




Verifiering av normvärdeslista

Grontmij AB
Energi & Elkraft


Namnteckning
Granskad av
Godkänd av

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	4
Inledning	5
1.1 Bakgrund	5
1.2 Syfte	5
2 Beskrivning av uppdraget/genomförande	5
2.1 Granskning av Beskrivning av kostnadskatalog- Regionnätansläggningar	5
2.2 Granskning av Rejlers Ingenjörers metod vid framtagning av kostnadskatalog	5
2.3 Egen metod för granskning och verifiering	6
3 Ledningar	6
3.1 Ledningar trästolpe.....	6
3.1.1 BLL 241mm ² Al	6
3.1.2 Ledning enkelstolpe	6
3.2 Ledningar träportal	6
3.3 Ledningar stålportal	6
4 Kablar	7
4.1 Jordkabel tätort.....	7
4.2 Kablar landsbygd och svår terräng	7
5 Stationer	7
5.1 Transformatorer	7
5.2 Ställverk.....	7
5.2.1 Metallkapslade	7
5.2.2 Konventionella.....	7
6 Fördjupad granskning	8
6.1 Frlledning trästolpar 72,5-84 kV och stålportal 72,5-84 kV	8
6.2 Frlledning 36 kV, dimension 454mm ² och grövre.	8
6.3 Kabelförläggning i tätort.....	8
6.4 Ställverksfack (12,36 och 123 kV)	8
6.5 Grundkostnad byggnad station.....	9
6.6 Transformatorer 36 samt 130 kV	9
7 Slutsatser	9

Bilagor	10
1 Trästolpar	10
1.1 Enkelstolpe BLL 241 AI	10
1.2 Enkelstolpe blanktråd	10
1.3 Träportaler	11
2 Stålportaler	13
3 Kablar tätort	14
4 Stationer	18
4.1 Metallkapslade ställverk (inomhus) 12 – 36 kV	18
4.2 Konventionella ställverk 36 – 72,5 kV.....	20
5 Transformatorer	21
6 Reservkraftaggregat	24
7 Verifieringslista	25

1 Sammanfattning

Rejlers kostnadskatalog har granskats med avseende på metod för framtagning av normvärden och en rimlighetsbedömning av dessa har genomförts. Detta granskningsarbete har skett under större delen av november och delar av december 2010 och omfattar tre huvudavsnitt:

1. Friledningar
2. Kablar
3. Stationer

Fördjupad studie har genomförts för friledningar trästolpar 72,5-84 kV och stålportal 72,5-84 kV, friledning 36 kV med grövre area än 454 mm², markarbeten för jordkabel i tätort, ställverksfack med fokus på frånskiljarfack (ledning, transformator) och sammankopplingsfack frånskiljare, transformatorer 36 och 130kV samt grundkostnad byggnad i station.

Någon jämförelse med verklig anläggning kunde tyvärr inte verkställas då tänkta projekt inte har den uppbyggnad och kostnadsuppföljning som krävs för en relevant jämförelse med katalogens förslag. Granskningen har därför fokuserats på katalogens uppbyggnad och metod för framtagning av priser.

Som stöd för bedömningarna har jämförande kostnadskalkyler genomförts med underlag och referensmaterial som till stora delar baserats på uppgifter från leverantörer och EBR Kalkyl 2010 samt på egna erfarenheter.

Redovisade förslag till normvärden i kostnadskatalogen avviker inte anmärkningsvärt mot de kontrollkalkyler som utförts.

För ledningar med enkelstolpe och portal av trä samstämde kontrollkalkylerna väl med granskningsunderlaget, och även vid granskning av kabelförläggning framkom att föreslagna värden stämmer väldigt väl överens med kontrollkalkylerna. Det kanske är naturligt då Rejlers till stor del grundar sina kalkyler för kablar och luftledning med trästolpe på EBR priskatalog, som även ligger till grund för kontrollkalkylen.

För stationer har framförallt metallkapslade ställverksfack kontrollerats och leverantörsuppgifter ligger till grund för kontrollkalkylerna. Framtagna jämförelsekalkyler stämmer mycket bra med föreslagna nivåer i kostnadskatalogen.

Leverantörsuppgifter ligger även till grund för kontrollkalkylerna av grundkostnad för ställverksbyggnader. Vissa avvikelser finns, men dessa är inte av anmärkningsvärd storlek.

I denna granskning har Rejlers kostnadskatalog befunnits vara väl genomarbetad och har spårbarhet i de nedbrutna delarna som gör det möjligt att följa upp de redovisade kalkylkostnaderna. Möjligheten att revidera prisnivåer är också tillgodosedd. Genomförda kontrollkalkyler redovisas i sammanställda diagram som bilagor.

Inledning

1.1 Bakgrund

Energimarknadsinspektionen EI skall uppdatera normvärden för anläggningar och har uppdragit åt Grontmij att kvalitetssäkra framtagna värden i Rejlers kostnadskatalog.

1.2 Syfte

Underlag för granskningsarbetet har varit Rejlers metodbeskrivning och kostnadskatalog. Tonvikten har lagts på att kunna besvara frågan om de antaganden som Rejlers gjort är rimliga och gjorda på ett korrekt sätt.

2 Beskrivning av uppdraget/genomförande

2.1 Granskning av Beskrivning av kostnadskatalog- Regionnätansanläggningar

Kostnadskatalogens beskrivning har ingående granskats. Underlag för priserna i katalogen grundar sig på Rejlers Ingenjörers egen kostnadskatalog, Vattenfall Eldistributions normkostnadskatalog, EBR KLG2-09 och ett antal kontakter med leverantörer för intagning av budgetpriser samt egna erfarenheter. Rejlers Ingenjörer påpekar att EBR stämmer ganska väl upp till och med 52 kV medan anläggningar över denna nivå blir mer projektspecifika. Detta gör det svårare att ta fram generella normkostnader. Rejlers rekommendation är därför att för anläggningar över 52 kV bör man göra en projektspecifik kostnadskalkyl istället.

Rejlers beskriver att arbetsmetodiken har varit att för varje kostnadspost ta fram de standarddelar som måste ingå för att ge en rättvis bild av kostnaderna. Tillsammans med ett stort antal budgetpriser från leverantörer har sedan dessa länkats samman till en totalkostnad per post. Jämförelser mot ekonomiska utfall har sedan verifierat de kalkylerade kostnaderna.

Utformningen av kostnadskatalogen medger möjlighet att granska och följa upp delkostnader på en tillräckligt detaljerad nivå.

Stationskatalogen är strukturerad efter konstruktionsspänning istället för driftspänning. Användande av konstruktionsspänning som kalkylreferens anses ge en bättre träffsäkerhet på kostnader eftersom anläggningskostnaderna är kopplade till dimensioneringen. En anläggning som byggs för en högre konstruktionsspänning än vad den drivs med leder till större kostnad.

2.2 Granskning av Rejlers Ingenjörers metod vid framtagning av kostnadskatalog

Rejlers metod för framtagning av kostnadskatalogen har varit att med kalkylarbete för budgetkostnader komma så nära verkliga investeringskostnader som möjligt. Även beställarens kostnader har vägts in i kalkylerna. En normkostnadspost uppbyggd i Excel med en viss struktur uppdelad i flera flikar innehåller arbetstimmar, prissatta efter 2010 års timprislista, och en materialspecifikation som prissatts efter en materialprislista för 2010. Kostnadsverifieringar har genomförts mot ett antal genomförda projekt.

Ett antal materialleverantörer har kontaktats för de ingående elkraftkomponenter som behövs för att bygga upp kostnadsposter i katalogen. Leverantörernas budgetpriser ligger till grund för priserna.

Ett stort antal ledningsstolpskonstruktioner har beräknats med utgångspunkt från delmaterialkonstruktioner. Priser har också beräknats genom inter/extrapolering med viktning.

Med hjälp av Rejlers egen kostnadskatalog i kombination med EBR KLG2:09 har arbetskostnaderna brutits ned i arbetsmängd/frekvenser som används i kostnadskatalogen.

Framtagna kostnadsposter har verifierats mot projektkostnader och ett antal verifikat har tagits fram. Genom detta finns en spårbarhet i alla kostnadsuppgifter.

2.3 Egen metod för granskning och verifiering

För att granska och verifiera Rejlers Ingenjörers kostnadskatalog har egna kalkyler gjorts som baserats på EBR Kalkyl 2010, leverantörers uppgifter samt egna erfarenheter. I enstaka fall har underkonsult med specialkompetens anlåtats. Rejlers metodbeskrivningar har granskats och för att bedöma rimligheten i dessa har jämförelser gjorts med uppbyggnaden i EBR Kalkyl. I de fall EBR Kalkyl saknat prisuppgifter för t.ex. viss spänningsnivå har närmast högre uppgift använts. I en del fall har uppräknings- eller nedräkningsfaktorer använts som bygger på egen erfarenhet.

3 Ledningar

3.1 Ledningar trästolpe

3.1.1 BLL 241mm²Al

Rejlers kostnadskatalog ligger något under kontrollkalkylen för luftledning med BLL 241 mm². Skillnaden är dock försumbar. Rejlers kostnadskalkyl anses rimlig.

Bilaga 1.1

3.1.2 Ledning enkelstolpe

För ledning med enkelstolpe 36 – 52 kV ligger Rejlers kostnadskatalog i gott överensstämmande med kontrollkalkylen. Rejlers mängdspecifikation är uppbyggd med frekvensunderlag från EBR KLG02-02 (P1-P2) Från dimension 454mm² byggs ledningen med parstolpe. (portal) Rejlers kostnadskalkyl anses rimlig.

Bilaga 1.2

3.2 Ledningar träportal

52 kV ledning avviker något med ett högre pris för Rejlers katalog från 772 mm² och uppåt. Avvikelsen är c:a 9% som mest vid 910 mm² och minskar igen vid duplex 2*593 mm². 72,5-84 kV ledning har samma trend, men avvikelsen stannar vid 5-6% för 772 mm² och 910 mm². Vid duplex 2*593 V är skillnaden försumbar. 123-170 kV ledning avviker som mest 5 % vid 772 och 910 mm².

Rejlers kostnadskalkyl anses rimlig.

Bilaga 1.3

3.3 Ledningar stålportal

Vid jämförelser av kalkylerna kan utläsas en avvikelse som bäst kan beskrivas som skillnad i trendlinjernas kurv lutning snarare än nivå.

Rejlers ligger då högre för klenare linareor jämfört med kontrollkalkylen och lägre vid grövre areor. En av anledningarna kan vara olikheter i konstruktion/materialåtgång för portalerna eller olikheter i materialpris. Kalkylavvikelserna är störst för duplex med grov lina, men är även tydlig vid de klenaste areorna. Vår uppfattning är att vi har ett rimligt värde någonstans däremellan. I diagrammen för stålportaler har trendlinjer lagts in för Rejlers kalkyl och kontrollkalkyl. Vårt förslag är en justering av Rejlers kalkyl motsvarande 1/3 av differensen till kontrollkalkylen och har lagts in som komplement i graferna.

Bilaga 2

4 Kablar

4.1 Jordkabel tätort

Jordkabelsförläggning i tätort 36 – 245 kV har jämförts och kontrollberäknats. Rejlers ligger under kontrollkalkylen med upp till 15-17% för grövre areor. Detta är rimligt med hänsyn till att Rejlers har lyft ut ändavsluten från kostnadskalkylen för kablar. Vid spänningsnivån 123 kV och uppåt är ofta kablarnas utformning/prestanda i högre grad specificerade av kunden vilket innebär en osäkerhet i kalkylerna. Rejlers antaganden anses därför rimliga.

Bilaga 3

4.2 Kablar landsbygd och svår terräng

Rejlers kostnadskatalog har inte angett mängder eller frekvenser för kabelförläggning på landsbygd eller landsbygd med svår terräng. Istället har olika multiplar används från uppgifterna för kabelförläggning tätort. De beräknade kostnader stämmer dock bra mot kontrollkalkyler med EBR Kalkyl som grund. Multiplarna är 0,713421332 för landsbygd och 0,927447732 för svår landsbygdsterräng. Rejlers antaganden anses rimliga.

5 Stationer

5.1 Transformatorer

För transformatorer kan visserligen relativt stora avvikelser utläsas, men med erfarenhet av EBR priskatalog, som ligger till grund för egna kalkyler, är skillnaden inte större än de justeringsfaktorer som ibland används för att höja priset mot mer marknadsnära nivåer. Eftersom priset på transformatorer kan variera kraftigt på grund av kopparpriset, finns en stor osäkerhetsfaktor för vad som är aktuellt pris. Ett hållbart normvärde för transformatorer kan därför vara svårt att bestämma. Vår erfarenhetsmässiga bedömning är att EBR Kalkyl kan ligga något lågt mot marknadspriserna varför vi bedömer att Rejlers nivå är rimligare.

Kalkylerna för transformatorer med effekten 63 MVA och uppåt uppvisar bättre överensstämmelse än vid lägre effekter.

Bilaga 5

5.2 Ställverk

5.2.1 Metallkapslade

Inomhus ställverk 12-36 kV metallkapslade har verifierats med leverantörsuppgifter som grund. Mindre avvikelser förekommer med både lägre och högre kostnad finns mot Rejlers kostnadskatalog, men genomsnittligt stämmer kostnadsnivåerna bra överens. Skillnaden i kalkylnivå för sammankopplingsfack kan troligen förklaras med att vår kalkyl inte tagit med jordningskopplare och kontrollutrustning till dessa fack. Rejlers kostnadskalkyl anses rimlig.

Bilaga 4.1

5.2.2 Konventionella

Kontrollkalkylering av konventionella ställverk har av tidsskäl endast utförts på ett fåtal fack. Granskning av olika facklösningar har utförts med särskild uppmärksamhet på ingående delar och uppbyggnad i olika kombinationer för att bedöma rimligheten i prisnivå. Vid denna granskning har inga motsägelser mellan omfattning och prisnivåer noterats.

De fack som kontrollberäknats har visat mycket bra överensstämmighet. Vår bedömning är att Rejlers kalkyler är rimliga

Bilaga 4.2

6 Fördjupad granskning

6.1 Fyledning trästolpar 72,5-84 kV och stålportal 72,5-84 kV

Fyledning trästolpar 72,5 – 84 kV byggs med parstolpe. Kostnaden ligger betydligt under motsvarande ledning med stålportal. Skillnaden i konstruktionskostnaden för ledning med trästolpe enligt Rejlers kostnadskatalog vara c:a 25kr mindre än motsvarande lösning med stålportal. Den högre konstruktionskostnaden för stålstolpar anses rimlig med hänsyn till att det är mer konstruktionsarbete på stålkonstruktionen än för trä. Resterande skillnad i pris är främst materialkostnad och arbetskostnad som är dyrare för stålportaler.

6.2 Fyledning 36 kV, dimension 454mm² och grövre.

Vid ledning med fyledning används enkelstolpe upp till och med 329 mm². Därefter byggs ledningen med parstolpe på grund av de ökade mekaniska påkänningarna. Kostnaden för ledningen ökar därför "trappstegsformat" från och med den arean. Detta är medräknat i Rejlers kostnadskatalog och märks på fördubbling av stolpkostnad och konstruktionskostnad. Det anges däremot inte i klartext i katalogen om det är parstolpe eller enkelstolpe. Kostnadsökningen mellan dessa dimensioner anses därför vara rimlig.

6.3 Kabelförläggning i tätort

Vid förläggning av jordkabel i tätort tillkommer extra markarbeten jämfört med landsbyggdsförläggning. Ofta förekommande är asfaltskärning och tryckning/borning under vägar och uppbrytning av trottoarer. Hantering av schaktmassor är betydligt mer omfattande än vid landsbyggdsförläggning och planeringsarbetet har många fler faktorer att ta hänsyn till. Jämfört med förläggning av landsbyggsnät ligger förläggningskostnaden c:a 40% högre i tätort. Rejlers kalkyler kan anses vara rimliga.

6.4 Ställverksfack (12,36 och 123 kV)

12-36 kV metallkapslat ställverk

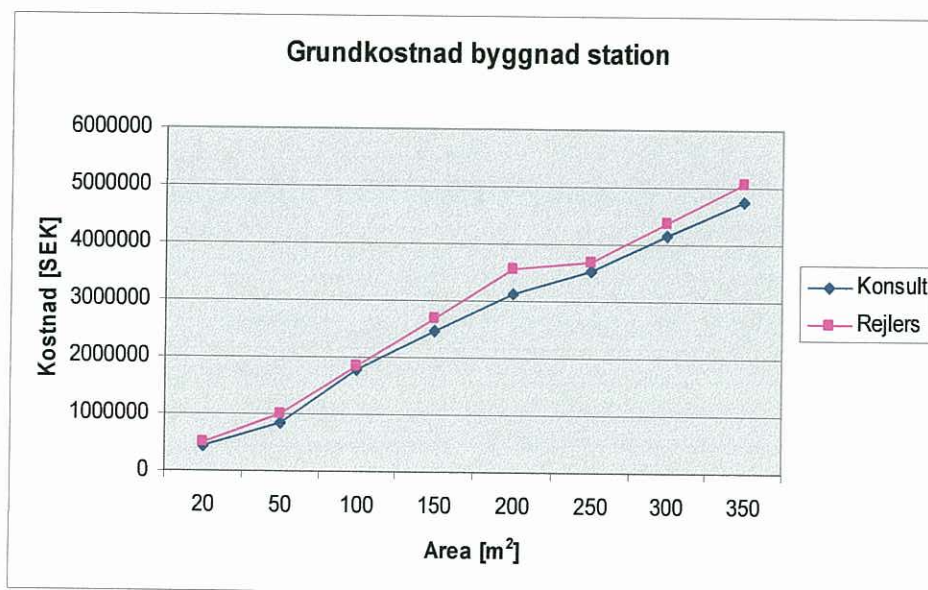
För metallkapslade anger Rejlers katalog ingen prisskillnad för frånskiljare alternativt brytare. Kontroll mot leverantörsuppgifter verifierar denna uppgift. Frånskiljare/brytare transformator beräknas i kostnadskatalogen vara c:a 40% högre än för frånskiljare/brytare linje. Detta beror främst på skillnad i omfattning av skydd och kontrollutrustning, som i allmänhet är mer omfattande för transformatorfacket. Rejlers antaganden anses vara riktiga.

123 kV konventionellt ställverk

Kostnaden för frånskiljarfack för linje och transformator skiljer sig mot frånskiljare för sammankoppling. Skillnaden mellan dessa facktyper består främst i att ett frånskiljarfack för linje bestyckas med spänningstransformator, strömtransformator och jordningskopplare som saknas i ett renodlat sammankopplingsfack. Kostnaden för fundament till dessa apparater. Beroende på vilken typ av fack som skall sammankopplas åtgår olika mängd material och arbete vilket kan ge en prisskillnad på 700-800kr för ett sammankopplingsfack. Frånskiljarfack linje beräknas i Rejlers katalog vara c:a 70% högre än för frånskiljarfack för transformator och c:a 35% högre än sammankopplingsfrånskiljare typ AC men 4 gånger högre än frånskiljare typ A. Bedömningen är att Rejlers kalkyler är rimliga.

6.5 Grundkostnad byggnad station

Kontrollkalkylerna för grundkostnad byggnad i station verifierar Rejlers grundkostnader i katalogen då vilket visas i nedanstående grafer. Kontrollkalkylerna baseras på uppgifter från leverantör. Rejlers kalkyler anses vara rimliga.



6.6 Transformatorer 36 samt 130 kV

Transformatorer kostnader kan variera under året och det innebär därför stor osäkerhet att ange en kostnad som skall motsvara marknadspriset. Rejlers antaganden anses vara rimliga med hänsyn till svårigheterna med fluktuerande marknadspriser. Se övriga kommentarer i 5.1.

7 Slutsatser

Generellt sett visar kontrollen att Rejlers beräkningar är rimliga. I de flesta fall skiljer sig kontrollkalkylerna inte alls mycket från de värden som Rejlers tagit fram. I några fall finns det dock avvikelser som är så pass stora att någon form av åtgärd rekommenderas.

När det gäller stålportaler har kontrollkalkylerna en brantare trendkurva för stigande area och duplex, varför det föreslås att prisuppgifterna korrigeras enligt inlagda uppgifter i diagrammen i Bilaga 2.

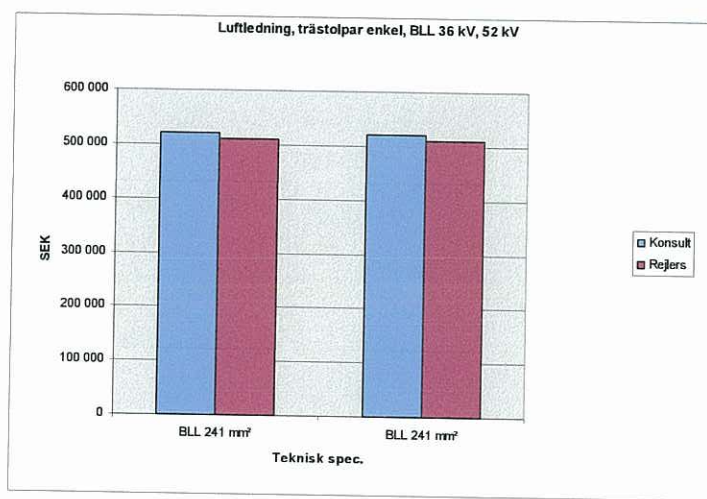
Transformatorer är som sagt svåra att beräkna då priserna fluktuerar kraftigt beroende på säsong och råvarupriser. Dock ligger kontrolluppgifterna generellt sett lägre än Rejlers uppgifter varför det även här kan finnas anledning att åtgärda uppgifterna. På grund av prisförändringarna för transformatorerna föreslås att en rutin för att korrigera prisuppgifter om möjligt införs. Om inte en sådan rutin är möjlig så föreslås att rejlers uppgifter sänks något enligt förslag som lagts in i diagrammen i bilaga 5. Storleken på föreslagen justeringen är 0,25 x differensen mellan Rejlers kalkyl och kontrollkalkylen.

Bilagor

1 Trästolpar

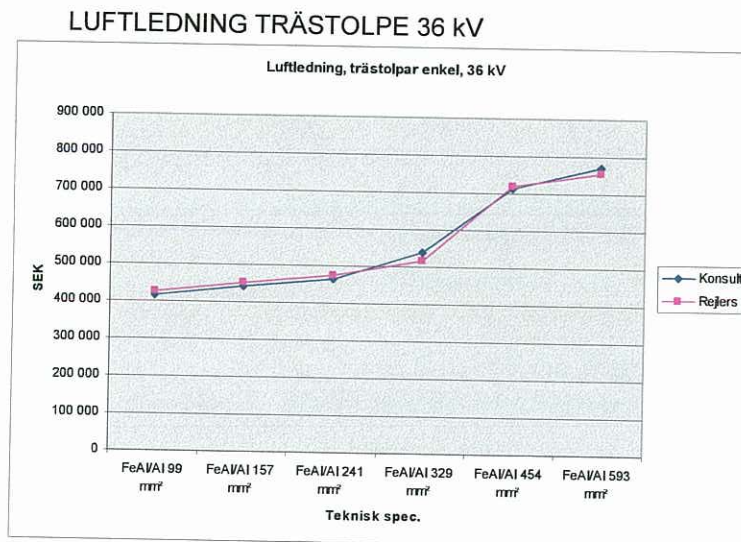
1.1 Enkelstolpe BLL 241 AI

Egen kontrollkalkyl ger ett något högre värde än Rejlers katalog men mindre än 2 % (försumbart). Båda kalkylerna har samma värde för 36 och 52 kV. Rejlers antagande anses vara riktiga.

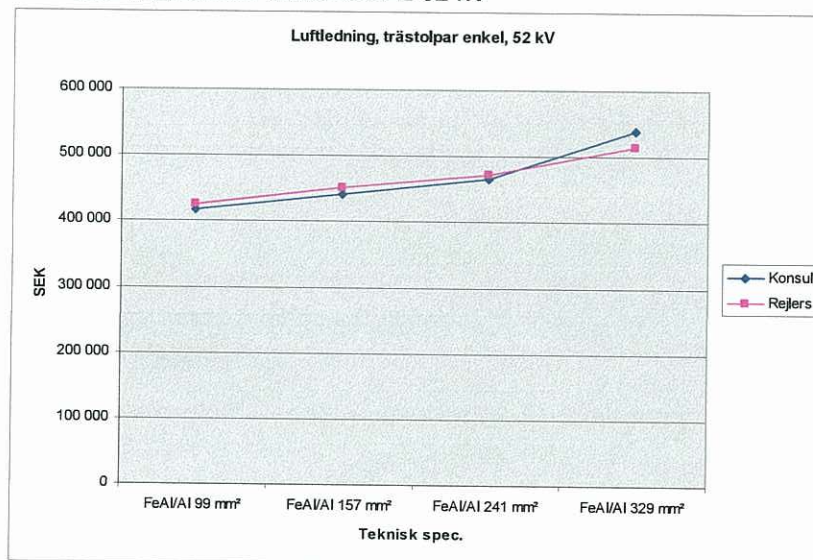


1.2 Enkelstolpe blanktråd

Graferna visar mycket god samstämmighet mellan Rejlers kostnadskatalog och kontrollkalkylerna för både 36 kV och 52 kV och Rejlers kalkyler anses vara rimliga.



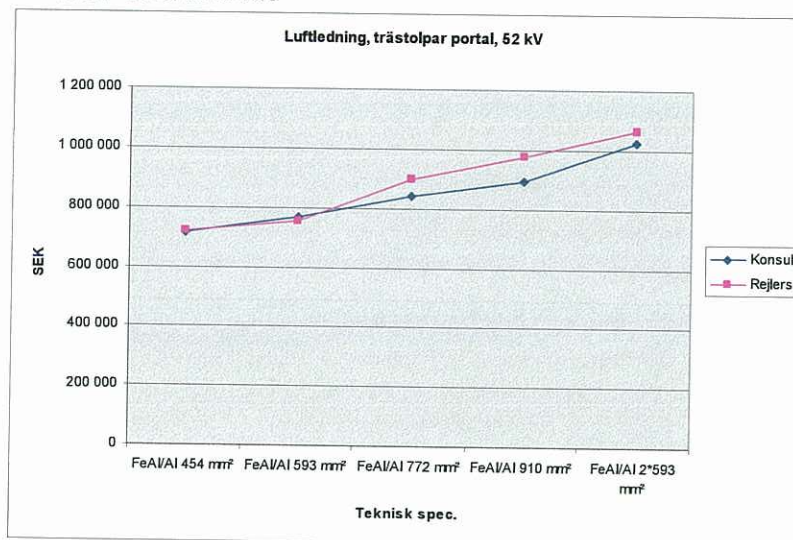
LUFTLEDNING TRÄSTOLPE 52 kV



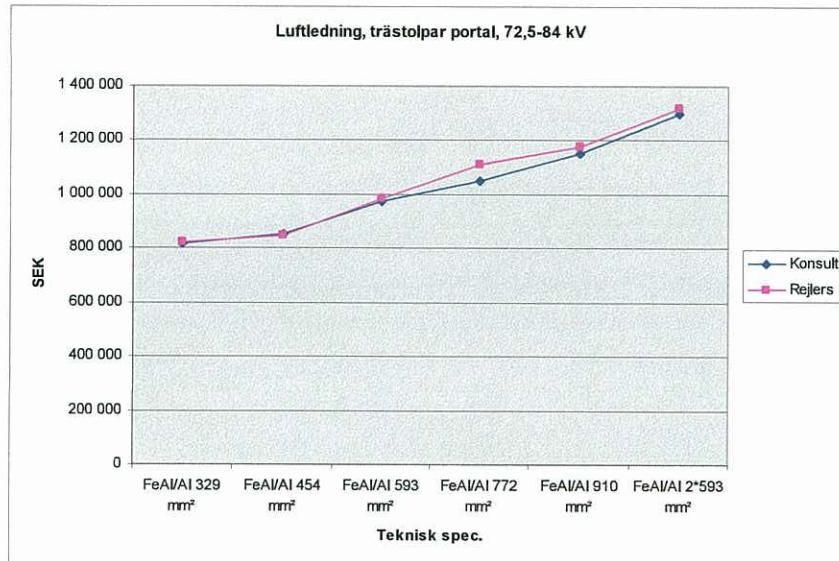
1.3 Träportaler

Graferna visar god samstämmighet mellan Rejlers katalog och kontrollkalkyl. Avvikelserna acceptabla och Rejlers antaganden är rimliga.

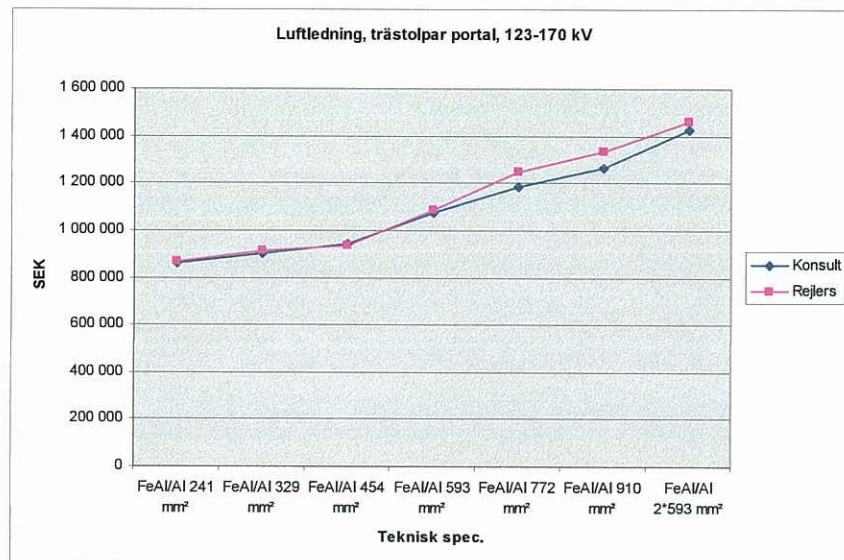
TRÄPORTAL 52 kV



TRÄPORTAL 72,5 – 84 kV



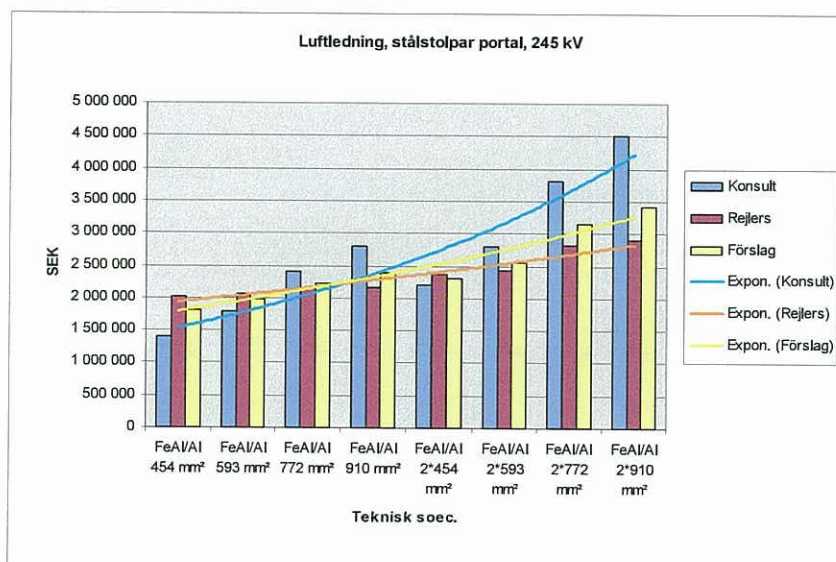
TRÄPORTAL 123 - 170kV



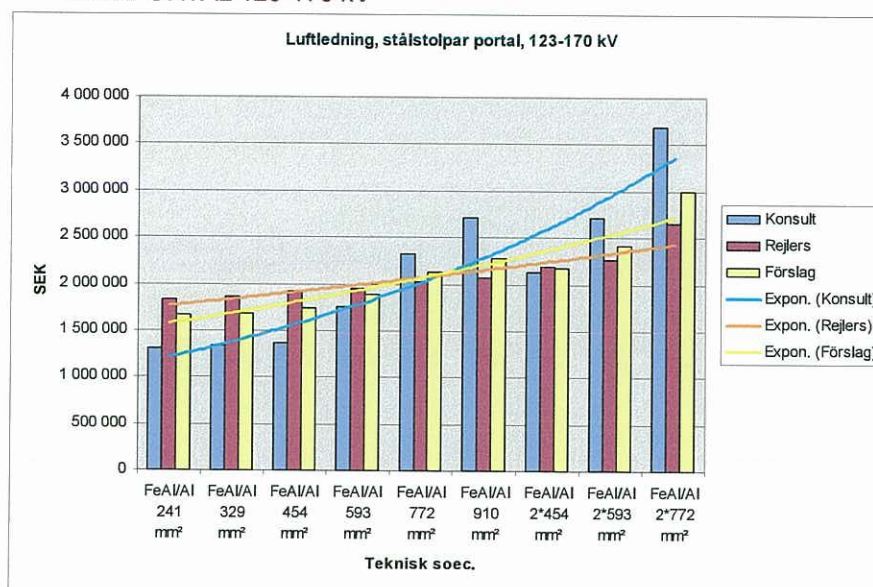
2 Stålportaler

Diagrammen visar att det råder en viss skillnad, framförallt en högre prisökning (lutning) vid duplexutförande mot grövre dimension i den egna kalkylen, i jämförelse med Rejlers kostnadskatalog. Vid de klenare dimensionerna ligger egna kalkylen under Rejlers katalog. Se kommentarer i 3.4. Trenden återspeglas vid olika spänningsnivåer enligt nedan. På grund av dessa avvikelser har förslag på justering med 1/3 av differensen mellan kontrollkalkyl och Rejlers kalkyl lagts in i diagrammen.

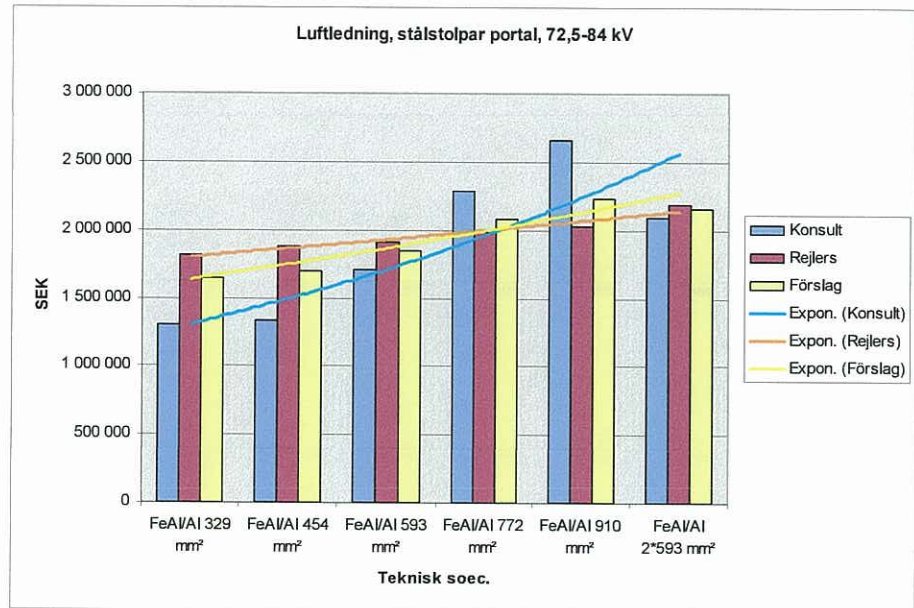
STÅLPORTAL 245 kV



STÅLPORTAL 123-170 kV



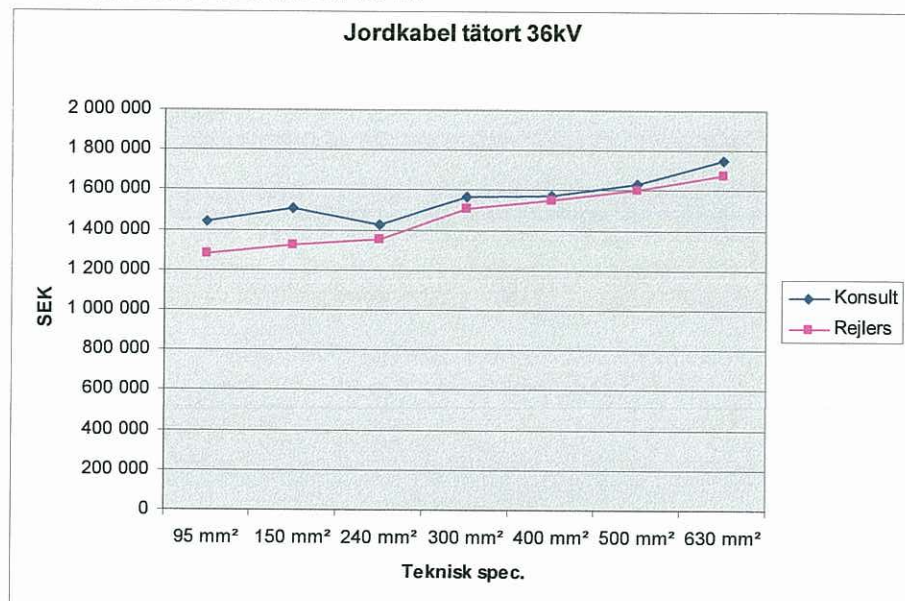
STÅLPOR TAL 72,5-84 kV



3 Kablar tätort

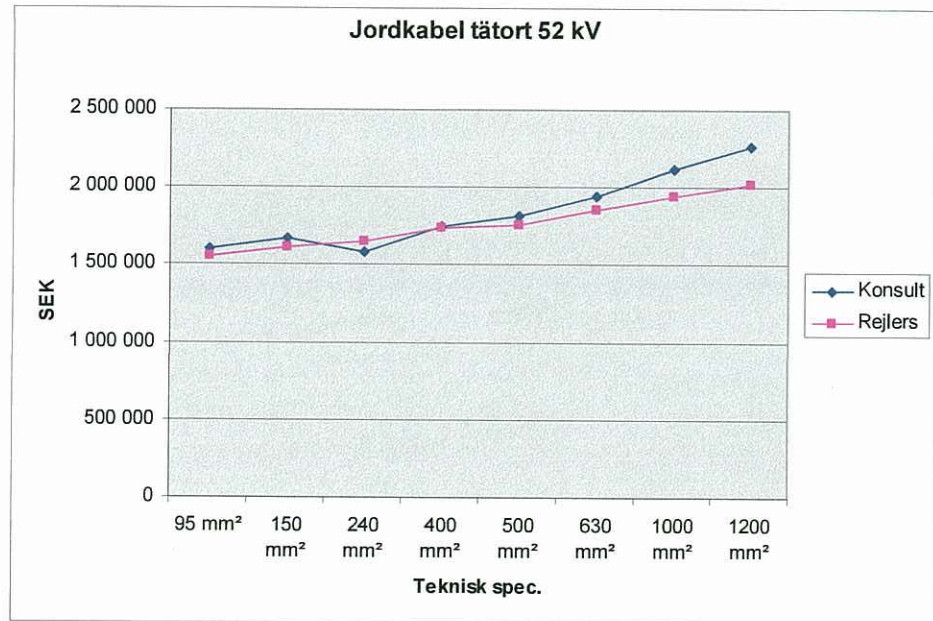
Vissa avvikelser visas i graferna för olika spänningsnivåer. Som mest avviker kalkylerna med c:a 14% för de klenare dimensionerna vid 36 kV. Detta är rimligt eftersom Rejlers lyft ut ändavsluten i sina kalkyler. Med hänsyn till detta samstämmer Rejlers katalog mycket bra med kontrollkalkylerna till och med 84 kV. Därefter ligger Rejlers kalkyler något högt med tanke på att ändavsluten tillkommer, men vid spänningsnivån 123 kV och uppåt är ofta kablarnas utformning/prestanda i högre grad specificerade av kunden vilket innebär en osäkerhet i kalkylerna. Rejlers antaganden anses rimliga.

JORDKABEL TÄTORT 36 kV



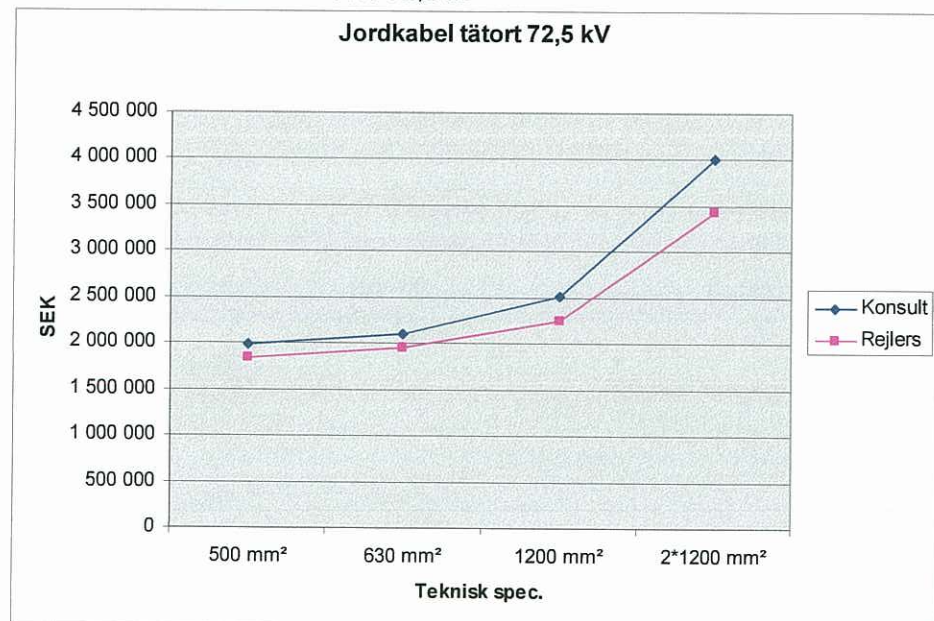
Not: För de lägre spänningsnivåerna kan 240 mm² kabel vara marginellt billigare än 150mm². Det kan bero på lokala prissättningar.

JORDKABEL TÄTORT 52 kV

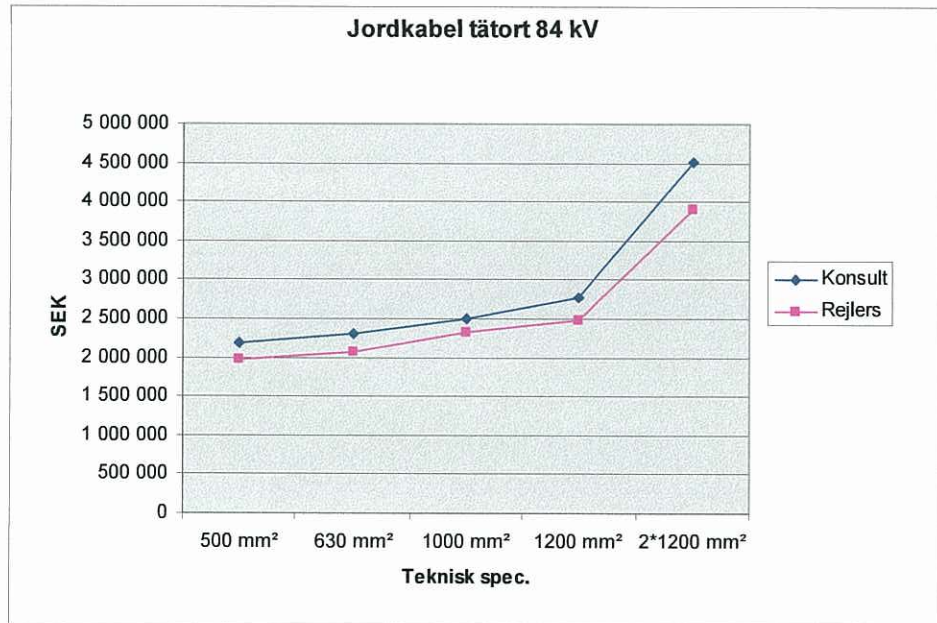


För 72,5 och 84 kV tenderar skillnaden mellan Rejlers kalkyl och kontrollkalkylen att marginellt öka vid grövre area till max 15-16% där kontrollkalkylen ger det högre värdet. Detta är rimligt med hänsyn till att ändavsluten lyfts ur Rejlers kalkyl.

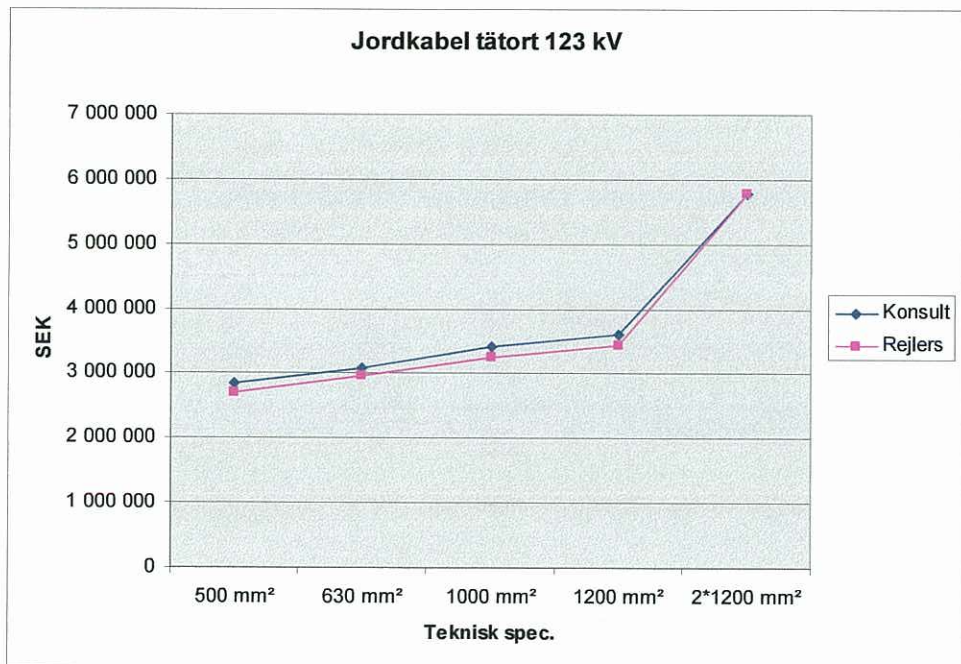
JORDKABEL TÄTORT 72,5 kV



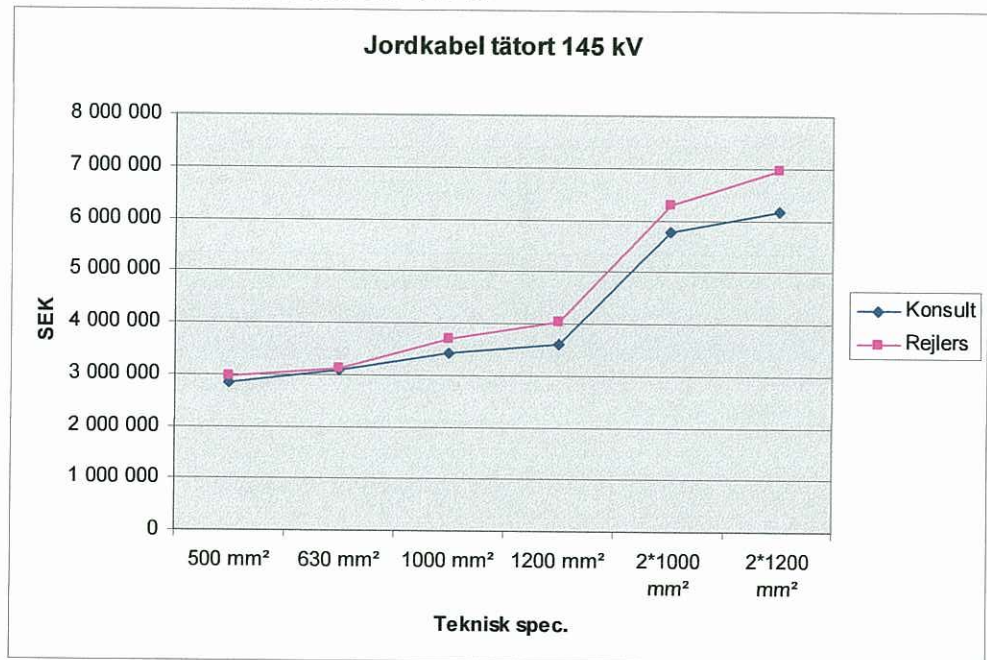
JORDKABEL TÄTORT 84 kV



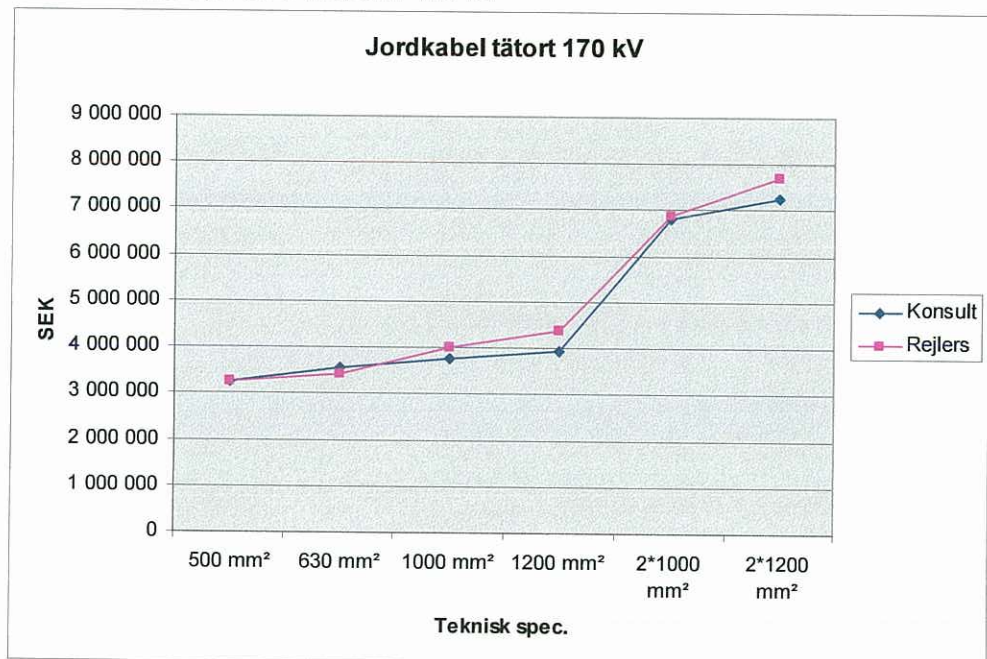
JORDKABEL TÄTORT 123 kV



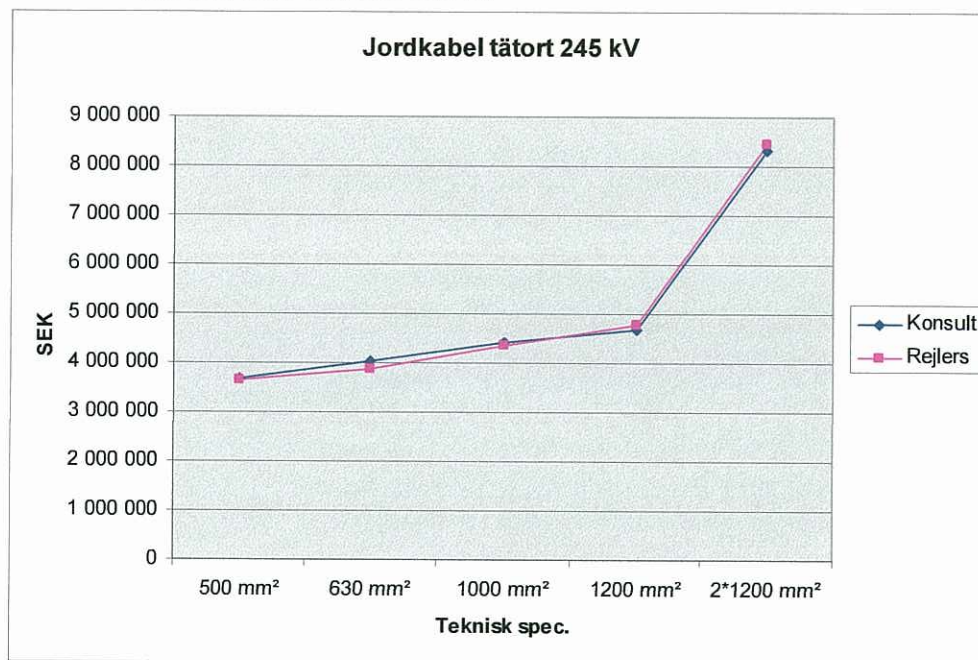
JORDKABEL TÄTORT 145 kV



JORDKABEL TÄTORT 170 kV



JORDKABEL TÄTORT 245 kV

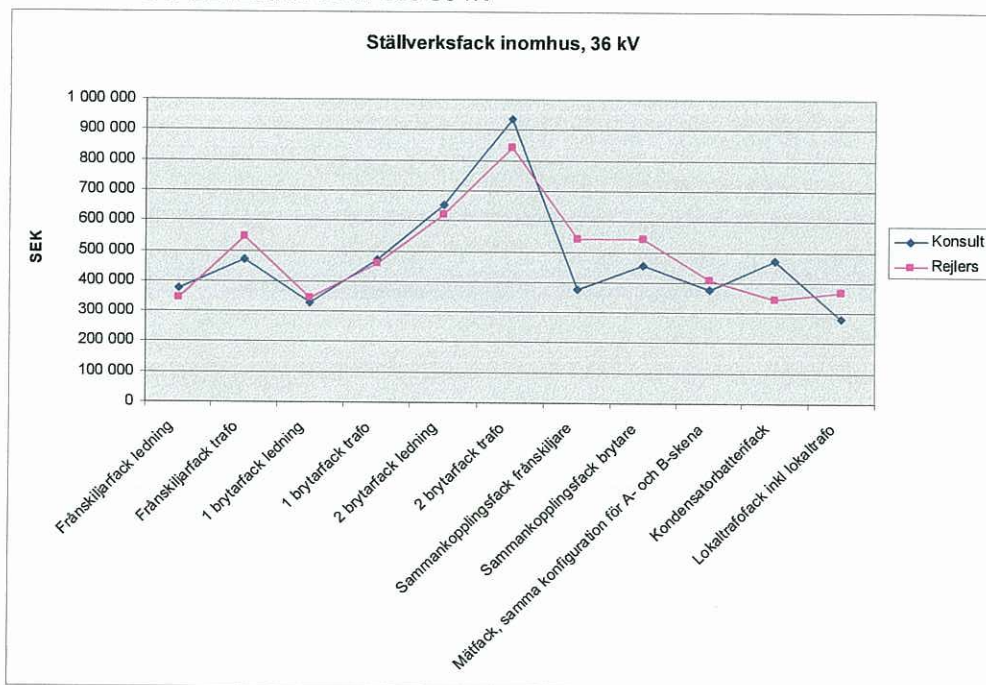


4 Stationer

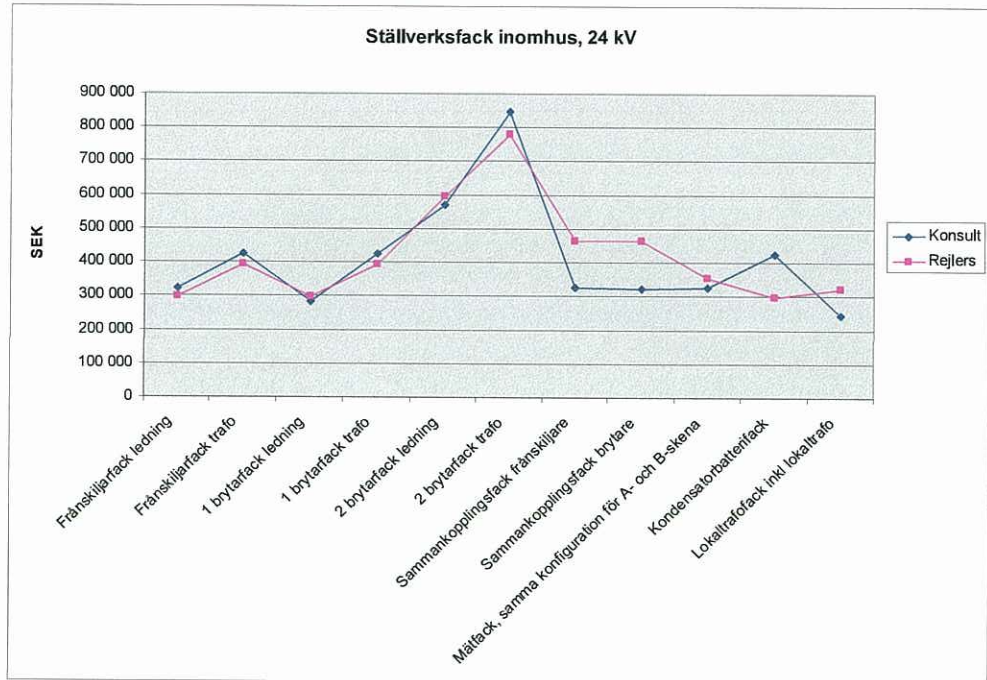
4.1 Metallkaplade ställverk (inomhus) 12 – 36 kV

Rejlers kalkyler stämmer mycket bra mot kontrollkalkylerna som baseras på uppgifter från leverantör.

STÄLLVERK INOMHUS 36 kV

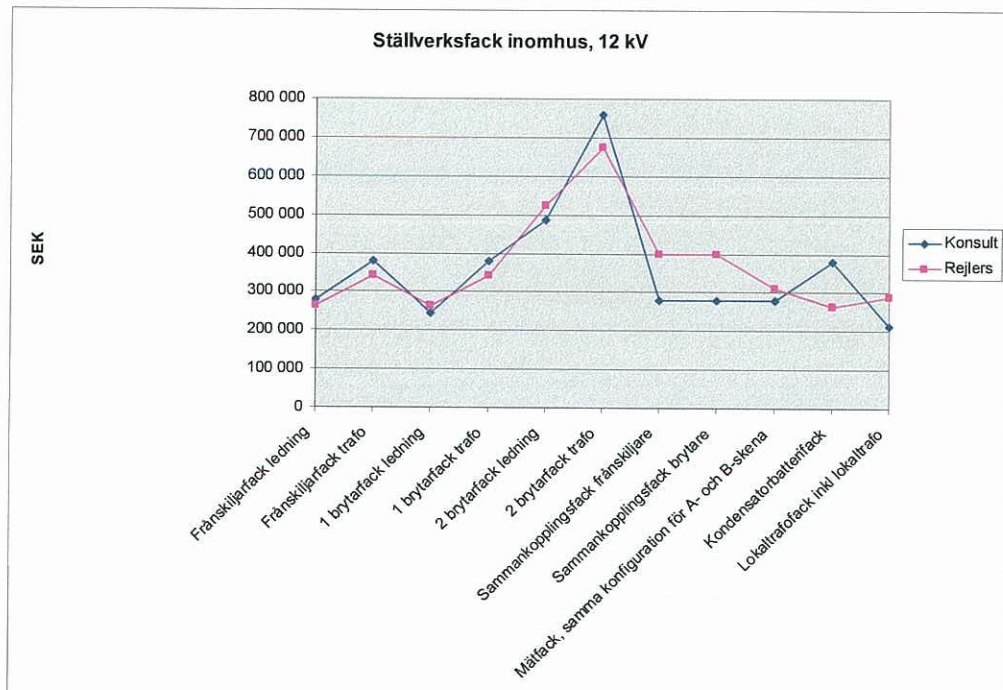


STÄLLVERK INOMHUS 24 KV



För skillnad mellan kalkylnivåerna för sammankopplingsfack hänvisas till 5.2.1

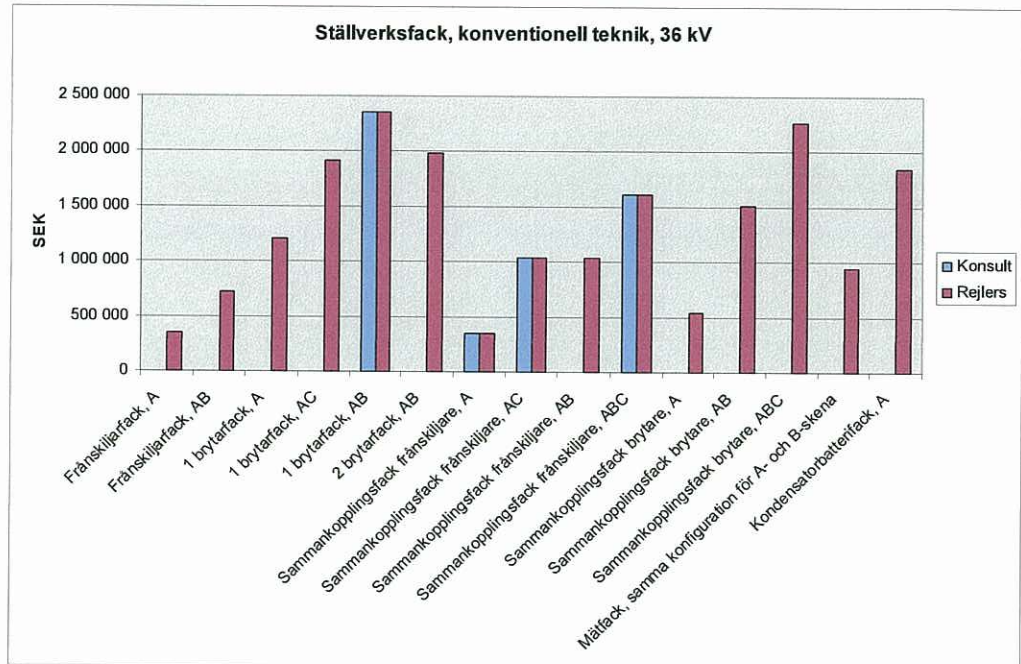
STÄLLVERK INOMHUS 12 KV



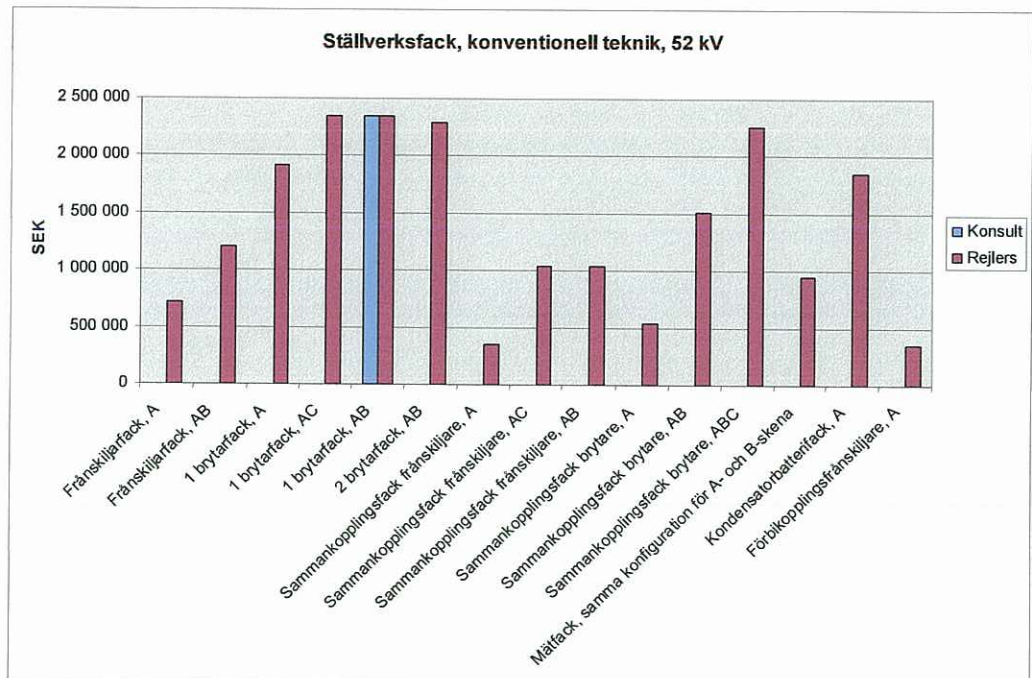
4.2 Konventionella ställverk 36 – 72,5 kV

Ett fåtal kontrollkalkyler genomfördes för konventionella ställverk och dessa överensstämde med Rejlers kalkyler.

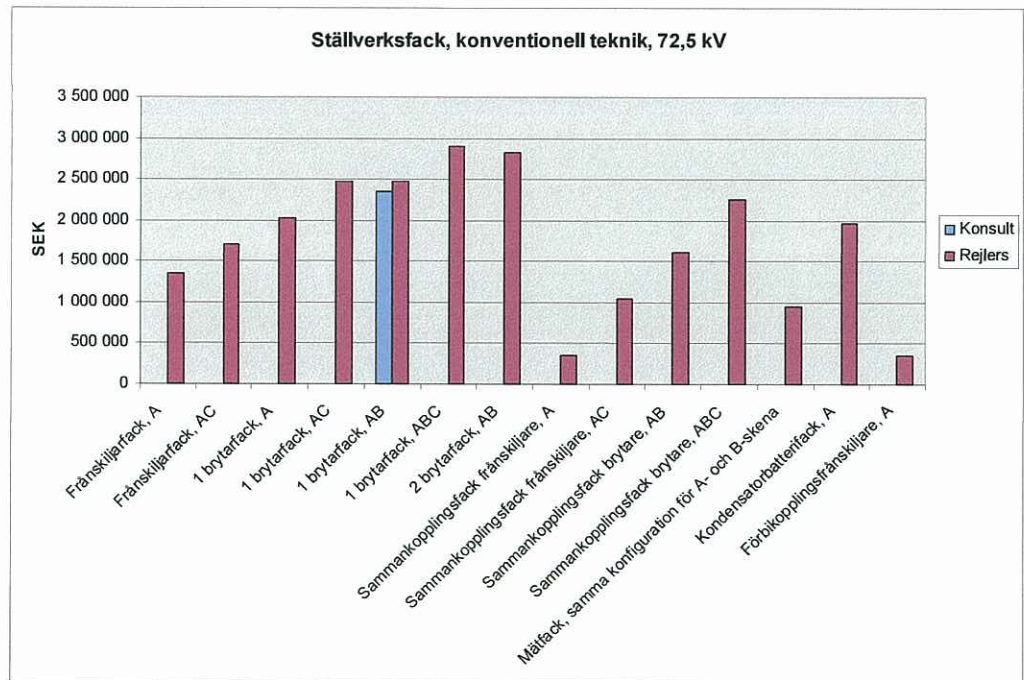
STÄLLVERKSFACK KONVENTIONELL TEKNIK 36 kV



STÄLLVERKSFACK KONVENTIONELL TEKNIK 52 kV



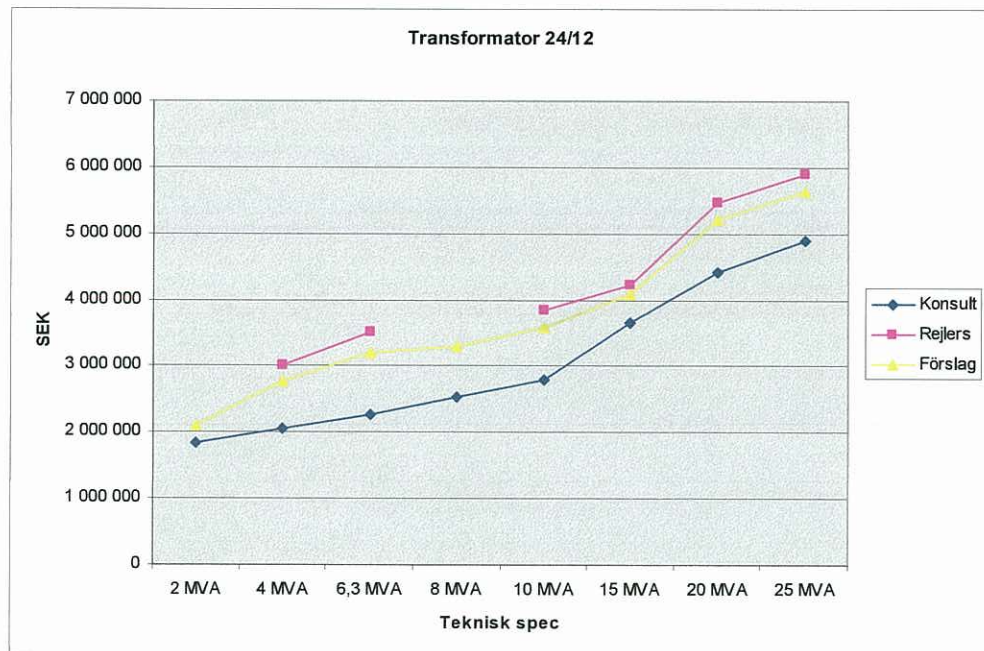
STÄLLVERKSFACK KONVENTIONELL TEKNIK 72 kV



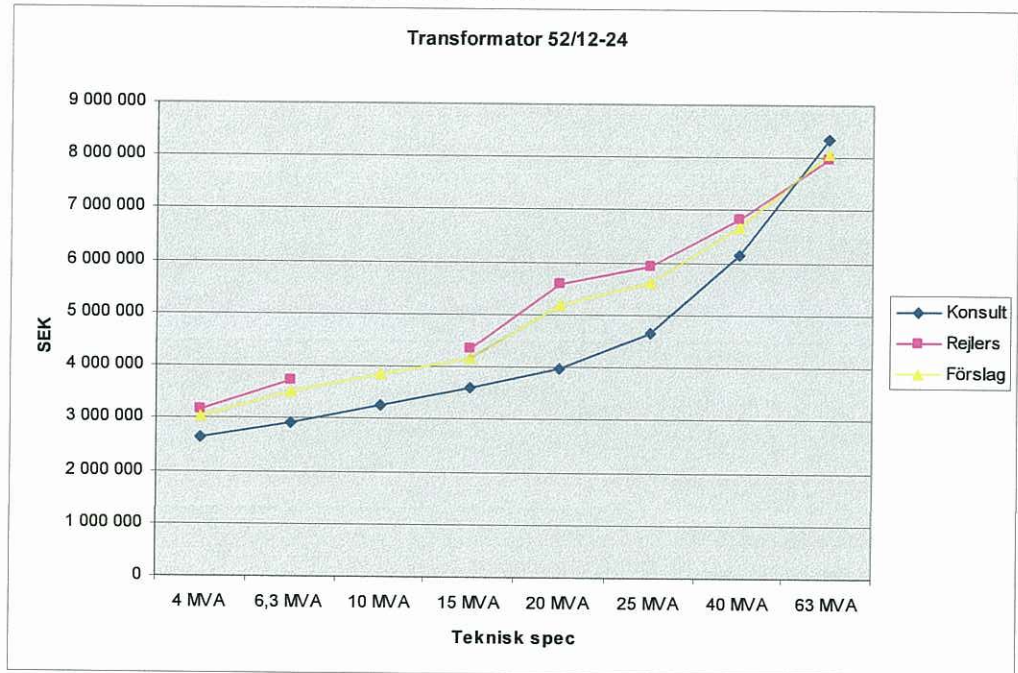
5 Transformatorer

Rejlers kalkyler ligger högre än kontrollkalkylerna. Vid högre effekter och högre spänning närmar sig kalkylerna och överensstämmer helt för 52 -170 kV vid effekter över 40 MVA. Transformatorer har en stor osäkerhetsfaktor i prissättningen på grund av känsligheten i kopparpriset som kan variera både uppåt och neråt. En justering föreslås enligt gul markering som lagts in i diagrammen. Storleken på föreslagen justeringen är 0,25 x differensen mellan Rejlers kalkyl och kontrollkalkylen.

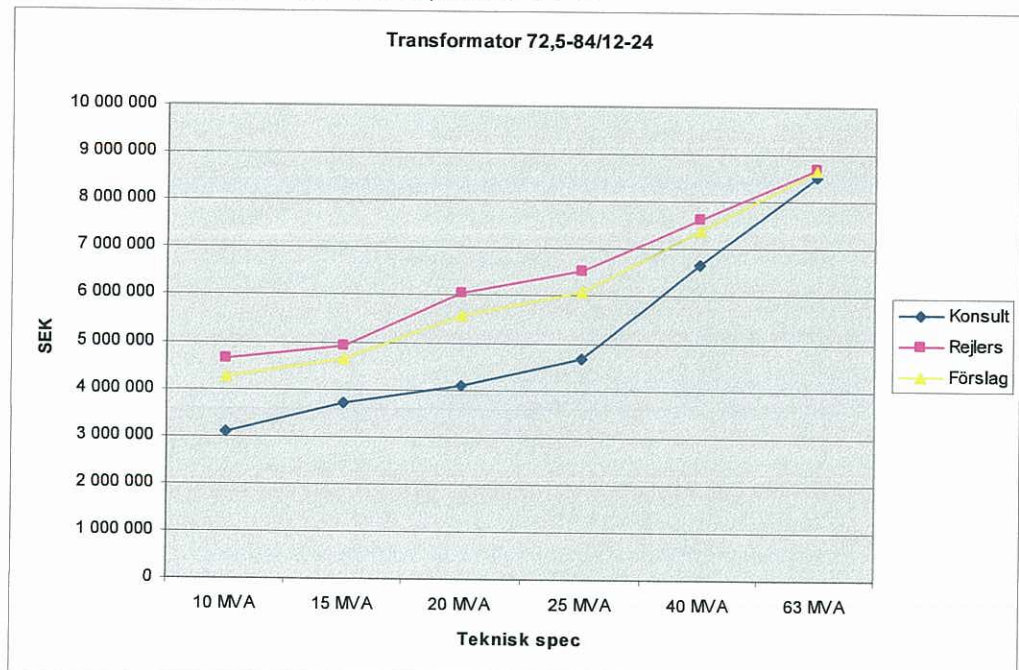
TRANSFORMATOR 24/12 kV



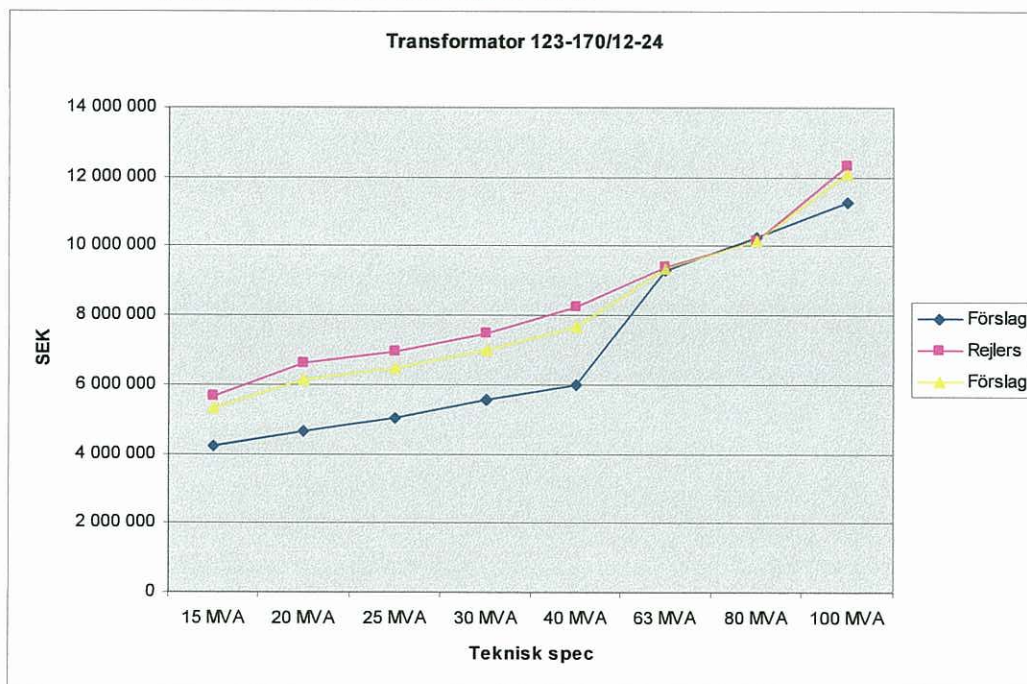
TRANSFORMATOR 52/12-24 kV



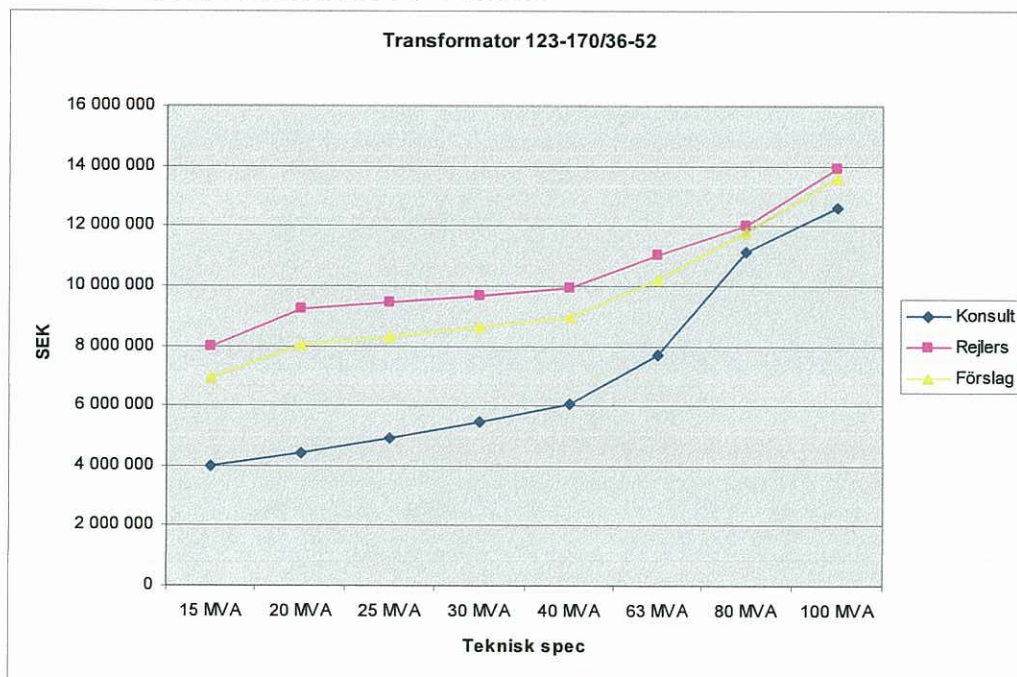
TRANSFORMATOR 72,5-84/12-24 kV



TRANSFORMATOR 123-170/12-24 kV

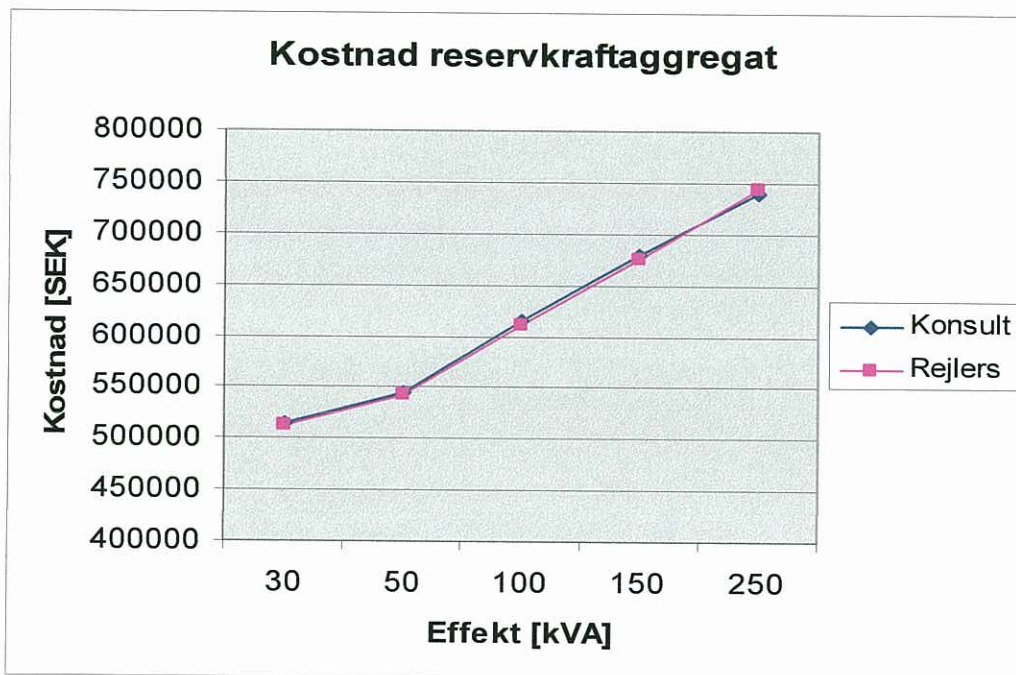


TRANSFORMATOR 123 17036-52



6 Reservkraftaggregat

Rejlers prisuppgifter för reservkraftaggregat är rimliga. Kontrollkalkylen bygger på uppgifter från leverantör och överensstämmer helt med Rejlers kostnadskatalog.



7 Verifieringslista

Rejlers Kostnadskatalog 2010	Rimlig Nivå	Hög Nivå	Låg Nivå	Granskning saknas	Konsultens Kommentar
Grundkostnader Station Stor				X	Saknar kompetens
Grundkostnader Station Liten				X	Saknar kompetens
Grundkostnader Station GIS				X	Saknar kompetens
Grundkostnader Stannätstation				X	Saknar kompetens
Grundkostnader Byggnader	X				Jmf med intagna leveratörsuppgifter
Tillägg station splitter-/brand-/bullerskydd				X	
Transformatorer 24-36/12 kV	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Transformatorer 52/12-24 kV	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Transformatorer 72,5-92,5/12-24 kV	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Transformatorer 123-145/12-24	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Transformatorer 123-145/36-52	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Transformatorer 245/x kV	X				Referens : Transformator i AT28 STORBACK, 40 MVA
Transformatorer 420/x kV				X	
Reglertransformatorer 24, 52, 145 kV	X				Resonemang med rimligt antagande i kostnadskatalog
Nollpunktbildare	X				Resonemang med rimligt antagande i kostnadskatalog
Ställverksfack 12-36 kV inomhus	X				Jmf med lev uppgifter
Ställverksfack 52-92,5 kV konv. Teknik	X				Jmf av kostnadskatalogens uppg och egen erfarenhet
Ställverksfack 123-145 kV	X				Jmf av kostnadskatalogens uppg och egen erfarenhet
Ställverksfack 245 kV				X	saknar kompetens för bedömning
Ställverksfack 420 kV				X	saknar kompetens för bedömning
Resevaggregat	X				Jmf med lev uppgifter
Friledning 36-52 kV	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Friledning 72,5-92,5 kV		X	X		Hög vid kläna areor , Låg vid grövre areor
Friledning 123-170 kV		X	X		Hög vid kläna areor , Låg vid grövre areor
Friledning 245 kV		X	X		Hög vid kläna areor , Låg vid grövre areor
tilläggsreduktion friledning	X				Jmf med EBR kalkyl
Jordkabel Landsbygd 36-245 kV	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Jordkabel Landsbygd svår 36-245 kV	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Jordkabel Tätort 36-245 kV	X				Egen kalkylering med EBR som grund
Jordkabel Reduktion samförläggning i samma schakt	X				Jmf med EBR Kalkyl