Linköpings universitet | Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling
Kandidatuppsats, 12 hp | Design och produktutveckling
Vårterminen 2020 | ISRN-nummer

Sakernas internet påverkan på funktionsförsäljning av vitvaror

Internet of things impact on functional sales of white goods

Alexander Lilliehöök
Estelle Lohm
Jennifer Lindegren

Handledare: Erik Sundin
Examinator: Johan Ölvander

LINKÖPINGS UNIVERSITET

Linköpings universitet
SE–581 83 Linköping
013-28 10 00, www.liu.se

Upphovsrätt

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

Copyright

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

© Alexander Lilliehöök, Estelle Lohm, Jennifer Lindegren.

Förord

Vi vill framföra ett stort tack till alla som bidragit till kandidatuppsatsens halvtidsrapport. Vi vill tacka vår handledare Erik Sundin för allt stöd under arbetets gång. Stort tack även till vår uppdragsgivare Jan Agri och Anders Lundkvist på Tricircular som varit mycket behjälpliga i arbetet. Ella Kalén har bistått med goda råd och därför riktas även ett särskilt tack till Ella. Vi vill även tacka alla som deltagit i vår enkätundersökning. Slutligen vill vi tacka Karin Sundberg och Therese Karlsson för givande och intressanta diskussioner om funktionsförsäljning av uppkopplade vitvaror.

Linköping 2020-04-24

Sammanfattning

Rapportens huvudsakliga slutsatser är att det finns både möjligheter och utmaningar med datainsamling som sker hos uppkopplade vitvaror. Möjligheter för Electrolux och bostadsbolagen att utgå från användardata vid produktion av nya produkter, samtidigt som det krävs försiktighet och regleringar för att inte riskera att kränka hyresgästens integritet. Vidare så ger uppkopplade vitvaror jämfört med icke uppkopplade vitvaror användaren trygghet eftersom man kan ha kontroll över att exempelvis ugnen är avstängd även om man inte är hemma, och bostadsbolag skulle kunna använda sig av laststyrning som är ett hållbarare sätt att förbruka el. När det kommer till uppkoppling av äldre vitvaror med en så kallad WiFi-plugg så är slutsatsen att den inte ger varken bostadsbolag eller Electrolux så är intresset inte så stort, och man vill hellre satsa på uppkopplade vitvaror i nyproduktion.

Syftet med kandidatuppsatsen är att undersöka hur sakernas internet (IoT) påverkar funktionsförsäljning av vitvaror. Målet med kandidatuppsatsen är att vara beslutsunderlag vid utformandet av en funktionstjänst. Uppsatsen avgränsas till att främst studera tre bostadsbolag; SKB, Förvaltaren och ByggVesta samt vitvaruleverantören Electrolux som är tjänstens vitvaruleverantör. Frågeställningarna kretsar kring de möjligheter och utmaningar teknik, datahantering och uppkoppling av vitvaror för med sig för en funktionstjänst. Uppsatsen förtydligar hur IoT kan appliceras i funktionstjänster och dess möjligheter och risker som IoT för med sig.

Resultat från enkät och litteraturstudie visar att det finns ett behov hos privatpersoner att vilja koppla upp sina vitvaror, trots att ingen idagsläget har smarta vitvaror hemma. Gällande insamlingen av den data som sker i samband med uppkopplade vitvaror finns behov från hyresgäster att vara anonyma. Vidare visar även att det är viktigt att hyresgästerna kan se vilka externa aktörer som har tillgång till den insamlade data som genereras av de smarta vitvarorna. Dessutom förekommer viss skeptism kring nyttan just smarta vitvaror för med sig och ifall nyttan är högre än tjänstens kostnad. Nyttan som uppkopplingen för med sig för tjänsten är främst fler funktioner. Till följd av fler funktioner kan repetitiva sysslor i hemmet underlättas. Hyresgästernas användarupplevelse av vitvarorna blir positiv vilket i sin tur kan medföra nöjdare hyresgäster. Nöjdare hyresgäster gynnar bostadsbolagen vilket i sin tur gynnar tjänsteleverantören Electrolux.

Abstract

Innehållsförteckning

1. Introduktion **1**
   1.1 Bakgrund 1
   1.2 Syfte 2
   1.3 Mål 2
   1.4 Avgränsning 2

2. Teoretisk referensram **3**
   2.1 Funktionsförsäljning som koncept 3
   2.2 IoT 3
   2.3 Uppkoppling av vitvaror 5
   2.4 Datahantering och datasäkerhet 6
   2.5 Kundvärde 9
   2.6 Etik 9
   2.7 Digitala tvillingar 11
   2.8 Laststyrning 11

3. Metod **13**
      3.1 Enkät 13
      3.2 Litteraturstudie 13
      3.3 Teknikvärdering 14
      3.4 Intervju 14

4. Resultat från enkät och intervju **16**
   4.1 Enkätsvar 16
   4.2 Intervjusvar 18
   4.3 Teknikvärdering 21

5. Metoddiskussion **26**
   5.1 Enkät 26
   5.2 Litteraturstudie 26

6. Diskussion **27**
   6.1 Resultatdiskussion 27
   6.2 Förslag på förbättringar och framtida arbete 27
   6.3 Författarnas egna tankar 28

7. Slutsatser **29**

Referenser **30**

Bilagor **33**

Nomenklatur

Big data: Mycket stor datamängd, ofta ostrukturerad, som inte kan bearbetas i traditionella program utan kräver speciella metoder för analys.

Bostadsbolag: I projektet är de tre bostadsbolagen SKB, ByggVesta och Förvaltaren.

Cirkulär ekonomi: Ett uttryck för en ekonomisk modell som bygger på ett cirkulärt kretslopp snarare än linjära processer. Modellens mål är att behålla värde/innovation och cirkulära materialflöden. Företag, organisationer och hela samhällen behöver då utforma produkter, tjänster och affärsmodeller som är hållbara.

DT: Förkortning för digitala tvillingar och innebär att det görs en digital kopia till den fysiska produkten.

Funktionstjänst: Innebär att ett företag hjälper ett annat företag med hantering av en tjänst. Exempel på en funktionstjänst är *hantering av vitvaror.* Vitvaruleverantörer, istället för ett bostadsbolag, tar ansvar att förse hyresrätter med vitvaror. Bostadsbolaget slipper då vitvaruhantering eftersom de köpt tjänsten av vitvaruleverantörer. Eftersom leverantören tar ansvar för tjänsten bestämmer leverantören utformandet av tjänsten.

Leverantör: I projektet är vitvaruleverantör för funktionstjänsten Electrolux.

IoT: Internet of Things (sakernas internet) är ett samlingsbegrepp för produkter som har någon form av internetuppkoppling.

Tricircular AB: Konsultfirma som erbjuder strategisk hållbarhetsrådgivning. Arbetar nu med ett projekt tillsammans med tre bostadsbolag och Electrolux där modeller tas fram för upphandling och försäljning av funktioner med syfte att öka graden av cirkularitet i användningen av vitvaror.

Uppkopplade vitvaror: Uppkopplade vitvaror går under begreppet Internet of Things, IoT, som innebär att produkter designas så att de är uppkopplade med sensorer och trådlös kommunikation.

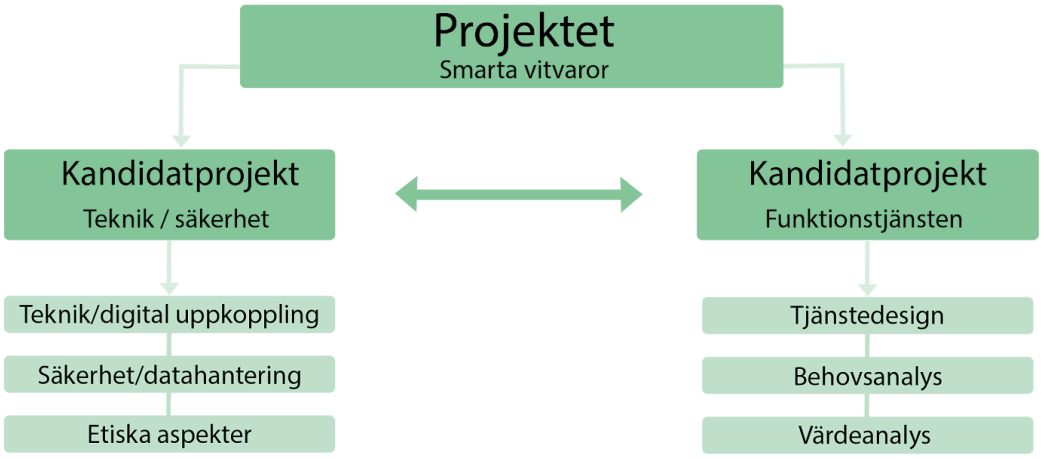
Laststyrning: innebär bättre fördelning, av energianvändning över tiden. Genom styrning kan man bättre hantera effekttoppar vilket ger en jämnare energiförbrukning.

1. Introduktion

Nedan presenteras bakgrund, syfte, mål och avgränsningar till kandidatuppsatsen.

1.1 Bakgrund

Kandidatuppsatsen genomförs parallellt med två andra projekt - ett studentprojekt kallad *smarta vitvaror* (se figur 1) och ett större projekt där bland annat konsultfirman Tricircular, Electrolux och tre bostadsbolag är delaktiga. Det större projektet undersöker vitvarubaserade funktionstjänster för bostadsbolag. Studentprojektet är en vidareutveckling på det större projektet genom att undersöka hur uppkopplade vitvaror kan användas för att optimera funktionstjänsten. Vårterminen 2019 genomfördes ett liknande studentprojekt men med fokus främst på tjänstens användare samt vitvaror som saknade uppkoppling. Årets studentprojekt fokuserar mer på bostadsbolagen och funktionsleverantören Electrolux fördelar och utmaningar med funktionstjänsten. Kopplingen mellan kandidatuppsats och studentprojekt är att uppsatsen granskar mer ingående hur befintliga teknik kan användas för att koppla upp vitvaror. Projektgruppens roll har varit att undersöka tekniska möjligheter i olika scenarier där vitvarorna är uppkopplade till internet samt bidra med designförslag till tjänstens utformning. Teknik och säkerhetsaspekter är tänkt att bidra till studentprojektet genom att förtydliga hur dessa delar påverkar utformandet av tjänsten.



Figur 1. Bild av hur kandidatuppsatsen kopplas till det stora studentprojektet

Tjänstens utformning grundar sig i att ägandeskapet av vitvarorna flyttas från bostadsbolagen till leverantören. I dagsläget köper bostadsbolagen in vitvaror och ansvarar därefter för underhåll och resthantering. Tjänsten medför att bostadsbolagen istället skulle hyra vitvaror och leverantören ansvarar för alla delar av vitvarornas livscykel. Till följd av att ansvaret för vitvarorna då förflyttas, skapas incitament för leverantören att producera mer hållbara produkter. Bostadsbolagens intresse för tjänsten är främst att de överlåter all form av underhåll till Electrolux samt den samhällsnytta de kan bidra med.

1.2 Syfte

Syftet med kandidatarbetet är att undersöka hur sakernas internet (vidare nämnt IoT) påverkar funktionsförsäljning av vitvaror. Uppsatsen reder ut hur man med hjälp av dagens teknik kan koppla upp vitvaror genom att studera befintlig teknik som möjliggör internetuppkoppling hos produkter. Uppsatsen behandlar också säkerhet vad gäller hantering av data som uppkopplingen för med sig. Riskerna som IoT medför klargörs, exempelvis hur uppkoppling medför särskild risk på grund av att produktanvändningen förlitar sig på internet. Uppsatsen belyser samtidigt konsekvenserna av att göra produkter uppkopplade.

1.2.1 Frågeställningar

1. Hur ser dagens teknik för att koppla upp vitvaror ut?
2. Hur skulle uppkoppling möjliggöra en bättre funktionstjänst av smarta vitvaror?
3. Vad finns det för begränsningar och möjligheter med den data som samlas in från smarta vitvaror?
4. Vad för IoT med sig för möjligheter och risker för en funktionstjänst?

1.3 Mål

Målet med kandidatuppsatsen är att vara beslutsunderlag vid design av funktionstjänsten. Uppsatsen förtydligar hur IoT kan appliceras i funktionstjänster och dess möjligheter och risker som IoT för med sig. Även dagens teknik för hur vitvaror kopplas upp samt datahantering vid uppkoppling av produkter förklaras.

1.4 Avgränsning

Kandidatuppsatsen avgränsas till att främst studera tre bostadsbolag, SKB, Förvaltaren och ByggVesta samt vitvaruleverantören Electrolux som i projektet är tjänstens vitvaruleverantör. Geografiskt berör uppsatsen Sverige och de städer bostadsbolagen hyr ut sina bostäder i.

2. Teoretisk referensram

Nedan presenteras relevant teori för kandidatuppsatsen.

2.1 Funktionsförsäljning och design för cirkularitet

Funktionsförsäljning är en affärsmodell med stor potential. Det kan leda till miljöförbättringar och ekonomin kan effektiviseras (Arnesdotter & Kellgren, 2019). Drivkraften bakom modellen är främst ekonomiska skäl och närmre kundrelationer. Miljöförbättringar, främst dematerialisering och effektivare resursanvändning, ses av en del företag som bonus snarare än drivkraften bakom affärsmodellen (Ritzén & Ölundh, 2002). Funktionsförsäljning förekommer i viss utsträckning redan idag inom olika branscher. Gemensamt för de funktioner som erbjuds är att det som säljs är ett visst *resultat* (Arnesdotter & Kellgren, 2019). Istället för att sälja transportfordon säljs funktionen *transportkapacitet.* Inom fordonsbranschen förekommer idag redan bilmärken där komponenterna leasas av användaren. Det möjliggör mer effektiv återanvändning av komponenterna och ökar incitamentet till förbättrad livslängd av produkten (Sweco, 2019). Jordbruket kan använda sig av funktionsförsäljning vid bland annat plöjning och skörd då jordbrukaren slipper köpa maskiner som används relativt sällan. Även försäljning av värmeväxlare kan övergå till att funktion värme och kyla säljs istället (Arnesdotter & Kellgren, 2019). Istället för att köpa ljusutrustning kan funktionen ”ljus” köpas. Detta skulle minska elräkningar och miljöbelastning då leverantör har bättre kunskap om belysning och det lönar sig att erbjuda effektiva produkter (Silfvenius, 2020).

Det finns en del hinder för funktionsförsäljning som affärsstrategi. Metoden är relativt ny och ovanlig för att göra affärer, som kan vara svår att förstå, värdera och jämföra med traditionella alternativ (Arnesdotter & Kellgren, 2019). Det förekommer ekonomiska hinder (ta över ekonomisk risk och internalisera kostnader relaterade till underhåll och service), interna hinder (bygga upp ny kompetens och förändra företagskulturen) och kundrelaterade hinder (få kund att förstå företagens nya roll som tjänsteleverantörer och ta till sig livscykelkostnadsperspektivet (Ritzén & Ölundh, 2002).

Fördelar med affärsmodellen är att den medför att en expert fattar beslut om bland annat utrustning, installation och underhåll istället för en aktör som ägnar sig åt någonting helt annat ska behöva fatta de besluten (Arnesdotter & Kellgren, 2019). Till följd av att leverantören har ansvar över en längre tid uppnås ofta även ökat fokus på resurs- och energieffektiv teknik, samt på utrustning med lång livslängd som dessutom är lättare att serva (Arnesdotter & Kellgren, 2019).

Design för cirkulär ekonomi kan appliceras på både existerande och helt nya produkter. Företag som använder affärsmodeller som bygger på design för cirkularitet är Husqvarna och IKEA. Husqvarna har till exempel designat en affärsmodell vid namn Battery Box, som är en 8x3 meter obemannad och uppkopplad verktygsbod. Boden rymmer 30 elektroniska förvaringsskåp med elektroniska trädgårdsredskap. Boden hyrs via en app och möjliggör resurseffektivitet genom att hyra ut verktyg istället för att alla äger var sin uppsättning som står obrukade en stor del av tiden. Ett annat exempel är IKEA, som under 2019 har börjat hyra ut möbler 24 till företagskunder (Sweco, 2019).

Cirkulära affärslösningar ger även en mer långsiktig syn på affären. Leverantören prioriterar då lång livslängd och låg energiförbrukning i stället för billiga produkter som precis klarar garantitiden (Silfvenius, 2020). Cirkulär ekonomi innebär en omställning från linjära flöden för produkter, material

och avfall till cirkulära flöden med ett helhets- och systemperspektiv i alla led. En cirkulär ekonomi grundar sig på att utnyttja allt som produceras så långt det är möjligt, istället för att tillverka, konsumera, förbruka och till slut slänga (Sweco, 2019).

2.2 IoT

Internet of Things, IoT, är ett samlingsbegrepp för produkter som har någon form av internetuppkoppling. Ett interaktivt och kommunikativt kylskåp har tillsammans med självkörande bilar kommit att bli något av en symbol för IoT (Swaling, 2018) som numera utgör en bred marknad med hög tillväxttakt. Den snabba tillväxten inom IoT-området medför nya möjligheter vad gäller produkt- och tjänsteutveckling och ger i många avseenden positiva egenskaper hos produkter. Det kan dessutom användas som ett verktyg som gör det möjligt att koppla upp flera produkter mot varandra. Den information IoT-produkter samlar in kan i många avseenden anses vara värdefull för både användare och företag eftersom båda parterna kan dra nytta av olika uppkopplade funktioner (De Cremer m.fl., 2017). Tillväxten inom IoT medför däremot även risker som tidigare inte behövt hanteras.

2.2.1 IoT i hemmet

Möjligheterna med IoT är många, men det intressanta för vitvaruindustrin är att studera dess applicering i hemmet. Antalet anslutna enheter till internet i ett hem ökar ständigt (Lopez & Castillo, 2016) och hemmet är numera en plats där teknik spelar en mycket viktig roll då tekniken kan underlätta dagliga sysslor. Genom att underlätta repetitiva sysslor i hemmet kan vitvarutillverkare bidra till en mer värdeskapande vardag. IoT i hemmet innebär även att den data som registreras och sparas ger leverantörerna tillgång på information angående produktanvändning. Informationen kan komma till användning vid design av nya produkter och tjänster då utvecklarna har data över användarnas beteende.

2.2.2 Möjligheter med IoT

Några av de möjligheterna IoT har i hemmet är möjligheten att minska energiförbrukning, uppmuntra till hälsosammare val samt ökad säkerhet. IoT-lösningar ger även användaren smidig styrning av sina vitvaror oberoende om man befinner sig i hemmet eller är bortrest. Enligt Johan Vallin, global chef för datavetenskap på Electrolux, finns stora möjligheter med uppkopplade produkter (Murphy, 2019). Ett exempel som han delger är att man kan analysera hur konsumenterna använder produkterna. Om företaget uppmärksammar att produkten inte används korrekt kan de meddela kunden så de kan korrigera sitt användarbeteende.

Fördelarna är enligt vissa större för leverantören än för konsumenterna då argumentet grundar sig i att den information som samlas in i samband med uppkopplingen gynnar företagen mer. Företaget kan få en bild av hur konsumenternas användarbeteende fungerar och därefter utveckla produkterna (Altun m.fl., 2019).

2.2.3 Risker med IoT

En risk med IoT i hemmet är att företaget som designat den uppkopplade produkten börjar analysera användarnas beteende i hemmet (Schwab m.fl., 2019). Eftersom företaget äger det operativa systemet så kommer de ha tillgång till den data som samlas in och därefter kan de anpassa produkterna utifrån

data från specifika individer. Oron enligt Amy Webb är att människor får mindre och mindre kontroll över sina val och låter istället någon annan styra över detta (Schwab, 2019). Ett grundläggande problem med IoT är alltså introduktion av risker vad gäller den personliga integriteten (Eidenskog & Kamrani, u.å.). IoT-enheternas intåg innebär även även risker för fysisk förstörelse då angripare kan ta kontrollen över fysiska objekt.

Riskerna med IoT kan diskuteras på olika vis där ett alternativ är att tala om tre skikt; uppfattningsskiktet, överföringsskiktet och applikationsskiktet (Swaling, 2018). I uppfattningsskiktet samlas data om den omgivande miljön med hjälp av sensorer, kameror, GPS, och laserskannrar med mera. Överföringsskiktet är där data utbyts mellan uppfattnings- och applikationslagret. I applikationsskiktet behandlas den mottagna informationen och kommandon utfärdas till de fysiska enheterna (Swaling, 2018).

2.3 Uppkoppling av vitvaror

Nedan presenteras hur äldre vitvaror kan kopplas upp mot internet samt uppkoppling hos nya vitvaror.

2.3.1 Uppkoppling av äldre vitvaror

Uppkoppling av äldre vitvaror är inte lika väl studerat som uppkoppling av nya vitvaror. Det kan bli problematiskt att koppla upp en vitvara som inte är designad för att vara uppkopplad då produkten saknar inbyggd teknik som möjliggör internetanslutning.

Äldre vitvaror kan kopplas upp mot internet via en wifi-plug. För att använda en wifi-plug krävs ingen större installation utan den monteras till en stickkontakt i hemmet. Man kopplar sedan upp pluggen mot sitt internet och får därigenom direkt uppkoppling. Det finns en mängd olika wifi-pluggar med olika funktioner, som användare kan man bland annat schemalägga när morgonkaffet ska bryggas eller när olika apparater i hemmet ska stängas av (DELTACO, u.å.). Dock finns en viss begränsning med vad de olika funktioner kan göra eftersom wifi-pluggen inte kan interagera med produktens programvara. Funktionerna som nås genom wifi-pluggen gynnar främst företagen.

Figur 2 visar en wifi plugg som kan användas för att koppla upp äldre vitvaror

2.3.2 Uppkoppling hos nya vitvaror

Oavsett leverantör av de uppkopplade vitvarorna så nyttjas en app för att kunna styra de olika funktionerna som erbjuds för användaren. En programvara som används för att erbjuda uppkopplingsmöjlighet hos nya vitvaror är Home Connect som för tillfället är integrerbar med vitvaror från Bosch och Siemens (Home Connect, u.å). Vitvarorna som är utrustad med Home Connect-funktionen tillåter då användaren att fjärrstyra sina vitvaror, t.ex. starta tvättmaskinen så är den klar när man kommer hem, se om tvättmaskin snart har slut på sköljmedel samt förvärma ugnen. Samsung, LG, Miele och Electrolux har deras egna system med tillhörande appar.

För nya vitvaror som produceras av Electrolux finns uppkopplingen redan inbyggd i produkterna (Electrolux, u.å.). För att kunna använda funktionerna behöver man koppla upp produkterna mot sitt nätverk. Användarna får fler funktioner, de kan bland annat sätta på tvättmaskinen när de befinner sig i ett annat rum samt få tvättråd (Electrolux, u.å.). Även Electrolux som erbjuder tjänsten kan utnyttja olika funktioner, de kan samla in användardata och ge råd kring hur produkterna ska skötas. Det finns även andra funktioner för användarna, bland annat att få en bild skickat på sitt innehåll i kylskåpet för att förenkla handlingen men även pushnotiser som meddelar när filter bör bytas ut (Siemens, u.å.).

2.3.3 Förutsättningar och säkerhetsåtgärder vid uppkoppling av vitvaror

Som tidigare nämnt krävs någon form av programvara som i sin tur använder trådlöst internet för att vitvaran ska kunna kopplas upp mot internet. Därmed är ett krav att användaren har tillgång till internet. Vitvarorna måste även stå placerade så att WiFi kan nå dem. Problem såsom att signalen inte går fram, till exempel om vitvaran står nere i källaren, kan åtgärdas genom att räckvidden förlängs med en wifi-extender. Säkerhetsåtgärder för uppkopplade vitvaror kan till exempel vara att det enbart nödvändig data sparas på servrarna, det enbart går att kommunicera via krypterade nätverk, en brandvägg på servern och att appen där funktionerna hos den uppkopplade vitvaran är lösenordsskyddad.

2.4 Datahantering och datasäkerhet

Kamrani, Wedlin och Rodhe skriver i sin rapport *Internet of things: security and privacy issues* (2016) att säkerhet inom IoT-området omfattar nya dimensioner som tidigare inte observerats. Den snabba utvecklingen av IoT stöds bland annat av avancering inom Big Data och reducering av kostnaden av sensorer (Lopez & Castillo, 2016). Nya funktioner och lågt pris är de drivande faktorerna och därmed prioriteras sällan cybersäkerhet i kommersiella IoT-produkter (Eidenskog & Kamrani u.å.). Incitament att sälja IoT-enheter i stora volymer till låga kostnader begränsar möjligheterna att garantera god säkerhet (Swaling, 2018). Samtidigt som cybersäkerhet inte prioriteras, blir säkerhet- och integritetsfrågor inom IoT allt mer utmanande till följd av en okontrollerad miljö, heterogenitet och begränsade resurser. I takt med att antalet IoT-enheter ökar riskerar avsaknad av säkerhetsfokus få allt större konsekvenser.

I boken *IoT Security Issues* (2017) undersöker Gilchrist problemen som IoT för med sig och vad som kan göras för att lösa dem. Gilchrist menar på att säkerhetsaspekter fallerar hos enheter som är kontrollerade av internet och att dåliga integritetsmodeller skadar IoTs utveckling på lång sikt. Gilchrist belyser att designers tro om allmänhetens brist på oro angående personlig integriteten och därmed deras villighet att betala för det, blir problematiskt då sekretess kan anses vara en mänsklig

rättighet och därmed något vi bör värna om (2017). Produktutvecklare och tillverkare måste därmed förstå att integritet är en viktig del vid design och lansering av IoT-produkter.

2.4.1 Datahantering

Med datahantering syftar man på vem som hanterar och äger den registrerade informationen som lagras i samband med olika databehandlingar. Det finns en mängd olika lagar och restriktioner kring hur det bör hanteras för att vårda personuppgifter på ett nödvändigt sätt (Datainspektionen, u.å) där bland annat dataskyddsförordningen (GDPR) har till syfte att skapa en enhetlig och likvärdig nivå för skyddet av personuppgifter.

Några av de utmaningar med datahantering är svårigheter med att beskriva, förutse och utnyttja data. Lopez och Castillo (2016) nämner i sin rapport *What the white goods sector should understand in order to join the Internet of Things ecosystem in the connected home* att det är svårt att dra ut kunskap från stora mängder information. Produktutvecklare bör därför säkerställa att den information som faktiskt samlas in under produktanvändning genererar värde. Lopez och Castillo nämner även att det finns administrativa utmaningar då data som genereras av loT-lösningar i hemmet kräver en solid juridisk ram. Det är viktigt att innovation och tekniska framsteg tillåts samtidigt som hantering av personlig data måste ske inom de juridiska ramarna.

Många IoT-lösningar samlar in data som kan kopplas till en person. Denna data klassas därmed som en typ av personuppgifter. Enligt Datainspektionen är personuppgifter all slags information som kan knytas till en levande person. Det förekommer regler och restriktioner kring hantering av personuppgifter, bland annat GDPR. GDPR stärker kraven på att användare informeras om att data faktiskt samlas in och användaren har rätt att se över den data som skickas och tas emot av den anslutna produkten. Det förekommer även en allmän obligatorisk anmälningsplikt hos leverantörer vid intrång av system som hanterar personuppgifter. Alltså måste IoT-leverantörer noga ser över utformning av sina lösningar, produkter och processer för att säkerställa att personuppgifterna hanteras enligt lag.

2.4.2 Datasäkerhet

Datasäkerhet är säkerhet beträffande skydd av datorsystem och dess data. I detta ingår förebyggande, upptäckt och åtgärdande av obehöriga användare av datorsystem.

> Datasäkerhet handlar om att hindra information från att läcka ut, förvanskas och förstöras. Det handlar också om att rätt information ska finnas tillgänglig för rätt personer, och i rätt tid. Information ska inte kunna hamna i orätta händer och missbrukas. De registrerade ska veta vem som använder deras personuppgifter och varför (Datainspektionen, u.å).

Enligt Eidenskog & Kamrani har kunderna låga krav på cybersäkerhetsområdet. Avsaknad av bekymmer om produktens säkerhet kan grunda sig i att cyberangrepp inte alltid drabbar personen som äger produkten, och därmed inte känner anledning att oroa sig. Gilchrist nämner i boken *IoT security issues* (2017) att konsumenter ofta saknar tillgång till teknisk expertis samt förstår inte komplexiteten i cybersäkerhet. Däremot poängterar Gilchrist även att det bör inte vara ett krav att en konsument ska ha kunskap i cybersäkerhet för att känna sig trygg vid användning av en uppkopplad produkt.

Kundernas låga krav medför att tillverkarna inte känner incitament nog för att åtgärda bristande cybersäkerhet inom IoT-området. Eidenskog & Kamrani nämner dock att ökat mediefokus på cyberangrepp leder till att konsumenternas medvetenhet om bristande cybersäkerhet ökar. Då privatpersoner blir allt mer medvetna om datasäkerhetens betydelse ökar deras krav gentemot tillverkarna. Tillverkarnas incitament för att producera säkrare produkter ökar även till följd av dålig publicitet cyberangrepp för med sig då de kan tappa kunder och därmed förlora pengar (Eidenskog & Kamrani u.å.).

2.4.3. Åtgärder för att öka säkerheten hos IoT-produkter

Det finns flera typer av åtgärder som tillverkare kan vidta för att öka säkerheten i sina produkter eller tjänster. Swaling betonar i sin rapport *IoT-related risk: prevention and management* (2018) att en viktig princip är säkerhet genom design: redan i konstruktionsfasen bör säkerhetsåtgärder tillämpas. Det är viktigt att programvaran har utformats för en viss grad av tolerans mot störningar i andra enheter eller för störningar i anslutningar till internet och olika molntjänster. För att begränsa attackytan kan funktionaliteten för IoT-enheter begränsas så att de bara kan utföra vad de var avsedda för, utan onödiga kringfunktioner (Swaling, 2018).

Enligt försvarets forskningsinstitut diskuteras det inom EU införande av en ny märkning, ”Trusted IoT Label” (Eidenskog & Kamrani u.å.) där IoT-produkter som uppfyller vissa krav får märkningen. Grundtanken är densamma som för energimärkningen av vitvaror, där egenskaperna presenteras på ett tydligt sätt för att underlätta konsumenternas val.

Övriga förslag på åtgärder för att öka säkerheten hos IoT-produkter är att köpare är tydliga med att de kräver att IoT-produkterna upprätthåller en acceptabel säkerhetsnivå. En annan åtgärd är att IoT-enheter alltid installeras på ett säkert sätt. Distributörer bör ge användarna information om syftet med olika nätverksanslutningar. Alla anslutningar bör göras medvetet och med kunskap om de risker de för med sig (Swaling, 2018).

2.4.4 Personlig integritet

Till följd av samhällets beroende av informationsteknologi och ökad användning av IoT-enheter (Eidenskog & Kamrani, u.å.) är en viktig aspekt vid införande av IoT-enheter i hemmet den personliga integriteten. Det står inskrivet i grundlagen att personer ska skyddas mot att den personliga integritet kränks genom att uppgifter om personen databehandlas (Datainspektionen, u.å). Integritet grundar sig i att privatpersoner vill känna kontroll över vilken typ av information de delar med sig av. Det är inte behov av fullständig sekretess för att dölja hemligheter som eftersöks utan istället rättighet att välja i vilken utsträckning informationen sparas, delas och kommuniceras till andra. Det finns inget tydligt samförstånd när det gäller påståenden om integritet, då villigheten att dela privat information bestäms av de scenarier och fördelar det för med sig samt under vilka omständigheter (Gilchrist, 2017). Det som bestämmer vad, hur och i vilken utsträckning vi är villiga att släppa vår privata information är alltså de upplevda fördelar vi får i retur.

En av utmaningarna för den personliga integriteten inom IoT är att datainsamlingsprocessen är mer passiv och mer genomträngande, vilket resulterar i att användarna är mindre medvetna om och när de spåras (Kamrani m.fl, 2016). IoT-enheter medför en särskilt risk för intrång av den personliga

integriteten då enheterna möjliggör för angripare att få tillgång till stora mängder data bland annat vad gäller beteendemönster vid produktanvändning, såsom hur och när produkten används.

> ”Många IoT-enheters syfte är att samla in information om användaren, exempelvis i form av platser som besöks, vanor eller andra aktiviteter. Informationen förs i regel vidare till tillverkarens molntjänster så att användaren kan nyttja dessa för olika ändamål, samtidigt som tillverkaren får tillgång till informationen för sitt bruk. Den rikedom av information som är åtkomlig genom IoT-enheter kombinerat med utökad beräkningskapacitet och effektivare algoritmer skapar stora möjligheter att identifiera, övervaka, avlyssna och spåra individer samt att kartlägga deras beteendemönster” (Eidenskog & Kamrani, u.å.).

Vid diskussion om säkerhet hos uppkopplade vitvaror är den stora frågan om vilken typ av data som samlas in och varför, snarare än om produkten är riskerar att utsättas för fysisk förstörelse. Användaren kan ifrågasätta tillverkarnas designval när det kommer till vilken typ av data produkten samlar in och varför. Användaren kan ställa sig fundersam till vart datan tar vägen och för vilket ändamål. En IoT-enhet kan ladda upp data på en mängd olika molntjänster och användaren vet inte alltid vart informationen tar vägen eller för vilket syfte. När antalet anslutna produkter och tjänster ökar, ökar mängden insamlad och ackumulerad information om privatpersoner i olika databaser. Även om känslig information kan skyddas genom anonymisering, kan en kombination av till synes icke-känslig information från olika källor skapa en unik identifierare som resulterar i intrång i sekretess (Kamrani et al., 2016). Det är viktigt att tillverkare och distributörer skyddar personuppgifter då det utgör själva kärnan i dataskyddsförordningen: att skydda personers integritet (Datainspektionen u.å).

2.4.4 Insamling av personuppgifter

Personuppgifterna som Electrolux samlar in används för bland annat följande ändamål:

1. För att hjälpa till med utveckling, testning, förbättring och modifiering av produkter och tjänster.
2. För interna affärsändamål, inklusive säkerhet, analys, revision, och för operativa aktiviteter.
3. För att ge användaren administrativa meddelanden såsom användarinstruktioner/ produktsäkerhetsmeddelande som gäller produkter, tjänster eller kontot.
4. I felsökning-och reparationssyften
5. För att kunna kommunicera med användaren om produkten, tjänsten eller kontot och liknande kundtjänsrelaterade aktiviteter.
6. För att hantera och driva webbplatser och applikationer.

Datan samlas bland annat in vid aktivering av konto, vid beställning av tjänst samt nedladdning av och användning av en applikation. Electrolux nämner dock i sin integritetspolicy (2018) att man kan välja att avstå från att tillhandahålla Electrolux viss typ av information. Konsekvensen blir dock att det kan påverka förmågan att använda vissa produkter och tjänster då deras funktionalitet kan påverkas. Electrolux nämner även i sin integritetspolicy att informationen som samlas in kan anonymiseras så den därmed inte längre kan associeras till en specifik person, och informationen utgör inte längre en personuppgift. Användaren har rätt att återkalla samtycket till datalagring.

Electrolux fortsätter att förtydliga i policyn att personuppgifterna lagras under så lång tid som krävs enligt lag, eller vad som krävs enligt avtal. Om det inte finns något rättsligt krav, behåller de information så länge som det är nödvändigt för att uppfylla de syften för vilka informationen samlades in. Rättsliga grunder till databehandlingen är bland annat att Electrolux har ett legitimt intresse samt för fullgörande av avtal.

2.5 Kundvärde

Kundvärde skiljer sig beroende på om det handlar om en tjänst eller om en produkt. Ur ett tjänsteperspektiv så handlar det till stor del om att skapa ett värde för kunden (Jobber & Fahy 2015) . Man brukar mäta kundvärde genom att dela in det i fyra kategorier som karakteriserar en tjänst. Föränderlig, oskiljbar, immateriell och flyktig. Innebörden av begreppen är att en tjänst inte går att utvärdera innan man köpt den, det går inte att spara den till senare, det är ofta svårt att standardisera och produktion och konsumtion sker parallellt.

Som tidigare nämnt kan den insamlade information som företagen lagrar från de uppkopplade vitvarorna användas till att korrigera felaktigt användande eller förebygga att produkterna går sönder. Genom att kunna erbjuda den servicen skapar det ett stort kundvärde eftersom användaren slipper krångla med trasiga produkter.

2.6 Etik

Dagens samhälle med dess teknik ger upphov till många etiska frågor. Exempel är den integritetsaspekt som finns då datainsamling sker i ett hushåll. Etik omfattar ett stort antal åskådningar och teorier och några av de vanligaste och relevanta kommer att beskrivas i det här avsnittet.

2.6.1 Hedonism

Hedonism är i grunden en filosofisk åskådning som innebär att människans drivkraft i tillvaron är att minimera mängden lidande och maximera mängden njutning (*NE*, u.å.). Det finns även en begrepp som heter etisk hedonism som snarare handlar om vad som har ett inneboende värde i sig .

2.6.2 Utilitarism

Inom etiken finns en moralteori som heter utilitarism som innebär att summan av det goda ska maximeras, kallas även nyttovärde (*NE*, u.å.). Den etiska hedonismen kan ses som en del av utilitarismen (*NE*, u.å.). Med stöd av denna teori kan beslut tas eftersom vid en utilitaristisk värdering av ett ärende kartläggs konsekvenser av olika handelsalternativ.

2.6.3 Pliktetik

Pliktetik är en typ av deontologisk etik och beskrivs enligt Nationalencyklopedin som en “etisk teori enligt vilken frågan om huruvida en handling är rätt eller fel inte avgörs enbart av denna handlings konsekvenser utan beror på om handlingen är i enlighet med pliktens bud” (NE, u.å.).

2.7 Teknikvärdering

En teknisk värdering görs i syftet att undersöka huruvida en ny teknisk lösning för med sig positiva eller negativa konsekvenser i framtiden, och underlag för värderingen kan fås med hjälp av research eller forskning (Hansson, u.å.). Allt som påverkas av den nya tekniken tas med i värderingen, det vill säga samhälle, människa och miljö.

En etisk teknisk värdering syftar däremot snarare till att föra in den etiska aspekten hos en teknisk produkt så tidigt som möjligt i processen (Hansson, u.å.). Samtliga av dem ovan beskrivna stegen kan användas men huvudfokuset i varje steg är hur det påverkar den valda etiska aspekten av den tekniska lösningen. Det finns även andra perspektiv som kan kombineras med den etiska aspekten, såsom fokus på olika parter som påverkas av en teknisk lösning. Processen vid själva värderingen innehåller ett antal steg som presenteras nedan.

1. Avgränsa analysen
2. Bedöm teknikens möjligheter och bedöm efterfrågan
3. Bedöm möjliga konsekvenser
4. Utvärdera konsekvenserna

Avgränsning av analysen görs för att erhålla ett realistiskt resultat att bygga vidare på, det ska däremot tas i beaktning att vid för snäv avgränsning riskerar värderingen att inte inkludera eventuella viktiga konsekvenser. Avgränsningen kan komma att behöva revideras under teknikvärderingens gång.

I nästa steg då teknikens möjligheter och dess efterfrågan bedöms så kan en början vara att beskriva den befintliga tekniken, för att därifrån sedan diskutera framtida utvecklingsmöjligheter. När bedömningen av efterfrågan görs är det viktigt att ha i åtanke att många nya tekniker inte realiseras på grund av att de inte är efterfrågade, och även om det är lätt att tro en ny teknik kan ersätta en annan så existerar exempelvis kulturella eller emotionella band till vissa tekniska lösningar som gör att den nya tekniken ändå inte blir efterfrågad.

Som tredje steg där möjliga konsekvenser undersöks är ett så kallat konsekvensträd en metod som kan användas (Hansson, u.å.). Ett sådant träd kan ha flera ordningar, om exempelvis ett konsekvensträd görs för en mikrovågsugn så kan en första ordningens konsekvens vara att människor köper mer frysta grönsaker eftersom det går så enkelt att mikra, vilket kan leda till att människor får bättre ekonomi eftersom det är billigare än att köpa färska grönsaker, vilket då blir en andra ordningens konsekvens.

I steg 4 undersöks spännvidden och framtida möjligheter med den nya tekniken och ett verktyg som underlättar detta steg är att skriva scenarier (Hansson, u.å.). Det kan göras på flera olika sätt men exempelvis kan ett så kallat förloppsscenario skrivas. Då görs först en avgränsning kring vad scenariot eller scenarierna ska innefatta och inte innefatta, det kan vara vilka intressenter som undersöks, hur lång tid scenariot kommer fortgå och vilken geografisk plats det utspelar sig på. Sedan kan en checklista göras där alla de perspektiv man vill ha med i scenariot skrivs ned. Slutligen skrivs själva scenariot, och där kan ett grepp vara att skriva olika scenarier för samma tekniska lösningar men med olika förutsättningar.

Det finns även andra metoder man kan ta till hjälp i steg 4 för att utvärdera konsekvenserna av en teknisk lösning (Hansson, u.å.). Jämförelser kan göras med andra nutida eller historiska tekniska lösningar, och en annan välanvänd metod är "extrapolering av trender" som innebär att man försöker förutse hur framtiden kan se ut med hjälp av beräkningar av hur nuvarande produkter presterar, och vad de då rimligtvis bör kunna prestera i framtiden.

2.8 Digitala tvillingar

Digitala tvillingar innebär att en fysisk produkt har en digital kopia som i så god utsträckning som möjligt efterliknar den fysiska produkten. Genom att ha en digital kopia kan man göra mätningar på den digitala tvillingen och se hur eventuella förändringar kommer påverka den fysiska produkten (Ramboll, u.å.). Vid utveckling av digitala tvillingar finns en stor utmaning för att lyckas utveckla en programvara som faktiskt kommer fungera i den fysiska produktens hårdvara. Verdi Ogewell nämner i artikeln "*Siemens PLM, NX 12.0 and the Road to the Digital Twin*" att dagens uppkopplade produkter sälj snarare som tjänster än som faktiska produkter. Detta beror till stor del på att uppkopplingen möjliggör en mycket bredare tjänst där bland annat support och underhåll ingår. Den digitala tvillingen används inte bara i utvecklingsfasen utan den används i alla steg av livscykeln (Ogewell, 2017).

2.9 Laststyrning

Vitvaror är de produkter som drar mest el i de flesta hushåll, beroende på vilken vitvara det är kategoriseras den i en energiklass. Energiklasserna går från A+++ till D, där D är den klass som har högst energiförbrukning (Energimyndigheten, 2018). Överlag används inte vitvaror som har energiklass sämre än klass B.

Figur 3 visar olika energiklasser där A+++ är den med lägst energiförbrukning

Eftersom vitvaror är några av de mest energikrävande produkterna i hemmet gör det att laststyrning av dessa är önskvärt (Pyrko, 2005). Laststyrning innebär att genom styrning möjliggöra hantering av

effekttoppar, detta för att minska påfrestningen hos elbolagen. Om elbolag utsätts för effekttoppar kan de tvingas att använda fossila bränslen, alternativt importera el från andra leverantörer (Sveriges Allmännyttiga, u.å.). När elbolagen tvingas använda annat än sin primära el så påverkar det miljön negativt, man vill därför genom laststyrning kunna jämna ut påfrestningen för elbolagen. Vid eventuell laststyrning måste användarnas behov tas i beaktning, användarna vardag ska inte behöva påverkas på ett negativt sätt. Eftersom det finns en begränsad strömförsörjning är det viktigt att undersöka hur behovet ser ut i olika bostäder och när behovet är som störst, detta för att kunna förebygga att primära elen inte tar slut (Koutitas, 2012). George Koutitas skriver i sin rapport "*Control of Flexible Smart Devices in the Smart Grid* " att det finns mycket pengar att spara om man lyckas genomföra laststyrning.

3. Metod

Nedan redovisas vilka metoder som används för att kunna besvara frågeställningarna. För att besvara frågeställningarna används tre olika metoder; enkät, litteraturstudie samt teknikvärdering. Dem olika metodernas procedurer beskrivs i respektive avsnitt, men det metodiska tillvägagångssättet för genomförandet av rapporten beskrivs här. Först har efterforskning efter litteratur gjorts för att hitta relevanta artiklar, böcker etc till litteraturstudien. När den litteratur som bedömdes vara vara aktuell för rapporten samlats in så studerades den och utifrån den gjordes risk- och möjlighetsanalysen. Parallellt med detta valdes även att skicka ut enkäten tidigt för att hinna få in så många svar som möjligt och sammanställa dessa. När svaren därifrån var sammanställda så gjordes slutligen teknikvärderingen.

3.1 Enkät

Enkät är en form av intervjuundersökning som i denna rapport baseras på svar från privatpersoner.

3.1.1 Syfte och motivering

För att undersöka hur funktionsförsäljning av uppkopplade vitvaror skulle kunna appliceras i hyresrätter behöver hyresgästernas behovsbild tas i åtanke. För att samla in data om hur privatpersoner ställer sig till uppkoppling av vitvaror sker därför en undersökning via en enkät. Syftet med undersökningen är att få fram statistik på privatpersoners inställning till uppkoppling av vitvaror. Områden som enkäten behandlar är bland annat önskvärda funktioner hos uppkopplade vitvaror samt

inställning till datainsamling i samband med produktanvändning (se bilaga 1). Enkät används som metod för undersökning framför allt för spridningsmöjligheterna och att kvantitativ data prioriteras över kvalitativ data.

3.1.2 Procedur

För att möjliggöra kategorisering av svar inleds enkäten med frågor om ålder, sysselsättning och boendeform. Frågeställningarna ligger till grund för resterande frågor. En del av frågorna utformas med möjligheten att specificera svaren. Enkäten avslutas med utrymme att förmedla övriga, personliga synpunkter på uppkoppling av vitvaror.

Eftersom enkäten syftar till att undersöka privatpersoners inställning till uppkopplade vitvaror riktas enkäten till personer i åldersgruppen 18-65+ år oavsett boendeform. Enkäten sprids online där privatpersoner fyller i ett webbformulär. Datan sammanställs och redovisas i ett exceldokument. Därefter påbörjas analys av datan.

3.2 Litteraturstudie

En litteraturstudie är en systematisk, metodisk och kritisk granskning av litteratur. En litteraturstudie analyserar och tolkar resultat som andra forskare har kommit fram till (Johansson 2018). Områden, såsom IoT, funktionsförsäljning och etik, diskuteras med stöd i tidigare forskning och teorier.

3.2.1 Syfte och motivering

Litteraturstudie används för att besvara frågeställningarna med stöd av analys av datainsamling. Studien inkluderar både akademiska artiklar samt publikationer från relevanta branscher och organisationer. Litteraturstudien resulterar i en kvalitativ analys av tidigare forskning, publicerade studier och hur dagsläget ser ut med uppkoppling av produkter samt hur etiska aspekter spelar in vid datainsamling. Studiens syfte är att resultera i en sammanställning av dagens befintliga teknik och hur datainsamling som sker från smarta vitvaror påverkar användaren, bostadsbolag och vitvarukedjor.

3.2.2 Procedur

I början är fokus att få en helhetssyn på konceptet *sakernas internet.* Flertalet definitioner av IoT presenterades vid sökning på definitionen. För att kunna gå vidare i litteraturstudien görs en lista över terminologi och nyckelord för att utgöra en bas inför fortsatta studier. Målet var att litteraturstudien i början är centrerad på konceptet med sakernas internet för att därefter gå in på hur det appliceras inom vitvaruindustrin. Databaser som Linköpings universitetsbibliotek erbjuder används som hjälpverktyg för inhämtning av relevant material. Val av material bygger på uppsatsens frågeställningar och avgränsningar. Litteratursökning och val av artiklar diskuteras eventuellt med handledare. Relevanta sökord som används är exempelvis white goods service, smart appliances, internet of things, IoT security, data handling, IoT data security, data privacy samt smart products.

3.3 Teknikvärdering

3.3.1 Syfte och motivering

Syftet med den teknikvärderingen är att kunna ge ytterligare en dimension till rapportens resultat. Motiveringen för konsekvensträdet är att ge en realistisk bild av vad som kan bli utfallet för olika intressenter av funktionstjänster med smarta vitvaror. Då teknikvärderingen i sista avsnittet består av scenarier som bygger på författarna till rapportens egna antaganden och resonemang så är det ett resultat som inte står på egna ben utan kan förhoppningsvis snarare verka som komplement till rapportens övriga resultat, och däri ligger dess motivering. Det är även i detta avsnitt som en del av vilka etiska aspekter som kan tänkas påverka funktionstjänster undersöks.

3.3.1 Procedur

Proceduren beskrivs närmare i teoriavsnittet 2.6.4.

4. Resultat från enkät och intervju

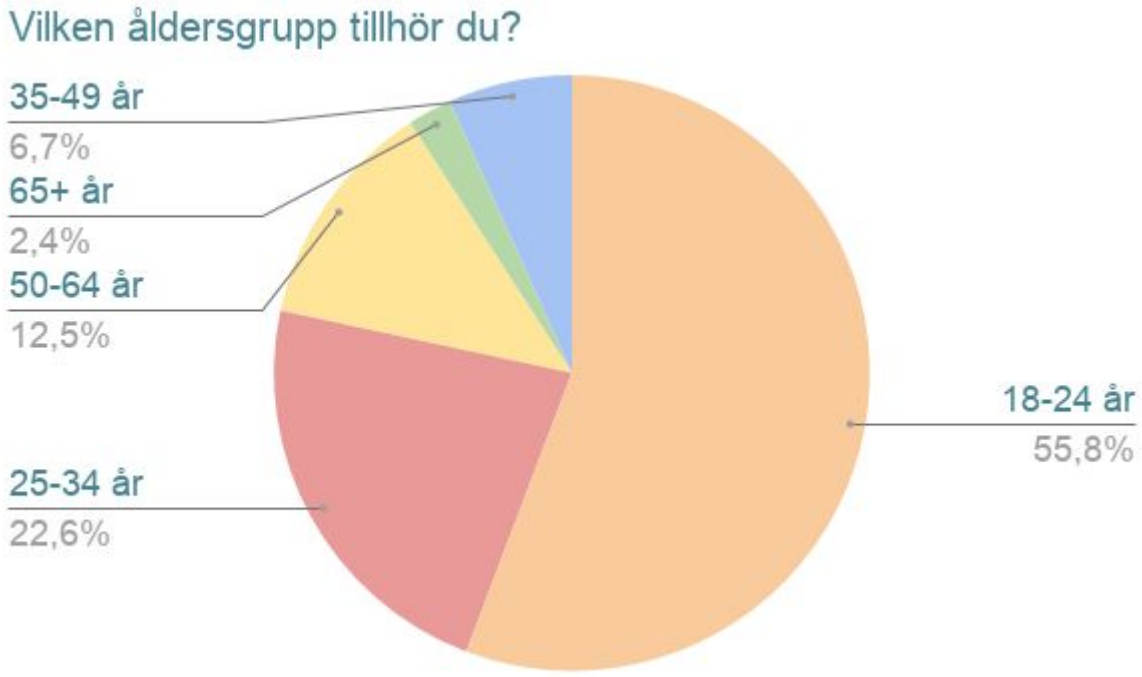
Nedan presenteras resultat från enkät och intervju.

4.1 Enkätsvar

Utifrån enkätundersökningen kan det noteras att uppkopplade vitvaror inte är något som är etablerat hos speciellt många privatpersoner. Majoriteten av enkätdeltagarna bor i hyresrätt och tillhör åldersgruppen 18-34 och de flesta är studenter. Ingen av enkätdeltagarna angav de hade uppkopplade vitvaror i sitt hem vid tidpunkten enkäten skickades ut. Däremot finns ett allmänt intresse kring att ha uppkopplade vitvaror hemma då 73% svarade de skulle vilja koppla upp sina vitvaror (varav 20% visste ej om de ville koppla upp sina vitvaror). Kylskåp är den vitvara som flest personer vill koppla upp, därefter spis och ugn. 42% hade varit villiga att betala extra i hyra för att få uppkopplade vitvaror. Några av deltagarna uttryckte oro kring säkerhet, nyttan uppkopplingen ger och datahantering. Med säkerhet syftas på allmänna brister i denna typ av teknologi samt risker för nätverket. Nyttan ifrågasätts om den är högre än kostnaden för tjänsten (det uttrycktes bland annat att det inte känns värt att betala en hög summa pengar bara för att en kyl ska säga till när mjölken är slut).

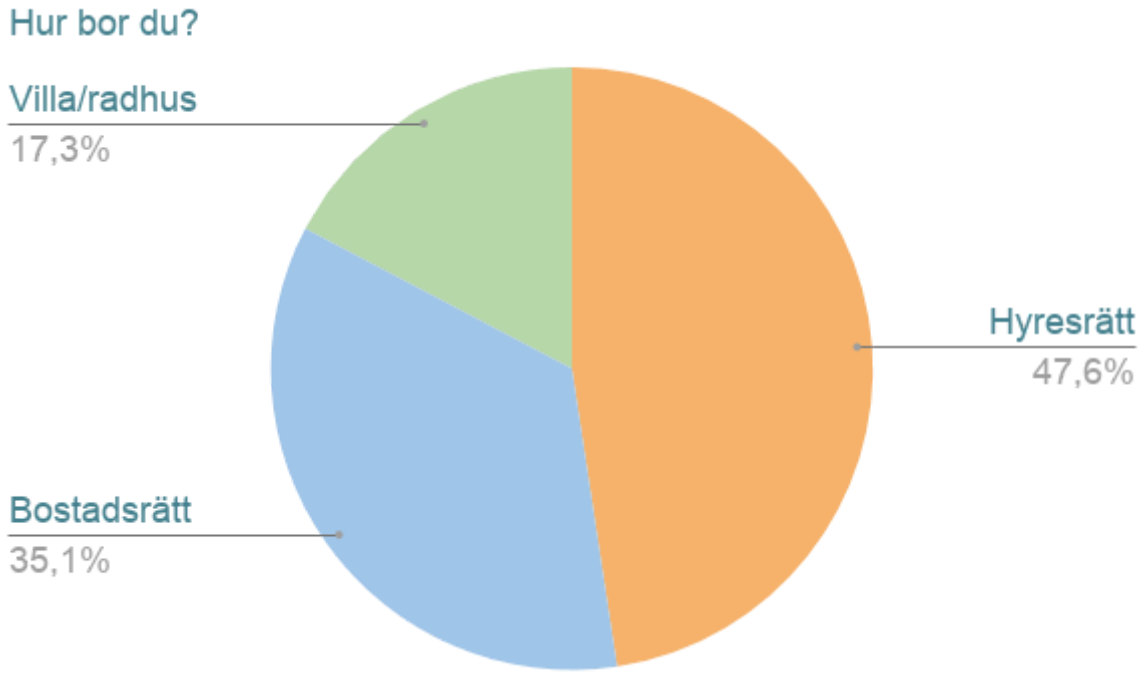
En av frågorna i enkäten berörde inställningen kring insamling av data. Utifrån svaren ser man att det skiljer sig en del. Många av de svarande var skeptiska till insamling, framför allt ifall den insamlade datan säljs vidare. Samtidigt uttrycker många andra svarade att så länge den insamlade datan är anonym och används för exempelvis research och gynnar produktutveckling, är det tillåtet att data sparas. Det uttrycktes även ett behov av att veta var datan kommer lagras, vilka externa aktörer som får tillgång till datan samt att man som användare får ta del av den sparade datan.

Nedan presenteras de mest relevanta enkätsvaren, utifrån kandidatuppsatsens fokus, där totalt 208 personer deltog. Alla enkätsvar finns som bilaga (se bilaga 1).



Figur 4 - *visar vilken åldersgrupp de svarande tillhör*

Enkäten fick en relativt stor spridning i de olika åldersgrupperna (se figur 4), flest svarande representeras dock av den yngre åldersgruppen som tillhör 18-24 år.

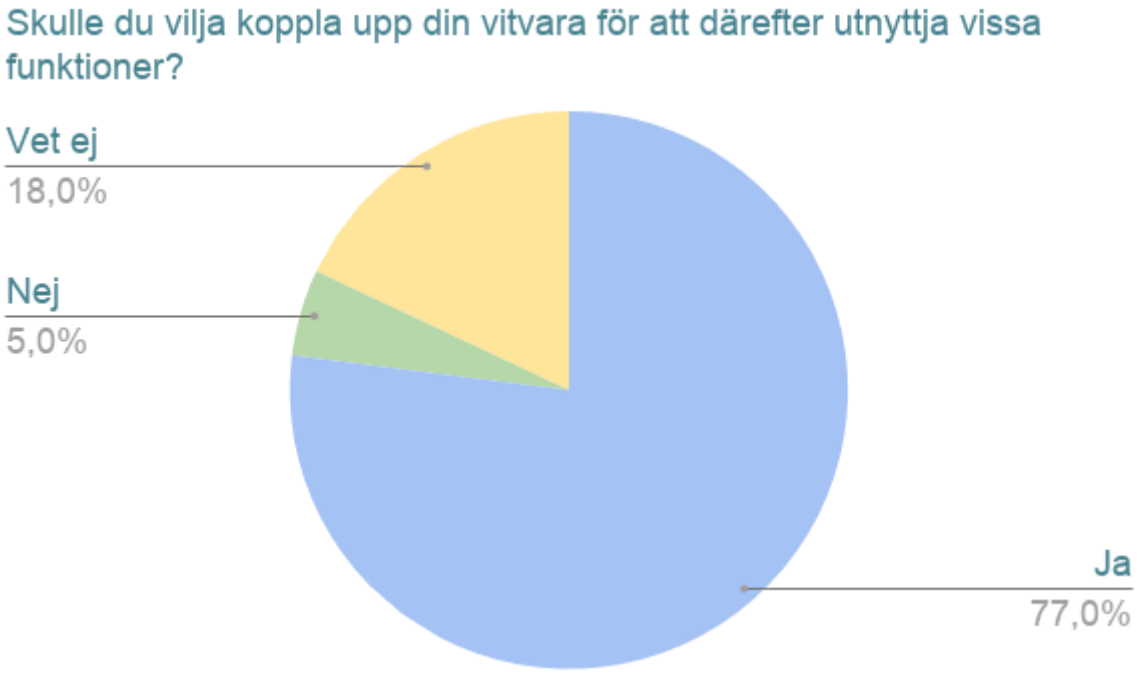


Figur 5 - *visar hur de svarandes levnadssituation ser ut*

Av de svarande bor nästan hälften i hyresrätter och resterande har köpt sin bostad. Totalt svarade 208 personer på enkäten och 100 av dessa bor i hyresrätter. Vidare presenteras bara resultaten utifrån de deltagare som bor i hyresrätter, detta på grund av att funktionstjänsten inte kommer vara aktuell för de som köpt en bostadsrätt eller villa.

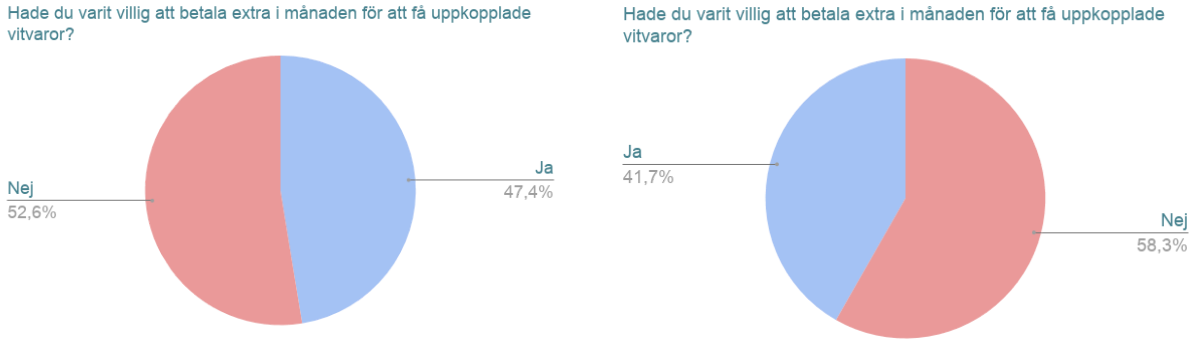
Figur 6 - *visar hur många som har uppkopplade vitvaror i hemmet*

Som figur 6 visar är uppkopplade vitvaror inte något som är etablerat hos någon av de svarande. Till stor del kan det bero på att man som hyresgäst inte själv köper vitvaror i sin lägenhet utan vitvarorna ingår som en del av hyreskontraktet.



Figur 7 - *visar önskan om att kunna koppla upp sina vitvaror för att nyttja funktioner*

Av de som bor i hyresrätt skulle 77 % av dessa vilja koppla upp sin vitvara för att kunna utnyttja olika funktioner. De olika funktioner som gavs som exempel i enkäten var bland annat tvättråd till användaren och ugn som rekommenderar temperatur. Den funktion som 76% av de svarande skulle vilja ha är "Vitvaror som säger till när du behöver byta filter eller liknande". Denna funktion är en nyttofunktion som leder till att vitvaran håller längre. Andra funktioner som de svarande hade att välja på var "Kylskåp som ger notis när mjölken är slut", denna var inte alls lika många som valde. En anledning till att nyttofunktioner anses som viktigare är att man som användare är mer mån om att produkterna inte går sönder.



Figur 8, vänster cirkeldiagram visar hur många av de som bor i hyresrätter som är villiga att betala mer. Högra cirkeldiagrammet visar total resultatet av alla som svarar.

Den vänstra figuren visar resultatet från enbart de som bor i hyresrätter och den högra figuren visar resultatet från alla som deltog i enkäten. Från figurerna syns det att de som lever i hyresrätter är mer villiga till att betala extra än de totala antalet svarande. En anledning till detta kan vara att man som hyresgäst inte köper produkten utan den ökade kostnaden blir månadsvis vilket gör att den totala kostnaden känns mindre.

Risk- och möjlighetsanalys

För att besvara vad IoT för med sig för möjligheter och risker för en funktionstjänst för smarta vitvaror görs en risk-och möjlighetsanalys. I den teoretiska referensramen har möjligheter och risker med IoT tagit upp och nedan presenteras resultaten från en risk- och möjlighetsanalys som genomförts. Analysen har gjorts i två steg där riskerna presenteras först och därefter möjligheterna. Analysen utgår från en funktionstjänst av uppkopplade vitvaror och tar med alla tre aktörer i beaktning, bostadsbolag, Electrolux och hyresgäst. Som figur 9 visar finns det risker som klassificeras som hög grad på skala medan andra risker har lägre grad på skalan.

Riskidentifiering	Sannolikhet	Grad av skala	Totalt poäng
Internetuppkoppling fungerar inte	3	2	6
Användarens produkter "hackas"	1	5	5
Personliga integriteten kränks	2	4	8
Olaga intrång	1	4	4
Segregering av hyresgäster	2	2	4
Beroende av bredbandsleverantörer	3	2	6
Förlitar sig på tekniken för mycket	3	1	3
Inget intresse för funktionstjänsten	2	2	4

Figur 9 - *visar en riskanalys*

Det finns en mängd olika risker som sker i samband med att koppla upp sina vitvaror. En av de mest relevanta riskerna som hyresgäst är huruvida den personliga integriteten kommer att påverkas. Som användare av en tjänst finns vissa förväntningar på att den information som man delger ska skyddas. För att minimera att integriteten ska kränkas skriver Electrolux i sin integritetspolicy (2018) att för att motverka att den personliga integriteten kränks så anonymiseras all data så att den inte ska kunna associeras till en specifik person. En annan risk är "segregering av hyresgäster", det krävs en viss teknisk kunskap för att kunna interagera med produkterna, eftersom funktionerna till största del styrs via en app kommer det krävas en smartphone.

Möjlighetsidentifiering	Sannolikhet	Grad av skala	Totalt poäng
Möjlighet att koppla upp flera produker mot varandra	5	4	20
Värdefull information kring produktanvändning	4	4	16
Översikt över elförbrukning	4	3	12
Få rådgivning kring hälsomsammare val	2	2	4
Ökad säkerhet	2	3	6
Underlättar vardagen	3	4	12
Möjlighet att påverka hela livscykeln	3	4	12
Förebygger att produkterna går sönder	3	4	12

Figur 10 - *visar möjligheter med tjänsten*

Möjligheterna när det kommer till funktionstjänst av uppkopplade vitvaror är många, som användare får du möjlighet att koppla upp dina produkter mot varandra vilket ger användaren många fler funktioner. Som användare erbjuds även råd kring användning, dels för att motverka att produkterna ska gå sönder men även för att kunna se över sin elförbrukning. Grundtanken är att de olika

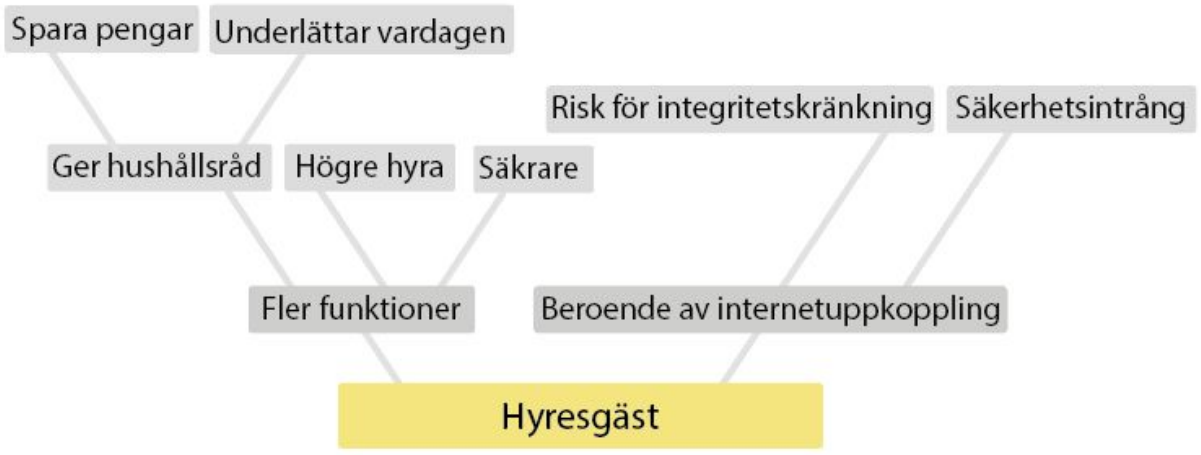
funktionerna ska ge användaren en enklare vardag. Som leverantör av tjänsten finns en stor mängd information kring produktanvändning att använda sig av, den informationen kan bidra till att utveckla bättre produkter som håller längre. Eftersom leverantörerna inte säljer produkterna utan de erbjuder en tjänst har de möjligheten att följa hela produktens livscykel och sedan använda resurserna på bästa sätt.

4.3 Teknikvärdering

Nedan presenteras en teknikvärdering som består av konsekvensträd och scenarier. Avgränsningar för värderingen är samma som för rapporten och återfinns i avsnitt 1.4.

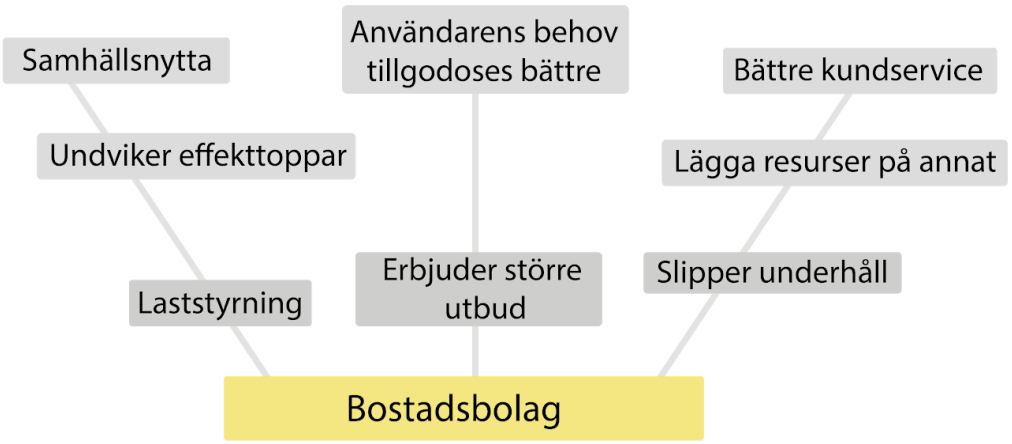
4.3.1 Konsekvensträd

Nedan presenteras tre olika konsekvensträd som har tagits fram utifrån användare, bostadsbolag och Electrolux. Konsekvensträden utgår från funktionsförsäljning av uppkopplade vitvaror i hyresrätter och visar sedan olika konsekvenser som tjänsten kan innebära för de tre olika aktörerna. Anledningen till genomförandet av konsekvensträdet är för att enkelt kunna se vad olika konsekvenser leder till.



Figur 11 *visar konsekvensträd ur hyresgäst perspektiv.*

Som hyresgäst finns två första ordningens konsekvenser som är “fler funktioner” och “beroende av internetuppkoppling”. Vidare visas andra och tredje ordningens konsekvenser som beror på första ordningens. I konsekvensträdet finns både “spara pengar” och “högre hyra” vilket motsäger varandra, men eftersom hyran regleras av olika lagar gör det att den eventuellt ökas något men inte påverkas allt för mycket. En nackdel som hyresgäst är att funktionstjänsten kräver internetuppkoppling, internetuppkopplingen kan leda till integritetskränkning samt en risk för säkerhetsintrång.

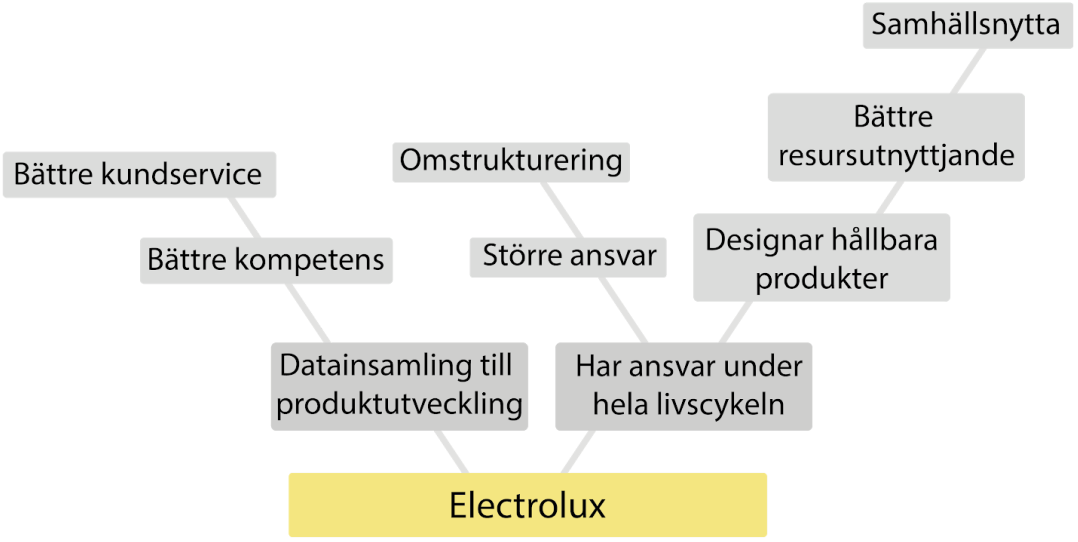


Figur 12 visar konsekvensträd ur bostadsbolagens perspektiv

Konsekvenserna för bostadsbolagen är ansvarsfrihet ur reparationsperspektivet en fördel, som leder till att resurser frigörs och kan läggas på annat, exempelvis bättre kundservice eller att det minskade arbetskraftsbehovet kan göra att bostadsbolag kan sänka hyran för hyresgästen. Men å andra sidan faller ett ansvar på bostadsbolagen då data samlas in och någon sorts säkerhetssystem krävs då datan i fel händer kan vara en säkerhetsrisk.

En annan konsekvens är att bostadsbolagen genom uppkoppling av vitvaror, ihop med valfrihet att välja gamla vitvaror med wifi plugg eller nya smarta vitvaror, erbjuder hyresgäster ett bredare utbud än många konkurrenter. Förutom att valfriheten kan vara tilltalande i sig så kan användarens behov anpassas bättre efter varje hyresgäst och dess personliga önskemål.

Sett ur en annan synvinkel så kan bostadsbolagen genom att analysera användningen av exempelvis elförbrukning i hyresrätterna undvika effekttoppar och då i sin tur minska användandet av fossila bränslen. Detta är vad som kallas laststyrning och förutom att det bidrar till samhällsnytta kan det attrahera miljömedvetna hyresgäster.



Figur 13 visar konsekvensträd ur Electroluxs perspektiv

Electrolux är den tredje aktören i funktionstjänsten och ovan visas först de två primära händelserna som i sin tur leder vidare till nya konsekvenser. Electrolux kommer genom säljandet av funktionstjänsten få ett större ansvar, detta kan leda till att att det krävs en omstrukturering för att kunna göra det möjligt. Tidigare har Electrolux sagt ifrån sig ansvaret i samband med försäljningen och lämnat över ägandeskapet till antingen återförsäljare eller kund, vilket har gjort att det inte krävs speciellt mycket efter säljet är genomfört.

4.3.2 Scenarier

Tre scenarier för tjänsten har skrivits, alla ur olika perspektiv. Det första är ett scenario med nya smarta vitvaror, det andra är med uppkoppling av äldre vitvaror och det tredje är ett scenario av uppkoppling av vitvaror generellt ur etiskt perspektiv. Alla scenarier är undersökta ur användarens, bostadsbolagens och vitvaruleverantörens perspektiv.

4.3.2.1 Scenario 1 - Nya smarta vitvaror

Ett scenario kan vara att hållbara vitvaror tas fram enligt en modell för att kunna hålla länge och vara i hyresrätter, och är det något som går sönder så reparerar Electrolux varan enligt avtal. Detta är en hållbar modell som är tänkt att fungera lång tid framåt. En fara är då om ny teknik kommer som gör dessa varor utdaterade snabbt. Ett exempel kan vara om 5G för med sig helt ny teknik. Skulle kanske kunna lösas med att göra vitvarorna 5G-kompatibla men det är inte säkert att det går.

För hyresgästen så kan antagligen vitvaror repareras snabbare och smidigare då Electrolux snabbt kan se vad som är fel med hjälp av uppkopplingsfunktionen, och det ligger även i deras intresse att snabbt reparera vitvaran då det är deras varumärke som har ansvar för vitvarans livscykel. Detta är en del i vad som skulle kunna argumenteras för bidrar till en bättre funktionslösning.

Utvärderingen av konsekvenserna för bostadsbolagen har sin kanske största fördel i hur man kan nischa sig till befintliga och mot nya hyresgäster. En miljömedveten hyresgäst som värdesätter valfrihet kan med fördel nyttja ett bostadsbolag som erbjuder den typen av funktionstjänst som rapporten avhandlar.

4.3.2.2 Scenario 2 - Uppkoppling av äldre vitvaror

Kopplas en vitvara upp med wifiplugg kan den ge indikationer på när den håller på att gå sönder vilket kan ge en antydan till företaget som ansvarar för vitvaran att det är dags för reparation och kanske kan det förebyggas innan den gått sönder helt. I övrigt är det inga specifika fördelar för Electrolux att använda wifipluggen, fast det kan ses som positivt ifall den ger en förlängd livslängd ur ett samhällsperspektiv. Med hjälp av wifipluggen kan användaren stänga av vitvaror när dem inte används ifall användaren är borta från hemmet en längre tid, vilket gör att de slits mindre och på så sätt blir funktionstjänsten mer hållbar i ett längre tidsperspektiv. Men det ger inte direkt någonting för Electrolux rent ekonomiskt förutsatt att det inte är de som tillhandahåller wifipluggarna. Dem har förvisso samarbete med en wifipluggtillverkare så ett intresse finns i alla fall från deras sida.

Från bostadsbolagens håll så är de troligen mer intresserade av smarta vitvaror då en stor fördel för dem är just datan som samlas in, vilken blir mer omfattande med svarta vitvaror. Däremot kan

vitvaror uppkopplade med wifiplugg ändå ge fördelar för ett bostadsbolag i form av att exempelvis kunna stänga av vitvaror ifall hyra inte betalas.

För hyresgästerna så är fördelarna ökad säkerhet i form utav möjlighet att kontrollera att vitvaror är avstängda och annars kunna stänga av dem vid behov. Ett framtidsscenario med wifiplugg är antagligen ganska likt hur det skulle se ut idag, förutom att det kan bli mindre skillnader som till exempel att de blir billigare i framtiden om de massproduceras i större utsträckning. Vidare så finns möjligheter till en enklare vardag med uppkopplingen så som att kunna sätta på kaffekokaren vid en specifik tid.

4.3.2.3 Scenario 3 - Etiska perspektivet kring smarta vitvaror

Pliktetiskt sett så skulle man kunna se det som att om ett företag har möjlighet att bidra till ett mer hållbart samhälle så är det värt att verka för. Det gäller för både bostadsbolag och vitvaruleverantörer.

Ser man till etisk hedonism, det vill säga största möjliga nytta för så många som möjligt så kan det argumenteras för att smarta vitvaror är ett sorts premiumsegment och att det skulle vara mer eftersträvansvärt att producera mer varor som alla i ett samhälle kan ha råd med och på så sätt bidra till att så många som möjligt får det så bra som möjligt. Däremot är stor del av funktionstjänsten i sig framtagen med syftet att bidra till ett hållbarare samhälle och det i förlängningen är för att en befolkning ska få det så bra som möjligt.

Gällande rent etiskt när det kommer till smarta vitvaror i hemmet så är den stora frågan huruvida det är etiskt försvarbart att samla in data från hemmen. Ser man till hur det ser ut idag så är bland dem största företagen i världen de som förstått att insamlingsdata är värdefullt, Amazon är ett exempel (Dokument utifrån: Amazons värld, 2020). Men man har också sett farorna med stora datamängder. Exempel är privatpersoner som hackat sig in i kameror hos privatpersoner, och på mer global nivå så har data använts för att påverka val, så som företaget Cambridge Analytica, som haft en betydande del i det amerikanska valet 2016 och i den brittiska omröstningen angående Storbritanniens utträde ur EU (The Great Hack, 2019). Just våra hem är en plats där vår personliga integritet är som mest sårbar, och ser man till framtiden så kommer mängden data som samlas in antagligen växa om man ser till hur trenden har sett ut hittills. Därför kommer det vara av stor vikt att säkerhetsaspekten av utvecklingen följer med så att det inte insamlingsdata hamnar i händer som kan skada privatpersoner eller samhället i stort. Det finns även säkerhetsaspekter som är fysiskt farliga, säg att någon hackar en hyresgästs spis och sätter på den.

Men som tidigare nämnt finns även den personliga integriteten att ta hänsyn till. Det är inte alla som vill att det ska samlas information om ens tvättvanor eller vad som finns i ens kylskåp, och det finns kritik mot ett samhälle som blir alltmer övervakat, även i människors egna hem. Med smarta vitvaror kan en hyresgäst även stänga av en spis utanför hemmet vilket är en positiv säkerhetsaspekt så en fråga som dyker upp är vad som är värt mest.

En förutsättning för att hyresgäster och användare av smarta vitvaror ska gå med på att lämna ut information är antagligen ofta att den är anonymiserad. Däremot finns det nog mindre motstånd att data från ett område analyseras. Detta skulle i så fall medge de fördelar för bostadsbolag som diskuterats tidigare. Riktad reklam från Electrolux skulle kunna förekomma ifall beteendemönster från

användare analyseras. GDPR existerar även och finns till just för att skydda individen från övergrepp av företag via Internet.

5. Metoddiskussion

I nedanstående kapitel diskuteras metoderna som använts.

5.1 Enkät

Bristerna med enkät som undersökningsmetod är att svaren ofta blir ospecificerade. Det saknas möjlighet till att ställa följdfrågor och det förekommer även tolkningsproblematik. Fördelen är att det är en relativt enkel undersökningsmetod och som inte kräver så mycket förarbete. En annan fördel är spridningsmöjligheterna, många privatpersoner nås oavsett var de befinner sig.

5.2 Litteraturstudie

En litteraturstudie är en tidskrävande metod. Det krävs att källorna ständigt granskas kritiskt men att uppskatta tillförlitligheten i information som hämtas från internet är ibland väldigt svårt. En fördel med metoden är dock att studien ger en tydlig bild över det ämne som studeras och flera perspektiv kan klargöras.

5.3 Teknikvärdering

Som det diskuteras redan i metodavsnittet är teknikvärderingen innehållandes konsekvensträd och scenarier till största del byggd på författarnas egna antaganden och värderingar, även om den också är påverkad av den litteratur som studerats. Tanken var från början att göra en intervju med en anställd på Electrolux, men på grund av pandemin Covid-19 ställdes den in och det har inte gått att få tag på en ny intervju. Det hade antagligen varit bra att få vissa av dem antaganden som gjorts styrkta eller motsagda av resultatet från en intervju med någon som är insatt i branschen, men tror ändå att teknikvärderingen har relevans då den ger läsaren en bild av just hur funktionsläsningen kan fungera nu och i framtiden.

6. Diskussion

I detta avsnitt diskuteras rapportens resultat, det ges förslag på förbättringar och författarnas egna tankar presenteras.

6.1 Resultatdiskussion

För att koppla upp vitvaror så finns framförallt två tillvägagångssätt. Antingen monteras en wifi plugg mellan vitvara och stickkontakt (denna typ av koppling görs främst på äldre vitvaror) eller så designas vitvaran med uppkoppling. De två tillvägagångssätten skiljer sig åt då wifi pluggen är begränsad i sina funktioner medan den inbyggda uppkopplingen är mer komplex. Dagens teknik går fort framåt och för att producera bättre produkter kan man som företag använda sig av en digital tvilling. Den digitala tvillingen möjliggör kontroll av den faktiska produkten och genom olika tester kan man se till att allt fungerar som det ska. Den digitala tvillingen används inte bara i utvecklingsfasen utan den kan användas under hela livscykeln. Uppkopplingen medför att vitvarorna får fler funktioner. Till följd av att funktionerna blir allt fler kan repetitiva sysslor i hemmet bland annat underlättas. Hyresgästernas användarupplevelse av vitvarorna blir positiv vilket i sin tur kan medföra nöjdare hyresgäster. Nöjdare hyresgäster gynnar bostadsbolagen vilket i sin tur gynnar tjänsteleverantören Electrolux. Verdi Ogewell nämner att uppkopplade produkter erbjuder så mycket med mer än vad en vanlig produkt gör, vilket gör det lämpligt att sälja som en tjänst.

Andra kandidatgruppen till studentprojektet *Smarta vitvaror* har genomfört intervjuer med olika bostadsbolag som resulterade i att uppkoppling av äldre vitvaror inte är särskilt önskvärt sätt från just bostadsbolagens perspektiv. Om bostadsbolagen dock ska koppla upp vitvaror är det av större benägenhet att genomföra det i nyproducerade lägenheter.

I samband med funktionstjänsten kommer en stor mängd datan att samlas in från användarna, problematik kring vem som faktiskt äger datan kommer att uppstå. Funktionstjänsten innebär att bostadsbolagen skriver avtal med sina hyresgäster och Electrolux skriver i sin tur avtal med bostadsbolagen. Som bostadsbolag finns en skyldighet gentemot sina hyresgäster att skydda dessa. Man har som hyresvärd ett ansvar att se till att inte någon tar skada av att bo i hyresrätterna. Den insamling av datan som kommer ske i samband med uppkopplade vitvaror är inte vanligt förekommande i dagens hyresrätter och för att skydda sina hyresgäster kommer förmodligen nya restriktioner behöva upprättas. Som leverantör av funktionstjänsten finns möjligheten att välja hur mycket data som faktiskt ska samlas in. Electrolux har möjlighet att samla in en stor mängd data, något som i sin tur har både för och nackdelar. En stor mängd data ger företaget en stor mängd information som kan vara bra i produktutvecklingssyfte, dock måste all den datan regleras och det finns en mängd krav på hur det ska göras för att inte kränka den personliga integriteten. Att istället välja att samla in mindre mängd data kan ge Electrolux mindre arbete kring frågor som berör GDPR.

Begränsningarna med data som samlas in från smarta vitvaror är störst då äldre vitvaror, som inte var designade för att vara smarta, kopplas upp. Möjligheter med data som samlas in från smarta vitvaror är att användarbeteende kan registreras och analyseras. Dels kan individen själv se över sitt beteende för att därefter anpassa sitt beteende i hemmet för att exempelvis göra mer hälsosamma- och

miljövänliga val. Även tjänsteleverantören kan se över användarbeteendet. Leverantören kan sedan använda den sparade datan vid framtida produktutveckling

Fördelarna för bostadsbolagen kan ses som många, bland annat genom den samhällsnytta de kan bidra till genom att kunna kontrollera elförbrukningen hos sina hyresgäster. Uppkopplingen möjliggör dessutom för bostadsbolagen att lättare kunna jämföra olika bostadsområden och vidta åtgärder för att hjälpa lokala elbolag. Till stor del rekommenderas funktionstjänsten främst att appliceras i nyproducerade hyresrätter, då bostadsbolagen inte visade intresse att koppla upp äldre vitvaror. Till de nyproducerade hyresrätterna kan istället nyproducerade smarta vitvaror köpas in och man slipper installation av wifi-plugg. Nyproducerade smarta vitvarorna är designade för att ha bättre utnyttjade resurser samt vara mer hållbara ger det bostadsbolagen möjligheten att kategorisera sig som mer miljövänliga.

Som leverantör av funktionstjänsten tillkommer indirekt ett ansvar att göra hållbara produkter. Till följd av att leverantören ansvarar över underhåll och service lönar det sig att designa produkter med en hög standard som inte kräver lika mycket underhåll. Eftersom funktionstjänsten innebär att Electrolux hålls ansvariga för allt underhåll ligger det i deras intresse att producera bättre produkter som håller längre. Uppkopplingen möjliggör i leverantörens fall ett effektivt och enkelt sätt att underhålla och förebygga skador på produkterna. Eftersom Electrolux får upp felmeddelande när vitvaran har ett fel kan de direkt skicka ut en reparatör för att förhindra att produkten blir oreparerbar, genom uppkoppling kan alltså produkterna repareras redan innan de går sönder.

För användarna kan det finnas ett symboliskt värde i att ha uppkopplade produkter som enkelt går att integrera i hemmet. Det kan i vissa fall handla om status och i andra fall ett sätt att förenkla vardagen. Riskerna för användarna kan bli desto fler. Hur den personliga integriteten påverkas men även vad betydelsen de val som tas i vardagen blir. Ytterligare en risk är att man som hyresgäst får en högre hyra. Tanken är dock att funktionstjänsten främst kommer appliceras i nybyggda hyresrätter vilket gör att det eventuell ökning redan är tillagd på hyran. Utöver det så finns även regleringar kring hur mycket man som bostadsägare får höja hyra per år, något som skyddar hyresgästen mot alltför höga hyror.

Ovan har det diskuterats fördelar och nackdelar för dem respektive intressenterna hyresgäster, bostadsbolagen och Electrolux, men man kan också införa ett systemperspektiv och diskutera vad dem tillsammans kan uppnå med en funktionstjänst med smarta vitvaror. Det är lätt att hamna i ett perspektiv där utgångspunkten är hyresgästen, men ser man på utbytet mellan bostadsbolag och Electrolux eller alla tre intressenter tillsammans så finns det antagligen fler fördelar att dra nytta av. Funktionstjänsten som system skulle kunna innebära att Electrolux och bostadsbolagen byter eller delar datainsamling med varandra och kan genom det bli effektivare än andra på marknaden och därmed mer konkurrenskraftiga. Sådan information skulle kunna vara när på dygnet, i veckan eller under året det är som mest sannolikt att en användare har problem med en vitvara, så både bostadsbolag och Electrolux kan vara förberedda vid dessa tider och kunna vara behjälpliga då. Om denna data delas mellan parterna borde man tillsammans kunna undvika onödiga kommunikationssteg och ligga steget före konkurrenter.

Data har kommit att kallas vår tids viktigaste råvara. Hur data ska samlas in och därefter hanteras är ett mycket viktigt område för företag inom alla typer av branscher, däribland vitvarusektorn, då det

kan generera värdefulla insikter. Desto mer tillgång på information (data) kan leda till en mer eftertraktad tjänst eller produkt. Data smarta vitvaror samlar in kan exempelvis synliggöra användarbeteenden i hemmet, en annars privat plats. Men data kan även användas till fler ändamål än bara för produktutveckling. Data kan säljas vidare och hamna hos aktörer med andra intentioner. Problematik med data är även att företag behöver säkerställa att den data produkterna samlar in ger information som kan ge användbara svar. Det kräver att man ställer de rätta frågorna. Det kan vara svårt att komma på vilka frågor som ska ställas och alltså förekommer problematik kring hur data smarta produkter genererar ska hanteras för att utnyttja informationen optimalt.

Funktionstjänsten rapporten behandlat grundar sig i att övergå från ägande till uthyrning. Uthyrning istället för ägande är en del av det cirkulära tänkandet, men behöver utvecklas i fler led (Sweco, 2019). Även design för cirkularitet behövs införas på flera nivåer för att en effekt på ett mer hållbart samhälle ska bli tydlig. Funktionstjänsten visar på ett exempel hur just design för cirkularitet kan appliceras inom vitvarusektorn, men för en samhällseffekt behöver fler branscher arbeta med design för cirkularitet. Både produkter, tjänster och system behöver designas så de kan befinna sig i kretsloppet under en lång tid. Även hur användningen kan optimera livslängden och mindre energiåtgång under produktion, användning och resthantering behöver designers ha i åtanke under produkt-och tjänsteutveckling. Funktionstjänsten kan alltså ses som ett gott exempel på övergång från ägandeskap till uthyrning, snarare en än en tjänst med direkt resultat på ett mer hållbart samhälle.

Det räcker inte med en förändring i hur produkter designas och vilka tjänster som erbjuds för att ta oss till en mer hållbart samhälle. Även konsumtionsmönster behöver förändras. Men möjligheten att förändra konsumtionsmönstret grundar sig i att det designas system som möjliggör fler cirkulära flöden i samhället. Funktionsförsäljning där utlåning, uthyrning och delning står i fokus är ett sätt att skapa fler cirkulära flöden.

6.2 Förslag på förbättringar och framtida arbete

I avsnitt 4 nämndes det att intervjuer med bostadsbolag resulterade i insikten att bostadsbolagen inte är särskilt intresserade av att koppla upp äldre vitvaror mot internet. Dock är det svårt att dra generella slutsatser om bostadsbolags inställning till uppkoppling av vitvaror i hyresrätter då endast tre bostadsbolag intervjuades. En förbättring är därmed att, för att kunna dra generella slutsatser, göra en större omfattande undersökning där fler bostadsbolag finns representerade. För att dra slutsatser behöver datan slutsatsen grundar sig på vara mer omfattande. Samma resonemang kan göras kring enkätundersökningen där privatpersoners behov av att koppla upp sina vitvaror undersöktes. För att kunna dra generella slutsatser om inställningen till smarta vitvaror bör en större undersökning göras där fler privatpersoner deltar.

Förslag på framtida arbete är att undersöka möjligheten att utöka tjänsten till att inkludera privatpersoner i bostadsrätter.

Intervju med Electrolux angående funktionstjänsten och smarta vitvarors potential är också förslag på framtida arbete. En intervju var inplanerad och bokad och tänkt att redovisas i denna kandidatuppsats men blev av olika skäl inställd.

6.3 Författarnas egna tankar

Vitvarubaserad funktionsförsäljning är intressant att studera av flera olika anledningar. Ännu mer intressant blir det när IoT och funktionsförsäljning kan kombineras. Både funktionsförsäljning och IoT lär vi se bli allt vanligare och de medför ett nytt sätt att göra affärer och nya möjligheter, för alla aktörer inblandade. I uppsatsen har både uppkoppling av äldre och nya vitvaror studerats. Att lägga till internetuppkoppling hos äldre vitvaror ger en begränsad utökning av funktioner. Så innan beslut om äldre vitvaror ska kopplas upp är det viktigt att undersöka om det är ekonomiskt och miljömässigt försvarbart att lägga till extra komponenter utan att tillföra något nödvändigt. Däremot ser vi en allt större potential att införa nya, smarta vitvaror i allt fler hem.

Hinder för smarta hem är att många privatpersoner ser på sitt hemmet som en plats där man kan vara sig själv. Hemmet är en ytterst privat plats och där vill man känna trygghet. Man kanske inte vill att vattenanvändning, energiförbrukning och matvanor ska registreras. Det smarta hemmet kan minska denna trygghet då det känns som ens beteende ständigt observeras och sparas. För att gå runt detta hinder är det därför viktigt att vitvaruleverantörerna är tydliga med vilken typ av information som sparas, vem som har tillgång till datan samt möjlighet att radera sin data. Anonymitet kan också bidra till att känslan av bevakning minskar.

Möjligheterna IoT för med sig är många och storartade. Det är snarare en fråga om tid, och inte om, majoriteten av produkter som vi köper och hyr är uppkopplade mot internet. Trots möjligheterna med IoT finns även en del problematik med att koppla upp produkter. Tiden framöver lär undersöka just hur problematiken ska hanteras, snarare än ifall produkter ska kopplas upp eller inte.

Att skriva kandidatuppsats är krävande i sig själv men ännu mer krävande samtidigt som en pandemi pågår och universitet går in i ett distansläge för första gången någonsin. Pandemin har inneburit att vi som författare har behövt tänka om vad gäller våra rutiner, möten och kommunikation. Workshops, diskussioner och intervjuer har behövt planeras om samt ställas in. Att hålla motivationen uppe när man inte får träffas personligen har varit utmanande. Osäkerhet kring framtiden vad gäller sommarjobb, utlandsstudier samt familj och vänners hälsa har också lett till att fokus går från kandidatuppsats till andra frågor. Frågor vi i början på arbetet inte hade en minsta aning vi behövde besvara under våren. Lärdomar från att skriva kandidatuppsats på distans är vikten av att skapa tydliga rutiner och att ha kontinuerlig kommunikation med alla inblandade i kandidatarbetet, trots att all typ av kommunikation sker digitalt på distans.

7. Slutsatser

En funktionstjänst med uppkopplade vitvaror erbjuder en trygghet för hyresgäster, bostadsbolag och Electrolux. Som hyresgäst kan man enkelt via en applikation kolla om vitvarorna är avstängda, även fast man lämnat bostaden. Detta i sin tur ger bostadsbolagen en trygghet eftersom säkerheten för hela hyreskomplexet ökar. För Electrolux ger uppkopplingen möjlighet att kontrollera och testa vitvarorna via digital tvillingar, tryggheten för nöjda kunder som slipper trasiga vitvaror höjs. Funktionstjänsten innebär även att man låter experterna, Electrolux, ta ansvar för vitvaror. Genom att låta en branschkunnig leverantör som Electrolux ha ansvar för sina egenproducerade vitvaror ser man till att den har bästa möjliga förutsättningar för att få en lång livscykel.

Samtidigt finns en mängd utmaningar med funktionstjänsten, främst när det kommer till all den data som kommer lagras i samband med uppkopplingen. Utformningen av funktionstjänsten kommer behöva ta alla tre aktörer i beaktning och tillämpa regleringar som skyddar användarna. Det finns redan idag utformat olika lagar för hantering av data, bland annat GDPR men även Boverket finns till för att skydda avtal som sluts mellan hyresvärd och hyresgäst. Precis som tidigare nämnt måste IoT-leverantörer noga behöva se över utformning av lösningar, produkter samt processer för att säkerställa att personuppgifterna hanteras enligt lag.

En annan slutsats som kan dras är att om man jämför skillnaden mellan äldre vitvaror och uppkopplade vitvaror i den beskrivna funktionstjänsten så blir den mest tydliga skillnaden för hyresgästen troligen att fler funktioner kan nyttjas ihop med tryggheten det ger att kunna säkerställa att vitvaror är avstängda då hyresgästen inte är hemma. För bostadsbolag och Electrolux ges en bredare överblick över användningen, bostadsbolag kan använda sig av laststyrning och Electrolux kan analysera användardata vid framtagning av ny vitvaror.

Slutligen konstateras att det inte finns behov av att koppla upp äldre vitvaror utan främst bör funktionstjänsten appliceras vid nyproduktion. Anledningen är att funktionerna i wifi-pluggen inte går att mäta sig de som finns i en ny vitvara och det blir därför inte lönsamt att montera wifi-pluggar på äldre vitvaror.

Så för att återkoppla till rapportens syfte och frågeställningar i inledningen så har rapporten besvarat frågeställningarna och syftet med rapporten anses vara uppnått.

Referenser

Altun, C., Tavli, B., & Yanikomeroglu, H. (2019). Liberalization of Digital Twins of IoT-Enabled Home Appliances via Blockchains and Absolute Ownership Rights. *IEEE Communications Magazine*, *57*(12), 65–71. https://doi.org/10.1109/MCOM.001.1900072

Arnesdotter, I. Kellgren, J. (2019). *Funktionsförsäljning - en juridisk översikt och några råd för dig som överväger att börja sälja eller köpa funktion.* ISBN: 978-91-985726-0-5

Datainspektionen (u.å). *Informationssäkerhet.* Hämtad 2020-03-13 från: https://www.datainspektionen.se/lagar--regler/dataskyddsforordningen/informationssakerhet/

Datainspektionen (u.å). *Dataskyddsförordningen (GDPR).* Hämtad 2020-03-24 från: https://www.datainspektionen.se/lagar--regler/dataskyddsforordningen/

D, Eidenskog., F Kamrani. (u.å). *Internet of Things - En IT-säkerhetsmässig mardröm.* Särtryck ur strategisk utblick 7. FOI. F, Kamrani., M, Wedlin., I Rodhe. (2016). *Internet of Things: Security and Privacy Issues* .FOI-R—4362--SE.

De Cremer, D., Nguyen, B., & Simkin, L. (2017). The integrity challenge of the Internet-of-Things (IoT): On understanding its dark side. *Journal of Marketing Management*, *33*(1/2), 145–158. https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1247517

DELTACO (u.å.). *Smart Home - Grenuttag.* Hämtad 09-03-2020 från: https://www.deltaco.se/produkter/deltaco/smart-home/grenuttag

Dokument utifrån: Amazons Värld. 2020. [Tv-program]. Dokument utifrån. Tillgänglig: https://www.svtplay.se/dokument-utifran-amazons-varld [Hämtad 2020-04-10]

Electrolux (u.å.). *Connectivity*. Hämtad 05-03-2020 från: https://www.electrolux.se/about-us/connectivity-hub/

Electrolux (2018). *Skydd för dina personuppgifter - Integritetspolicy.* Hämtad 2020-03-28 från: https://www.electrolux.se/overlays/data-privacy-statement/

Fahy, J. Jobber, D (2015). *Foundations of marketing.* MCGraw-Hill Education.

Gilchrist, Alasdair. *IoT Security Issues,* DEG Press. (2017). ProQuest Ebook Central, http://ebookcentral.proquest.com/lib/linkoping-ebooks/detail.action?docID=4810138. Created from linkoping-ebooks on 2020-03-10 02:39:01.

Hansson, S. O. (u.å.). *Avdelningen för Filosofi, Institutionen för Filosofi och Teknikhistoria, KTH, Stockholm. Detta dokument får tills vidare fritt användas och kopieras.*

Home Connect (u.å). *Home Connect - ditt uppkopplade hem.* Hämtad 2020-03-24 från: https://www.home-connect.com/se/sv/

Johansson (2018). *Källanvändning och metod.* Skolverket. Hämtad 03-03-2020 från: https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/5-las-skriv/Gymnasieskola/013_lasa_skriva_vetenskaplig_text/del_05/Material/Flik/Del_05_MomentA/Artiklar/M13_05A_01_kallanvandning_metod.docx

LTD, myma / W. (u.å.). *myma —The science behind the appliance.* Hämtad 20-02-2020 från: https://myma.io

Lopez, C. Castillo, L. (2016). *What the white goods sector should understand in order to join the Internet of Things ecosystem in the connected home.* International Journal of Advances in Computer Science & Its Applications.

Murphy, I. (2019). *How Electrolux is using AI to shape the white goods market - Enterprise Times*. Hämtad 04-04-2020 från: https://www.enterprisetimes.co.uk/2019/11/06/how-electrolux-is-using-ai-to-shape-the-white-goods-arket/

Nationalencyklopedin (u.å.). *Utilitarism*. Hämtad 10-03-2020 från: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/utilitarism

Nationalencyklopedin (u.å.). *Hedonism.* Hämtad 10-03-2020 från: https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/hedonism

Nilsson,Å. Ericson, Å. Törlind, P. (2015). *Design - process och metod*. Upplaga 1:3. Studentlitteratur AB, Lund.

Pyrko, J (2005). *Direkt och indirekt laststyrning i samspel?* ISRN LUTMDN/TMHP--05/3017--SE

Ramboll Sweden AB (u.å.).*Vad är en digital tvilling?* Hämtad 09-03-2020 från: https://se.ramboll.com/press/artiklar/vad-ar-en-digital-tvilling?gclid=cj0kcqjw0pfzbrcoarisani0g0vc0d-w97yuzweq-s9ygvqaty6myduulazqxfvdnd3kg9gq6t7wuaaasdsealw_wcb

Ritzén, S. Ölundh, G. (2002). *Funktionsförsäljning och produkters miljöaspekter – en studie i tre svenska tillverkningsföretag.* ISBN 91-620-5234-9.pdf

Schwab, K., Schwab, K., & Schwab, K. (2019). *Amazon could soon force you to go on a diet, according to one futurist*. Fast Company. Hämtad 21-03-2020 från: https://www.fastcompany.com/90322180/amazon-could-soon-force-you-to-go-on-a-diet-according-to-one-futurist

Schwab, K (2019). *Amazon could soon force you to go on a diet, according to one futurist.* Fast company. Hämtad 23-03-2020 från

https://www.fastcompany.com/90322180/amazon-could-soon-force-you-to-go-on-a-diet-according-to-one-futurist

Siemens (u.å.). *Uppkopplat hem med Home Connect | Siemens Vitvaror.* Hämtad 09-03-2020 från: https://www.siemens-home.bsh-group.com/se/produkter/uppkopplat-hem-med-home-connect

Siemens (u.å.). *The Next product you Design Might Be a Service Thanks to the IoT.* https://www.dropbox.com/sh/3wwhlpvm2qexv7z/AADpKCgZ8xD7r1t7KXPmH264a/IoT%20and%20Artificiell%20intelligence?dl=0&preview=The%2BNext%2BProduct%2BYou%2BDesign%2BMay%2Bbe%2Ba%2BService%2Bdue%2Bto%2Bthe%2BIoT%2BReport.pdf&subfolder_nav_tracking=1

Silfvenius, C. (2020). Energimyndigheten. Hämtad 07-04-2020 från: https://www.energimyndigheten.se/arkiv-for-resultat/Resultat/ljus-som-tjanst-kan-ge-stora-vinster/

Swaling, V. H. (2018). *IoT-related risk: prevention and management.* ISSN 1650-1942, FOI-R—4591—SE, MSB 2017-1554.

Sweco (2019). *Kartläggning om design för cirkularitet.* Hämtad 05-05-2020 från: https://tillvaxtverket.se/download/18.40bbbaae16d1aacd58b7ddf4/1568816194484/Sweco%20Kartläggning_design%20för%20cirkularitet_190627.pdf

The Great Hack. 2019. [TV-program]. Netflix. Tillgänglig: https://www.netflix.com/title/80117542 [Hämtad 2020-04-21]

Bilagor

1. Enkät

Funktionsförsäljning av uppkopplade vitvaror

Hej, vi är en grupp om fem civilingenjörsstudenter som studerar på Linköpings Universitet. Vi har i samband med vår kandidat fått i uppgift att ta reda på hur funktionsförsäljning av uppkopplade vitvaror skulle kunna appliceras i hyresrätter.

Enkäten syftar till att undersöka er inställning till uppkopplade vitvaror. Därför är vi intresserade av svar från alla, oavsett boendeform.

Med uppkopplade vitvaror menas att vitvarorna är uppkopplade mot internet. Det gör att du kan använda olika funktioner, exempelvis att du via en app i din mobiltelefon kan kontrollera om ugnen är avstängd.

Dina svar är anonyma.

Vi skulle uppskatta om du tog dig tid att svara på nedanstående frågor, tar bara några minuter!
/ Alexander, Estelle, Karin, Jennifer och Therese

*Obligatorisk

Hur bor du? *

- ◯ Hyresrätt
- ◯ Bostadsrätt
- ◯ Villa/radhus

Vilken åldergrupp tillhör du? *

- ◯ 18-24 år
- ◯ 25-34 år
- ◯ 35-49 år
- ◯ 50-64 år
- ◯ 65+ år

Vad är din nuvarande sysselsättning? *

- ◯ Studerar
- ◯ Arbetar
- ◯ Pensionär
- ◯ Annat

Har du uppkopplade vitvaror idag? *

Med uppkopplade vitvaror menas vitvaror som är uppkopplade mot internet

- ◯ Ja
- ◯ Nej

Om ja, vilka vitvaror är uppkopplade?

- [ ] Kyl
- [ ] Frys
- [ ] Spis
- [ ] Ugn
- [ ] Tvättmaskin
- [ ] Diskmaskin
- [ ] Övrigt: _____

Om ja, vilka fördelar upplever du att de uppkopplade vitvarorna för med sig?

Ditt svar

Om ja, vilka nackdelar upplever du att de uppkopplade vitvarorna för med sig?

Ditt svar

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeiszIwGnFx-2rTAbYun-NOwS2BnMn38fr14ceB7VURUE3BLg/viewform?usp=sf_link