

2002:E009



**HÖGSKOLAN**  
TROLLHÄTTAN · UDDEVALLA  
INSTITUTIONEN FÖR TEKNIK

# EXAMENSARBETE

---

**Reservmatningsberäkningar**  
**Birka Nät AB**

**Randa Mohammed**

**2002-10-24**

---

**Högskolan Trollhättan/Uddevalla**  
**Institutionen för Teknik**  
Box 957, 461 29 Trollhättan  
Tel: 0520-47 50 00 Fax: 0520-47 50 99  
E-post: teknik@htu.se

# EXAMENSARBETE

## Reservmatningsberäkningar Birka Nät AB

### Sammanfattning

Arbetet har utförts på uppdrag av Birka Energi i Kungsbacka.

Syftet med arbetet har varit att hitta gynnsamma reservmatningsmöjligheter i de tätbebyggda områden av Birka Nät AB:s distributionsområde i Halland.

Beräkningar har utförts både med datorns hjälp och manuellt.

Fel har simulerats som ger bortfall av utgående linjer utvalda ställverk, varvid beräkning och analys av belastning och spänningsfall har utförts.

Beräkningarna visar att förstärkning av vissa linjer är att prioritera då dessa är överbelastade redan vid normaldrift.

Vidare så visar beräkningarna att befintligt nät klarar bortfall av vissa linjer bättre än andra. De linjer som klarar av att reservmata bäst är de som är nya eller ombyggda.

Birka Nät AB är medvetna om de problem som finns och arbetar med att åtgärda dem.

En viss projektering har skett och arbeten kommer att utföras inom kort medan andra är fördröjda p.g.a. praktiska skäl som markavtal och annat.

Utredningen av en ny fördelningsstation i Hovås pågår för tillfället. Denna kommer att lösa de flesta reservmatningsproblemen i området. Behovet av det nya ställverket bekräftas av beräkningarna för att avlasta de hårt belastade ställverken, Billdal och Askim.

Nyckel ord : nätberäkningar, reservmatning.

---

**Utgivare:** Högskolan Trollhättan/Uddevalla, Institutionen för Teknik  
Box 957, 461 29 Trollhättan  
Tel: 0520-47 50 00 Fax: 0520-47 50 99 E-post: teknik@htu.se

**Författare:** Randa Mohammed

**Examinator:** Lars Holmblad

**Handledare:** Bo Larsson, Birka Nät AB

**Poäng:** 10 **Nivå:** C

**Huvudämne:** Elektroteknik **Inriktning:** Elenergisystem

**Språk:** Svenska **Nummer:** 2002:E009 **Datum:** 2002-10-24

# DISSERTATION

## Reserve supply calculations Birka Net AB

### Summary

The objective of the work is to establish usable standby supply resources/possibilities for the built-up zones within the Birka Nät AB area of distribution.

The necessary calculations were carried out both by hand (manually) and via the computer. Problems were simulated as “drop-outs” of certain outgoing lines chosen by Birka in some of its electrical switch-gear. Loads and voltage drop data were computed and analysed.

The calculations show that strengthening of certain lines should be prioritised, as these lines are already overloaded under normal operations conditions.

Moreover, the calculations also show that the current net can manage certain “drop-outs” better than others. Lines which are managed best, in case of a drop-out, are the new or reconstructed ones. Birka Net AB is aware of the above mentioned shortages and is working hard to remedy them. A certain amount of project-planning has been done and will be carried out soon, while other zones will have to wait, due to practicalities such as land-contracts...etc. An investigation of the possibility of constructing a new distribution station in Hovås is being carried out at the moment. That would, in turn, solve most of the stand-by supply-associated problems in the area. This need for the new switch-gear is further confirmed by the calculations done to unload and relieve those hard-pushed switch-gear in Billdal and Askim.

Key words: network calculations, reserve supply.

---

**Publisher:** University of Trollhättan/Uddevalla, Department of Technology  
Box 957, S-461 29 Trollhättan, SWEDEN  
Phone: + 46 520 47 50 00 Fax: + 46 520 47 50 99 E-mail: teknik@htu.se

**Author:** Randa Mohammed

**Examiner:** Lars Holmblad

**Advisor:** Bo Larsson, Birka Nät AB

**Subject:** Electrical Engineering, Electrical Energy Systems

**Language:** Swedish      **Number:** 2002:E009      **Date:** 2002-10-24

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	i
Summary .....	ii
Innehållsförteckning.....	iii
Symbolförteckning .....	iv
<b>1 Inledning.....</b>	<b>1</b>
1.1 Företagspresentation.....	1
1.1.1 Kort om Birka Energi .....	1
1.1.2 Ägarförhållanden .....	1
1.1.3 Bolag.....	2
1.2 Syfte och mål.....	2
1.3 Avgränsningar .....	2
<b>2 Tillvägagångssätt .....</b>	<b>2</b>
2.1 Med datorns hjälp.....	2
2.2 Manuellt.....	3
2.2.1 Effektberäkningar.....	3
2.2.2 Strömberäkningar.....	4
2.2.3 Spänningsfallsberäkningar .....	4
2.3 Belastningsrapporten.....	5
2.4 Tillåtna gränser .....	5
<b>3 Beräkningar.....</b>	<b>5</b>
3.1 Inledning.....	5
3.2 Felkällor .....	5
<b>4 Beräkningar på nät 36807 Gr1 .....</b>	<b>5</b>
4.1 Med papper och penna .....	6
4.1.1 Effektberäkning.....	6
4.1.2 Belastningsströmsberäkning .....	6
4.1.3 Spänningsfallsberäkningar .....	6
4.2 Jämförelse.....	7
4.2.1 Spänningsfall.....	7
4.3 Slutsats.....	8
<b>5 Resultat .....</b>	<b>8</b>
5.1 Linjer som är överbelastade vid normaldrift.....	8
5.2 Rekommendationer till fortsatt arbete .....	11
<b>6 Källförteckning .....</b>	<b>11</b>
<b>7 Bilagor</b>	

## Symbolförteckning

$U_h$	Huvudspänning
$U_f$	Fasspänning
$I_f$	Fasströmmen
$I_{tot}$	Totala strömmen
$P_f$	Fas aktiv effekt
$P_{tot}$	Total aktiv effekt
$Q_f$	Fas reaktiv effekt
$Q_{tot}$	Total reaktiv effekt
$R_f$	Fasresistans
$R_{tot}$	Total resistans
$X_f$	Fasreaktans
$X_{tot}$	Totalreaktans
$\therefore u$	spänningsfall per fas
$\therefore U_H$	Total spänningsfall
w	kwh år

## **1 Inledning**

Behov av reservmatning, på lokalnätnivå omfattande 6- och 10 KV-näten, finns framförallt inom de tätbebyggda delarna av Birka Nät AB:s distributionsområden. Askim- Billdal, Särö- Onsala, norra och södra skärgården.

Reservmatningsalternativen kan vara många. Arbetet syftar till att hitta de reservmatningsalternativ som är gynnsammast ur elektrisk och ekonomisk synvinkel.

Om möjlighet till reservmatning saknas, ledning saknas, för klen ledning mm, tas förslag på ny ledning fram med utbyggnadskostnad.

Arbetet används som underlag för att kunna prioritera de reservmatningsledningar som måste byggas. De valda reservmatningarna skall presenteras för driftcentralen att användas i första hand vid fel eller planerade arbeten.

Beräkningsresultatet kontrolleras med "handberäkning".

I "hand beräkningen" används kunskaper och formler tagna från elkrafthandböckerna 1 och 2 samt från ABB:s handbok.[1,2,3]

### **1.1 Företagspresentation**

#### **1.1.1 Kort om Birka Energi**

Birka Energi är Sveriges ledande energiföretag räknat i antal kunder och det tredje största när det gäller produktionskapacitet. Förutom elförsäljning, eldistribution och kraftproduktion ingår Nordens största värmerörelse i koncernen. Birka Energi bildades hösten 1998 genom ett samgående mellan Gullspång Kraft och Stockholm Energi.

Koncernens produkter marknadsförs i huvudsak under varumärkena Birka Energi respektive HemEl.

#### **1.1.2 Ägarförhållanden**

Birka Energi ägs till 50 procent vardera av Stockholms Stadshus AB och Fortum Power and Heat AB. Stockholms Stadshus AB ägs till 100 procent av Stockholms stad. Fortum Power and Heat AB ingår i den finska börsnoterade energikoncernen Fortum Oyj som till cirka 70 procent ägs av den finska staten.

### 1.1.3 Bolag

Birka Energi består av sju affärsdrivande enheter, specialiserade på varsitt område. För företagskunder är Birka Marknad huvudentrén. Birka bedriver verksamheten i åtta bolag.

## 1.2 Syfte och mål

- Målet med detta arbete är framförallt att hitta de reservmatningsalternativ som är gynnsammast ur elektrisk och ekonomisk synvinkel. De valda reservmatnings – alternativen skall presenteras för driftcentralen i syfte att användas i första hand vid fel eller planerade arbeten.
- Att hitta ställen i nätet som behöver förstärkning och förbättring för att uppnå god el- kvalité .
- Applicera kunskaper inom elberäkningar.
- Möjlighet till kandidatexamen.

## 1.3 Avgränsningar

Arbetet begränsas till 10 och 6 kV i 11 ställverk i Halland område.

## 2 Tillvägagångssätt

Möjligheten till reservmatning kontrolleras genom att simulera ett avbrott på en eller fler av de utgående linjerna. Denna/de linjes/linjernas delar kopplas sedan, om möjligheten finns, till de övriga utgående linjerna.

Birka Nät väljer ut linjer/ställverk som skall utredas.

Alla simulerade fel antas ligga strax utanför ställverket, om inget annat anges.

Varje simulerat fel presenteras i form av text, beräkningsresultat, tabeller och driftscheman.

### 2.1 Med datorns hjälp

Här används ett program ,facil+, som är framtaget av ABB i microstationmiljö, samma miljö som autocad.

Man kan sammanfatta programmets arbetssätt kort till att den består av två delar, tabeller och kartor, som kommunicerar med varandra för att åstadkomma ett resultat.

En beräkning utförs i facil+ , belastningsnivån är 100% både för effekt och energi, och analyseras för några utvalda linjer.

Resultatet innehåller väldigt mycket information. En del är relevant i det här fallet men långt ifrån allt. Därför tas tre olika informationsuppsättningar fram som presenterar olika data. Stationstotal, spänningsfall, och ledningsbelastning.

- Med stationstotal kan man bl.a. läsa av den totala belastningen för hela ställverket, totala belastningen och maximalt spänningsfall per grupp. Beräkningen ger totala effektförluster för hela nätet under 30 år av dess livslängd i kronor beräknat. Det är svårt att jämföra och dra vettiga slutsatser, därför räknas det om till procent av spänningsfall vid normallast.
- Spänningsfallet kan man läsa av direkt i procent. Denna skall inte överstiga 7% vid reservmatning.
- Ledningsbelastning, där belastningen kan läsas av båda i ampere och i procent av kabelns maximalt tillåtna belastning.

## 2.2 Manuellt

En nätstation väljs ut och ett antal beräkningar utförs för att få fram effekt, belastningsström och spänningsfall.

Beräkningsmodellen för en Y-sträng enligt nedan [3].

### 2.2.1 Effektberäkningar

Velanders tabeller och sammanlagringsfaktorer används för att räkna fram den totala effekten per grupp.

$$p[kW] = k_1 \cdot w + k_2 \cdot \sqrt{w}$$

Där w är delbelastningarnas sammanlagda energiuttag [kWh/år].

$k_1$  och  $k_2$  är erfarenhetsmässigt erhållna konstanter som är olika för olika slags belastningar. De kan beräknas med hjälp av mätningar i befintligt nät.

En annan variant av ekvationen är

$$p = a + b \cdot \sqrt{n}$$

Där n= antal abonnenter, a och b är konstanter

Belastningskategorier med olika värden på  $k_1$  och  $k_2$  och med energibeloppen  $W_1$   $W_2$  osv. kan sammanlagras på följande sätt:

$$p = k_{11} \cdot w_1 + k_{12} \cdot w_2 + k_{13} \cdot w_3 + \sqrt{(k_{21}^2 \cdot w_1 + k_{22}^2 \cdot w_2 + k_{23}^2 \cdot w_3)}$$



### 2.2.2 Strömberäkningar

Resultatet från föregående avsnitt används för att räkna fram fasströmmen.

$$P_{fas} = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$P_{tot} = 3 \cdot U_f \cdot I_f \cdot \cos \varphi$$

$$I_f = \frac{P_{tot}}{3 \cdot U_f \cdot \cos \varphi} \text{ eller}$$

$$I_f = \frac{P_{tot}}{\sqrt{3} \cdot U_H \cdot \cos \varphi}$$

Vi antar att spänningen har ett konstant värde som ligger runt 230 V per fas.

$$\text{Alltså } U_H = 230 \cdot \sqrt{3}$$

$$\sim 400 \text{ V} = 0,400 \text{ kV}$$

Här används  $\cos \varphi = 0,90$  (standard enligt Birka Nät)

$$I_f = \frac{P_{tot}}{0,400 \cdot 0,90 \cdot \sqrt{3}} = 0,62$$

### 2.2.3 Spänningsfallsberäkningar

Nedan presenteras olika sätt (formler) för beräkning av spänningsfall.

$$a = U_1 - U_2$$

$$a = R \cdot \frac{P_2}{U_2} + X \cdot \frac{Q_2}{U_2}$$

$$a = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

$$\Delta u = a$$

Approximationen ovan gäller om  $\Delta u$  uppgår till max 10% av  $U_2$ .

Observera att formlerna ovan gäller per Y-sträng. D.v.s. R och X är resistans och reaktans per fas och  $P_2$  och  $Q_2$  är faseffekter, alltså 1/3 av det totala effekten.

### **2.3 Belastningsrapporten**

Belastningsrapporten tas fram med hjälp av månadsvisa avläsningar per grupp där den verkliga maximala belastningen läses av ”manuellt”. Denna sammanställs av regionnät ansvariga till en tabell varje år.

I belastningstabellen framgår bl.a. aktuella och maximalt tillåtna reläinställningar. De maximalt tillåtna reläinställningarna förs in i tabellerna för varje linje. I vissa fall visar det sig vara nödvändigt med reläjustering vid reservmatningen.

### **2.4 Tillåtna gränser**

Beräkningsresultatet kontrolleras mot gällande värden enligt Birka:s nätanvisningar.

För närvarande gäller följande:

Spänningsfall vid reservmatning är max 7 % på 6- 10 KV,

Ledningsbelastning(verklignlast/max tillåten last ) max 110%.

Den beräknade lasten kontrolleras mot inställt värde på överströmsrelä och justeras eventuellt. Nätförlusterna kontrolleras.

## **3 Beräkningar**

### **3.1 Inledning**

Möjligheten till reservmatning kontrolleras genom att ett avbrott simuleras på en av de utgående linjerna från vald fördelningsstation. Denna linjes delar kopplas om möjligt till övriga utgående linjer. Beräkning utförs för att ta fram lasten på de reservmatande linjerna. Beräknad last skall motsvara höglast.

Om möjlighet till reservmatning saknas, ledning för klen, ledning saknas mm, tas förslag på ny ledning fram med utbyggnadskostnad.

### **3.2 Felkällor**

- Facil<sup>+</sup> använder sig av Velanders tabeller vid beräkningar vilket ger, i de flesta fall, högre värden än de verkliga.
- Dokumentationsfel, vilket innebär att kabellängder och dimensioner inte stämmer med verkligheten till 100% .

## **4 Beräkningar på nät 36807 Gr1**

Här räknar vi bara på en nätstation för att kunna jämföra med datorns beräkningar.

Ström och energidata hämtas direkt ur Facil+.

## 4.1 Med papper och penna

### 4.1.1 Effektberäkning

Gruppen matar 4 fritidsbostäder (Velanders tabell 97) och 2 små hus med elvärme (Velanders tabell 91) [2].

$$W_1=7200 ; W_2=10600; W_3=3500; W_4=3400; W_5=26500; W_6=34200[\text{kWh/år}]$$

Den totala effekten som gruppen drar blir enligt formeln ovan:

$$\begin{aligned} p_{Gr1} &= k_{1(97)} \cdot (w_1 + w_2 + w_3 + w_4) + k_{1(91)} \cdot (w_5 + w_6) + \sqrt{(k_{2(91)}^2 \cdot (w_5 + w_6))} \\ p_{Gr1} &= 0,00050 \cdot (7200 + 10600 + 3500 + 3400) + 0,00030 \cdot (26500 + 34200) + \\ &\sqrt{((0,025)^2 \cdot (26500 + 34200))} \\ &= 36,72[\text{kW}] \end{aligned}$$

detta kan jämföras med facil+ 52,5 [kW].

### 4.1.2 Belastningsströmsberäkning

$$I_f = \frac{P_{tot}}{0.60} = \frac{36,72}{0,60} = 61,2[A]$$

84,1[A] Enligt datorn

### 4.1.3 Spänningsfallsberäkningar

Nedan används

cos  $\phi$ =0,80 ;

sin  $\phi$ =0,60;

X för kabel 0,1;

X för friledning 0,4.

Ex.

Denna linje är en aluminium kabel som matar flera abonnenter( punkter).

Direkt från stationen belastas linjen med 84.1 [A]. Första abonnent(138073) belastar med 12,4 [A].

AKKJ70/25

30[m]

$$R_1 = \frac{0,028 \cdot 30}{70} = 0,012[\Omega]$$

$$X_1 = 0,1 \cdot 0,04 = 0,004$$

$$a = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

SEJK10

53[m]

$$R_2 = \frac{0,0175 \cdot 53}{10} = 0,09275$$

$$X_2 = 0,1 \cdot 0,053 = 0,0053$$

$$a = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sin \varphi$$

$$a = \Delta u$$

## 4.2 Jämförelse

### 4.2.1 Spänningsfall

Tabell 4.2.1 Data enligt Facil+.

Punkter	Sp. fall (manuellt) [V]	Sp. Fall (datorn) [V]
138073	0,86	0,67
138074	2,19	2,04
138075	3,20	3,03
138076	3,63	3,48
138077	4,65	4,5
138078	4,16	3,9

### **4.3 Slutsats**

Det manuellt räknade resultatet stämmer ”hyfsat” bra med det digitalt beräknade i vissa fall och inte alls i andra.

## **5 Resultat**

Förutom denna rapport så finns utskrifter på alla beräkningar presenterat i sex stycken pärmar. Dessa kommer att finnas tillgängliga på Birka Nät i Kungsbacka hos Bo Larsson på tredje våningen.

I pärmarna presenteras resultatet i form av driftschema, beräkningar och sammanställning för varje beräknat fall.

I bilagorna finns en sammanställning av resultaten för varje fall.

Resultatet varierar beroende på om de reservmatade linjerna redan är högt belastade, nya, grova, klena, eller ombyggda.

### **5.1 Linjer som är överbelastade vid normaldrift.**

I tabell 5.1.1 presenteras de linjer som linjer är överbelastade eller har för högt spänningsfall vid normallast.

I vissa fall är det för högt spänningsfall. I andra fall har den beräknade belastningen varit högre än reläinställning.

Belastningen ,framräknad av programmet, kontrolleras mot verklig avläst last under februari månad 2001

I tabell 5.1.2 presenteras de linjer som inte kan reservmata.

## Reservmatningsberäkningar

Tabell 5.1.1 Linjer som är överbelastade vid normaldrift

Linje	Beräknad Belastning [A]	Relä inställning [A]	Max belastning. [%]	Max spänningsfall [%]	Max belastning. [A] Februari
L156	136,5	180	65,5	9,5	110
L165	212,5	180	103,7	5,82	181
L207	247,7	225	86	6,2	220
L208	203,1	240	134	6	160
L209	216,2	180	100,1	6,1	175
L223	143,2	135	82	9,8	118
L244	198,8	180	120	3,1	180
L245	223,3	180	95	3,3	175
L307	257,8	180	80	1,29	217
L309	231,1	204	30	0,2	237
L 347	266,3	240	127	5,9	200
L368	168,2	150	68	1,3	140

Resultatet kan bero på olika orsaker. En trolig orsak är expansionen på västkusten, alltså att det byggs allt fler hus och att nätet inte expanderar i samma takt.

**Reservmatningsberäkningar**

*Tabell 5.1.2 Linjer som inte klarar av att reservmata*

Avbrott linje	Matning linje	Problem	
		Max bel>110[%]	Max sp.fall>7[%]
L245	L368+	133	
	L244	195	
L245	L368	219	18,4
L243	L413	132	15
L242	L411		9,1
L315	L165	148	10,1
L157	L165	206	8,1
L150	L223		14,9
L150(delvis)	L223		12,8
L156	L223	147,8	23,2
L223	L156	152,4	25,5
L159	L155+	185	13,5
	156	137	18
L152	L154	247	10,9
L154	L169	156,4	
L169	L154	199,6	9,2
L205	L347	205	13,8
L201	L209	207	13
L209	L201	151	
	L207	131	9,9
L207	L208	135,4	
	L209	200,7	15,3
L201	L209	178,6	10,3
	L185		
L203	L204	153,9	7,9

## 5.2 Rekommendationer till fortsatt arbete

Beräkningsresultaten visar att L223 och L156 bör prioritera (Bo Larsson på Birka Nät jobbar med att bygga om L223).

Samtliga ledningar där problem finns vid normalast eller reservmatning måste ses över.

## 6 Källförteckning

1. Hans Blomqvist (redaktör).1997. Elkraftsystem 1.1:a upplagan. Arlövs: Liber AB.
2. Hans Blomqvist (redaktör).1997. Elkraftsystem 2.1:a upplagan. Arlövs: Liber AB.
3. Gunnar Elfving (huvudredaktör).1987.ABB – handbok .
4. Internet . Birka energis hemsida

<<http://www.birkaenergi.se/public/company/omKoncernen.jsp>>

2001-12-11

## 7 Bilagor



## 7 7 Översikt över reservmatningsberäkningarna

Birka Nät äger för närvarande 24 st ställverk i Halland område.

I arbete inkluderas ställverk enligt tabell 7.1.

Ställverk (nr)	Namn	Antal utgående grupper	Total sammanlagrad belastningsström[A]
15	Sinntorp	10	1222,2
16	Rantorp	12	1018,9
18	Gottskär	6	821
20	Onsala	10	1614,7
22	Ålgårda	5	240,4
24	Löftadalen	5	660,2
30	Varla	8	778,9
31	Varla	11	611,4
34	Vallda	6	638,1
36	Åsa	6	752
41	Idala	5	165

Tabell 7.1 översikt över de ställverk som ingår i studien.

## 8 Reservmatningsalternativ mellan Löftadalen(24), Åsa(36) och Idala(41).

### 8.1 Avbrott linje 245. Matning L368 och L244.

Linje 244 är överbelastad redan vid normalast.

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L245	223,3	180	95	3,3
L368	168,2	150	68	1,3

## Reservmatningsberäkningar

---

L244	198,8	180	120	3,1
------	-------	-----	-----	-----

### 8.1.1 Tabell 7.2.1 normallast

### 8.1.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L368	280,2	345	133	6,4
L244	313,8	250	195	3,91

Tabell 7.2.2 Reservmatning

### 8.1.3 Slutsats

Båda L368 och L244 blir överbelastade och belastningen överstiger det tillåtna värdet alltså 110%.

Spänningsfallet klarar gränserna för båda linjerna.

Nätförlusterna ökar med nästan 40 [%] vid reservmatningen.

Max jordtagsvärden minskar från 15[Ω] till 8[Ω] vid reservmatning för linje 245.

## 8.2 Avbrott linje 245. Matning L368.

### 8.2.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L245	223,3	180	95	3,3
L368	168,2	150	68	1,3

### 8.2.2 Tabell 7.3.1 normallast

### 8.2.3

### 8.2.4 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L368	431,4	345	219	18,4

### 8.2.5 Tabell 7.3.2 reservmatning

### 8.2.6 Slutsats

Jordtagsvärdet vid normallast är 15[Ω] men sjunker till 8 [Ω]vid reservmatningen

Nätförlusterna ökar med nästan 200[%] vid reservmatningen.

## 8.3 Avbrott i mitten på linje 245. Matning L368.

### 8.3.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L245	223,3	180	95	3,3
L368	168,2	150	68	1,3

### 8.3.2 Tabell 7.4.1

### 8.3.3 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L245	150,6	180	64,1	1
L368	253,7	345	116,3	4,3

Tabell 7.4.2

### 8.3.4 Slutsats

Jordtagsvärdet vid normallast är 15[Ω] men sjunker till 8 [Ω]vid reservmatningen

Nätförlusterna ökar med nästan 17 [%] vid reservmatningen.

## 8.4 Avbrott linje 242. Matning L369.

### 8.4.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
-------	---------------	--------------------	--------------------	-----------------

## Reservmatningsberäkningar

L242	50	120	27	0,9
L369	106,4	150	41	2,8

Tabell 7.5.1

### 8.4.2

### 8.4.3 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L369	156,6	265	60	4,9

### 8.4.4 Tabell 7.5.2

### 8.4.5 Slutsatser

Normallast 15 [ $\Omega$ ] Reservmatning 8 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 14 [%] vid reservmatningen.

## 8.5 Avbrott linje 243. Matning L413

### 8.5.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L243	85,7	150	45	4,6
L413	55	150	41	2

Tabell 7.6.1

### 8.5.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L413	150,1	200	132	15

### 8.5.3 Tabell 7.6.2

### 8.5.4 Slutsatser

Normallast 15 [Ω] Reservmatning 10 [Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 70[%] vid reservmatningen.

## 8.6 Avbrott linje 242. Matning L411

### 8.6.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L242	50	120	27	0,9
L411	70,1	90	54	3,3

Tabell 7.7.1

### 8.6.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L411	124,3	200	108	9,1

Tabell 7.7.2

### 8.6.3 Slutsatser

Normallast 15 [Ω] Reservmatning 10 [Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 37 [%] vid reservmatningen.

## 9 Mellan Varla (30+31), Sinntorp(15) och Rantorp(16).

### 9.1 Avbrott linje 306. Matning L319.

#### 9.1.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
-------	---------------	--------------------	--------------------	-----------------

## Reservmatningsberäkningar

---

L306	202,4	240	58,7	1,54
L319	102,7	225	29,3	0,39

Tabell 7.8.1

### 9.1.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L319	305,9	345	94,9	3,59

Tabell 7.8.2

### 9.1.3 Max jordtagsvärden

Normallast 6 [ $\Omega$ ] Reservmatning 6 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 50[%] vid reservmatningen.

## 9.2 Avbrott linje 307 . Matning L308 och L319.

### 9.2.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L307	257,8	180	80	1,29
L308	99,1	90	28,7	0,2
L319	102,7	225	29,3	0,93

Tabell 7.9.1

### 9.2.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L308	246,6	345	71,5	1
L319	212,9	345	64,8	1,47

Tabell 7.9.2



### 9.2.3 Resultat

Normallast 6 [ $\Omega$ ]    Reservmatning 6 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 18[%] vid reservmatningen.

## 9.3 Avbrott linje 308 . Matning L312 .

### 9.3.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L312	74,6	120	36	0,2
L308	99,1	90	29	0,2

### 9.3.2 Tabell 7.10.1

### 9.3.3 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L312	171,2	345	51	1

Tabell 7.10.2

### 9.3.4 Max jordtagsvärden

Normallast 6 [ $\Omega$ ]    Reservmatning 6 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 10[%] vid reservmatningen.

## 9.4 Avbrott linje 316 . Matning L 150och L165.

### 9.4.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
-------	---------------	--------------------	--------------------	-----------------

## Reservmatningsberäkningar

L316	103,8	180	49,4	5,67
L165	212,5	180	103,7	5,82
L150	139,3	180	41	2,6

Tabell 7.11.1

### 9.4.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L165	244,3	260	119	7,6
L150	214,8	250	62,3	7,6

Tabell 7.11.2

### 9.4.3 Max jordtagsvärden

Normallast 6 [ $\Omega$ ] Reservmatning 15 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 10[%] vid reservmatningen.

## 9.5 Avbrott linje 312 . Matning L308.

### 9.5.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L312	74,6	120	36	0,2
L308	99,1	90	29	0,2

### 9.5.2 Tabell 7.12.1

### 9.5.3 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L308	170,7	345	50	0,7

#### 9.5.4 Tabell 7.12.2

#### 9.5.5 Resultat

Normallast 6 [ $\Omega$ ] Reservmatning 6 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 5 [%] vid reservmatningen.

### 9.6 Avbrott linje 313 . Matning L 312.

#### 9.6.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L313	134,6	180	40	0,7
L312	74,6	120	36	0,2

Tabell 7.13.1

#### 9.6.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
312	204,9	345	60	0,7

Tabell 7.13.2

#### 9.6.3 Slutsatser

Normallast 6 [ $\Omega$ ] Reservmatning 6 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 5[%] vid reservmatningen.

### 9.7 Avbrott linje 309 . Matning L317.

#### 9.7.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L309	231,1	204	30	0,2

## Reservmatningsberäkningar

L317	0	240	0	0
------	---	-----	---	---

Tabell 7.14.1

### 9.7.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L317	232,6	345	75	0,7

Tabell 7.14.2

### 9.7.3 Slutsatser

Normallast 6 [ $\Omega$ ] Reservmatning 6 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 13[%] vid reservmatningen.

## 9.8 Avbrott linje 315 . Matning L165.

### 9.8.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L315	81,6	180	55	2,3
L165	212,5	180	104	6

Tabell 7.15.1

### 9.8.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L165	303,4	260	148	10,1

Tabell 7.15.2

### 9.8.3 Slutsatser

Normallast 6 [ $\Omega$ ] Reservmatning 15 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 35 [%] vid reservmatningen.

## 9.9 Avbrott linje 319 . Matning L306.

### 9.9.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L306	202,4	240	64	1,5
L319	102,7	225	30	3,5

Tabell 7.16.1

### 9.9.2

### 9.9.3 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L306	305,6	345	97	3,5

Tabell 7.16.2

### 9.9.4 Resultat

Normallast 6 [ $\Omega$ ] Reservmatning 6 [ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 32[%] vid reservmatningen.

## 10 Mellan Sinntorp(15), Rantorp(16), Ålgårda(22).

### 10.1 Avbrott linje 157 . Matning L165.

### 10.1.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L157	200,4	180	76	2,1
L165	212,5	180	104	6

Tabell 7.17.1

### 10.1.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L165	421,6	260	206	8,1

Tabell 7.17.2

### 10.1.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 26[%] vid reservmatningen.

## **10.2 Avbrott linje 151 . Matning L921.**

### 10.2.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L151	101,3	240	43	0,6
L921	156,8	240	62	1,5

Tabell 7.18.1

### 10.2.2 Reservmatning

## Reservmatningsberäkningar

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L921	258,3	260	112	3,3

Tabell 7.18.2

### 10.2.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 8,4[%] vid reservmatningen.

## 10.3 Avbrott linje 153. Matning L921.

### 10.3.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L153	51,5	180	21,9	0,4
L921	156,8	240	62	1,5

Tabell 7.19.1

### 10.3.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L921	243	260	103,9	3

Tabell 7.19.2

### 10.3.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 7[%] vid reservmatningen.

## 10.4 Avbrott linje 150 . Matning L223.

### 10.4.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L150	139,3	180	40,4	2,6
L223	143,2	135	82	9,8

Tabell 7.20.1

### 10.4.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L223	295,4	170	93	14,9

Tabell 7.20.2

### 10.4.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 34[%] vid reservmatningen.

## 10.5 Avbrott linje 150 (Delvis). Matning L223.

### 10.5.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L150	139,3	180	40,4	2,6
L223	143,2	135	82	9,8

Tabell 7.21.1



### 10.5.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L150	44,7	180	13	0,6
L223	244,2	170	90,4	12,8

Tabell 7.21.2

### 10.5.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 17,2 [%] vid reservmatningen.

## **10.6 Avbrott linje 156. Matning L223.**

### 10.6.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L156	136,5	180	65,5	9,5
L223	143,2	135	82	9,8

Tabell 7.22.1

### 10.6.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L156	92,3	235	35,8	3,3
L223	203,2	170	147,8	23,2

Tabell 7.22.2

### 10.6.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 32[%] vid reservmatningen.

### **10.7 Avbrott linje 223 . Matning L156.**

#### **10.7.1 Normallast**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L156	136,5	180	65,5	9,5
L223	143,2	135	82	9,8

Tabell 7.23.1

#### **10.7.2 Reservmatning**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L223	94,1	170	28,4	3
L156	221,9	235	152,4	25,5

Tabell 7.23.2

#### **10.7.3 Slutsatser**

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 60[%] vid reservmatningen.

### **10.8 Avbrott linje 159 . Matning L155+L156.**

#### **10.8.1 Normallast**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L156	136,5	180	65,5	9,5

## Reservmatningsberäkningar

---

L159	168	180	69,1	7,1
L155	106,7	180	54,7	3,8

Tabell 7.24.1

### 10.8.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L155	270,2	205	185	13,5
L156	208,4	235	137	18

Tabell 7.24.2

### 10.8.3 Slutsatser

Normallast15 [ $\Omega$ ] Reservmatning 15[ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 100 [%] vid reservmatningen.

För L159 finns ej möjlighet till reservmatning.

## **10.9 Avbrott linje 152 . Matning L154.**

### **10.9.1 Normallast**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L152	204,1	235	103,1	2,6
L154	159,2	235	86,9	3,1

Tabell 7.25.1

### **10.9.2 Reservmatning**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L154	408,4	240	247	10,9

Tabell 7.25.2

### **10.9.3 Slutsatser**

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 96[%] vid reservmatningen.

## **10.10 Avbrott linje 155. Matning L159.**

### **10.10.1 Normallast**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L155	106,7	180	54,7	3,8
L159	168	180	69,1	7,1

Tabell 7.26.1

### 10.10.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L159	286	200	133	9,2

Tabell 7.26.2

### 10.10.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 28 [%] vid reservmatningen.

## 10.11 Avbrott linje 154 . Matning L169.

### 10.11.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L154	159,2	235	86,9	3,1
L169	153,9	240	58,8	1,7

Tabell 7.27.1

### 10.11.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L169	324,8	260	156,4	6,8

Tabell 7.27.2

### 10.11.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 20 [%] vid reservmatningen.

## 10.12

### 10.13 Avbrott linje 169 . Matning L154.

#### 10.13.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L154	159,2	235	86,9	3,1
L169	153,9	240	58,8	1,7

Tabell 7.28.1

#### 10.13.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L154	334	260	199,6	9,2

Tabell 7.28.2

#### 10.13.3 Slutsatser

Normallast 15[Ω] Reservmatning 15[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 33[%] vid reservmatningen.

## 11 Mellan Onsala (20), Vallda(34) och Gottskär(18).

Ett nytt ställverk, Presse, kommer att tas i drift i dagarna i området . Linje 206 och linje 208 kommer att kopplas om till den nya ställverket. Därför inkluderas dom inte i beräkningarna.

Anledningen till det nya ställverket är bl.a. de höga spänningsfallen på just L206 och L208 och för att utöka reservmatningskapaciteten i området.

## **11.1**

### **11.2 Avbrott linje205 . Matning L.347**

#### **11.2.1 Normallast**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L205	146,3	180	93	5,5
L 347	266,3	240	127	5,9

Tabell 7.29.1

#### **11.2.2 Reservmatning**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L347	430,4	300	205	13,8

Tabell 7.29.2

#### **11.2.3 Slutsatser**

Normallast 8[Ω]    Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 22[%] vid reservmatningen.

### **11.3 Avbrott linje 201 . Matning L209.**

#### **11.3.1 Normallast**

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L201	186,3	240	96	3,6

## Reservmatningsberäkningar

---

L209	216,2	180	100,1	6,1
------	-------	-----	-------	-----

Tabell 7.30.1

### 11.3.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L209	433,5	300	207	13

Tabell 7.30.2

### 11.3.3 Slutsatser

Normallast 8[Ω]    Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 48 [%] vid reservmatningen.

## 11.4 Avbrott linje 209 . Matning L207 och L201.

### 11.4.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L209	216,2	180	100,1	6,1
L201	186,3	240	96	3,6
L207	247,7	225	86	6,2

Tabell 7.31.1

### 11.4.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
-------	---------------	--------------------	--------------------	-----------------



L201	294,7	250	151	6,5
L207	369,9	300	131	9,9

Tabell 7.31.2

### 11.4.3 Slutsatser

Normallast 8[Ω]    Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 48 [%] vid reservmatningen.

## **11.5 Avbrott linje 207 . Matning L208 och L209.**

### 11.5.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L207	247,7	225	86	6,2
L208	203,1	240	134	6
L209	216,2	180	100,1	6,1

Tabell 7.32.1

### 11.5.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L208	278	300	135,4	6,9
L209	420,5	300	200,7	15,3

Tabell 7.32.2

### 11.5.3 Slutsatser

Normallast 8[Ω]    Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 46 [%] vid reservmatningen.

**11.6**

**11.7**

## 11.8 Avbrott linje 201 . Matning L209 och L185.

### 11.8.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L201	186,3	240	96	3,6
L209	216,2	180	100,1	6,1
L185	236,9	240	83,9	4,4

Tabell 7.33.1

### 11.8.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L209	375,4	300	178,6	10,3
L185	283,5	250	82,2	5,1

Tabell 7.33.2

### 11.8.3 Slutsatser

Normallast 8[Ω] Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 33[%] vid reservmatningen.

## 11.9 Avbrott linje 203. Matning L204.

### 11.9.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L203	180,8	180	110	4,6
L204	114,7	150	58,8	3

Tabell 7.34.1

### 11.9.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L204	300,1	250	153,9	7,9

Tabell 7.34.2

### 11.9.3 Slutsatser

Normallast 8 [ $\Omega$ ] Reservmatning 8[ $\Omega$ ]

Nätförlusterna ökar med nästan 11[%] vid reservmatningen.

## 11.10 Avbrott linje 203 . Matning L204.

### 11.10.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L203	180,8	180	110	4,6
L204	114,7	150	58,8	3

Tabell 7.35.1

### 11.10.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L203	294,1	250	111	5,2

Tabell 7.35.2

### 11.10.3 Slutsatser

Normallast 8 [Ω] Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 4,4 [%] vid reservmatningen.

## 11.11 Avbrott linje 203 . Matning L204 och L184.

### 11.11.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L203	180,8	180	110	4,6
L204	114,7	150	58,8	3
L184	71,6	180	21,2	0,8

Tabell 7.36.1

### 11.11.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L204	232,2	250	119,1	7,3
L184	138,7	265	61,2	4

Tabell 7.36.2

### 11.11.3 Slutsatser

Normallast 8[Ω] Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 7 [%] vid reservmatningen.

## 11.12 Avbrott linje 184 . Matning L203.

### 11.12.1 Normallast

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L203	180,8	180	110	4,6
L184	71,6	180	21,2	0,8

Tabell 7.37.1

### 11.12.2 Reservmatning

Linje	Belastning[A]	Reläinställning[A]	Max belastning [%]	Max Sp-fall [%]
L184	44,8	180	15,9	0,6
L203	208,3	250	110,7	4,9

Tabell 7.37.2

### 11.12.3 Slutsatser

Normallast 8[Ω]    Reservmatning 8[Ω]

Nätförlusterna ökar med nästan 1,28[%] vid reservmatningen.