



JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Engineering

Svenska internetoperatörers beslutsprocess kring val av Wi-Fi-Router

En kvalitativ intervjustudie

HUVUDOMRÅDE: *Informatik*

FÖRFATTARE: *Adrian Lindeberg, Patrick Laihinen*

HANDLEDARE: *Sonny Johansson*

JÖNKÖPING 2023 Juni

Detta examensarbete är utfört vid Tekniska Högskolan i Jönköping inom informatik.

Författarna svarar själva för framförda åsikter, slutsatser och resultat.

Examinator: Anders Adlemo

Handledare: Sonny Johansson

Omfattning: 15 hp (grundnivå)

Datum: 2023-06-18

Abstract

This study investigates how Swedish internet service providers (ISP) choose a Wi-Fi-Router for use by private customers. The study investigates the process of choosing a Wi-Fi-Router and what features the companies prioritize during the process. These features can be aspects such as security, speed, capacity, Wi-Fi standard and price. The study seeks to answer how the decision-making process is carried out in the companies, but also how the Wi-Fi-Routers features are prioritized during the decision-making process.

This was investigated using qualitative methods in the form of semi-structured interviews. The interviews were held remotely, which allowed for a larger spread of respondents. After the interviews, the data was coded using thematic analysis to arrive at the results of the study.

The study identified several different phases during the decision-making process that ISP's go through. After identifying the phases, they were placed in a model which seeks to describe the decision-making process for all ISPs.

The most important aspect during the decision-making process was the price. The remaining aspects were decided by the Wi-Fi-Router's price and compromises had to be made to lower the price to a reasonable level for both the company and the customer. In addition to the price, the companies aimed to find a balance between the other features, where compromises can be made for features they consider to be less important.

Keywords

decision making process, IEEE, internet service provider, ISP, Wi-Fi-Router, Wi-Fi standard

Sammanfattning

Denna studie utreder hur svenska internetoperatörer väljer Wi-Fi-Router för användning hos privatkunder. Studien utreder hur svenska företag genomför processen vid val av Wi-Fi-Router samt vilka egenskaper företagen prioriterar under processen. Dessa egenskaper kan vara aspekter som säkerhet, hastighet, kapacitet, Wi-Fi standard och pris. Studien söker att besvara hur beslutsprocessen genomförs på företagen, men också hur dessa aspekter av enheten prioriteras under beslutsprocessen.

Detta har undersökts med hjälp av kvalitativa metoder i form av semistrukturerade intervjuer. Intervjuerna hölls på distans vilket möjliggjorde större spridning av respondenter. Efter genomförande av intervjuer kodades empirin med hjälp av tematisk analys för att komma fram till studiens resultat.

Studien har identifierat ett antal olika faser under beslutsprocessen som internetoperatörerna genomgår. Efter identifiering av faserna placerades dem i en modell. Modellen beskriver hur beslutsprocessen ser ut för alla internetoperatörer.

Den viktigaste aspekten under beslutsprocessen var priset. Resterande aspekter styrs utifrån enhetens pris och kompromisser kommer behöva göras för att sänka priset till rimlig nivå för både företag och kund. Utöver priset siktade företagen på att hitta en balans mellan de andra egenskaperna, där kompromisser kan ske för egenskaper de anser mindre viktiga.

Nyckelord

beslutsprocess, IEEE, internetoperatör, ISP, Wi-Fi-Router, Wi-Fi standard

Innehållsförteckning

I	Introduktion.....	1
1.1	PROBLEMFÖRMULERING.....	2
1.2	SYFTE.....	2
1.3	FRÅGESTÄLLNINGAR.....	2
1.4	DISPOSITION.....	3
2	Metod och genomförande	4
2.1	DATAINSAMLING.....	4
2.2	URVAL	5
2.3	DATAANALYS.....	5
2.4	TROVÄRDIGHET.....	6
2.4.1	Intern validitet.....	7
2.4.2	Begreppsvaliditet	7
2.4.3	Extern validitet.....	7
2.4.4	Reliabilitet.....	7
2.5	ÖVERVÄGANDEN.....	8
3	Teoretiskt ramverk.....	10
3.1	INTERNETOPERATÖR (ENG. INTERNET SERVICE PROVIDER, ISP).....	10
3.2	WI-FI-ROUTER.....	10
3.3	ROUTER EGENSKAPER	10
3.3.1	Wi-Fi.....	10
3.3.2	Wi-Fi-standarder	11
3.3.3	IPv6.....	11
3.3.4	Säkerhet.....	11
3.3.5	Hastighet	12
3.3.6	Livscykel.....	13
3.3.7	Kompatibilitet	13
3.3.8	Konfigurationsmöjligheter	13

3.3.9	Kommunikationsmedia	14
3.3.10	Pris	14
4	Resultat	16
4.1	BESLUTSPROCESSEN KRING VAL AV ROUTER	16
4.2	ROUTERNES EGENSKAPER	17
4.2.1	Wi-Fi Standard	17
4.2.2	Stöd för IPv6	18
4.2.3	Säkerhetsaspekter	18
4.2.4	Bredbandskapacitet	19
4.2.5	Livscykel	20
4.2.6	Konfigurationsmöjligheter	21
4.2.7	Kompatibilitet	22
4.2.8	Inköpspris	23
4.2.9	Viktigaste egenskapen för företagen	24
5	Diskussion	26
5.1	RESULTATDISKUSSION	26
5.1.1	Forskningsfråga 1	26
5.1.2	Forskningsfråga 2	27
5.2	METODDISKUSSION	30
6	Slutsatser och rekommendationer	33
6.1	PRAKTISKA IMPLIKATIONER	34
6.2	VETENSKAPLIGA IMPLIKATIONER	35
6.3	VIDARE FORSKNING	35
7	Referenser	36
8	Bilaga	39
8.1	INTERVJUGUIDE	39

1 Introduktion

Enligt Manshaei m.fl. (2009) har det skett en stor expansion av det totala antalet internetanvändare. En av de stora anledningarna bakom denna expansion är förbättring av trådlösa tekniker som telefoni och Wi-Fi. Dessa förbättringar har sedan lett till förbättringar inom omkringliggande tekniker som television. Inom television har tekniker som streaming, casting och liknande möjliggjort fler val för konsumenten av vilka program och filmer som de har möjligheten att se. De förbättringar som skett bygger på att teknologin har blivit bättre och bättre under tidens gång, men dessa nya tekniker hade inte varit möjliga utan ett starkt bakomliggande system, nätverket.

Nätverkstekniker har gått igenom stor förändring under de senaste 20 åren, med stort fokus på ökade hastigheter samt kapacitet. Det som driver på dessa förbättringar är konsumentens krav på högre kapaciteter och högre hastigheter (Myoungjin m.fl., 2022). Utöver att teknologin har blivit bättre har det också skapats en marknad för leverans och skötsel av nätverk. Internetoperatörer (eng. Internet service providers, ISPs) jobbar med att leverera nätverk till kunder (IDG, 2019). I Sverige beställer privatpersoner nätverksanslutning från en internetoperatör för att sedan möjliggöra uppkoppling i deras hem och det har växt fram en marknad för försäljning av nätverksåtkomst. Utöver att leverera nätverk till deras kunder finns det också internetoperatörer som levererar slutenheter till deras kunder, oftast i form av Wi-Fi-routrar. Det finns olika typer av routrar men alla har samma syfte, att skicka och motta trafik över internet (Cisco, 2023a) t. Idag använder de flesta hem en Wi-Fi-Router för att möjliggöra internetuppkoppling från trådlösa enheter som mobiltelefoner och smarta TV-apparater.

Wi-Fi har utvecklats i flera generationer och har gått igenom flera förbättringar sedan det började användas för personligt bruk. Wi-Fi Alliance är en organisation som har huvudsyftet att certifiera Wi-Fi kapabla enheter i enlighet med deras framtagna standard. Detta görs för att verifiera att Wi-Fi enheten som certifierats kan arbeta med andra Wi-Fi enheter med samma certifiering (Wi-Fi Alliance, u.d.). Den senaste standarden som framtagits av Wi-Fi Alliance heter Wi-Fi 6E och möjliggör ett flertal nya funktioner för de Wi-Fi enheterna som uppnår standarden. Varje gång Wi-Fi Alliance tar fram en ny standard börjar företag som är aktiva inom försäljning av routrar utveckla nya produkter som uppnår den nya standarden. Detta för att möjliggöra användning av de nya funktionerna som standarden täcker. De nya enheterna introduceras sedan på marknaden efter att de genomgått certifiering av Wi-Fi Alliance och når både privatkunder och företag som är verksamma och som är i behov av de nya funktionerna.

1.1 Problemformulering

Wi-Fi tekniker och enheter är i konstant utveckling och har varit det sedan Wi-Fi togs fram. Detta gör att internetoperatörer som jobbar med försäljning och dagligt bruk av dessa enheter aktivt måste ta valet när de ska förflytta sig från en enhet till en annan eller ta steget upp på nästa Wi-Fi standard.

Utöver Wi-Fi-standarder finns det andra aspekter som internetoperatörer behöver väga in i beslut om vilken Wi-Fi-Router de levererar till kunder. En av aspekterna som kan väga in i ett beslut av val av Wi-Fi-Router är säkerhetsaspekter. En studie av Schreuders & Bhat (2013) fann att 99% av engelska internetoperatörer levererade routrar med WPA/WPA2 kryptering, vilket ansågs mer än godkänt för användning i hemmet. Det finns också data som visar att privatkunder är villiga att betala för extra säkerhet om den levereras av deras internetoperatör (Rowe & Wood, 2013).

Det existerar studier som visar att internetoperatörer värnar om sina kunders säkerhet och att kunder kan vara benägna att betala för ökad säkerhet om de får den levererad av internetoperatören (Rowe & Wood, 2013). Det finns också bevis på att ökade internethastigheter och bättre kapacitet på hemmanätverk är eftertraktat hos privatkunder (Myoungjin m.fl., 2022). Motargument mot implementation av nya enheter för internetoperatörer kan vara ökade kostnader för företaget. Internetoperatörer är i grund och botten företag och företag har oftast ett centralt mål, att gå med vinst. En reduktion av ett företags vinst kan leda till de avstår från att uppdatera till nyare utrustning. Men hur tar företagen då besluten när enheter ska bytas mot nyare modeller? Vilka aspekter väger företagen högst när de tar dessa beslut?

1.2 Syfte

Syftet med arbetet är att beskriva beslutsprocessen hos svenska internetoperatörer vid val av Wi-Fi-Router för användning hos privatkunder. Studien ämnar också förklara hur olika egenskaper hos en Wi-Fi-Router prioriteras under beslutsprocessen med fokus på säkerhet, hastighet, livscykel och kompatibilitet.

1.3 Frågeställningar

För att besvara syftet har två frågeställningar tagits fram. Den första söker att besvara hur beslutsprocessen ser ut hos respondentens företag och lyder:

F1. Hur arbetar svenska internetoperatörer med beslutsprocessen vid valet av Wi-Fi-Router till privatkund?

Den andra söker att besvara vilka egenskaper som internetoperatörerna prioriterar vid val av Wi-Fi-Router och lyder:

F2. Hur prioriterar internetoperatörer olika egenskaper hos en Wi-Fi-Router under beslutsprocessen?

1.4 Disposition

Studien inleds med ett metodkapitel vilket ger en beskrivning av studiens tillvägagångssätt samt hur empiriska data samlats in och avslutas med en diskussion angående studiens trovärdighet. Teoretiskt ramverk beskriver viktiga begrepp att känna till kring beslutsprocessen av Wi-Fi-Router. Slutligen presenteras insamlad empiriska data från utförda intervjuer vilket sedan analyserats och sammanställts. Studien avslutas med slutsatser samt en diskussion angående metodvalet.

2 Metod och genomförande

Syftet kommer att besvaras med hjälp av kvalitativa metoder i form av intervjuer med representanter från svenska internetoperatörer. Kvalitativa ansatser lämpar sig särskilt bra för att studera något på djupet (Denscombe, 2018).

2.1 Datainsamling

För att kunna besvara syftet valdes semistrukturerade intervjuer på distans. När kontakt skapats med företagen genomfördes intervjuerna och spelades in. Detta skedde över mjukvaran Microsoft Teams. Detta gjordes för att möjliggöra större spridning på företagen som kunde delta, då det inte krävde en geografisk plats.

Intervjuer valdes då det liknar en vanlig konversation, vilket leder till att respondenterna kan påverka hur samtalet utvecklas (Holme & Solvang, 1997). I en ostrukturerad intervju utgår forskaren från ett blankt blad där respondenten styr dialogen (Goodwin, 2009). Även om Goodwin förespråkar en öppenhet under intervjun påpekar hon att det samtidigt är viktigt med någorlunda struktur i form av specifika ämnen och frågor, för att inte dialogen ska röra sig för mycket från huvudämnet. Strukturerade intervjuer ställer samma förutbestämda frågor till alla respondenter där de kan svara på frågorna med ja/nej eller betygsätta påståenden med hjälp av en skala (Blomkvist & Hallin, 2014). Strukturerade intervjuer är därmed en mer kvantitativ inriktning. Detta leder till att intervjun inte når en öppen diskussion mellan respondenten och frågeställaren, samt inte tillåter följdfrågor. Semi-strukturerade intervjuer tar en blandad form mellan strukturerade och icke strukturerade intervjuer och möjliggör därför djupare dialog med respondenten utan att missa viktiga punkter från frågeställaren. Detta blir möjligt då frågeställaren kan utgå från ett antal punkter som kräver svar men också har möjligheten till att ställa följdfrågor på det som kan vara intressant för att besvara studiens syfte. Respondenten får också möjligheten att prata helt fritt men fortfarande inom ett tydligt tema och område satt av frågeställaren.

En fördel med intervjuer som datainsamlingsmetod är att de genererar primärdata, informationen samlas in för att användas i den aktuella studien. Dessutom möjliggör det för en djupare förståelse då frågorna kan anpassas till varje individuell respondent och följdfrågor kan ställas baserat på respondentens tidigare svar (Björklund & Paulsson, 2003). Semistrukturerade individuella intervjuer med främst öppna frågor ansågs vara bäst lämpade för denna studie. Detta betyder att det kommer finnas ett par frågor som respondenten ska svara på under intervjun, men det finns möjlighet för följdfrågor. Utöver detta går det också att strukturera om frågeställningen efter de svar som respondenten ger, vilket möjliggör att utforska områden som ursprungligen inte identifierats.

En nackdel med distans intervjuer är att det kan kännas obehagligt för respondenten att agera framför en kamera (Hay-Gibson, 2010). Det kan också vara obehagligt för respondenten att dela med sig av företagsinformation över internet. Detta kringgicks genom att hålla frågeställningen övergripande och undvika specifika frågor om företagets privata handlingar. Syftet krävde att frågor ställdes om hur företagen arbetar med beslutsprocessen, men då företagen är anonyma skyddas fortfarande dessa privata handlingar.

2.2 Urval

Urvalet av respondenter är baserat på följande kriterier:

- Studien undersöker de egenskaper som en Wi-Fi-Router kan ha, respondenten måste därför ha erfarenhet av dialog och diskussion om de egenskaper som existerar hos routrarna på företaget.
- Respondenten ska ha deltagit i eller ha erfarenhet av beslutsprocessen där Wi-Fi-Router har valts för leverans mot kunder.
- Studien inkluderar endast organisationer som har leverans av Wi-Fi-Router som en del av deras säljprocess, vare sig om enheten säljs via beställt abonnemang, som ett tillval eller hyrs av kunden.

Dessa kriterier säkerställdes innan intervju genomfördes samt vid första kontakt med respondent.

De respondenter som deltar i studien kommer ifrån en mängd olika företag och deras bakgrund har därför förtydligats nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Respondenter som deltog i studien.

Respondent	Yrkesroll	Företagsstorlek
R1	VD	1-5 Anställda (F1)
R2	Stadsnätstekniker	25-50 Anställda (F2)
R3	Stadsnätstekniker	25-50 Anställda (F2)
R4	Försäljningschef	25-50 Anställda (F3)
R5	Inköpare	125-150 Anställda (F4)

2.3 Dataanalys

Denna studie söker att tillämpa en tematisk analysprocess vilket innebär att insamlad data struktureras med hjälp av kategorier (Blomkvist & Hallin, 2014). Kategorierna kan vara baserat på insamlat material, ord eller teman som framgått i intervjuerna. Analysprocessen startar efter genomförda intervjuer.

Tematisk analys har sex olika faser (Clarke m.fl., 2015).

1. Inläsning och fördjupning - Forskaren bekantar sig med vad respondenterna framför i intervjun genom att lyssna igenom sparade ljudfiler av de inspelade intervjuerna och fördjupa sig i transkribering.
2. Gallring av transkribering - En systematisk process genomförs där forskaren sorterar bort den data som inte bidrar till besvarande av studiens syfte.
3. Identifiera teman - Forskaren söker efter samband i empiriska data och kopplar samman denna med olika teman.
4. Granska teman - Behöver inte leda till förändringar bland forskarens teman. Forskaren återblickar till de teman som skapats för att försäkra sig om att de förhåller sig till studiens frågeställningar eller om något behöver ändras.
5. Sammanfatta och namnge teman - Forskaren sammanställer data kopplad till framtagna teman under en definition. Detta för att simplificera presentation av teman i slutrapporten.
6. Infoga i rapport - Slutsatser dras från analysen och presenteras i studien.

Narrativ analys är ett annat alternativ för dataanalys vilket innebär att studiens resultat presenteras i formen av en berättelse på ett läsarvänligt sätt efter nedbrytning av den empiriska data (Blomkvist & Hallin, 2014). Detta kan vara ett bättre sätt att presentera data efter analys för läsaren, men då resultaten kommer jämföras mellan företagen och liknelser samt skillnader kommer undersökas, anses en tematisk analys vara mer givande för studiens syfte. Tematisk analys är därför den metod som kommer användas i studien.

2.4 Trovärdighet

Studien söker att besvara svenska internetoperatörers beslutsprocess i val av Wi-Fi-Router. För att få en rättvis bild av företagets beslutsprocesser och hur de kan skilja sig jämfört med varandra krävs ett antal respondenter. Fyra till fem respondenter som representerar olika företag anses godkänt för studiens ändamål. Ett urvalskriterium är att respondenterna i fråga ska ha medverkat i beslutsprocessen kring valet av Wi-Fi-Router på deras respektive företag.

Intervjuerna frågade efter företagets beslutsprocess, med mål att undvika personliga åsikter om beslutet i sig från respondenten, detta för att hålla fokus på syftet. En intervjuguide (se Bilaga 8.1) togs fram baserat på det teoretiska ramverket. Frågorna i intervjuguiden togs fram i samband med det teoretiska ramverket och utifrån studiens syfte. De var inte baserade på tidigare studier, då det saknas studier som utreder samma

område. Efter analys kommer data att presenteras för läsaren och diskuteras utifrån liknande studier samt det teoretiska ramverket.

2.4.1 Intern validitet

Intern validitet behandlar hur väl undersökningen stämmer överens med verkligheten (Wohlin m.fl., 2012; Mälardalens Universitet, 2022). Ett hot som kan existera på intern validitet är eventuella kompetensbrister hos respondenterna inom det analyserade området, i det här fallet tidigare erfarenheter kring säljprocessen av Wi-Fi-routrar till slutkunder. För att undvika detta kommer bara respondenter som har erfarenhet av beslutsprocessen i val av Wi-Fi-Router att intervjuas.

2.4.2 Begreppsvaliditet

Begreppsvaliditet täcker det som söks att besvaras med studien och vad som egentligen undersökts (Wohlin m.fl., 2012; Mälardalens Universitet, 2022). Ett hot som existerar inom begreppsvaliditet är att respondenterna gissar sig fram till vad som undersöks och därför ändrar sina svar under intervjun. För att kringgå detta kan respondenterna informeras om studiens syfte innan intervjuerna påbörjas.

2.4.3 Extern validitet

Extern validitet är den nivå som det är möjligt att generalisera resultaten på i en studie (Wohlin, et al., 2012). Hot mot extern validitet kan vara designen på studien, urval eller timing av studien. En studie om modern teknik kan ge ett annorlunda resultat om studien genomförs med några års skillnad.

Denna studie säkerställer extern validitet till den grad det är möjligt, men då Wi-Fi tekniker är under ständig utveckling och en ny stor Wi-Fi standard snart kommer ut (Wi-Fi 7) kan resultatet skilja sig mellan denna och framtida studier.

2.4.4 Reliabilitet

Reliabilitet handlar om att studien ska kunna replikeras, om studien genomförs av andra forskare bör de uppnå samma resultat (Mälardalens Universitet, 2022). För att uppnå hög reliabilitet krävs det tydlig beskrivning av genomförd datainsamling samt analys. Det krävs också att organisationerna som deltar i studien är välkända och pålitliga aktörer inom studiens område. Detta för att kunna generalisera till liknande organisationer som inte deltagit i studien.

2.5 Överväganden

Denna studie utgår från Vetenskapsrådet fyra forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning (Vetenskapsrådet, 2002). De presenteras nedan i Tabell 2.

Tabell 2. Vetenskapsrådets fyra principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning.

De fyra principerna:	Principernas innebörd:	Åtgärder för att följa principerna:
<i>Informationskravet</i>	Forskaren skall informera de av forskningen berörda om den aktuella forskningsuppgiftens syfte.	Deltagarna har innan genomförda intervjuer fått information om forskningens syfte.
<i>Samtyckeskravet</i>	Deltagare i en undersökning har rätt att själva bestämma över sin medverkan.	Deltagarna har innan genomförda intervjuer fått möjligheten att neka medverkan i intervju. Deltagaren har också full möjlighet att dra tillbaka sin medverkan under studiens gång.
<i>Konfidentialitetskravet</i>	Uppgifter om alla i en undersökning ingående personer skall ges största möjliga konfidentialitet och personuppgifterna skall förvaras på ett sådant sätt att obehöriga inte kan ta del av dem.	Deltagarnas person/företagsuppgifter kommer att hanteras anonymt och skyddas av forskarna och allt material som spelas in och sparas under studiens gång kommer att tas bort efter studiens genomförande.
<i>Nyttjandekravet</i>	Uppgifter insamlade om enskilda personer får endast användas för forskningsändamål.	Allt insamlat material om deltagare/företag kommer att bara användas för forskningens ändamål. Efter genomförd studie kommer materialet att tas bort.

Studien följer även *GDPR* (General Data Protection Regulation) (Europaparlamentet, 2016) vilket är lagar satta på plats för hanteringen av privat information inom EU. Exempelvis Artikel 15, rätten till tillgång, vilket innebär att den *registrerade*

(respondenten) ska ha rätt att av den *personuppgiftsansvarige* (artikelförfattare) få bekräftelse på huruvida personuppgifter som rör honom eller henne håller på att behandlas och i så fall få tillgång till personuppgifterna och följande information.

3 Teoretiskt ramverk

3.1 Internetoperatör (eng. Internet Service Provider, ISP)

En internetoperatör är enligt IDG (2019) definierad som:

”Företag (operatör) som förmedlar information (e-post, webbsidor, chatt, internettelefoni, videokonferenser) till och från användare på internet, eller som säljer kapacitet på internet till andra företag, eller båda. Ett företag som säljer kapacitet på internet till andra företag kallas också för carrier.”

För att möjliggöra internetkapacitet för användare i hemmet används ofta en router. Denna kan kunden erhålla själv, men erbjuds ofta av kundens ISP i samband med tecknande av abonnemang. Routern som oftast används i hemmanätverk kallas “Wi-Fi-Router”, och innebär att routern har funktionaliteter av en Wireless Access Point (WAP) och en router kombinerat i samma hårdvara (Cisco, 2023a).

Internetoperatörer har även ansvaret att se till att kundens nätverk fungerar, men endast upp till en fysisk punkt som kallas “Demarcation Point”. Begreppet specificerar punkten där det publika nätverket slutar och kundens privata nätverk börjar (Stone, 2020).

3.2 Wi-Fi-Router

En Wi-Fi-Router är hårdvaran som ISP:er använder för att koppla sina kunders privata nätverk till internet (Cisco, 2023d). Wi-Fi-Routern har som tidigare nämnts funktionalitet av en WAP och en router, vilket innebär att den kan routa trafik mellan nätverk för att möjliggöra kommunikation samt att enheter trådlöst kan ansluta till nätverket via Wi-Fi-Routern.

3.3 Router egenskaper

3.3.1 Wi-Fi

Wi-Fi är en allmän term för flera tekniker som använder IEEE 802.11 kommunikationsstandarder för att skapa lokala nätverk eller LAN (Fruhlinger, 2023). Wi-Fi-aktiverade produkter använder radiovågor för att överföra data och kommunicera med varandra. Till en början använde tekniken 2,4 GHz-frekvensen, men har sedan dess utökats till 5 GHz och 6 GHz frekvensbanden. De nya frekvensbanden möjliggör högre hastigheter för användaren, däremot erbjuder fortfarande 2.4 GHz längst räckvidd (Cox, 2011).

De grundläggande komponenterna i ett Wi-Fi-nätverk inkluderar:

1. En *router* som gör jobbet med att hantera trafiken mellan enheterna i nätverket.
2. En *trådlös åtkomstpunkt* som tillhandahåller radioanslutningen mellan routern och de lokala trådlösa enheterna.
3. Ett *modem* som ansluter det lokala nätverket till det bredare internet. Även om det inte är nödvändigt för att göra Wi-Fi nätverksarbete. Saknas det kan enheterna på nätverket bara prata med varandra och inte ut på internet.

3.3.2 Wi-Fi-standarder

Wi-Fi-standarder är en klassificering framtagen av Wi-Fi Alliance som används för att standardisera vissa funktioner i olika versioner av hårdvara (Wi-Fi Alliance, 2022). Den senaste standarden är Wi-Fi 6E (Wi-Fi 6 Extended) vilket togs fram 2021. Denna standard bygger på den tidigare framtagna Wi-Fi 6 standarden från 2019. Wi-Fi Alliance tar fram standarder för att certifiera Wi-Fi produkters interoperabilitet på den standarden. De tilldelar enheten deras certifiering, vilket är direktkopplat till en tillhörande IEEE standard. IEEE standarden som Wi-Fi 6 och 6E certifieringen bygger på heter 802.11ax.

IEEE 802.11ax standarden möjliggör det teoretiska användandet av 6 GHz bandet vilket är ett nytt band för skickande av trådlös radiotrafik. Wi-Fi 6E certifierade produkter har därför möjlighet att skicka trafik på 6 GHz-bandet. Ett band är ett frekvensspann som är avsedd för en viss typ av radiotrafik. De olika Wi-Fi-banden (2,4, 5 och 6 GHz) möjliggör trafik mellan enheter som har kapaciteten att skicka på de banden. Ökade antal Wi-Fi kapabla enheter och uppkopplade produkter har lett till en ökad mängd störningar på de existerande banden. 6 GHz-bandet är den bästa om inte den enda lösningen på detta problem (Wi-Fi Alliance, 2022).

3.3.3 IPv6

IPv6 är ett protokoll framtaget för att lösa problemen som uppstod med IPv4 (Ali, 2012). De stora fördelarna med IPv6 är att spannet av adresserna är mycket större än det för IPv4, vilket löser problemet med att behovet av IP adresser överstiger de unika adresserna som IPv4 kan skapa.

3.3.4 Säkerhet

Två olika delar av säkerhet för Wi-Fi-Router har identifierats. Den första delen är inbyggd säkerhet, i form av brandväggar eller egenskaper som sourceadress validering (Vixie m.fl., 2014). Andra delen är i formen av aktiv uppdatering av mjukvara i routern.

Detta kan ske i formen av patches eller mjukvaruuppdateringar som lanseras automatiskt till enheten antingen regelbundet eller efter att svagheter har identifierats.

Den vanligaste typen av brandvägg som används i dagens marknad är Stateful inspection firewall (Cisco, 2023b). En stateful inspection brandvägg blockerar trafik beroende på inkommande port, protokoll eller status. Besluten av vad som filtreras görs antingen av en administratör eller tidigare definierade regler som är inbyggda i mjukvaran.

En anledning till att lansera mjukvaruuppdateringar är nyligen upptäckta fel i mjukvaran. Detta kallas ibland för reactive patching och beskriver fenomenet att uppdatera ett system efter att ett fel har upptäckts eller har utnyttjats (Radianti m.fl., 2006). Alla Wi-Fi-routrar har kanske inte kapaciteten att ta emot mjukvaruuppdateringar automatiskt utan dessa måste aktivt hämtas av användaren av hårdvaran. Att automatiskt lansera mjukvaruuppdateringar för kända fel kan vara ett sätt att skydda kunden mot hot, därmed öka säkerheten.

Utöver mjukvaruuppdateringar och brandväggar måste routern också innehålla någon sorts trådlös kryptering för att undvika avlyssning. Det finns ett flertal olika standarder för trådlös kryptering som WEP (Wired Equivalent Privacy), WPA (Wi-Fi Protected Access), WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2) och den senaste WPA 3 (Wi-Fi Protected Access 3) (Pandurang & Karia, 2015; Federal Trade Commission, 2022). Vid diskussion av vilket av dessa standarder som ska användas är standarden att minst ska WPA2 användas för hemmabruk, om inte tillgång finns till WPA 3, annars används alltid WPA3.

Utöver kryptering för att säkra data inom nätverket kan också VPN (virtual private network) komma inbyggd i routern för att öka säkerheten vid sökande online samt möjliggöra lokala kopplingar mellan exempelvis kundens olika kontor (Cisco, 2023c). En VPN möjliggör en "lokal" koppling mellan två olika geografiska platser genom att enkapsulera data i en privat tunnel mellan de två geografiska platserna, vilket skyddar den med hjälp av kryptering från annan trafik och avläsningar under rutt.

3.3.5 Hastighet

Hastigheten på ett trådlöst nätverk påverkas av ett antal olika faktorer. De olika Wi-Fi-standarder som finns använder olika tekniker för att påverka hastigheten. En vanlig teknik för att öka bandbredden för Wi-Fi nätverk är modulering, och det innebär en förändring av antingen frekvens, amplitud eller fas på radiovågorna för att mer information ska kunna läsas från radiovågen, vilket i sin tur leder till ökad hastighet

(Cisco Meraki, 2020). Detta är en viktig aspekt, speciellt från kundens perspektiv när de väljer vilken Wi-Fi-Router de vill använda (Myoungjin m.fl., 2022).

3.3.6 Livscykel

Grön-IT är ett område som är viktigt för företag att tänka på då avfallet från IT-produkter ständigt ökat. Enligt Baldé m.fl. (2015) har kvantiteten av "E-waste" (Elektroniskt avfall) ökat från 33.8Mt år 2010 till 41.8Mt år 2014, med en ständig ökning varje år.

FN:s utvecklingsprogram, UNDP, har tagit fram 17 globala mål som ska uppnås 2030 för att säkra en bättre framtid för världens befolkning (FN, 2022). Mål 12 handlar om att minska människans konsumtion och användandet av planetens resurser. Detta kan kopplas och appliceras inom IT när det gäller hantering av enheter som gått sönder och skräp.

3.3.7 Kompatibilitet

Kompatibilitet är möjligheten för sammankoppling av enheter, samt ett värde för hur väl de fungerar tillsammans. Två enheter med hög kompatibilitet kommer gå att använda utan någon sorts om konfiguration av användaren (IDG, 2021). Kompatibilitet kan därför vara en intressant aspekt vid val av Wi-Fi-Router.

3.3.8 Konfigurationsmöjligheter

Konfigurationsmöjligheter anser hur mycket alternativ för konfiguration en kundenhet innehåller. Kunden och operatören bör ha möjligheten att ändra enheten efter kraven som ställs på den. Företaget kan också ha vissa preferenser vad det gäller mjukvara som används av enheten. Speciellt när det gäller konfigurationsgränssnitt.

Några exempel på konfigurationsmöjligheter kan vara Asus AiProtection, vilket i realtid identifierar skadlig kod, spionprogram och oönskad åtkomst (ASUS, 2020). Dessa möjligheter används för att hålla kunden skyddad från hot utanför nätverket. Samma Asus router har också möjlighet för Dual WAN, vilket är en funktion där en router kan ha koppling mot två internetoperatörer med funktioner som redundans och lastbalansering. En annan funktion routern har är trådlös mac-filtrering, vilket är möjligheten att kontrollera paket som skickas till en viss mac-adress i nätverket. Administratören får då möjligheten att avgöra om paketen ska få skickas till mac-adressen, eller om de ska avvisas.

3.3.9 Kommunikationsmedia

Kommunikationsmedia inom nätverk har tre vanliga varianter. Fiber, koppar och trådlöst (Woodward & Oliviero, 2014).

Fiber är en teknik för kommunikation som använder ljussignaler i kablar för att skicka och ta emot data (Woodward & Oliviero, 2014). Fördelarna med fiber är högst bandbredd av alla kommunikationsmedier, längre max distanser, bättre säkerhet samt immunitet mot elektromagnetisk störning (EMI, electromagnetic interference). Nackdelar med fiber är att fiberenheter är dyrare än koppar enheter. Fiber i Sverige är det vanligaste mediet utöver trådlösa telefonnätverket som används för att binda samman hem och internetoperatörer. Vanligt att ett svenskt hem eller företag använder koppar för trafikfördelning i byggnaden men fiber till deras respektive internetoperatör.

Koppar är det material som använts för kablar sedan människan började använda elektricitet (Woodward & Oliviero, 2014). Finns ett antal anledningar till att välja koppar som media för internetkommunikation. Det är billigare att installera än optisk fiber. Det är också ett väldigt väl förstått område med billiga komponenter. Samt att tillhörande enheter som routrar och liknande som använder koppar är billigare än enheter som använder fiber.

Några nackdelar med koppar är att det är känsligt för störning utifrån (EMI, electromagnetic interference), har lägre bandbredd än fiber och data i kabeln är mindre säker än i fiber (Woodward & Oliviero, 2014). Koppar är vanligast att hitta i hem mellan olika rum och i de Ethernet kablar som går att köpa i butik för hemmabruk.

Trådlösa nätverk använder radiofrekvenser för att skicka och ta emot data utan att fysiskt medium (Woodward & Oliviero, 2014). De radiofrekvenser som används för Wi-Fi kommunikation är oftast reglerade av en myndighet, exempelvis FCC (Federal Communications Commission) i USA. Finns olika typer av antenner för sändning av radiovågor men den som är vanligast i routern är en rundstrålande antenn som möjliggör uppkoppling i stora delar av hemmet.

3.3.10 Pris

Pris är en stor faktor för företag då deras mål alltid är att gå runt och försörja sig själva samt dess anställda. Pris på varje Wi-Fi-Router är därför något som måste tas i åtanke vid valet då det kan påverka både prismarginalen samt antalet funktioner som utrustningen innehåller. Här handlar det om att hitta en balans mellan inköpspris, försäljningspris till kund samt enhetens kapacitet. Hur mycket anser företaget att kunden får ut vid användandet av en enhet? Är kapaciteten tillräckligt bra för

inköpspriset? Hur mycket vinstmarginal kan företaget gå på enheten? Detta är bara några av de frågor som måste anses vid val av utrustning utifrån inköpspris.

4 Resultat

I kapitlet nedan kommer empirin utav intervjuerna att presenteras och resultatet av den i de kategorier som identifierats.

4.1 Beslutsprocessen kring val av router

Beslutsprocessen undersöktes med en öppen fråga samt följdfrågor. Respondenterna besvarade frågan med olika djup och svar beroende på företaget de representerade. Beslutsprocessen ser därför olika ut på olika företag.

Under analys har däremot fem faser av beslutsprocessen identifierats. Dessa har sedan samlats i en modell för hur beslutsprocessen ser ut. Den första fasen i modellen sker på företaget efter att de beslutat att de ska erbjuda routrar. Denna fas innefattar att identifiera de krav företaget har på enheten de ska köpa in. Här vägs de egenskaper som existerar för routern in i valet för att identifiera de bästa produkterna för företaget. Detta kombineras med fas två där produkter som existerar med eftertraktade egenskaper identifieras hos olika företag. I fas två jämförs sedan egenskaperna mot pris på produkten. Här kan företagen kompromissa på vissa egenskaper för att antingen få ett billigare inköpspris eller ett eftertraktat fabrikat.

Fas tre innebär att företaget köper in ett antal enheter för intern testning av produkten. Här testas aspekter som är viktiga för företaget som säkerhet, prestanda och kompatibilitet.

“Rent spontant så har vi tagit in lite olika och sen testat av.” - Respondent 1

“Enheten går in till vår avdelning för intern utveckling och sen ska de labba och testa, dels med säkerhet och support [...] och sen då hitta fram till en router som är lämplig.”

- Respondent 4

Om företaget är nöjda med valet av produkten och de interna testerna har blivit godkända lanseras sedan produkten till kund, vilket blir fas fyra i processen.

Efter val av produkt kan det finnas intresse hos företagen att fortsätta arbeta med samma fabrikat. Fas fem blir då att uppdatera enheten de erbjuder till kund när nya generationer av enheten släpps.

“När vi valde just dessa 2 (routrar), så var vi nog redan inkörda på det fabrikatet så där var det mer frågan om ersättare till tidigare produkter.” - Respondent 5

4.2 Routers egenskaper

Efter genomförda intervjuer har ett flertal egenskaper identifierats. Vissa av dessa egenskaper hade identifierats innan intervjuerna genomfördes medan andra gav nya insikter i vad företagen tar i åtanke vid val av router. Egenskaperna var av olika vikt för företagen och det skiljde sig mellan dem vilka de tog i åtanke när de valde produkt.

4.2.1 Wi-Fi Standard

Respondenterna ansåg inte att det var ett krav att enheten stödjer senaste Wi-Fi standarden utan tidigare standarder (t.ex. IEEE 802.11b & ac) räcker för användning hos privatkund. Priset på de nya standarderna är ofta högre än de äldre och blir därför en viktig faktor för företagen.

“Ja och nej, vi har haft denna nu i tre generationer. Dom var sena, på Wi-Fi 6 spåret, men det var inte det som var valet om vi säger så.” - Respondent 1

“[...] men generellt sett skulle jag tro att det handlar om priset blir det dubbla eller trippla för att den ska ha stöd för den senaste Wi-Fi standarden. Är det värt det, ja eller nej?” - Respondent 2

En respondent lyfte att 2.4 GHz vilket har funnits sedan Wi-Fi tillkom kan vara bättre för kunden beroende på användningsområde

“Men vi har en stor andel som har Wi-Fi i sina sommarstugor och då vill de ju ha Wi-Fi utanför stugan. Och då är det 2,4 som gäller.” - Respondent 1

Var det gäller Wi-Fi-standarder är det något som företagen byter till när behovet existerar. Senaste Wi-Fi standarden, 6E, anses för ny av företagen och det saknas därför behov för den hos kunden. Företagen har därför ingen anledning att leverera produkter med den funktionen.

6 GHz spannet, den stora nya funktionen som släpptes med Wi-Fi 6E kan få implikationer på de andra spannen däremot. Enligt en respondent ses detta som något positivt då det möjliggör nya kanaler för data men också minskar störningen som kan ske på de existerande kanalerna.

“Så min tanke är att ju fler som går över till Wi-Fi 6 desto mindre belastning blir det på 5 GHz och 2,4 GHz.” - Respondent 3

4.2.2 Stöd för IPv6

Tankar kring stöd för IPv6 skiljde sig också mellan företagen. Det var bara en respondent som tydligt uttryckte sig om att det var viktigt för dem.

“Ja, det var viktigt, det var det (stöd för IPv6). Fast de (leverantören) var ganska tidiga på det.” - Respondent 1

De andra företagen ansåg att det var bra med IPv6, men det var inte något som var prioriterat. Speciellt då företagen ansåg att det saknades innehåll på internet för det.

“Generellt sett inte alls för mig (stöd för IPv6). [...] Kolla statistiken hur mycket som kör IPv6 och framför allt hur mycket content finns det på IPV6 just nu och det är inte prioriterat.” - Respondent 2

IPv6 har existerat nu under flera år, men större implementering har inte setts på internet enligt företagen. Däremot kör vissa operatörer det i sina interna nätverk eller mot andra företag, egenskapen har därför fortfarande en viktig funktion i deras nätverk. För privata nätverk däremot saknas behovet, det är därför inte ett särskilt stort krav att enheten har möjligheten att använda egenskapen.

“Nej inte i routern direkt, utan det har ju varit internt i stället kan man säga, så att där har vi ju stöd för det och så vidare i vår utbyggnad. Så det är ingenting som är krav i routern.” - Respondent 5

4.2.3 Säkerhetsaspekter

Företagen var väldigt enade om att säkerhet var viktigt för dem. De pratade framförallt om två typer av säkerhet, den ena var brandväggar som existerade i routern, den andra var möjligheten att kunna uppdatera routrarna på distans. Enligt företagen är brandväggar för privatkunder inte vanligt och något som är upp till kunden i sig om de vill ha det eller ej. Då privatkunder inte är utsatta för samma hot utifrån som företag är finns det inget krav att de sitter på dyra brandväggar då behovet inte existerar.

“...vi riktar dessa mot privatperson så att här gör vi inga sådana utvärderingar på själva brandväggen. En helt annan sak när vi kör mot företag, då kör vi inte sådana här fabrikat men till privatpersoner så tittar inte vi på det.” - Respondent 5

Den andra stora säkerhetsaspekten var möjligheten att uppdatera routern över distans, från deras kontor. Framför allt att kunna uppdatera routern när nya versioner av mjukvaran har släppts. Detta är extra viktigt för de företag som hyr ut routrar till kunder

då de erbjuder support för kunden i samband med uthyrningen. Mjukvaruuppdateringar anses vara tillräckligt för att hålla privatkunder skyddade, då uppdateringarna ofta innehåller skydd mot nya kända hot.

“Ja, det är mjukvara uppdateringarna. [...] Viktigt att det finns uppdateringar och skulle det vara något kritiskt så att man enkelt kan patcha det.” - Respondent 1

“Nej, men det tycker vi är ganska viktigt på både privat och framför allt företagssidan, [...], men det behöver kunna uppdateras. Vi behöver kunna pusha ut (uppdateringar).” - Respondent 4

4.2.4 Bredbandskapacitet

Företagen ansåg att det var viktigt att routern uppnådde den kapacitet som företaget säljer. Företagen som deltog erbjöd alla upp till 1 Gbit/s hastighet och hade då kravet att enheten skulle klara av det. Enheterna som företaget valde hade därför kravet på minst 1 Gbit/s kapacitet. Om företagen inte säljer routrar som stödjer deras egen kapacitet leder det enligt företagen till ökade supportärenden och klagomål från kunden.

“Men det är klart att vi behöver ju se till att vi har routrar som klarar de hastigheterna som vi säljer.” - Respondent 4

“Även om du har en kund som kanske bara går in med 10 megabit idag så vet man inte om de vill ha högre (hastighet) om ett par månader så känns det jäkligt fel. (Att sakna kapacitet för högre hastigheter) “ - Respondent 5

Det var viktigt att enheterna innehöll 1 Gbit/s-portar. 100 Mbit/s-portar, vilket var standard förr, ansågs inte vara godkänt nu för tiden. Detta då enheterna ska nå upp till en viss kapacitet, men också då routrar som använder 100 Mbit/s-portar idag oftast har lägre prestanda än de nyare. Även om routern har kapacitet för 1 Gbit/s måste LAN-portarna inneha samma förmåga för att privatkunden ska kunna nå upp i hastigheten på sina direktkopplade enheter.

“Ja alltså det vi lever på är att det ska vara [1 Gbit/s] på alla portar, någon [100 Mbit/s] grej vill vi inte ha längre eller så.” - Respondent 1

“Däremot så känner vi att vi inte vill ha en router med 100 megabits interface just för att 100 Mbit/s interfacet dels klarar inte ens av upp till 100 Mbit/s och det kan bli några

frågor om det [...] enligt mitt tycke är generellt routrar med 100 Mbit/s-portar skräp.”

- Respondent 2

Flera av respondenterna lyfte också att de flesta kunderna klarar sig på 100 Mbit/s, men det är fortfarande viktigt att inneha infrastrukturen och kapaciteten för framtida uppgraderingar. Hastigheten som kunden kräver beror väldigt mycket på kunden situation och hur de använder internet. Det är därför viktigt för företagen att kunna erbjuda högre hastigheter, även om 100 Mbit/s är den hastighet som majoriteten av kunderna klarar sig på.

“90 % av folket klarar sig på 100 Mbit/s.” - Respondent 1

“Alltså, det beror ju helt på vem vi pratar om. Pratar vi om ett gammalt par som bara ska betala räkningar och så klarar de ju sig lätt med 10 Mbit/s. Pratar vi om någon barnfamilj där tre, fyra personer ska streama samtidigt så behöver de ju såklart en högre hastighet så att det får man ju anpassa efter hushållet.” - Respondent 5

4.2.5 Livscykel

Beroende på hur företaget erbjöd routern till kund skilde deras syn lite på livscykeln. Företagen som erbjöd att kunden kan hyra router vill oftast ha tillbaka enheten inom ett visst tidsspann, därefter är det upp till kunden att kassera routern. Om kunden hyr en router av företaget ersätts enheten om routern skulle få problem. I samma uthyrningsprocess erbjuder också företaget support till kunden där de får hjälp med hantering av enheten. Detta kan leda till längre livslängd för enheten, då det kan leda till mer frekventa uppdateringar av enhetens mjukvara. Företagen vill ofta undvika att kunderna lämnar in sina enheter då det leder till fler problem än vad det löser. Skulle kunden inte vara nöjd med en enhet kan de lämna in den och få ut en ny inom ett visst tidsspann men själva inlämnings processen och bytet av hårdvaran tar ofta väldigt lång tid, företagen låter därför kunden själva kassera enheten efter en viss tid har gått.

Har de hyrt den under ett halvår så tar vi in en retur. Annars säger vi tack och hej, [...] hyr dem den så har vi inte break even förrän efter 10 månader. Men det brukar vara mer jobb och få tillbaka en router om vi säger så. Det är en beräknad på en 24 månadersperiod på dem (till break even).” - Respondent 1

“Vi säljer ju i princip inte routrar till vare sig privatkunder eller företag, utan vi hyr ut dem [...]. Det är ju egentligen så att de betalar ju för supporten då givetvis.” - Respondent 4

De företag som sålde routrar till kund avsa ansvaret för routern när den sålts. Det var då upp till kund att kassera routern om den slutade fungera, samt att införskaffa en ny. Detta betyder också att det är upp till kunden att sköta uppdateringar och felsökning själva. De kan få lättare support från leverantören men är det fel på enheten är det upp till kunden att lösa det.

Om enheten fortfarande uppfyller sin funktion däremot anser företagen att det inte finns anledning att byta ut den. Det är då bättre att ha kvar den i stället för att riskera fler problem med en nyare enhet. Mycket av strategierna kring routerns livscykel handlar om att maximera felmarginalen, både för kunden och företagen. Detta kan vara en stor anledning till att vissa företag behåller samma fabrikat om tidigare modeller har fungerat bra.

“[...] är den trasig, byt den. Den kan vara 5 år gammal och det är dags att byta den. Den kan vara, nu överdriver jag, 15 år gammal och [...] den klarar av allting med råge så det är svårt att säga så länge den håller måttet.” - Respondent 5

Men en router tickar(lever) i 5 år. Det är inget problem med det[...]. Det är ju bara dumt att trycka ut nya grejer liksom. - Respondent 4

4.2.6 Konfigurationsmöjligheter

Vad gäller kundens konfigurationsmöjligheter var företagen av delade åsikter. De företag som sålde routrar till kunder ansåg att kunden skulle ha all möjlighet att ändra det de vill i deras routrar. Då ansvaret kring skötsel av routern hamnar hos kunden ser inte företaget några problem med att de är inne och ändrar i routerns konfiguration. Kunden har trots allt köpt ut enheten, och är därför ägaren. I vissa situationer kan det däremot vara bättre att låsa ner vissa funktioner, då vissa ändringar kan leda till att kunden tappar kontakt med leverantören. Men över lag ser företaget som säljer routrar till att kunden kan ändra vad de vill i enheten.

“På router, nu tar jag nog en egen åsikt här, men där tror jag inte man behöver stänga ner den direkt, inte som vi ser det iallafall och som jag ser det.” - Respondent 5

“Jag hade velat att kunden kan ändra precis lika mycket som vi själva, alltså typ Wi-Fi inställningar, men de ska inte kunna pilla på det så att vi tappar kontakt med routern.” - Respondent 3

Företag som hyrde ut routrar eller gav support ansåg att det oftast är bättre att låsa ner kundens möjliga alternativ för routern, för att kringgå eventuella fel konfigurationer.

Kunden ska inte ha möjligheten att ändra inställningarna till en nivå där dem tappar kontakt med internetoperatören. Företagen anser att kunden oftast ställer till för sig själva när de är inne och pillar i routerns inställningar. Det är därför bättre att ta bort denna möjlighet helt och hållet för att minimera fel för både kunden och företaget. De inställningar som kunden ska kunna ändra är oftast grundläggande inställningar som nätverkets namn, lösenord eller om de vill köra på 2.4 GHz, 5 GHz eller båda.

“Vi har skickat ut [...] till användarna, ett användarnamn och ett lösenord på routern där de kan ställa in.” - Respondent 1

“Där vi tillhandahåller en router eller routrar [...] då tror jag att de ska kunna göra bara basic inställningar själva i alla fall via någon slags portal.” - Respondent 2

“Helst så lite som möjligt skulle jag säga, för att alltså de förstör ju för sig själva och så ringer de in till oss att det är strul och så har de vänt upp och ner på hela skiten så ska vi sitta och supporta det där.” - Respondent 4

Om kunden ska inneha möjlighet att genomföra konfiguration av enheten är det viktigt att det existerar en logg. Detta för att hjälpa supporten att hantera ärenden och för att kunna se vad som ändrats om något ställer till problem för kunden eller leverantören. Om företag ska låta kunden ändra fritt i sin router måste enheten därför innehålla en logg som samlar alla ändringar, annars vill företagen hellre låsa ner enheten för kunden.

“Men i det här fallet tycker jag egentligen att det viktigaste är att det finns någon typ av logg, har man förändrat något så ser man ju.” - Respondent 3

4.2.7 Kompatibilitet

När det gällde kompatibilitet var det inte en specifik punkt som ansågs vara viktig för företagen. I alla fall inte kompatibiliteten mellan enheterna. Respondenterna räknade med att enheten skulle vara kompatibel med resten av deras system då Wi-Fi enheter använder standardiserade protokoll för kommunikation. Wi-Fi miljön bygger på flera protokoll som är uppsatta för att fungera med varandra utan att påverkas av fabrikat eller annan konfiguration. Detta betyder att företagen har friheten att bestämma mellan alla fabrikat på marknaden då de alla kör samma protokoll för kommunikationen. Kompatibilitet är därför inte en aspekt som företagen behöver fundera över när de väljer ett visst fabrikat.

“Så router är ju i mitt tycke en väldigt förlåtande produkt. [...] Så länge den kan ta den informationen som kommer där och fördela ut så är det ju inte mer med det” -

Respondent 1

Däremot lyfte flera av respondenterna att kompatibiliteten med företagets support och företagets andra system var otroligt viktigt. Om supporten på företaget är vana vid ett visst system, vill de inte byta system bara för att, speciellt inte om systemet de byter till, ansågs sämre enligt supporten. Det var väldigt viktigt enligt företagen att supporten på företagen kände sig trygga i den mjukvara enheten innehöll. Kompatibiliteten existerar därför inte mellan enheterna i sig, utan mellan personalen på företagen och enheterna. Framför allt för supporten var det otroligt viktigt att systemet förblir detsamma eller att de nya enheterna köps in med samma fabrikat. Detta för att gränssnittet där de arbetar kan ändras om fabrikatet ändras. Om fabrikatet ändras kommer de inte kunna arbeta lika effektivt med supportärenden och det leder till en större mängd arbete och volym av felanmälningar.

“Ja alltså nej, det behöver ju inte vara ett specifikt fabrikat av den anledningen utan det kan vi ta in vad som helst, utan det är mer att vi tar hänsyn till vad supporten kan.”

- Respondent 4

“...vi tvingar ju inte dem att köra våra grejer utan de kan ju köpa på Kjell och Company och koppla in. Men då är det inte säkert att vår support kan hjälpa dem med routern.”

- Respondent 5

Ett av företagen hade ett provisioneringsverktyg de använde för att skicka ut information till deras enheter. För detta företag var det otroligt viktigt att den enhet de köpte fungerade med deras system. Detta är något de måste testa av och checka av innan beslutet tas att köpa in fler exemplar av enheten och erbjuda dem till kund. För detta företag var just denna egenskap av väldigt hög prioritet, jämfört med andra egenskaper.

“Funkar det inte med våra system, så väljer vi det inte. Det är ganska svart eller vitt där.” - **Respondent 2**

4.2.8 Inköpspris

Inköpspris var enligt respondenterna självklart något som togs i åtanke. Däremot var respondenterna tydliga med att lyfta att inköpspriset inte fick påverka kvalitén på produkten. Alla företag var tydliga med att de hellre betalar lite extra för att uppnå den eftertraktade kvalitén i stället för att ta det billigaste alternativet som existerar. Produkter med lägre kvalité kan leda till sämre kundrelationer och fler supportärenden.

“Most bang for the buck. Det är absolut inte så att vi kommer välja den billigaste routern utan den måste ha rätt funktioner också. Så de bästa funktionerna för den minsta kostnaden.” - Respondent 2

“...målet är att vi ska kunna möta kundernas behov/vad de är beredda att betala? [...] Men det finns absolut billigare routrar att få hem, men det är ingenting vi är intresserade av att sälja.” - Respondent 5

Priset på enheten blir grunden i hela beslutsprocessen. Om företagen hade kunnat hade de valt att köra med de bästa funktionerna som en router kan inneha på alla deras enheter, men då hade priset på enheterna blivit otroligt höga. Priset lägger därför grunden till alla andra aspekter i beslutsprocessen. Vilka aspekter är företag villiga att offra för att nå ett rimligt pris? Hur mycket ska en enhet kosta för att vara prisvärd för både företaget och kunden? Företagen måste fundera över dessa frågor under beslutsprocessen och sedan välja produkter efter den prisklass de har råd med. Priset är därför otroligt viktigt, även om företagen inte pekade ut den som den viktigaste aspekten.

“Allting måste man väga i ett business case alltså vad kostar och så där? [...] Det får inte bli för dyrt. Någonstans ska ju kunderna ha råd med den och vi själva ska känna att det kan bli en produkt som funkar och inte kostar oss flera tusentals kronor.” - Respondent 1

“...det blir ju någon form av avvägning med kvalitet, prestanda och pris.” - Respondent 4

4.2.9 Viktigaste egenskapen för företagen

Den egenskap som företagen ansåg var viktigast för dem varierade mellan de fyra företag som intervjuats. Det viktigaste för Respondent 1 var att hitta en balans i produkten mellan funktion och smidighet för dem som leverantör. Fokuset för dem låg alltså på att hitta en produkt som innehöll denna balans.

“Jag ska säga att det är funktion kontra smidighet för oss som leverantör. Vi har allting i ett simpelt gränssnitt. Routern är en bra funktion till kunden.” - Respondent 1

Respondent 2 & 3 hade stort fokus på kompatibilitet med deras provisioneringsverktyg. Det var viktigt att routern fungerar bra och kunde användas med hjälp av provisioneringsverktyg. För Respondent 2 & 3 var det också viktigt med tidigare

relationer till leverantörer då det väger in i valet, speciellt om de står och väljer mellan två olika leverantörer.

“Kompabilitet för utan det kommer vi absolut ingenstans. [...] Har man en relation med leverantören sedan tidigare? [...] Ja, det står och väger mellan de här 2, men de här har vi haft affärer med innan och är jättenöjda, då kanske vi väljer dem.”

Respondent 2

Respondent 4 kunde inte peka ut en specifik egenskap som var mycket viktigare än resterande. De ansåg att det är viktigt att hitta en balans mellan alla egenskaper för att tillfredsställa både företagets behov och kundens. Behoven kan skilja sig mellan företag och kund och Respondent 4 menar att det är viktigt att hitta en produkt som tillfredsställer båda parterna.

“Det blir ju någonstans en avvägning liksom, där allting behöver ligga på en okej siffra om man säger så. [...] Säkerheten är ju som sagt internt här så tycker vi den är superviktig. Kunden tittar mer på kapaciteten kanske...”

Respondent 4

Respondent 5 ansåg att kvalitet var den viktigaste aspekten för dem. Med kvalitet menas felmarginalen på produkterna i sig. Företaget menar att ju färre problem produkten har, desto bättre för både kund och dem. Den totala tiden som går förlorad för både kund och företag vid problem anses vara viktigare än andra egenskaper.

“Av vår historik skulle jag säga att kvalitet är det viktigaste. [...] Den tiden liksom. Det tar både för oss, kund. Ja, det är inte värt det. Det blev så mycket badwill...”

Respondent 5

Då företagen har affärsmodeller och kundrelationer kommer de prioritera egenskaperna på olika nivåer. Ett företag som lovar låg nedtid och hög support kommer prioritera en enhet av hög kvalitet som innehåller få problem. Ett företag med fokus kring säkerhet, kommer prioritera hög säkerhet i enheten med antingen extra brandvägg eller support på annat vis. Den egenskap som är viktigast skiljer sig därför mellan företagen utifrån deras affärsmodell.

5 Diskussion

5.1 Resultatdiskussion

Syftet med studien var att försöka besvara frågeställningarna:

F1. Hur arbetar svenska internetoperatörer (ISP) med beslutsprocessen vid valet av Wi-Fi-Router till privatkund?

F2. Hur prioriterar internetoperatörer olika egenskaper hos en Wi-Fi-Router under beslutsprocessen?

5.1.1 Forskningsfråga 1

För att besvara fråga 1 skapades en modell för att beskriva hur beslutsprocessen ser ut hos företagen (se Tabell 3). Modellen innehåller fem faser som tagits fram efter analys av den insamlade data. Intervjuerna har visat att beslutsprocessen kan se olika ut beroende på företagets situation, men de faser som tagits fram har företagen genomgått någon gång. Modellen är framtagen från perspektivet att företaget aldrig valt en enhet tidigare, men går att applicera för företag där tidigare beslutsprocesser genomförts.

Fas 1, som handlar om att identifiera de krav som existerar på framtida enheter, kanske inte företag som redan valt leverantör genomgår varje gång de byter enhet, företaget kan i denna situation förvänta sig att den nya enheten innehåller de gamla funktionerna men också nya funktioner. Samma sak med fas 2, där företagen undersöker utbud och bestämmer sig för fabrikat. Ett företag som redan valt fabrikat kommer inte genomföra fas 2 om de är nöjda med tidigare produkter. Vid fas 3 ska företaget ha köpt in den enhet de är intresserade av att använda för att påbörja interna tester. Denna process kommer genomföras för alla enheter och alla företag, då de måste lära sig använda och testa funktionerna på den nya enheten. Undantaget till detta är om företaget uppdaterar en enhet till en nyare modell. I detta fall kanske inte företaget måste köra nya tester då de har samma enhet fast med möjligtvis någon nyare funktion eller komponent. Efter testerna går företaget in i fas 4, här lanseras den valda enheten till kunder. Alla företag som levererar Wi-Fi-router till kund genomgår denna fas. Här levereras produkten utefter företagets affärsmodell till kunden och företaget kan nu samla in konkret användardata från enheten. Detta kan vara aspekter som hur väl enheten fungerar, felmarginal och eventuella klagomål från kunder. Om ett företag bestämt sig för att erbjuda Wi-Fi-router till kund, kommer dem genomgå fas 4, även om de hoppar över de tidigare faserna. Företagen i studien beskrev däremot tydligt de tidigare faserna som identifierats. Efter att användardata samlats in kan företaget se hur väl produkten fungerat och om den fyllt de krav som identifierats i fas 1. Om enheten uppnår företagets önskemål kan de bestämma sig för att fortsätta använda samma enheter eller fabrikat. Företaget går då in i fas 5, vilket handlar om att uppdatera den valda enheten

med nyare versioner och utgåvor. Företag som är missnöjda med valet av enhet kan däremot börja om beslutsprocessen från fas 1 med nya insikter och nya krav. Det första genomförandet av modellen kan därför ge insikt i framtida genomföranden och utvidga företagets insikt i vad de, samt deras kunder söker i en Wi-Fi-router.

Poängen med faserna var att illustrera och strukturera hur beslutsprocessen skulle se ut för ett företag som aldrig genomfört processen tidigare. Fas 1 och 2 bör därför ses som dynamiska och utbytbara, och behöver inte genomföras varje gång ett företag uppdaterar eller byter enhet. Målet med modellen var att den ska kunna appliceras i både nya företag och befintliga.

Företagen har olika strukturer, historier och kundsituationer och därför kommer beslutsprocesserna inom företagen att variera. Det går dock att utläsa och beskriva olika faser inom processen, vilka även går att tillämpa inom alla internetoperatörer som erbjuder router till kund. Resultatet svarar därför på frågeställningen om beslutsprocessen.

5.1.2 Forskningsfråga 2

Fråga 2 sökte att besvara hur de olika egenskaperna hos en Wi-Fi-Router prioriteras under beslutsprocessen. Detta studerades genom att individuellt identifiera och sedan fråga om egenskaperna under intervjuerna. I resultatet presenterades de olika aspekterna som utreddes samt vad företagen hade för åsikter om dem. Precis som på processen, varierar åsikterna om egenskaperna mellan företagen utefter deras situation. Företag som prioriterar säkerhet kommer uppenbarligen lägga ett större fokus på säkerhet än ett företag som prioriterar bra support. Detta visade sig vara sant under intervjuerna då svaren skiljde sig mellan företagen utefter vad de befann sig i för situation. Det går därför inte att peka ut en eller flera specifika aspekter som alltid kommer prioriteras högst. Däremot presenteras de aspekter företagen anser som viktigast i resultatet. Det finns däremot vissa egenskaper som alla företag anser är viktiga, även om de kanske inte prioriterar just de egenskaperna högst i deras situation.

Grunden i studien är lagd i de olika Wi-Fi-standarder som existerar och problemformuleringen är framtagen från ett perspektiv där det var intressant att utreda varför företag kanske inte väljer att byta till den senaste standarden. Företagen var generellt sett enade i att Wi-Fi standard inte är allt i denna bransch utan det finns flera andra aspekter som de väger högre. Anledningen till att den senaste Wi-Fi standarden, 6E, inte ansågs viktig är för att behovet för den inte existerar ännu, framför allt då det saknas produkter som använder 6 GHz bandet. Även om produkter saknas kan implementeringen av 6 GHz bandet vara viktigt, speciellt då det frigör utrymme på 2.4 och 5 GHz banden (Wi-Fi Alliance, 2022). Det blir också ett dyrare pris för både kunden

och företaget att köpa in enheter med den senaste standarden vilket gör att varken kund eller företag är särskilt villiga att ta det steget när behovet inte existerar. En intressant synpunkt som dök upp under intervjuerna var att det fanns en motvillighet att byta från 2.4 GHz till 5 GHz om kunden bor i en miljö där de får ut mer av 2.4 GHz. Respondent 1 pratar om att de har flera kunder som köper bredband av dem som använder det i sina sommarstugor. I just den situationen är kravet högre på räckvidd än hastighet, och 2.4 GHz bandet, vilket har längre distans ger då mer värde för kunden samt företaget (Cox, 2011). Detta var en väldigt unik synpunkt jämfört med de andra företagen, då den vanligaste situationen är att kunden vill få ut maximal bandbredd.

Att routern har kapacitet för IPv6 identifierades innan intervjuerna som en viktig funktion, men i verkligheten visade det sig inte vara det. Företagen var ganska enade om att IPv6 för just kund användning inte var av högsta prioritet. Anledningen till detta är för att det saknas helt enkelt stöd för IPv6 på internet. Det är också en gammal funktion i dagens internetmarknad, detta leder till att de flesta internetoperatörer räknar med att routern har kapacitet för det. Det är därför inte en egenskap som företagen tar hänsyn till under beslutsprocessen, utan snarare något som förväntas att enheten ska klara av.

Många av de studier som hittades inom området innan studien påbörjades handlade framför allt om säkerhet. Schreuders och Bhat (2013) studerade vilken typ av kryptering som var vanligast i engelska hem och om den var tillräcklig och fann att WPA/WPA2 kryptering var det vanligaste, samt att det under studiens tid var mer än godkänt. Respondenterna i denna studie pratade inte om kryptering när de frågades om säkerhet. Däremot när följdfrågor om det ställdes poängterade de att självklart måste kryptering finnas och att det minst måste vara WPA2 eller WPA3 i dagens miljö. Det var däremot inget företag som nämnde det som en viktig säkerhetsaspekt. Respondenterna hade ett större fokus på routerns inbyggda säkerhetsfunktioner för skydd utifrån, som brandväggar eller säkerhetsuppdateringar. En stor funktion som alla företagen prioriterade var möjligheten att kunna uppdatera enheterna över distans till nya versioner av säkerhetsmjukvara. Detta skulle kunna anses likna samma resultat som Rowe & Wood (2013) kom fram till i sin studie, där de fann att privatkunder kan vara villiga att betala för mer säkerhet, om ansvaret för att sköta om säkerheten läggs hos internetoperatören. De respondenter som ansåg att denna funktion var viktig i vår studie hade oftast situationer där de hyrde ut router till kund, och kund betalar då inte bara för bredbandet och routern, utan också för service och support från företaget. Detta skulle kunna likna den extra betalning som Rowe & Wood (2013) pratar om i sin studie. För de företag som hyr ut routrar och erbjuder support till kund, var det också viktigt med kapaciteten för fjärrmanövrering i enheten. Fjärrmanövrering möjliggör att företaget

kan hjälpa kunden snabbare och lättare över distans, för att erbjuda support mer effektivt.

Bredbandskapacitet är en stor faktor i utvecklingen av nya Wi-Fi produkter och tekniker. Anledningen till att nya produkter utvecklas är framför allt för att tillåta för högre hastigheter med trådlösa tekniker. Företagen hade krav på att produkterna de erbjuder ska minst kunna leverera den kapacitet de säljer. Detta resultat förväntades då det upplevs motsägelsefullt att sälja enheter med mindre kapacitet än vad företaget levererar. En ny aspekt kring bredband som dök upp under studiens gång var hastigheten på portarna på enheten. För några år sedan var standarden 100 Mbit/s men respondenterna var tydliga med att det inte räcker för dagens miljöer och att de sätter krav på 1 Gbit/s-portar. Anledningen till detta är för att även om kunden klarar sig på 100 Mbit/s just nu, kan det komma en dag då de vill uppgradera till högre hastigheter. Då måste företaget ha kapaciteten att erbjuda högre hastighet, både för leverans och i den router de sålt. Fokuset låg därför på att försäkra sig om att routern innehar den kapaciteten. Routrar med 100 Mbit/s-portar sågs generellt sett som sämre över lag, speciellt i prestanda. Företagen vill självklart inte köpa in dåliga enheter, det var därför väldigt viktigt att undvika enheter med 100 Mbit/s-portar. Precis som Myoungjin m.fl. (2022) kom fram till i sin studie, vet företagen om att privatkunder vill ha högre hastigheter. En av respondenterna sa till och med att kunderna ofta lurar sig själva och tror att de behöver mer kapacitet än vad de egentligen gör.

Företagen hade delade åsikter kring livscykeln för kundplacerad utrustning. Många av företagen bytte ut den enhet de erbjöd till kund om en ny version hade släppts, men då samlades inte de gamla routrarna in. Företagen som hyrde ut routrar hade större fokus på livscykeln, då routrar som går sönder inom ett visst tidsspann behöver ersättas. Företagen som sålde routrar avsa sig själva ansvaret, och om en router gick sönder fick kunden själva hantera situationen. Detta kan ur ett hållbarhetsperspektiv påverka samhället negativt där farliga komponenter i elektronikutrustning kan hamna fel (FN, 2022). Genom att hyra ut en router och ta hand om den på ett bra sätt tar företaget ett större samhällsansvar, men det kräver samtidigt mer resurser vilket inte behöver vara en prioritering i alla företag. Ett företag som säljer routrar däremot, kanske inte lägger samma fokus på att garantera en längre livslängd, då de avsägar sitt ansvar när routern nått kund. Precis som de andra aspekterna blir fokuset på denna aspekt olika högt beroende på företagets affärsmodell.

Precis som med livslängd skiljde sig tankarna kring konfigurationsmöjligheter mellan företagen. De företag som sålde routrar ville tillåta kund att konfigurera fritt, då kunden äger routern, medan de som hyrde ut routrar hellre låste ner vissa funktioner för att undvika strul och supportärenden. En kund som vill kunna ändra mycket i sin router,

har oftast ett eget intresse för området. De kommer därför oftast göra egen forskning kring vilka produkter som finns och sedan införskaffa egen router. Det var tydligt att företagen visste om detta och förstod att de som väljer att köpa en router av dem, gör det för att slippa välja en själv.

De flesta routrar är kompatibla med andra nätverksenheter. När det gällde kompatibilitet blev därför fokuset mer mot människan. Företagen ville därför ha enheter med gränssnitt de kände till och de var bekväma att jobba med. Kompatibiliteten mellan människan och enheten tog därför större fokus. Anledningen till detta är för att de flesta internet enheter kör på standardiserade protokoll och även med olika fabrikat ska de fungera med varandra. Fokuset hamnar på människan då företagen erbjuder support till kund. Det finns alltså ett krav på att supporten ska kunna använda och förstå sig på enheten de har levererat.

Priset var självklart en av de aspekter som företagen var tvungna att ta i åtanke när de valde produkt. Då företag siktar på att göra vinst och sälja ut de enheter de köper in, måste priset vara konkurrerande med andra leverantörer. Samtidigt var det viktigt för företagen att kvalitén på enheten de erbjöd inte drogs ner av priset. Företagen var enade i att de hellre sålde en lite dyrare enhet som höll högre kvalitet än det billigaste på marknaden då det billigaste oftast leder till sämre erfarenhet för kunden och mer fel att hantera för företaget. Priset är anledningen till att företagen måste prioritera mellan de olika egenskaperna en router kan inneha. Hade pris inte varit en faktor hade alla företag valt att sälja det bästa som finns, både för deras och för kundens skull.

Grunden i hela prioriteringsprocessen av egenskaperna är priset. Företagen måste bestämma sig tidigt i processen för vilken prisklass de kan hålla sig inom utan att förlora för stor kapacitet hos enheten. Prioriteringen av egenskaperna handlar därför om att hitta en balans mellan mängden egenskaper enheten innehar och priset de kan köpa in men också sälja produkten för. Syftet med denna studie var att undersöka hur prioriteringen mellan dessa egenskaper ser ut och verkligheten är att företagen måste balansera de olika egenskaperna mot varandra och göra uppoffringar där de anser att det är värt det.

5.2 Metoddiskussion

Forskningsfrågorna och studieområdet har varit intressant att undersöka. Däremot har det varit svårt att få tag på respondenter inom området eftersom inriktningen blev väldigt specifik. Processen att hitta lämpliga respondenter blev därför mer tidskrävande än vad som var tanken från början.

När dessa respondenter väl hittades blev intervjuer ett bra sätt att undersöka syftet då det tillät respondenten att prata och diskutera det de ansåg var viktigast. Valet att använda semistrukturerade intervjuer möjliggjorde också att följdfrågor kunde ställas där respondenterna svarade kort. Björklund & Paulsson (2003) nämner detta som en av fördelarna med intervjuer och följdfrågorna bidrog till studiens resultat. Intervjuerna hölls över distans och detta påverkade inte intervjuerna negativt. Det finns bevis att distansintervjuer kan vara obehagligt för respondenten, en studie av Hay-Gibson, (2010) fann att respondenten kan finna det obehagligt att vara framför kameran, men detta var inget som märktes i denna studie.

Studien sökte att besvara hur beslutsprocessen ser ut, men också hur egenskaper prioriteras. Det var därför bra att respondenterna fick denna möjlighet att uttrycka sig om deras åsikter. En sak som skulle tagits i åtanke i syftet är att processen kommer se annorlunda ut mellan de olika företagen, beroende på affärsmodell. Det kan därför vara svårt att strukturera upp en beslutsprocess som ser ut på ett visst vis för alla företag. Modellen är framtagen med hjälp av tematisk analys, som beskrivet av Blomkvist & Hallin (2014). Modellen som är baserad på respondenternas svar går att applicera inom alla de deltagande företagen. Vad det gäller egenskaperna var det svårt att undersöka och presentera dem på ett tydligt sätt. Då egenskaperna skiljer sig mer än processen mellan företagen går det inte att modellera upp dem på liknande vis. Egenskaperna är något alla företag tar i åtanke, men hela processen handlar om att balansera egenskaperna mot varandra. Företagets mål är att hitta en produkt som uppnår deras eftertraktade kvalitet och funktionalitet.

Respondenterna som deltagit i studien har uppnått de krav som ställts på dem. Anledningen till dessa strikta krav var att hitta rätt personer som har kapaciteten att besvara forskningsfrågan. Hade respondenterna exempelvis inte deltagit i valet av router hade de saknat erfarenheten, och därför inte kunnat besvara forskningsfrågan alls.

Hade studien genomförts igen hade det varit värt att överväga att ha lägre krav på respondenterna. I ett sådant fall hade mer data varit möjlig att samlas in och respondenter hade varit lättare att finna, då hade däremot syftet med studien behövts ändras. Ett lägre krav på respondenter hade gjort det möjligt att intervjua kunder till företagen och undersöka vad de anser är viktigt för utrustningen. Då hade studien kunnat jämföra om företagen säger stämmer överens med det kunderna vill ha. Det hade också gått att identifiera vad företagen bör ta i åtanke under processen, till skillnad mot nu när det identifierats vad de tar i åtanke.

Vad det gäller reliabilitet är det svårt att säga vad en liknande studie skulle hitta. Beroende på vilka företag studien får kontakt med kan svaren skilja sig från svaren i denna studie. Däremot för dessa respondenter, hade studiens resultat sett likadant ut med samma intervjuguide. De företag som deltagit i studien har uppnått de krav som ställdes, och är kända aktörer inom deras respektive regioner.

6 Slutsatser och rekommendationer

Kapitlet söker att ge tydliga slutsatser och svar på de tidigare ställda forskningsfrågorna. Rekommendationer för praktiska och vetenskapliga implikationer kommer också att ges. Utöver detta kommer vidare forskning som kan göras inom fältet baserat på studiens resultat att presenteras.

F1. Hur arbetar svenska internetoperatörer (ISP) med beslutsprocessen vid valet av Wi-Fi-Router till privatkund?

De företag som deltog i studien har presenterat olika sätt att arbeta med beslutsprocessen beroende på företagets nuvarande situation. En modell togs fram under analys för att beskriva de faser som existerar under beslutsprocessen för företagen. Dessa faser är utformade för att kunna appliceras för alla företag oberoende av situationen företaget befinner sig i.

Tabell 3. Modellen för beslutsprocessen vid val av Wi-Fi-Router.

Fas 1: Identifiering av krav	Företaget identifierar de krav som existerar inom företaget på enheten för att uppnå rätt kapacitet och eftertraktad funktion.
Fas 2: Identifiering av produkt	Företaget identifierar de produkter som existerar som uppnår eftertraktad kapacitet som identifierats i fas 1. Identifierade produkter jämförs med varandra, här kan företaget behöva kompromissa mellan kapacitet och inköspris.
Fas 3: Interna tester	Företagen köper in ett antal enheter för interna tester. Detta för att testa produktens kapacitet i företagets system, men också för att personalen ska lära sig produktens mjukvara. Här testas aspekter som säkerhet, prestanda och kompatibilitet.
Fas 4: Lansering av produkt	Företaget lanserar produkt till kund på webbshop eller annan miljö. Kunden får då ut produkten och kan börja använda den. Mer feedback samlas in från kund inför nästa beslutsprocess.
Fas 5: Uppdatering av lanserad enhet.	Om företaget är nöjda med enhetens prestanda kan de fortsätta använda samma fabrikat och enhet när nya versioner av den släpps. Ett företag som genomfört beslutsprocessen tidigare kommer att stanna i denna fas tills beslutet tas att göra om beslutsprocessen.

F2. Hur prioriterar internetoperatörer olika egenskaper hos en Wi-Fi-Router under beslutsprocessen?

Prioriteringen av egenskaperna kommer att se olika ut på alla företag men det många företag har gemensamt är att prioriteringen handlar om balans. Priset är den egenskap som styr hur hög nivå de andra egenskaperna kan nå. En enhet som uppnår maximal kapacitet i alla egenskaper är oftast för dyr för att erbjuda kunden. Egenskaperna måste därför också jämföras med kundens behov och tas fram utifrån dem. Oftast hamnar detta i att kunden tror att de behöver mer kapacitet än vad de gör, och företagen vet om detta. Därför behöver inte enheterna uppnå maximal kapacitet på alla punkter. Prioriteringen av egenskaperna sker därför på enheter inom ett rimligt pris för företaget. Kunder som söker att uppnå maximal kapacitet på enheten kommer att identifiera egna enheter för deras bruk. Företagen kan därför förbise dessa kunder och fokusera på resterande kunder.

När företagen väljer vilka egenskaper enheten ska inneha balanserar de egenskaperna mot varandra. I vissa fall kan det existera en egenskap som tar högre prioritet för ett visst företag, exempelvis Respondent 2, för det företaget var det väldigt viktigt att enheten fungerar med deras provisioneringsverktyg, detta då resten av deras system är byggt på den mjukvaran. Respondent 5 sa att kvalitet var det viktigaste för dem, då det minimerar fel och supportärenden. För dessa företag är det en specifik funktion som är viktigare än de andra, och de kommer därför bara välja mellan enheter som innehar den funktionen. Företagets existerande miljö dikterar därför valet av vilka enheter företag kan välja. De andra företagen däremot siktar på att hitta en balans mellan alla funktioner i deras enhet, för att tillfredsställa både kund och personal.

6.1 Praktiska implikationer

Studien presenterar en modell som beskriver hur beslutsprocessen ser ut hos svenska internetoperatörer vid val av Wi-Fi-Router. Internetoperatörer kan applicera modellen i deras organisation för att ta fram enheter om de ännu inte genomfört denna process. Denna modell kan appliceras i andra branscher än bara för internetoperatörer. Exempelvis kan den appliceras i ett företag som ska köpa in nya datorer för personalbruk. Då kan företagen genomgå modellen för att ta fram vilka enheter de ska köpa in till personalen.

Studien presenterar att vid uthyrning av Wi-Fi-Router vill kunden avsäga sitt ansvar och lämna över det till företaget. Detta kan appliceras i andra industrier där uthyrning av fysiska produkter är vanligt. Företag som arbetar med uthyrning bör därför förvänta sig att bära ansvar för den uthyrda produkten under hela produktens livscykel.

6.2 Vetenskapliga implikationer

Studien bidrar till det vetenskapliga fältet genom att presentera ett resultat och utreda ett område där det tidigare saknades studier. Detta öppnar upp möjligheter för vidare studier inom området där mer specifika aspekter av beslutsprocessen kan utredas närmare. Studien bidrar också till andra vetenskapliga fält där beslutsprocesser utreds, där resultatet i denna studie kan jämföras med beslutsprocesserna för andra fält.

6.3 Vidare forskning

Vidare forskning inom fältet kan ske med lägre restriktioner på respondenter. Detta kan leda till större val av respondenter vilket kan leda till ett mer tillförlitligt resultat. Detta möjliggör också att kunder till internetoperatörerna kan delta i studien och ge sina åsikter om studien. Det går då att jämföra det internetoperatörerna säger mot kundens åsikter.

Studien skulle kunna genomföras utanför Sverige för att jämföra hur beslutsprocessen skiljer sig mellan svenska och utländska internetoperatörer. Detta kan avslöja kulturella skillnader mellan länderna. Resultatet från en sådan studie kan appliceras vid företag som vill globalisera sig och sälja produkter utanför Sverige.

En studie skulle kunna genomföras där egenskaperna undersöks mer på djupet utan att väga in priset. Detta skulle kunna presentera vilka egenskaper internetoperatörer bryr sig om mest. Företag som tillverkar routrar kan då läsa studiens resultat och lägga större fokus på de egenskaper företagen prioriterar. Detta leder till större vinst för företaget, men också nöjdare internetoperatörer.

Denna studie lägger också en grund för framtida studier inom samma fält. Framtida studier kan jämföra deras resultat med denna studie för att se skillnader och liknelser. Detta kan leda till en djupare förståelse av vad internetoperatörerna prioriterar och hur de tar beslutet kring vilken enhet de använder.

Vidare studier inom området skulle kunna utgå från frågeställningarna:

F1. Hur prioriterar bredbandskunder egenskaper hos en Wi-Fi-Router?

F2. Hur skiljer sig beslutsprocessen mellan svenska och utländska internetoperatörer vid val av Wi-Fi-Router?

7 Referenser

- Ali, A. N. (2012). Comparison study between IPV4 & IPV6. *International Journal of Computer Science Issues*, 314-317.
- ASUS. (2020). *Asus RT-AX86S bruksanvisning*. Hämtat från Bruksanvisni.ng: <https://www.bruksanvisni.ng/asus/rt-ax86s/bruksanvisning?p=1>
- Baldé, K., Wang, F., Kuehr, R., & Huisman, J. (2015). *The Global E-waste Monitor 2014*. Germany: Bonn.
- Björklund, M., & Paulsson, U. (2003). *Seminarieboken*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Blomkvist, P., & Hallin, A. (2014). *Metod för teknologer: Examensarbete enligt 4-fasmodellen*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Cisco. (2023a). *What Are the Different Types of Routers?* Hämtat från cisco: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/small-business/resource-center/networking/types-of-routers.html>
- Cisco. (2023b). *What Is a Firewall?* Hämtat från Cisco: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html>
- Cisco. (2023c). *What Is a VPN? - Virtual Private Network*. Hämtat från Cisco: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/security/vpn-endpoint-security-clients/what-is-vpn.html>
- Cisco. (2023d). *What Is a Wireless Router? Wi-Fi Router*. Hämtat från Cisco: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/wireless-router.html>
- Cisco Meraki. (2020). *Wireless Fundamentals: Modulation*. Hämtat från Meraki: https://documentation.meraki.com/MR/Wi-Fi_Basics_and_Best_Practices/Wireless_Fundamentals%3A_Modulation#:~:text=Modulation%20is%20the%20act%20of,amplitude%2C%20frequency%2C%20and%20phase
- Clarke, V., Braun, V., & Hayfield, N. (2015). Thematic Analysis. i J. Smith, *Qualitative Psychology: A Practical Guide to Research Methods* (ss. 222-248). London: SAGE Publications.
- Cox, J. (2011). Wi-Fi devices crowd 2.4GHz band; IT looks to 5GHz: Congestion, interference, bogged down users. *Network World (Online)*, 12.
- Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Europaparlamentet. (den 27 april 2016). om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG (allmän dataskyddsförordning). *Europeiska unionens officiella tidning*.

- Federal Trade Commission. (December 2022). How To Secure Your Home Wi-Fi Network.
- FN. (den 18 oktober 2022). *Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion*. Hämtat från globala målen: <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-12-hallbar-konsumtion-och-produktion/>
- Fruhlinger, J. (2023). What is Wi-Fi and why is it so important?: The ubiquitous wireless technology Wi-Fi has become indispensable for home networking, public internet connectivity, supporting the internet of things and much, much more. *Network World (Online)*.
- Goodwin, K. (2009). *Designing for the digital age – how to create human-centered*. Indianapolis: Wiley Publishing .
- Hay-Gibson, N. V. (2010). Interviews via VoIP: Benefits and Disadvantages within a PhD study of SMEs. *Library and Information Research*, 39-50.
- Holme, I. M., & Solvang, B. K. (1997). *Forskningsmetodik : Om Kvalitativa Och Kvantitativa Metoder*. Lund: Studentlitteratur AB.
- IDG. (den 20 november 2019). *internetoperatör*. Hämtat från IT-ord: <https://it-ord.idg.se/ord/internetoperator/>
- IDG. (den 28 februari 2021). *kompatibilitet*. Hämtat från IT-ord: <https://it-ord.idg.se/ord/kompatibilitet/>
- Manshaei, M. H., Marbach, P., & Hubaux, J.-P. (2009). 2009 Evolution and Market Share of Wireless Community Networks. *Game Theory for Networks*, (ss. 508-514). Istanbul.
- Myoungjin, O., Jihwan, K., & Jungwoo, S. (2022). Does the improvement of public Wi-Fi technology undermine mobile network operators' profits? Evidence from consumer preferences. *Telematics and Informatics*.
- Mälardalens Universitet. (den 23 september 2022). *Metoddoktorn - vägledning för uppsatser och PM i företagsekonomi*. Hämtat från libguides: <https://libguides.mdu.se/c.php?g=678062&p=4832296>
- Pandurang, R. M., & Karia, D. C. (2015). *Performance measurement of WEP and WPA2 on WLAN using OpenVPN*.
- Radianti, J., Sveen, F. O., & Gonzalez, J. J. (2006). *Assessing Risks of Policies to Patch Software Vulnerabilities*. Grimstad: Faculty of Engineering and Science, Agder University College.
- Rowe, B., & Wood, D. (2013). Are Home Internet Users Willing to Pay ISPs for Improvements in Cyber Security? *Economics of Information Security and Privacy III* (ss. 193-212). New York: Springer.
- Schreuders, C. Z., & Bhat, A. M. (2013). Not all ISPs equally secure home users: An empirical study comparing Wi-Fi security provided by UK ISPs. *2013 International Conference on Security and Cryptography (SECRYPT)*. Reykjavik: IEEE.

- Stone, K. (den 17 December 2020). *What Is Demarcation Point or Demarc?* Hämtat från getvoip: <https://getvoip.com/library/what-is-demarcation-point/#What-is-a-demarc-point>
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*.
- Vixie, P., King, C., & Spring, J. (2014). *Abuse of Customer Premise Equipment and Recommended Actions*. Pittsburgh: CERT.
- Wi-Fi Alliance. (October 2022). *6 GHz Wi-Fi®: Connecting to the future*. Hämtat från Wi-Fi: https://www.wi-fi.org/download.php?file=/sites/default/files/private/6_GHz_Wi-Fi_Connecting_to_the_future_202210_1.pdf
- Wi-Fi Alliance. (u.d.). *Certification*. Hämtat från Wi-Fi: <https://www.wi-fi.org/certification>
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., & Wesslén, A. (2012). *Experimentation in Software Engineering*. Berlin: Springer.
- Woodward, B., & Oliviero, A. (2014). *Cabling: The Complete Guide to Copper and Fiber-Optic Networking, 5th Edition*. Sybex.

8 Bilaga

8.1 Intervjuguide

I) Hur arbetar ni med beslutsprocessen kring val av kundutrustning (CPE)?

Vilka delar av företaget ingår i beslutsprocessen?

Hur ser tidsramen för beslutsprocessen ut? Är det en längre eller kortare process?

II) Hur påverkar Wi-Fi-standarder ert val av utrustning? Är det viktigt att er CPE har nyaste standarden som är tillgänglig eller klarar kunden sig med en relativt ny standard? Ex. Wi-Fi 6E jämfört med Wi-Fi 5.

III) Hur viktigt är stöd för IPv6?

IV) Vilka säkerhetsaspekter prioriterar ni?

Är det viktigt att ha rätt brandvägg på en CPE eller märker kunden ingen skillnad på olika brandväggar?

Hur viktigt är det med frekventa mjukvaruuppdateringar?

Hur ser ni på krypterings val?

V) Hur tänker ni kring potential breddbandskapacitet samt hastighet? Hur hög(?) bandbredd behöver en kund ha?

Väljer ni eventuellt enheten ni erbjuder till kund utefter den maxkapacitet ni erbjuder på bredbanden? Exempelvis måste den router ni erbjuder inneha 1000 Gbit/s hastighet om det är maxkapaciteten på bredbanden ni erbjuder.

VI) Vilken syn har ni på en CPEs livscykel?

Skall den användas tills tekniken är utdaterad?

Tills CPEn slutar fungera?

En bestämd tid?

Hur hanteras en CPE vars livscykel är slut?

VII) Hur ser ni på kundens konfigurationsmöjligheter på en CPE de fått genom er?

Är det bättre om de har mindre val så att det blir lättare att navigera eller vill ni ge dem möjlighet att ändra så mycket som möjligt?

VIII) Hur påverkar enhetens kompatibilitet med resten av ert system valet av utrustning?

Exempelvis kan det vara bättre att använda utrustning från samma företag för maximal kapacitet.

Ex. Teknikers kompatibilitet, hur bra kunskaper har supporten av systemet/gränssnittet.

IX) Hur påverkar utrustningens inköpspris er beslutsprocess?

Har ni eventuella samarbeten som avgör vilka enheter ni erbjuder kunder?

Är vinstmarginalen på enheterna drivande faktor i vilken enhet som väljs?

X) Vi har nu frågat om ett antal egenskaper vi identifierat som kundutrustning kan inneha. Vilken av kundutrustningens egenskaper anser ni väger in mest i valet av utrustning? Ex. IPV6 kapacitet, Wi-Fi standard, säkerhetsfunktioner eller konfigurations gränssnitt.

Varför väger denna egenskap mest för er?