis inte kopplade till varken auditiva notifikationer eller ens sociala medier i sig utan hur användaren nyttjar dessa och hur de designas. Dessutom är det större än bara en typ av notifikation. Problematiken är designad in i många artefakter både fysiska och ickemateriella. Människor har i alla tider dragits till saker som är direkt skadliga för dem som exempelvis olika berusningsmedel och adrenalinkickar. Samtidigt kan även de godaste av intentioner resultera till att användarna påverkas negativt. Som exempelvis Facebooks gilla-knapp, vars syfte var att sprida god stämning men fick resultatet att användarna i stället blev beroende av den kick de fick av den och bidrog till försämrad psykisk hälsa när de inte fick den respons de väntade sig. De ambienta designförslag som Papachristos *et al.* (2020) föreslår i sin studie är intressanta och spännande men verkar inte påverka den egentliga känslan av informationsöverbelastning utan bara flytta informationen från ett ställe till ett annat. Det författarna eftersträvar, uppnår exempelvis Maria redan i dag med sin befintliga smartklocka, hon får information om att det väntar notifikationer och hon har själv valet att interagera med dessa om hon vill, men även ett hinder i att inte kan göra det på den artefakt som hon fått notisen på vilket gör det lättare att ignorera. Li *et al.* (2022) är inne på samma spår, att användarna ska få sina notifikationer anpassade till sig beroende på hur viktig användaren upplever dem. Detta kompliceras med det att användarna ibland läser viktiga korta meddelanden direkt i skärmen vilket gör att det rent tekniskt ser ut som att de ignorerar dem när de i själva verket är högst relevanta. De empiriska studierna tyder på att problemet verkar ligga längre bak i designprocessen, det vill säga när beslutet om notifikationens relevans tas. Frågan om varför användaren ska få notifikationen bör tas på större allvar.

4.4.2 Att designa lugna notifikationer

Grundat i insikten av att den forskning som görs förutsätter att notifikationsflödet ser ut som det redan gör och där lösningarna endast syftar till att påverka hur och när användaren får notifikationen, kommer jag att gå igenom tre principer som kan ligga till grund för god design av notifikationer. Dessa principer är baserade på de slutsatser jag kunnat dra från empirin genom de svar jag fått från intervjuerna.

1. Överväg syftet noga

Fundera noga på varför ska designen notifiera användaren. Ett system som designas för att varna användaren vid fara eller hot bör detta givetvis återspeglas i designen. På samma vis finns det ingen anledning att använda samma intensitet på notifikationen när det kommer till information som är mindre viktigt eller till och med helt irrelevant för användaren som exempelvis en uppdatering eller ett erbjudande. Givetvis tjänar även dessa notifikationer syftet, men designen bör överväga om de ska vara lika påträngande som kommunikation från användarens närmaste krets eller det som är artefaktens huvudsyfte. Är notifikationen värd att negativt påverka användaren psykiskt eller går det att lösa den kommunikationen på något annat vis. Den information som användaren upplever som irrelevant och störande riskerar även att färga av sig på hur användaren sedan uppfattar artefakten och varumärket.

2. Förmedla syftet tydligt

Designen bör vara tydlig i vad den notifierar och hur. Denna punkt är kopplad till den föregående men syftar mer till hur notifikationen förmedlas och inte varför. Vikten och relevansen av notifikationen bör styras av hur den förmedlas. Det innebär att designen bör särskilja på olika typer av kommunikation även om dessa kommer ifrån samma artefakt. Den bör även vara ödmjuk inför vikten av informationen för användaren.

3. Ge användare enkla val

Weiser och Brown (1997) hävdar i sin slutsats att mer information inte nödvändigtvis skapar mer frustration. Genom att låta användaren enkelt och

tydligt kunna ta bort notifikationen eller interagera med den om så önskas utan att den leder användaren in på sidospår i syfte till att behålla användarens uppmärksamhet. Designen bör ge användaren ett val att hantera notifikationen på ett enkelt och tydligt sätt vare sig det är att interagera med dem eller välja bort dem.

4.4.3 Relevansskala

Genom definitionen av dessa tre principerna designade jag *relevansskalan*, skalas syfte är att skapa ett verktyg för hur notifikationer kan designas för att minska informationsöverbastning och stress framkallad av notifikationer. Genom att lyfta blicken från hur notifikationen förmedlas till användaren, till varför den förmedlas kan designen av notifikationer ändras fundamentalt. Detta i enlighet med de tre principerna för god design av notifikationer.

NOTIFIKATIONSTABELL -RELEVANSSKALA

Relevans av notifikation	Syfte med notifikation	Lämplig typ av notifikation
Livsviktig	Informera om fara eller hot	Tydligt auditivt, visuellt och taktilt.
Kommunikation mellan vänner	Information mellan kända människor	Auditivt, visuellt och/eller taktilt.
Händelser	Information från andra artefakter	Diskret auditivt, visuellt och/eller vibrationer.
Kommunikation mellan användare	Information mellan människor	Visuellt och/eller vibrationer.
Tekniskt viktig	Information om uppdateringar	Tydligt visuellt
Reklam	Information från företag	Visuellt

Fig 4: Relevansskala

Skalan baseras på de empiriska resultat som presenterats. Där flera av respondenterna (Elisabeth, Anna och Karl) inte upplevde stress av exempelvis auditiva notifikationer eftersom de visste vad dessa innebar. Detta i kontrast till vad forskningen säger (Choi och Ishii, 2020); Kushlev et al., 2016) och hur Maria beskriver sin upplevelse.

”Ett ljud upplevs som extremt mycket mer stressande, det är ju mer påträngande det kan man bli jävligt förbannad på när man sitter och gör någonting och det bara "Bzzt bzzt"”

Den skillnad jag hittar mellan användarbeteendena är att Anna och Karl valt att lägga undan sina artefakter och minska på den sociala kommunikationen, vilket gör att de auditiva notifikationer de får är de som de förväntar sig. Karl beskriver exempelvis sina tankar kring auditiva notifikationer på följande vis:

” Ja, det vill jag ha för att jag inte har telefonen på mig generellt. Jag vill ju inte ha den [telefonen] på mig i onödan. Jag går ju inte runt med teknik på mig bara för att ha den på mig! Så jag måste ju veta var telefonen är när den ringer, eftersom jag lägger ifrån mig den och inte bryr mig om den. Det är det enda sättet.”

Och Anna beskriver en liknande situation:

”Jag tror att jag behöver ha det där plinget för att jag ska reagera och det hör jag inte alltid heller. Eller jo när jag är hemma och det är relativt tyst runtomkring, men när jag är ute så hör jag inte det.”

Elisabeth förväntar sig ständiga frågor och blir därför inte stressad av notifikationerna utan snarare lugnad eftersom de gör att hon inte missar några av dessa frågor.

”Ljud i telefonen och datorn och vibration på klockan. Det passar mig och då missar jag ingenting för det är det viktiga att jag inte missar någonting”

Medan Maria får notifikationer som hon egentligen inte finner relevanta:

”... men om det är någonting som jag inte vet om att det här ska hända. Därför tror jag att jag föredrar taktila notiser. Ljudet är mitt värsta man blir alltid stressad”

Baserat på dessa svar jag fått under de kvalitativa intervjuerna i kombination med vad O’Dea et al. (2019) skriver om att i designarbetet bör designern fråga sig vilken nivå notifikationen ska ligga på, om notifikationen är akut eller mindre viktig. Enligt Banbury et al. (2001) verkar ljud ha en obligatorisk tillgång till minnet även om användarens uppmärksamhet är riktad åt ett annat håll det leder mig till att inleda relevansskalan med:

- *Livsviktiga notifikationer.* Dessa kan vara baserade på fall, beredskapsinformation från myndigheter eller olika hälsoövervakande artefakter. Uppstår fara bör detta notifieras med alla typer av notiser för störst chans att nå användaren.
- *Kommunikation mellan vänner (kända människor)* är nästa steg i skalan. Denna kommunikation är ett av de huvudsakliga syftena med digitala artefakter och verkar enligt respondenterna inte bidra med stress hos användarna.
- *Notifikationer från andra användare eller Händelser i olika artefakter* skiljer sig åt beroende på vem användaren är och bör vara lätta att ställa in. Men de borde inte heller vara för påträngande då variationen på relevans är stor i denna kategori. Dessa två kategorier är mycket individuella men bör ändå inte ta lika mycket plats så de två första på skalan.
- *Teknisk information* är inte tidsbestämd på samma vis som kommunikationen mellan användare utan kan åtgärdas eller interageras med vid behov, vilket gör att jag föreslår att den ska förmedlas tydligt, men endast visuellt.

- *Reklam* är oftast inte relevant för användaren utan mer viktig för företaget bakom. Jag föreslår att designen reflekterar över vikten i dessa budskap och hur de förmedlas. I verktyget förmedlas reklam endast visuellt då det egentligen saknar större relevans för användaren.

4.5 Extern designkritik och revision

Då resultatet av designförslaget (se bilaga 2) är ett verktyg för designers med syftet att guida designen av mindre stressande notifikationer är mina respondenter inte längre mina användare. Med det sagt har responsen varit positiv på förslaget till designförbättring. Maria kommenterade, som jag även tidigare nämnt, att relationen mellan företag och användare kan påverkas negativt av exempelvis för ihärdig reklam. Hon höll med om att det var rimligt att de inte skulle kommunicera med auditiva, visuella och taktila notifikationer och la till att frekvensen här kan vara viktigt. Detta baserar hon på att reklam sällan är relevant information även om kundanpassningen i dag är oerhört mer exakt än för bara några år sedan. Maria upplevde även att den färgskala jag valt att använda mig av gjorde verktyget tydligt och lättförståeligt. Karl som föredrar auditiva notifikationer, trots sin negativa inställning till notifikationerna i stort, höll även han med om att det är relevansen som är det viktiga. Han hade gärna velat ta bort den undre halvan av tabellen då han upplevde dessa, framför allt reklamen, som helt irrelevanta.

Annas första reaktion är att hon upplever att designen i dag prioriterar omvänt utifrån relevanstabellen, där reklam är det som prioriteras högst. Hon liksom Maria uttrycker gillande över utseendet på tabellen och beskriver den som tydlig, enkel och lättförståelig. Elisabeth tyckte att ordningen kändes rimlig men funderade på hur systemet hanterade kunder som är okända människor, eftersom den relevansen ligger lägre ner på listan. Kunder i en arbetssituation tolkas som kända människor efter som användaren förväntar sig att de ska ringa.

En av de mest påtagliga kommentarerna var att färgschemat gör verktyget tydligare, detta kan komma att bli ett problem när det kommer till de med defekt färgseende. Men det är ändå relevant då nyansen bör vara tillräcklig för att tillgodose den problematiken. Respondenterna var överens om de olika punkterna

och upplevde dem som rimliga. För att förbättra verktyget och göra det mer hjälpsamt för designprocessen har jag tagit beslutet om att designa om tabellen med syftet att endast spela relevansen mot typ av notifikation. Detta med syfte att förenkla och göra den ännu tydligare. I revisionen av verktyget började jag titta på olika matriser för inspiration och fann att Eisenhowers Viktigt-Bråttom matris är fullt applicerbar på konceptet. Eisenhowers matris eller tidsplaneringsmatrisen är egentligen ett verktyg för uppgiftsplanering först kontextualiserad i boken *The 7 Habits of Highly Effective People* (Covey, 1989) och namngiven efter ett av Eisenhowers favorituttryck.

*“I have two kinds of problems, the urgent and the important.
The urgent are not important, and the important are never
urgent.”*

Men parametrarna i matrisen känns relevanta även för notifikationsdesign om man skriver om åtgärderna i kvadraterna.

Eisenhowers matris	Relevant	Oviktigt
Bråttom		
Inte bråttom		

Fig 5: Eisenhowers matris

Eisenhowers matris är tydlig och enkel på flera vis men för att undvika missförstånd väljer jag att vidareutveckla den relevanskala jag tagit fram i skapandet av en ny matris. Samtidigt väljer jag, som tidigare nämnts, att fokusera mer på hur relevansen kopplas till notifikationstypen.

4.6 Verktyg för relevansbaserad notifikationsdesign

Den största genombrottet under arbetet med resultat och analys är att det är mer eller mindre omöjligt att designa en enda artefakt för att komma till rätta med det samhällsproblem som informationsöverbelastning innebär och som notifikationerna bidrar till. Att minska antalet notifikationer som användarna faktiskt vill ha är inte heller en väg att gå då många kommer att uppleva en känsla av att de missar viktiga saker. Att försöka hjälpa användaren att sälla bort sådant som inte är viktigt för hen på det vis som Li et al. (2022) menar kan även det vara svårt då användarnas beteende inte alltid speglar den inre monologen. Stressen verkar inte heller minska av att vi portionerar ut notifikationerna på det vis som Blum et al. 2018) föreslår då flödet fortfarande är detsamma oavsett som det kommer i vågor eller inte. Hur kan då ett notifikationssystem designas för att minska notifikationsframkallad stress och informationsöverbelastning?

De viktigaste slutsatserna, som jag också presenterade för mina respondenter under den externa designkritiken, är följande:

- **Syfte och Relevans av notiser är viktigt.**

Mycket tyder på att det som orsakar stress hos användaren när denne mottar notifikationer är att inte veta om informationen är någonting man vill ha eller om det är irrelevant. De av respondenterna som sållat bland kontakter och applikationer för att slippa irrelevant information eller förväntar sig en strid ström av frågor är de som påstår sig påverkas minst negativt av notifikationerna.

- **Typ av notifikation är bara viktig i relation till syftet.**

Hur notifikationen förmedlas spelar betydligt mindre roll än jag först trodde. I enlighet med första punkten upplever inte respondenterna det

som jobbigt med notifikationer, oavsett i vilken form de kommer, så länge de vet vad de ska få.

- **Informationens mängd och frekvens är mindre viktig.**
Antalet notifikationer spelar, som Weiser and Brown (1996) påstod, egentligen ingen roll för känslan av informationsöverbelastning så länge det är rätt information, det vill säga relevant sådan.
- **En produkt löser inte problemet med stress kopplat till notifikationer.**
Dessa insikter leder till insikten att problemet med den informationsöverbelastning som användarna upplevt sedan 1990-talet, då teknologin på riktigt flyttade in i våra liv, inte går att lösa med en enskild artefakt. Flödet kommer fortfarande vara det samma oavsett hur det kommuniceras.
- **Makten i ”god” design**
För att design ska kunna hjälpa människor att må bättre och få ett sundare förhållande till teknologin behöver designers och producenter av dessa artefakter skapa dem på rätt sätt. Det är också i denna slutsats som den slutgiltiga designen av ett stödverktyg för en mer användarcentrerad notifikationsdesign är grundad.

I den reviderade versionen av verktyget (Se tabell 4) och det som är resultatet av min konceptdrivna designforskning har jag valt att utesluta den del som jag i relevansskalan kallat för syfte då den upplevs som överflödigt och upprepande. Detta med syftet att förtydliga verktyget ytterligare. I den övre axeln har jag valt att lägga vilken typ av notifikation som är lämplig för just det syftet. Märk att det saknas skiljesträck i den översta tabellraden då notifikationer om *fara eller hot* bör använda sig av så många olika sätt den kan för att förmedla sitt syfte. Enligt de intervjuer jag utfört verkar det sannolikt att *kommunikation med kända människor* sällan upplevs som stressfullt och är det egentliga huvudsyftet med sociala medier och mobiltelefoner. Här inkluderar jag även människor man förväntar sig ska höra av sig även om inte personlig anknytning finns. Centrerat på skalan finns *kommunikation från*

artefakter, det kan inkludera, nyhetsnotiser, träningsapplikationer och sociala medier (icke kända människor och gilla/dela-notifikationer). Huruvida användaren vill ha dessa eller inte kan vara högst individuellt men de har sällan lika hög relevans som information om hot och fara eller kommunikation från kända människor. Designen bör göra det enkelt för användaren att styra detta själv samtidigt som beslut behöver tas i designprocessen om den verkliga användarnyttan med dessa notifikationer. Tekniska notifikationer har jag placerat i den nedre delen av verktyget då dessa sällan är brådskande utan går att hantera när det behövs. Det innebär att de behöver vara tydliga men inte påträngande. Nederst på skalan har jag lagt *reklam*. Reklam i sig är sällan användarcentrerad utan snarare det motsatta. Att ta i beaktning hur en allt för intensiv reklamkampanj med notifikationer påverkar relationen med användaren kan även vara ett förhållningssätt när det kommer till varumärkesbyggnad. Att bli förknippad med en negativ känsla redan innan budskapet nått fram ger inte en god grund för påverkan.

NOTIFIKATIONSMATRIS - RELEVANSMATRIS

	Auditiv	Taktil	Visuell
Fara eller hot mot Hälsa			
Kommunikation mellan människor Kända			
Kommunikation från artefakter			
Teknisk information Uppdateringar			
Reklam			

Fig 6: Relevans matris

En stor del av forskningen och inledningsvis den här studiens fokus har legat på att hitta ett sätt att sälla eller dämpa det befintliga notifikationsflödet. Men genom att använda notifikations matrisen som verktyg kan designen skifta fokus till vilka notifikationer som artefakterna faktiskt skickar i stället för hur vi tar emot dem.

5. Diskussion

5.1 Resultatdiskussion

Som Twenge *et al.* (2022) påvisar finns det en stark korrelation mellan den ökade psykiska ohälsan i samhället, smartphone och sociala medier. Men problemet om informationsöverbelastning på grund av digitalteknik har varit en fråga forskarna och samhället brottats med länge vilket Weiser och Browns (1997) artikel tydligt

visar. Diskussionen i artikeln kring vikten av *Calm Technology* är nästan identisk med den som förs idag gällande icke-påträngande notifikationer. Skillnaden mellan då och nu är att samhället till stora delar redan befinner sig i *Ubiquitous computing* eran (Weiser, 1991) där vi är omringade av datorer i våra hem. Om vi ställer exempelvis Kushlevs et al. (2016) och Twenges et al. (2022) studie mot de slutsatser Weiser och Brown (1997) kom fram till redan i mitten av 1990-talet har utvecklingen inte gått som de hade önskat. Istället konkurrerar streamingtjänster med vår sömn (TEDtalk, 2017) utan att ta vårt välmående i beräkning. De studier jag hittat gällande försök att stävja detta informationsflöde syftar till att antingen stänga av det helt (Kushlevs et al., 2016), portionera ut notifikationerna (Blum et al., 2018) eller ge alternativa sätt att ta emot notifikationer (Papachristos et al., 2020) och där resultatet av samtliga åtgärder har varit någorlunda positivt men egentligen inte påverkat själva problematiken. Li et al. (2022) är de som kommit närmast det resultat och den slutsats som den här studien har kommit fram till genom sin forskning där de vill skapa ett intelligent notifikationssystem som hjälper användaren att förstå sina preferenser. Det problem de stöter på är att en handhållen enhet inte kan avläsa varför en användare gör som den gör, vare sig det kommer till att interagera med notifikationerna eller att avvisa dem. Li et al. (2022) är ändå något på spåren och att rikta in sig på att forska mer användarcentrerat kring ämnet och faktiskt försöka hantera just det jag i den här studien kallar *relevansen av notifikationerna* visar på en relativt ny riktning i forskningen. Samtidigt visar mina intervjuer att samtliga av respondenter på olika vis själva har försökt att minska informationsflödet både på teknisk väg och genom att vara mer selektiva i vilka tjänster de använder. Utveckling både av tekniken, användarbeteende och den riktning forskningen tar är lovande för en mer användarcentrerad notifikationsdesign. Relevansmatrisen syftar till att vara ett behjälpligt verktyg för att minska notifikationsframkallad stress och informationsöverbelastning vid designen av notifikationssystem.

5.1.1 Fortsatt forskning

Om vi förutsätter att Twenges *et al.* (2022) slutsatser kring statistiken stämmer och att korrelations sambandet är sant. Då innebär det även att kurvan, om trenden håller i sig, har hög risk att stiga ytterligare och vidare forskning på ämnet blir

bokstavligt talat livsavgörande eftersom Twenge *et al.* (2022) även pekar på en ökning av självmordsstatistiken. Mitt förslag till vidare forskning är att undersöka teorin om relevansbaserad notifikationsdesign vidare och fortsätta att arbeta användarcentrerat i ämnet. Det behövs ett bredare underlag för hur användarna faktiskt reagerar på olika relevanstyper av notifikationer innan en egentlig slutsats kan tas.

5.2 Metoddiskussion

Att arbeta med konceptdriven designforskning har varit utmanade på många sätt och det är först i slutet av processen som det har känts just konceptdrivande. Den explorativa litteraturundersökningen resulterade till att jag la mycket tid och engagemang på taktila notifikationer och haptiska lösningar då mycket i litteraturen pekade på att dessa var att föredra över auditiva och visuella notifikationer för att skapa mindre stress.

Mina empiriska studier brister i antal respondenter och variationen av dessa. Jag valde respondenter med ett bekvämlighetsurval och med hjälp av viss bakgrundskunskap blev det möjligt att få spridda åsikter kring notifikationer och respondenters relation till dessa. Med detta sagt hade det varit fördelaktigt med en större och bredare demografi för att få en ytterligare mer nyanserad bild.

Att få extern designkritik från respondenter som inte är vana vid att ge kritik var komplicerat. Det resulterar till att många av svaren blir korta och enbart positiva. I samtalen med respondenterna under designkritiken ställdes öppna frågor men med uteblivet resultat då vanan att ge designkritik inte fanns hos respondenterna. Underlaget räckte trots det för en mindre revision men med fler respondenter hade den externa designkritiken sannolikt varit mer givande. Med det sagt finns det förbättringspotential i arbetet med artefakten och även om jag står bakom mitt resultat så hade det gått att utveckla och fördjupa ytterligare.

6. Slutsats

Den här studien är skriven med syftet att svara på frågan om hur ett notifikationssystem kan designas för att minska informationsöverbelastning och stress framkallad av notifikationer hos användaren. Den slutsats jag kommit fram till är att utgå från vad användarna faktiskt vill få notifikationer om. Detta resulterade i designverktyget *relevansmatrisen*, som syftar till att bidra till en mer lugn och medveten notifikationsdesign. Weiser och Brown (1997) beskriver eran av *Ubiquitous computing* som ett skifte där datoriseringen får samma påverkan som skriftkonsten och elektricitet haft på samhället. Utvecklingen har gått snabbt och det finns en konsensus både inom civilsamhället och forskningsvärlden om att många har svårt för att hantera den. Snarare har intåget av smart teknologi i våra fickor, på våra armar och i våra hem bidragit till en helt ny nivå av informationsflödet utan att användarens egentliga behov av vilken information som faktiskt är relevant har tagits i beräkning. Den litteraturgenomgång som genomförts i samband med studien visar att ambitionen att förbättra detta flöde och minska den negativa påverkan på användarna finns där. Genom att ta användarens egentliga behov i beaktning och förstå vad användaren upplever som relevant information kan designen hjälpa till att minska onödig stress och psykisk ohälsa. Med den empiri som är resultatet i kombination med litteraturgenomgången drar jag slutsatsen att notifikationens relevans är avgörande för hur stressad användaren blir. Enligt intervjuerna tyder mycket på att det lika många tolkningar av vad som är relevant och vad som upplevs som stressande som det finns användare. Relevansmatrisen är ett förslag till att strukturera upp och generalisera denna relevans redan i designprocessen.

7. Referenslista

Avraham Bahir, R., Parmet, Y. & Tractinsky, N. (2019). Effects of Visual Enhancements and Delivery Time on Receptivity of Mobile Push Notifications. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing Machinery (CHI EA '19), ss. 1–6. doi:10.1145/3290607.3312993.

Banbury, S.P., Macken, W.J., Tremblay, S. & Jones, D.M.. (2001). Auditory distraction and short-term memory: Phenomena and practical implications. *Human Factors*, 43(1), s. 12.

Blum, J.R., Cooperstock, J.R. & Cauchard, J. (2018). Pseudo-Ambience: Filling the Gap Between Notifications and Continuous Information Displays. *Proceedings of the 2018 ACM International Joint Conference and 2018 International Symposium on Pervasive and Ubiquitous Computing and Wearable Computers*. New York: Association for Computing Machinery (UbiComp '18), ss. 1222–1227. doi:10.1145/3267305.3274111.

Choi, K.Y. & Ishii, H. (2020). ambienBeat: Wrist-worn Mobile Tactile Biofeedback for Heart Rate Rhythmic Regulation. *Proceedings of the Fourteenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction*. New York: Association for Computing Machinery (TEI '20), ss. 17–30. doi:10.1145/3374920.3374938.

Covey, S.R. (1989). *The 7 Habits of Highly Effective People*. Free press.

Culbertson, H., Walker, J.M., Raitor, M. & Okamura, A.M. (2017). WAVES: A Wearable Asymmetric Vibration Excitation System for Presenting Three-Dimensional Translation and Rotation Cues. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing Machinery (CHI '17), ss. 4972–4982. doi:10.1145/3025453.3025741.

Culbertson, H. & Kuchenbecker, K.J. (2017.) Importance of Matching Physical Friction, Hardness, and Texture in Creating Realistic Haptic Virtual Surfaces. *IEEE Transactions on Haptics*, 10(1), ss. 63–74. doi:10.1109/TOH.2016.2598751.

Folkhälsomyndigheten (2022). *Psykisk hälsa: Ängslan, oro och ångest. Andel ålder: 16–84 år. Kön: Totalt. Mellan åren 2004–2021*. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/datavisualisering/?player=true&app=41ed71a1-3719-4630-aff7-a659049ff0c7&v=v661>

Goncu-Berk, G., Zhang, R. & Yilmaz, C. (2021.) CalmWear: A Smart Tactile Sensory Stimulation Clothing. I *2021 International Symposium on Wearable Computers*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, ss. 184–188. Available at: <http://doi.org/10.1145/3460421.3478829> (Accessed: 6 February 2022).

Harris, T. (2017). How a handful of tech companies control billions of minds every day. Vancouver: TEDtalk.
https://www.ted.com/talks/tristan_harris_how_a_handful_of_tech_companies_control_billions_of_minds_every_day [2022-02-07]

Jingu, A., Kamigaki, T., Fujiwara, M., Makino, Y. & Shinoda, H. (2021). LipNotif: Use of Lips as a Non-Contact Tactile Notification Interface Based on Ultrasonic Tactile Presentation. I *The 34th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. New York: Association for Computing Machinery, ss. 13–23. Available at: <http://doi.org/10.1145/3472749.3474732> (Accessed: 22 February 2022).

Kushlev, K., Proulx, J. & Dunn, E.W. (2016) “Silence Your Phones”: Smartphone Notifications Increase Inattention and Hyperactivity Symptoms. I *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: Association for Computing Machinery (CHI ’16), ss. 1011–1020.
 doi:10.1145/2858036.2858359.

Li, T., Haines, J.K., Miguel de Eguino, M.F., Hong, J.I. & Nichols, J.(2022), Alert Now or Never: Understanding and Predicting Notification Preferences of Smartphone Users, *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* [Preprint]. doi:10.1145/3478868.

Matthies, D.J.C., Daza Parra, L.M. & Urban, B. (2018). Scaling Notifications Beyond Alerts: From Subtly Drawing Attention up to Forcing the User to Take Action. I *The 31st Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology Adjunct Proceedings*. New York: Association for Computing Machinery (UIST ’18 Adjunct), ss. 45–47. doi:10.1145/3266037.3266096.

Moradi Dalvand, M., Nahavandi, S., Fielding, M., Mullins, J., Najdovski, Z. & Howe, R.D. (2018). Modular Instrument for a Haptically-Enabled Robotic Surgical System (HeroSurg), *IEEE Access*, 6, ss. 31974–31982.
 doi:10.1109/ACCESS.2018.2844563.

Nishida, J., Matsuda, S., Matsui, H., Teng, S-Y., Liu, Z., Suzuki, K. & Lopes, P. (2020). HandMorph: a Passive Exoskeleton that Miniaturizes Grasp. I *Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. New York: Association for Computing Machinery, ss. 565–578. Available at: <http://doi.org/10.1145/3379337.3415875>.

O’Dea, R., Jedir, R. & Neff, F. (2019). Auditory Distraction in HCI: Towards a Framework for the Design of Hierarchically-Graded Auditory Notifications. I *Proceedings of the 14th International Audio Mostly Conference: A Journey in Sound*. New York: Association for Computing Machinery (AM’19), ss. 61–66.
 doi:10.1145/3356590.3356601.

Orlowski, J. (2020). *The Social Dilemma*. Netflix.
<https://www.netflix.com/title/81254224> [2022-03-11].

Papachristos, E., Merritt, T.R., Jacobsen, T. & Bagger, J. (2020). Designing Ambient Multisensory Notification Devices: Managing Disruptions in the Home. I *19th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (MUM 2020), ss. 59–70. doi:10.1145/3428361.3428400.

Scheer, M., Bühlhoff, H.H. & Chuang, L.L. (2018). Auditory Task Irrelevance: A Basis for Inattentive Deafness. *Human Factors*, 60(3), ss. 428–440. doi:10.1177/0018720818760919.

Stolterman, E. & Wiberg, M. (2010). Concept-Driven Interaction Design Research. *Human-Computer Interaction*, 25(2), ss. 95–118. doi:10.1080/07370020903586696.

Sweller, J. (1988). Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(5), ss. 257–285. doi:10.1016/0364-0213(88)90023-7.

Twenge, J.M., Haidt, J., Lozano, J. & Cummins, K.M. (2022). Specification curve analysis shows that social media use is linked to poor mental health, especially among girls. *Acta Psychologica*, 224, s. 103512. Doi:10.1016/j.actpsy.2022.103512.

Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3), ss. 94–104. doi:10.1145/329124.329126.

Weiser, M. & Brown, J.S. (1997). The coming age of calm technology. I *Beyond calculation: the next fifty years*. USA: Copernicus, ss. 75–85.

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer - inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Vetenskapsrådet. <https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2002-01-08-forskningsetiska-principer-inom-humanistisk-samhallsvetenskaplig-forskning.html>

Bilaga 1 - Frågeschema

Definition notifikation: Bild, ljud eller vibrationsbaserade påminnelser.

Bakgrund.

Hur ser relationen ut med sociala medier?

Hur ser din relation ut med notiser?

Hur upplever du stress i samband med notifikationer?

Vilken typ föredrar du? Auditiv, visuell eller taktil

Definition typer:

Auditiv: Ljud verbala och icke-verbala

Visuell: Bild och ljus

Taktil: Känselbaserad, haptik, pet, kläm, vibration, värme.

Taktila notifikationer:

Prototyp – Klämma

Håll runt handled och kläm lätt. Imitera en luftkudde. Span-armband.

Prototyp – Vibration

Utnyttja timer på fitbit

Prototyp – Stötar (mekaniska)

Peta lätt med fingret för att imitera mekaniska stötar. Span-armband.

Prototyp – Kontaktfri

Hypotetisk prototyp. Använder ultraljud för att skapa en märkbar punkt mitt i luften. Exempelvis LipNotif som petar användaren på läppen när någon kommer in i rummet.

Bilaga 2 – Relevansskala presentation

Användes i samband med extern designkritik.

SLUTSATSER -STRESS & NOTIFIKATIONER

- **Syfte** och **Relevans** av notiser är viktigt.
- Informationens **mängd** och **frekvens** är mindre viktig.
- **Typ av notifikation** är bara viktig i relation till syftet.
 - **En produkt** löser inte problemet med stress kopplat till notifikationer.
 - Men **design** kan, om vi gör det rätt.

NOTIFIKATIONSTABELL -RELEVANSSKALA

Relevans av notifikation	Syfte med notifikation	Lämplig typ av notifikation
Livsviktig	Informera om fara eller hot	Tydligt auditivt, visuellt och taktilt.
Kommunikation mellan vänner	Information mellan kända människor	Auditivt, visuellt och/eller taktilt.
Händelser	Information från andra artefakter	Diskret auditivt, visuellt och/eller vibrationer.
Kommunikation mellan användare	Information mellan människor	Visuellt och/eller vibrationer.
Tekniskt viktig	Information om uppdateringar	Tydligt visuellt
Reklam	Information från företag	Visuellt

Bilaga 3 – Relevansmatrix

Verktyg för relevansbaserad notifikationsdesign.

NOTIFIKATIONSMATRIS - RELEVANSMATRIS

	Auditiv	Taktil	Visuell
Fara eller hot mot Hälsa	Red		
Kommunikation mellan människor Kända	Red	Red	Red
Kommunikation från artefakter	Light Purple	Light Purple	Light Purple
Teknisk information Uppdateringar	Light Purple	Light Purple	Light Purple
Reklam			Blue-Gray