



JÖNKÖPING UNIVERSITY
School of Engineering



YRKESHÖGSKOLAN
JÖNKÖPING

Ekonomisk påverkan av kabeldimensionering

Examensarbete 25 Yhp

Författare: Erik Larsson

Examinator: Cathrine Dånsjö

Jönköping maj 2021

Sammanfattning

Kabeldimensionering är en viktig del i det vardagliga arbetet som en elkonstruktör har och det har ingått i de flesta projekten som jag har varit delaktig i under mina LIA-perioder. Kabeldimensionering har en påverkan på vad projektet i slutändan kommer att kosta både för slutkunden och för elinstallationsföretaget.

Syftet med denna rapport är att utreda hur både i hur priset på installationer och avgiften på elnätsabonnemanget ändras i samband med hur kabeldimensioneringen utförs och få en tydligare inblick i hur jag som elkonstruktör påverkar ekonomin i ett projekt med mina val av kablar och val av servissäkringar. Målet av examensarbetet var att svara på hur stor pris-skillnad det är vid val av olika kabelstorlekar och kabeltyper och vilken påverkan valet av servissäkring har på kostnaden på elnätsavgiften.

För att samla information har jag använt mig av olika standarder som har varit relevanta för just detta ändamål. Men där jag även har samlat information hos Jönköping Energi och även på hos en elgrossist.

Resultatet jag kom fram till var att det mellan vissa säkringsstorlekar är en större ökning av priset när jag har jämfört mot hur stor den procentuella strömökningen har varit. Även mellan olika kabelstorlekar har jag märkt hur det mellan vissa storlekar är en större ökning av priset jämfört mot ökningen av kabelarea.

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Syfte	1
1.2	Mål	1
1.3	Avgränsningar	1
2	Teori	2
2.1	Elnätspriser	2
2.2	Kabeltyper	2
2.3	Kabelkostnader	2
2.4	Effektberäkning	3
2.5	Kabeldimensionering.....	4
3	Arbetsuppgifter och arbetsprocesser.....	5
3.1	Elnätspriser	5
3.2	Kabeltyper och kabelkostnad	5
3.3	Effektberäkning	5
3.4	Kabeldimensionering.....	5
4	Analys	6
4.1	Val av Servissäkring.....	6
4.2	Val av kabel.....	7
4.3	Projektspecifikt	8
5	Diskussion och kritisk reflektion.....	11
6	Slutsatser	12
6.1	Hur stor prisskillnad är det vid val av olika kabeldimensioner och kabeltyper?	12
6.2	Vilken påverkan har valet av servissäkring på kostnaden på elnätsavgiften?.....	12
7	Källförteckning	13

1 Inledning

Jag studerar på Elkraftingenjörsprogrammet på Yrkeshögskolan i Jönköping. I detta examensarbete kommer jag att utgå ifrån de erfarenheter som jag har fått och diskussionerna som har uppstått under mina LIA-perioder.

Kabeldimensionering är en grundläggande del av projektering av en elanläggning. Där standarder och normer styr hur dimensioneringen ska utföras men där även ekonomin påverkar hur en elanläggning ska byggas upp. Det är en viktig del av en elkonstruktörs arbete att både kunna utföra kabeldimensioneringar och även ha en insikt i hur kostnaden förändras med valet av kablar och servissäkring.

Under ett projekts början eller tidiga skede utförs oftast en kabeldimensionering för att bestämma vilka huvudledningar som behöver användas mellan de olika centralerna i anläggningen för att uppfylla kraven för spänningsfall och utlösningvillkor. Där säkringsstorlekarna bestäms genom att en effektberäkning utförs.

Jag vill tacka Jimmy Fronér och Daniel Hansson från EFKAB som har varit bra handledare under LIA-perioderna men även svarat på mina frågor som jag har haft om effektberäkningar och kabeldimensionering.

1.1 Syfte

Syftet med denna rapport är att utreda hur kabeldimensionering av en anläggning påverkar ekonomin både i avseende på installationen och avgiften på elnätsabonnemanget, där storleken på servissäkringen har en inverkan. För att öka min förståelse för hur jag som elkonstruktör med mina beräkningar påverkar ett projekts ekonomi vid val av kablar och servissäkringar.

1.2 Mål

Rapporten har som mål att besvara följande frågeställningar:

- Hur stor prisskillnad är det vid val av olika kabelstorlekar och kabeltyper?
- Vilken påverkan har valet av servissäkring på kostnaden på elnätsavgiften?

1.3 Avgränsningar

Denna rapport hanterar bara kabeldimensionering av lågspänningskablar (1 kV). För att rapporten ska vara förankrad i verkligheten har jag valt att utgå ifrån ett lägenhetsprojekt med 83 lägenheter delat på tre hus med tillhörande miljöhus och garage. Eftersom alla husen är ungefär lika stora, det skiljer 1 - 3 lägenheter per hus och att varje hus har en egen servis har jag valt att avgränsa mig till Hus 1. Där jag har gjort en effektberäkning och utfört en kabeldimensionering utifrån projektets förutsättningar och valt kablar utifrån det.

2 Teori

2.1 Elnätspriser

Nätavgiften är den avgift som betalas till nätbolaget för att kunna få el. Den består av en fast del och en rörlig del beroende på hur mycket el som förbrukas. Det projektet jag har avgränsat mig till ligger i Jönköping och därför har valt att kolla på vilka priser som Jönköping Energi har. Nätavgiften kan antingen vara styrd av vilken servissäkringsstorlek som har valts till anläggningen, mellan 16 A och 200 A. När servissäkring är över 200A tillämpas i stället effektabonnemang. I den fasta nätavgiften ingår det ett antal myndighetsavgifter som är beslutade av riksdagen och regeringen:

- Elsäkerhetsavgiften 10,20 kr/år, finansierar Elsäkerhetsverkets arbete.
- Elberedskapsavgiften 39,20 kr/år, finansierar delar av Svenska Kraftnäts arbete.
- Nätövervakningsavgiften 4,35 kr/år, finansierar delar av Energimarknadsinspektionens arbete.

För att jämföra vad som skiljer mellan olika säkringsabonnemang har jag valt att räkna vad det kostar på årsbasis mellan de olika storlekarna.

Kostnaden för effektabonnemang går inte att jämföra på samma sätt som med säkringsstorlekarna då det är beroende på hur mycket effekt anläggningen använder.

Effektabonnemanget för lågspänning består av tre avgifter. Den fasta nätavgiften som uppgår till 6852 kr/år, effektagiften 60,40 kr/kW, mån och överföringen. Där effektagiften grundar sig på den högsta uttagna effekten under respektive månad och kostnaden för överföringen grundar sig på hur mycket energi (kWh) som har använts.

2.2 Kabeltyper

Kabeltyperna jag har valt att avgränsa mig till är:

- AXQJ, är halogenfri, flamskyddad, skärmad, fåtrådig aluminiumledare.
- EXQJ, är halogenfri, flamskyddad, skärmad, solid kopparledare.
- FXQJ, är halogenfri, flamskyddad, skärmad, fåtrådig kopparledare.

Jag valde de här kablarna för att det är ganska vanligt att de används i olika projekt och att det blev enklare att avgränsa när kablarna är uppbyggda på samma sätt och har liknande egenskaper. Fördelen med att ha halogenfri kabel är att de vid brand inte avger korrosiva gaser som ger upphov till skadliga syror på samma sätt som PVC-kablar. Kablarna avger inte heller lika mycket svart rök vid brand. Det kan ha positiva effekter ur personskyddssynpunkt och ekonomiskt sett.

Skillnaden mellan kablar av koppar och aluminium är att ledarförmågan är bättre i koppar än aluminium och att priset och vikten är högre för koppar. Ledarförmågan gör att man kan säkra kablar med kopparledare högre än vad som går med aluminiumledare.

2.3 Kabelkostnader

Kabelkostnader är till stor del beroende på vilket ledarmaterial de är uppbyggda av där kostnaden av koppar är högre än aluminium. För en 50mm² kabel är kostnaden för en med kopparledare 3,5 gånger högre än för aluminiumledare och för en 240mm² kabel är kostnaden

nästan 5 gånger höger för en kabel med kopparledare gentemot en med aluminiumledare. Men där största säkring som man kan använda kanske bara ökar med 1,2–1,3 gånger.

2.4 Effektberäkning

För att kunna få en överblick i hur stort effektbehovet är för en fastighet behövs det göras en effektberäkning, som är en sammanställning av effekten på alla apparater och installationer som kommer finnas i fastigheten.

Det finns två vanliga metoder att utföra en effektberäkning, beroende på hur mycket effektuppgifter som finns att tillgå. Det kan skilja mycket mellan olika projekt, mellan olika beställare och även i vilket skede projektet är.

En metod som går att använda utgår ifrån SS 437 01 02 – Del 8 Underlag för belastningsberäkningar, sammanlagring.

Merparten av den uppskattade belastningen för fastigheten kan fås genom att använda sig av värdena i tabellen nedan beroende på storleken av fastigheten.

Antal lägenheter (n)	Effekt i kW
1	5
2	10
3 - 10	$7 + 2 \cdot n$
mer än 10	$12,5 + 1,5 \cdot n$

SS 437 01 02, Del 8.2, Tabell 6 – Sammanlagrad belastning

Formeln för mer än 10 lägenheter är den som är mest relevant för detta examensarbete. Där 12,5 kW är fastighetens sammanlagrade allmänna effektbehov så som hissar, korridorsbelysning, mm. Det exkluderar effektbehov för allmänna klädtvätt-rum, uttag för motor- och kupévärmare, och elbilsladdare. Därför måste dessa effekter uppskattas och sammanlagras för att få en korrekt effektberäkning.

Den andra delen av formeln $1,5 \cdot n$, uppskattar det sammanlagrade effektbehovet av varje lägenhet till 1,5 kW. Det exkluderar effektbehovet för tvättmaskiner och torktumlare i respektive lägenhet. Där man likt tidigare exkluderade effekter måste uppskatta och sammanlagras effekterna.

Den andra metoden utgår ifrån att de flesta effektuppgifter finns att tillgå för att kunna göra effektberäkning. Men man måste även användas sig av formeln för sammanlagrad belastning för lägenheter. Där effektuppgifter har kommit från bland annat beställare och andra konstruktörer, det kan både vara effekt och strömförbrukning som redovisas i till exempel datablad eller produktblad. Därefter sammanställs och sammanlagras effektuppgifterna.

2.5 Kabeldimensionering

Kabeldimensionering används för att uppfylla god elsäkerhetsteknisk praxis. Det som i normala fall behövs beräknas och kontrolleras är

- Vilken ledararea en kabel ska ha för att den inte ska bli för varm.
- Vilken brytförmåga skyddet ska klara att bryta när ett fel uppstår.
- Vilken typ av skydd som ska monteras för anläggningen ska bryta inom rätt tid (0,4 sekunder för gruppledningar och 5 sekunder för huvudledningar).
- Hur stort spänningsfallet blir i den kabel som har valts.

För att få ett underlag på utförandet av en kabeldimensionering finns SS 424 14 24 – Vägledning för dimensionering av ledningsnät för lågspänning. Där det finns tabeller som används för att ta fram rätt kabel.

Information som behövs för att välja rätt kabel är

- Hur mycket ström som maskinen drar
- Hur kabeln är förlagd mellan central och apparaten
- Vilket rum som kommer att påverka kabelförläggningen mest

Ledararea (mm ²)	Förläggningssätt A1				Förläggningssätt C			
								
Ledartemp	70 °C (PVC-isol)		90 °C (PEX-isol)		70 °C (PVC-isol)		90 °C (PEX-isol)	
	Koppar	Aluminium	Koppar	Aluminium	Koppar	Aluminium	Koppar	Aluminium
1,5	13,5	–	17	–	17,5	–	22	–
2,5	18	14	23	19	24	18,5	30	24
4	24	18,5	31	25	32	25	40	32
6	31	24	40	32	41	32	52	41
10	42	32	54	44	57	44	71	57
16	56	43	73	58	76	59	96	76
25	73	57	95	76	96	73	119	90
35	89	70	117	94	119	90	147	112
50	108	84	141	113	144	110	179	136

Exempel på tabell ur SS 424 14 24 - Bilaga A.7, Tabell A.1 Strömvärden för kablar

För att ta reda på vilken brytförmåga som skyddet ha, behövs det uppgifter om den trefasiga kortslutningsströmmen (I_{K3}) som kan uppnås där skyddet ska installeras. Vanligtvis fås den informationen från nätägaren till exempel Jönköping Energi. Eftersom de flesta nya anläggningar använder dvärgbrytare ska I_{K3} beräknas, det för att de är konstruerade för att bara bryta upp till en viss gräns av kortslutningsström. De vanligaste dvärgbrytarna har en brytförmåga på 6 kA eller 10 kA. Om en dvärgbrytare installeras där det är högre kortslutningsström än vad skyddet klarar av, finns det risk för att kablar skadas när ett fel uppstår.

För att kontrollera att skyddet löser ut inom rätt tid så behövs det uppgifter om förimpedansen ($Z_{för}$) till den nya anläggningen. Det är impedansen som finns i transformatorer och matande ledningar fram till den nya centralen.

I SS 436 40 00 – Elinstallationsreglerna finns det tydliga krav på spänningsfall. Där det totala spänningsfallet i en abonnentanläggning inte bör överstiga 5% av den nominella spänningen 230/400V. Det för att om spänningsnivån sjunker för mycket kan belastningsströmmen bli så hög att bland annat elektronik och kontaktorer skadas.

Det går att dimensionera för hand men det finns programvaror som underlättar den processen, till exempel EL-vis eller Febdok. Där det går att beräkna kortslutningsströmmar, spänningsfall och dimensionera kablar mm.

3 Arbetsuppgifter och arbetsprocesser

3.1 Elnätspriser

För att få fram siffrorna på elnätspriset har jag använt mig om uppgifterna som Jönköping Energi redovisar på sin hemsida. De siffrorna sammanställde jag sen i Excel för att få en överblick i hur förhållandet med säkringsstorlekar och priset var.

3.2 Kabeltyper och kabelkostnad

Jag använde mig av elgrossister för att få en så verklighetsbaserad bild som möjlig över vad det finns för utbud av kablar men även för att priserna ska stämma överens mot vad de faktiskt kostar på ett bygge. Generellt är det så att de normala priserna är relativt höga men att de för elinstallationsföretagen är rabatterade till en stor grad. Jag pratade en del med Jimmy på EFKAB om just detta och fick låna en inloggning till en elgrossist.

3.3 Effektberäkning

För att göra effektberäkning på ett sätt som följer Svensk Standard har jag använt mig av SS 437 01 02. Men jag har även fört diskussioner under mina praktikperioder där jag har deltagit i effektberäkning för några olika projekt. Det som har varit mest relevant är några andra lägenhetsprojekt, men det underlättar förstås även med andra projekt då jag har fått en bättre uppfattning om hur mycket effekt olika apparater använder. Men även i projekt som jag inte har deltagit i, har jag fått höra diskussionerna kring olika systemuppbyggnader.

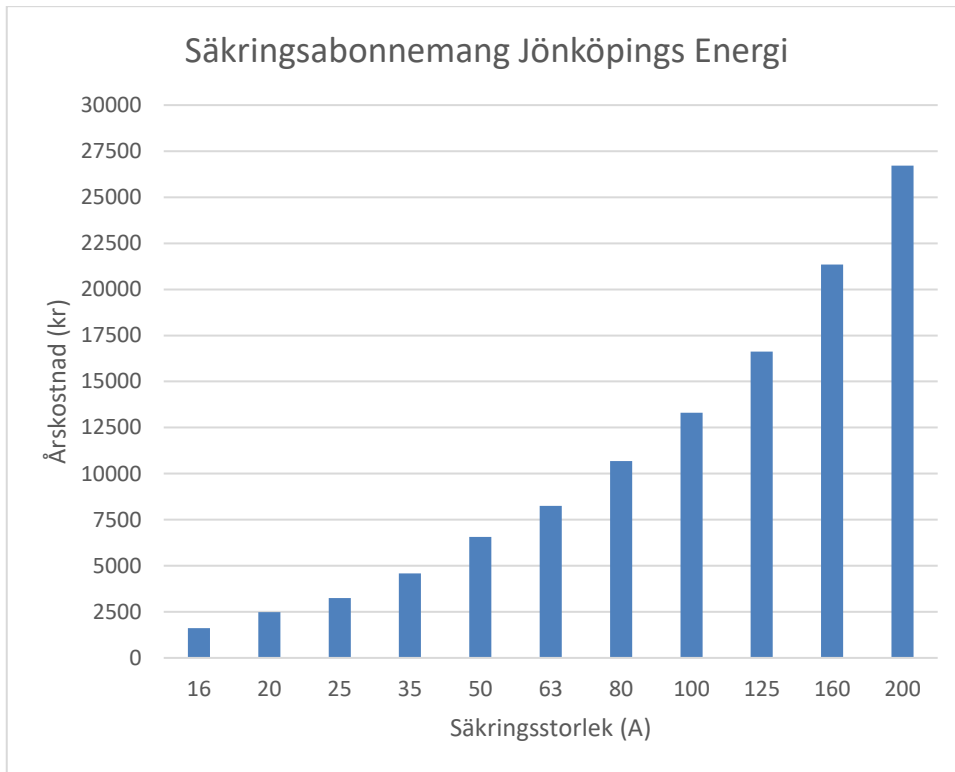
3.4 Kabeldimensionering

Jag har använt EL-vis för att utföra mina kabelberäkningar men jag har även läst en del i SS 424 14 24 för att få en bättre förståelse hur EL-vis utför sina beräkningar. Det underlättar också för att upptäcka fel om man har en större förståelse för underlaget för beräkningar ser ut.

4 Analys

4.1 Val av Servissäkring

För att få en överblick över hur de olika säkringsabonnemangen påverkar valde jag att ställa upp det i ett stapeldiagram där jag jämförde mellan de olika säkringsstorlekarna som Jönköping Energi har att tillgå.



Det jag fick ut av att jämföra på detta sätt är hur stor skillnad i ökning det är mellan de olika säkringsstorlekarna. Där priset mellan de 5 lägsta säkringsstorlekarna har störst ökning. Mellan 16 A och 20 A är ökningen 54% i kostnad på årsbasis och i prisskillnaden blir då en ökning med 874 kr. Nästa storlek har en procentuell ökning som ligger närmare de högre säkringsstorlekarna, mellan 20 A och 25 A är det en ökning på 31% och en prisökning på 768 kr. Mellan 25 A och 35 A ökar den procentuella ökningen igen och lägger sig på 41% där skillnaden på årskostnaden stiger med 1324 kr. Det är nästan samma procentuella ökning mellan 35 A och 50 A som det var mellan 25 A och 35 A. Där den nu är uppe på 43% och prisökningen blir 1987 kr.

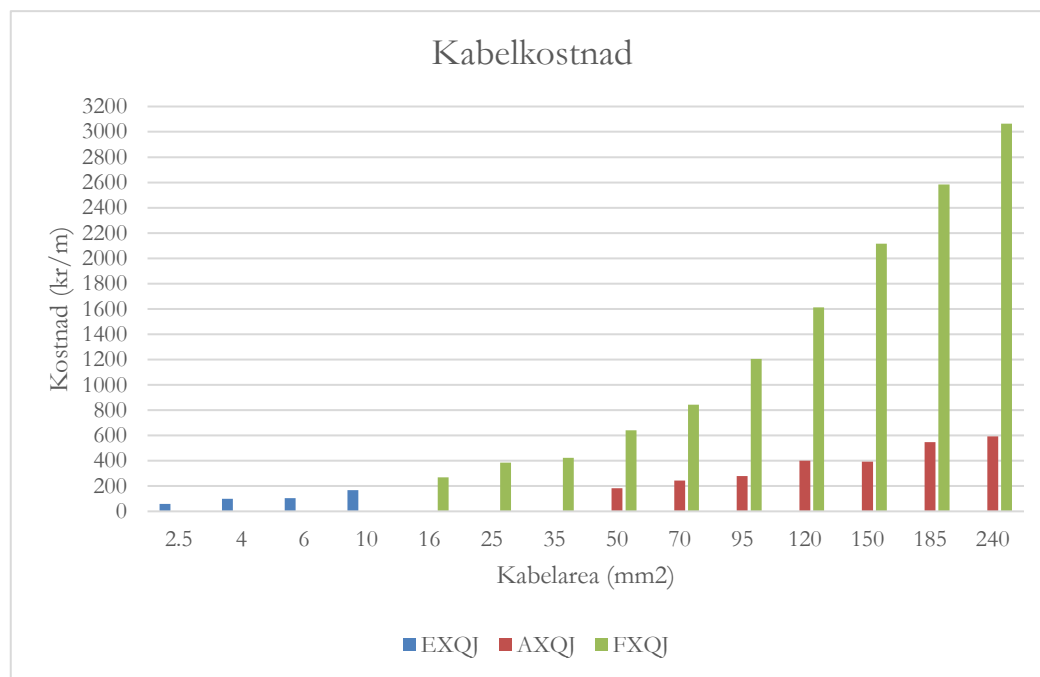
Vid de 6 högre säkringsstorlekarna som Jönköping Energi har på sina säkringsabonnemang minskar ökningen mot de lägre nivåerna. Där skillnaden på ökningen mellan 50 A och 63 A är 26% och 1680 kr, mellan 63 A och 80 A är den 29% och prisökningen är på 2429 kr. Skillnaden mellan 80 A och 100 A är 25%, 2630 kr. Mellan 100 A och 125 A är det också en ökning på 25%, 3321 kr. Mellan 125 A och 160 A har ökningen stigit till 25% med en prisökning på 4714 kr. Mellan de två högsta storlekarna 160 A och 200 A är den procentuella skillnaden återigen 25% och där prisökningen landar på 5366 kr.

När jag i stället kollar på den procentuella ökningen av säkringsstorlekar så hamnar det på en skillnad mellan 25% och 30%. Det som sticker ut är mellan 25 A och 35 A där skillnaden är 40% och mellan 35 A och 50 A där skillnaden är 43%.

Ökningen av priset mellan de olika säkringsstorlekar håller väldigt jämn ökning där de 9 av 10 håller sig inom 2 procentenheter om jag jämför säkringsstorlekarna ökning och prisökningen. Det som sticker ut är mellan 16 A och 20 A där skillnaden är 29 procentenheter.

4.2 Val av kabel

Jag valde även här att ställa upp informationen jag fick fram i ett diagram för att få en enklare överblick. Det är inte lika lätt att jämföra den här informationen eftersom de olika kabeltyperna inte har samma kabelarea, EXQJ går inte över 10 mm² för att den skulle bli svårhanterlig vid större area på grund av att den har en ledare av solid koppar, FXQJ finns bara från 16 mm² på grund av att EXQJ fyller dess funktion i de lägre storlekarna. AXQJ finns från 50 mm² och uppåt.



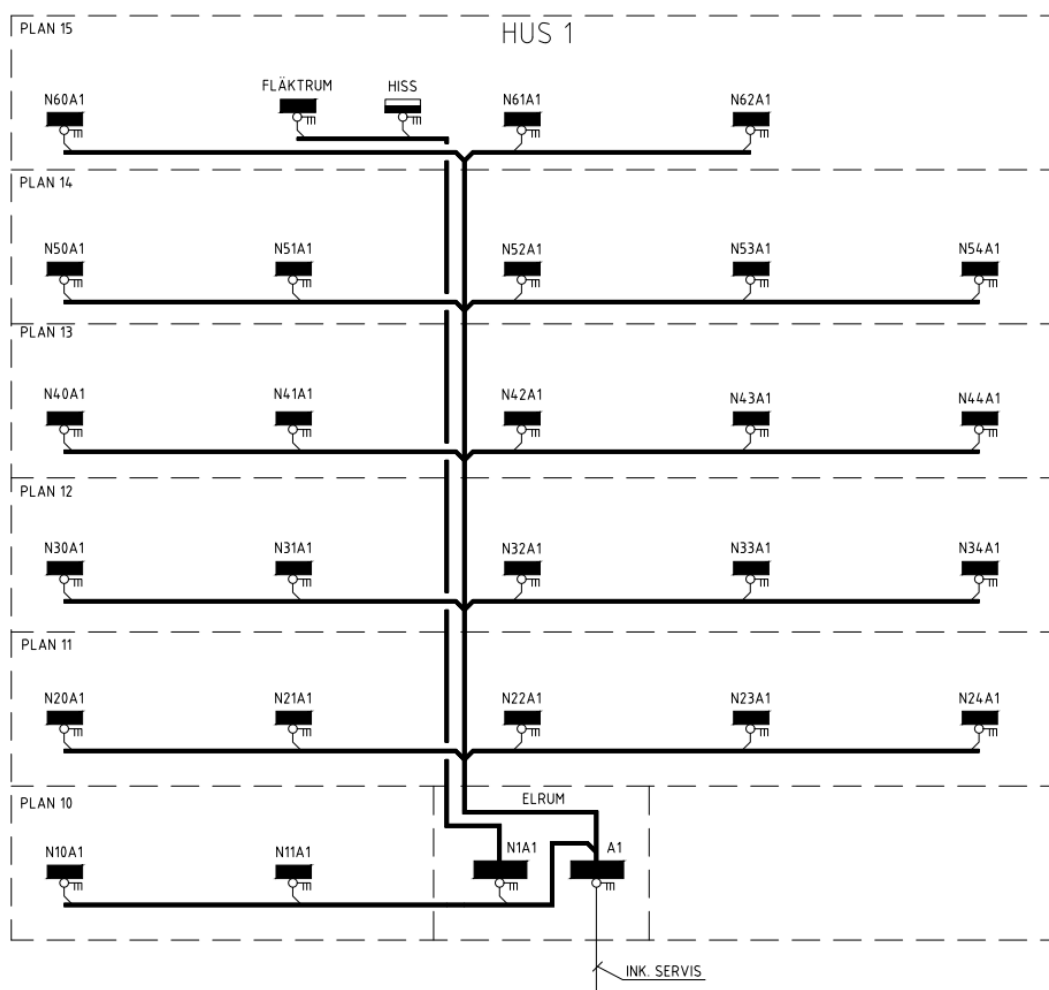
En av jämförelserna som sticker ut är skillnaderna mellan EXQJ 4 mm² och 6 mm² där kostnaden bara är 4 kr/m högre för 6 mm² och det bidrar till att i ren ekonomisk aspekt att 4 mm² inte är ett bra kabelval efter som den har sämre ledarförmåga än den större kabeln. En liknande jämförelse kan göras med kostnadsskillnaden mellan AXQJ 120 mm² och 150 mm² där den större kabeln är 8 kr/m billigare än den mindre kabeln. När jag har jämfört de andra kabelstorlekarna går det att se att det är en konstant ökning av priset i samband med ökningen av kabelarea.

- EXQJ, håller sig inom 1 procentenhet i ökningen av kostnad mellan de olika kabelareorna. Undantaget är som jag nämnde tidigare mellan 4 mm² och 6 mm² där ökningen av kabelarean är 50% men där priset endast ökar 4%.
- FXQJ, de flesta kabelstorlekarna håller sig också inom 1 procentenhets ökning av kostnaden mellan de olika kabelareorna. Där ökningen i kabelstorlek mellan 16 mm² och 25 mm² är 56% men där priset ökar 43% och den största skillnaden mellan 25 mm² och 35 mm² där storleken ökar med 40% och där priset ökar med 10% en skillnad på 30 procentenheter.

- AXQJ, har en liten större skillnad mot kablarna med kopparledare där skillnaden i stället håller sig inom 2 procentenheter i ökningen av kostnad mellan de olika kabelareorna. Där det för kabelstorlekarna 120 mm² och 150 mm² är den största skillnaden på 27 procentenheter men där den större kabeln är den billigare.

4.3 Projektspecifikt

I början av projektet uppfördes ett huvudledningsschema för att få en översikt i hur många centraler som kom att behövas i anläggningen och för att få en bild av hur systemet skulle byggas upp. I det här projektet har varje lägenhet en egen matning. Här nedan syns den första versionen av huvudledningsschemat för hus 1, där det ännu inte finns några kabelmarkeringar då det inte har utförts någon beräkning.

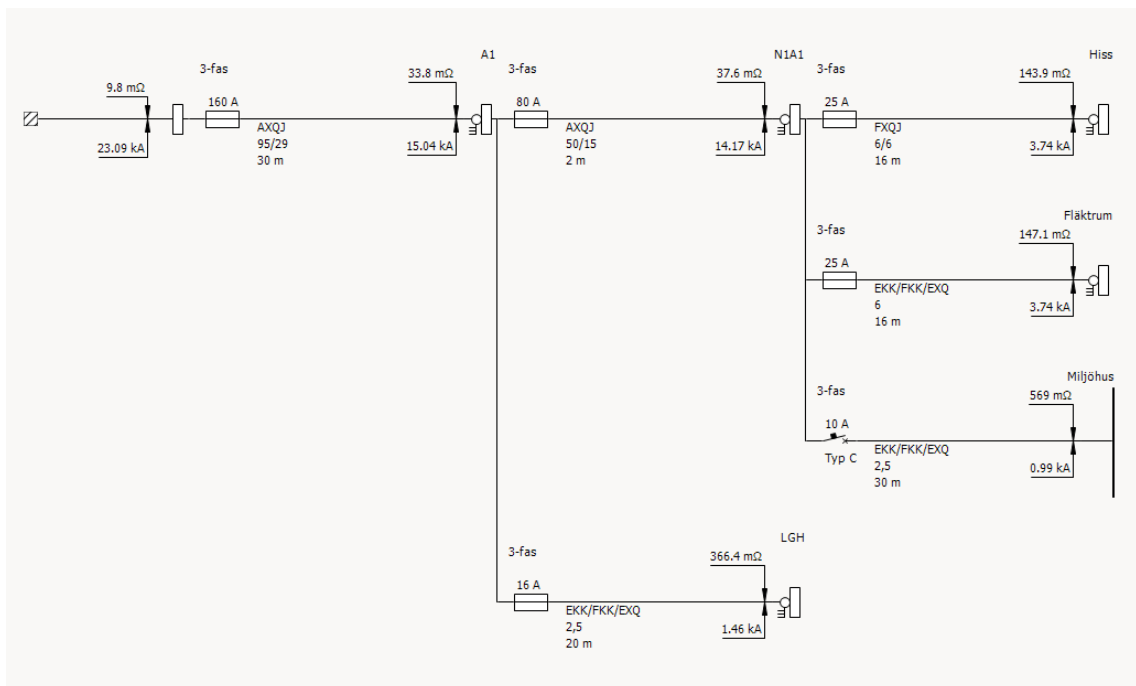


För att få fram vilka kablar som behövdes användas i projektet gjorde en effektberäkning för att få fram belastningen i anläggningen.

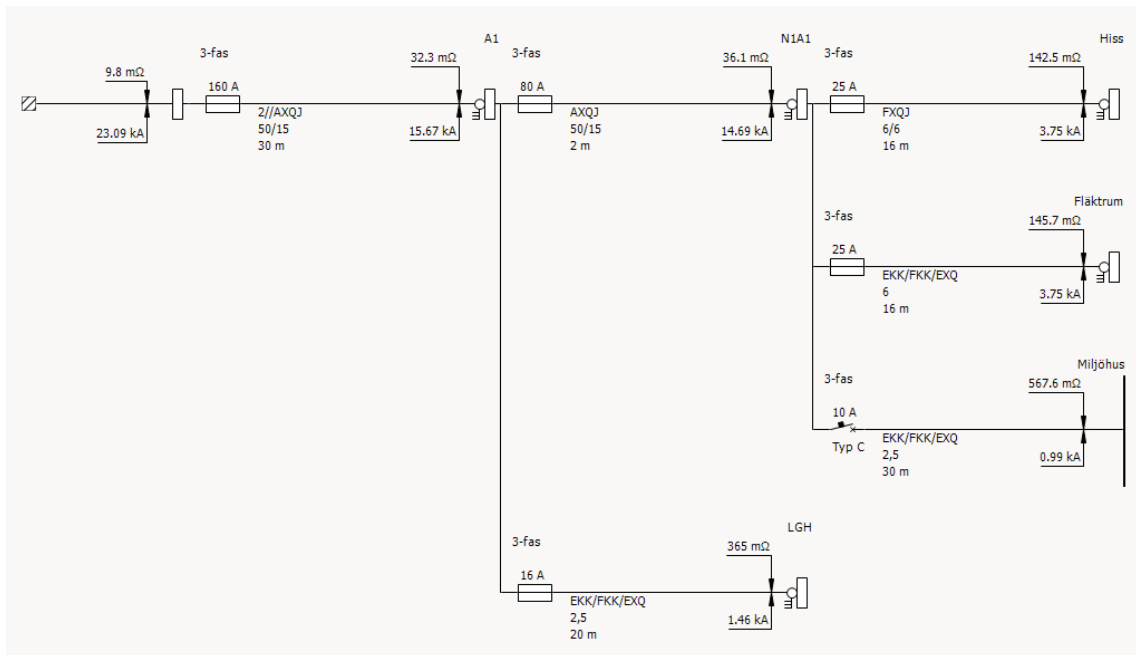
Resultatet av effekberäkningen blev att det krävdes en servissäkring på 160 A för hus 1 och att det utifrån den informationen kunde utföras en kabelberäkning för att ta fram vilken kabel som behövdes mellan nätägarens inkopplingspunkt och serviscentralen. Men även vilka kablar som behövdes till resterande huvudledningar i anläggningen.

Effektberäkning				
Byggnadsdel	Antal	Effekt (kW)	Ström (A)	Servissäkring (A)
Hus 1				
Lägenheter	25 st	50	72	
Hiss	1 st	17	25	
Ventilation		14	20	
Fjärrvärme		11	16	
Miljöhus		2	3	
Reserv	10 %		14	
Totalt Hus 1			150	160

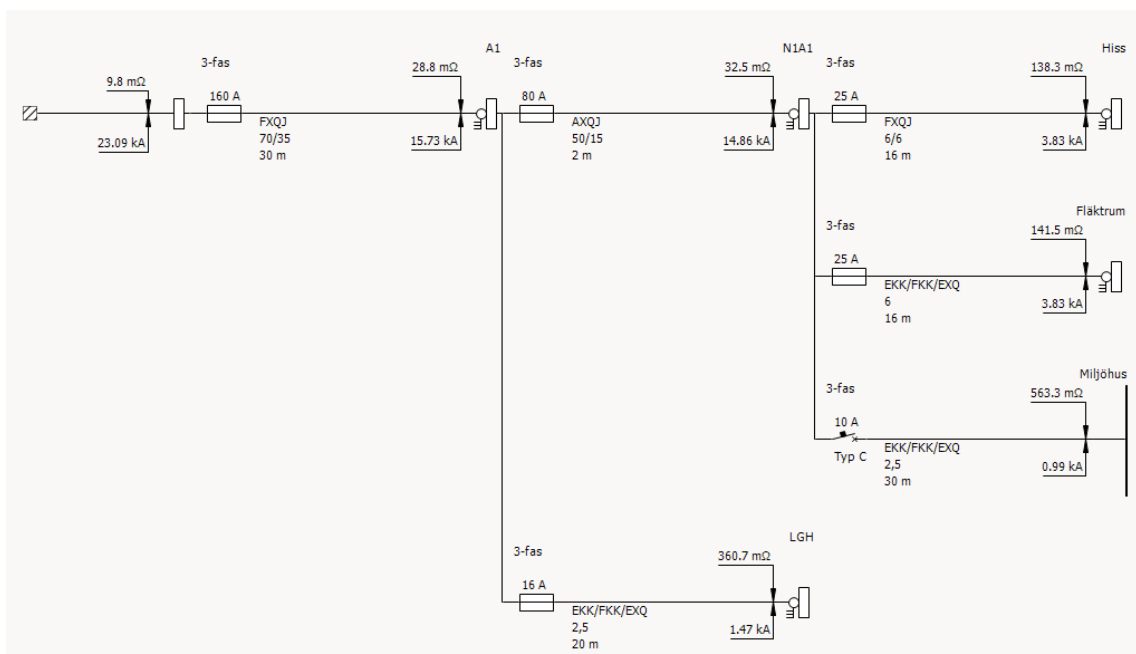
När jag utförde kabelberäkningarna tog jag fram några olika alternativ på vilken kabel som behövdes för att anläggningen skulle fungera. Där det första alternativet var en AXQJ 95/29 enligt beräkningen nedan. Där spänningsfallet fram till central A1 var 0,75%. Kabelpriserna för det här alternativet för serviskabeln blev 8400 kr.



Det andra alternativet jag testade var att använda mig av två parallella AXQJ. Det gjorde att jag kunde gå ner i kabeldimension till AXQJ 50/15. Spänningsfallet var det samma som i det första alternativet, 0,75%. Kabelpriset blev 11 040 kr.



Med det tredje alternativet testade jag vad som skulle hända med priset om jag valde en kabel som hade kopparledare. Kabeln som togs fram var en FXQJ 70/35. Där spänningsfallet var bättre än i de andra två fallen, 0,63%. Men där kabelpriset blev 25 320 kr.



5 Diskussion och kritisk reflektion

Resultatet av mitt examensarbete blev som jag förväntade mig, då de mindre kabeldimensionerna var billigare än de större kabeldimensionerna. Det som jag hade dålig koll på och det som förvånade mig var hur stor prisskillnad det var mellan kablar med koppar- respektive aluminiumledare. Även om jag har hört att koppar är dyrt trodde jag inte hade det skulle skilja så mycket.

Skälet till att då välja en kabel med kopparledare i stället för aluminiumledare kan då vara att det är en anläggning som behöver säkras högre än 250A och där man inte vill lägga två parallella kablar. Det kan också vara att anläggningen inte behöver säkras så högt och att det då blir mer ekonomiskt att dra en kabel med kopparledare.

Några kabeldimensioner som jag såg stack ut från mängden var EXQJ 4mm² och AXQJ 120mm². Då de hade samma pris som nästa större storlek och då med avseende på ekonomi, spänningsfall och utlösning villkor finns det enligt min mening ingen större anledning att välja dessa kabeldimensioner.

En fel som en del elkonstruktörer gör och som har pratats om under utbildningen men även under praktikperioderna är att de väljer en större kabel än vad som är nödvändigt för att slippa bry sig om att dimensionera korrekt eller att de inte har rätt kunskap. Det kan i slutändan bli både dyrt rent ekonomiskt men även skada förtroendet som beställaren och entreprenören har för elkonstruktören.

Nackdelen med att begränsa sig till några få kabeltyper är att det inte ger hela bilden av hur ett projekt fungerar i ekonomisk synpunkt utan det ger bara ett riktmärke åt ett visst håll. Det hade såklart gått att ha flera olika sorters kablar men när de då har olika egenskaper och uppbyggnad är det svårare att jämföra dem. För att få ett bredare perspektiv hur det är mellan olika nätägare hade jag kunnat ta kontakt med flera för att även jämföra hur prissättningen skiljer sig.

Att bara fokusera på den ekonomiska aspekten ger också en lite missvisande bild då det kan finnas praktiska skäl till att använda olika kablar under ett projekt. Till exempel att det bara finns plats för en mindre kabel och då kanske man måste välja en med kopparledare för att få rätt utlösning villkor och spänningsfall.

Informationen jag har samlat in genom att använda mig av Standarder, EL-VIS och en elgrossist för att kunna få fram priser som speglar verkligheten. I fallet med att ta fram information från en elgrossist kan det bli missvisande i hur priset är generellt för att olika företag har olika rabatter. Men för att kunna göra en rättvis jämförelse så skulle jag behövt ha haft kontakt med flera olika elinstallationsföretag och kollat hos flera elgrossister.

6 Slutsatser

6.1 Hur stor prisskillnad är det vid val av olika kabelstorlekar och kabeltyper?

Från 2,5 mm² till 35 mm² är det svårt att jämföra mellan olika kabeltyper för att mellan de jag valde finns det bara en sort av varje. Där det i spannet 2,5 mm² till 10 mm² finns EXQJ att välja på och mellan 16 mm² och 35 mm² finns FXQJ att välja på.

Från 50 mm² och uppåt följs FXQJ av AXQJ. Det jag fann var att ökningen av priset för kabeln med kopparledare i jämförelse med en kabel med aluminiumledare ökar till en början i storlekarna 50 mm² och 70 mm² med 3,5 gånger. I storlekarna 95 mm² och 120 mm² ökar priset med 4 gånger. I de 3 största kabelstorlekarna jag har tagit med i denna undersökning ökar priset mellan koppar- och aluminiumledare 5,4 gånger för 150 mm², 4,7 gånger för 185 mm² och 5,2 gånger för 240 mm².

6.2 Vilken påverkan har valet av servissäkring på kostnaden på elnätsavgiften?

Vid högre servissäkring kommer elnätsavgiften att också vara högre. Men det hade jag kunnat säga utan att göra denna undersökning. Det som är mest intressant är skillnaden mellan de olika storlekarna och att man kanske ska tänka till om man behöver gå upp i servissäkring, speciellt där ökningen av priset är som högst i proportion till ökningen av säkringsstorlek.

Där det är mest uppenbart att ökningen är högre i de lägre säkringsstorlekarna. Där det som högst är en ökning på 50% i kostnad av säkringsabonnemanget.

Över 50 A är ökningen ganska jämn där ökningen ligger mellan 25% och 29%.

De flesta abonnemanget har dock en ökning som går att visa på ett samband mellan ökningen av säkringsstorlek och ökning av priset. Där det som sticker ut är mellan 16 A och 20 A, där skillnaden är 29 procentenheter i ökning av priset i proportion till ökningen av säkringsstorleken.

7 Källförteckning

Standarder:

SS 424 14 24 – Vägledning för dimensionering av ledningsnät för lågspänning.

SS 437 01 02 – Elinstallationer för lågspänning – Vägledning för anslutning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer.

SS 436 40 00 – Elinstallationsreglerna

Webbsida:

Jönköping Energi (2021) Priser elnät. Hämtad maj 2021, från <https://jonkopingenergi.se/el-nat/priser-elnat/foretag>

Eldirekt.se för kabelpriser. Hämtad maj 2021, från <https://www.eldirekt.se/>

Mjukvara:

EL-VIS Desktop 20.1, från <https://el-vis.com/>