Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
BV 4569		Rapportarkivet	Trondheim	**Åpen**
Kommer fra ..arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Innstilling fra Statens Jernverkskommisjon.
Hovedinnstilling inneholdende utførlige utredninger og planer vedrørende et eventuelt NYTT NORSK JERNVERK

Forfatter	Dato	Bedrift
Jernverkskommisjonen	06.04 1946	Staten

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Rana	Nordland	Nordlandske	19271	Mo i Rana

Fagområde	Dokument type	Forekomster
Historisk	Rapport	
Råstofftype	**Emneord**	
Malm/metall		

Sammendrag

Den ved kgl resolusjon av 20. juli 1945 oppnevnte Jernverkskommisjonen

~~Beskrivelse av en rekke forekomster med kart~~?

INNSTILLING

fra

STATENS JERNVERKSKOMMISJON

avgitt 6. april 1946.

Hovedinnstilling inneholdende utførlige utredninger og planer vedr. et eventuelt

N Y T T N O R S K J E R N V E R K

utarbeidet av den ved kgl. resolusjon av 2o. juli 1945 oppnevnte jernverkskommisjon.

INNHOLD.

1.	kapitel.	Jernsakens historie.	side. 1
2.	"	Verdens stålproduksjon.	" 9
3.	"	Forbruk og fremstilling av jern og stål i Norge.	" 13
4.	"	Eksportmuligheter.	" 28
5.	"	Avsetningsmuligheter for et nytt norsk jernverk.	" 36
6.	"	Råstoffer for jernverket.	" 40
7.	"	Råstoff-foredling.	" 51
8.	"	Tekniske synspunkter vedr. valsing.	" 63
9.	"	Drifts-og hjelpematerialer.	" 79
10.	"	Lønns- og arbeidsforhold.	" 84
11.	"	Kraftforsyning.	" 85
12.	"	Mulige anleggssteder for jernverket.	" 106
13.	"	Tomtevalg for jernverket.	" 122
14.	"	Bolig- og byebyggelse.	" 137
15.	"	Transportforhold.	" 143
16.	"	Forslag til jernverkets beliggenhet.	" 152
17.	"	Beskrivelse av jernverket i Mo i Rana.	" 175
18.	"	Anleggsoverslag for jernverket i Mo i Rana.	" 231
19.	"	Data vedr. jernverkets drift.	" 253
20.	"	Driftsoverslag for jernverket i Mo i Rana.	" 269
21.	"	Priser på valseverksprodukter.	" 290
22.	"	Jernverkets rentabilitet.	" 301
23.	"	Jernverksplanenes utformning.	" 311
24.	"	Forberedelse av jernverkets anlegg og drift.	" 322
25.	"	Arbeidskraft, materialer, valuta m.v. for anlegget.	" 331
		Konklusjon.	" 342

Tegningsbilag.

I nærværende innstilling er utelatt de tegningsbilag som inneholdes i det utførlige trykte sammendrag av innstillingen, idet det henvises til denne.

Følgende detaljtegninger vedr. jernverket i Mo i Rana er vedheftet.

Tegning nr. 3. Situasjonsplan av stasjonsområdet.
" " 4. " " kaiområdet.
" " 5. Kai og taubane.
" " 6. Råmateriallager med oppberedningsverk.
" " 7. Hujernsverk.
" " 8. Bessemerverk.
" " 9. Elektrostålverk.
" " 10. Valseverk.
" " 11. Diagram av kraftfordelingen.

Kapitel I. Jernsakens historie.

a) Tidligere utvikling.

Den gamle norske jernverksindustri ble nedlagt i 187o-årene. En gjenreising av denne industri etter moderne retningslinjer har i lang tid vært aktuell her i landet og fra 19o7 har også statsmyndighetene deltatt aktivt for løsning av jernsaken.

I Jernkomiteens innstilling s. 15 - s. 18 er redegjort for jernsakens tidligere historie, og vi skal derfor innskrenke oss til en summarisk omtale av de offentlige komiteer som etterhvert har arbeidet med saken.

1) " Den Elektrometallurgiske komité av 19o7.
2) "Krigeforsyningskommissionen av 6/8- 1915",
3) "Jern- ,Staal- og Valseverkskommisjonen av 21/1o-1916".
4) "Valseverkskomiteen av 5/11-1917",
5) "Valseverkskomiteen av 18/7-192o".

Disse komiteer avga flere positive rapporter som gav grunnlag for kgl. proposisjoner i saken (St.pr.p. nr. 167 for 1918, nr. 188 for 1919 og nr. 67 for 192o) hvori Stortinget ble innbudt til å fatte beslutning om bevilgning av statsunderstøttelse til forskjellige eksisterende og projekterte jernverksselskaper, nemlig:
A/S. Norsk Valseverk, Bergen (Senere A/S. Norsk Blikkvalseverk).
A/S. Christiania Spigerverk.
A/S. Narvik Staal- og Valseverk.
A/S. Sørlandets Staal og Valsewerk, Risør.
A/S. Sima Staalverk, Hardanger.
A/S. Hamar Staalverk.

Ingen av de nye projekter ble imidlertid realisert, tiltross for at Stortinget i 192o vedtok å bevilge statsgaranti for et lån på inntil 16 mill. kr. for det projekterte jernverk i Narvik, basert på foredling av svensk malm.

Utviklingen av jernsaken tok andre veier og i løpet av den neste 1o-års periode ble den norske Tysland-Hole (Spigerverk) ovn for elektrisk jernmalmsmeltning uteksperimentert ved Statens hjelp og viste seg å være en suksess.

Samtidig ble den eksisterende norske jern- og stålproduksjon utvidet og trygget, bl.a. ved toll i 1928, hvilket viste seg å være av stor betydning for jernverkene i den etterfølgende depresjonsperiode.

I 1936 var forholdene på verdensmarkedet igjen normale og tiden inne for et nytt framstøt for løsning av jernsaken.

Foranlediget av den såkalte Grong-Glomfjord-Sjursøya-plan utarbeidet av Teknisk Forening av D.N.A., nedsatte Handelsdepartementet ved kgl. resolusjon av 23/12-1936 en 9-mannskomite til fremme av jernsaken, den såkalte "Jernkomiteen".

b) Jernkomiteen.

For jernkomiteens arbeide henvises til dens innstilling til Handelsdepartementet av 9. mars 1939.

Komiteens mandat var:

1. Undersøkelse av Norges muligheter for en økt jern og stålproduksjon, basert på anvendelse av innenlandske råstoffer og elektrisk kraft eller vanlige kokesmasovner, herunder utredning av spørsmålet om anvendelse av sulfidisk og/eller oksydisk jernmalm som utgangsmateriale, samt behandling av de foreliggende forslag om anvendelse av Grongkisen og utnyttelse av Glomfjordkraften.
2. Oversikt over produksjons- og lønnsforhold i vårt og i andre jernproduserende land, tollforhold, beskyttelse m.v.
3. Utredning av spørsmålet om opprettelse av jern- og valseverk for framstilling av vanlige jern- og valseverksprodukter for innenlandske behov, samt eventuelt nærmere forslag om et sådant verk.

Som medlemmer av komiteen ble av Handelsdepartementet oppnevnt:

1. Dr. Haavard Martinsen, formann,
2. Industridirektør Hj. Bull,
3. Direktør C.O. Eger,
4. Ingeniør T.C. Hagemann,
5. Bergmester A. Kvalheim,
6. Dr. ing. Leif Lyche,
7. Bergingeniør F. Nannestad,
8. Verftsdirektør Johs. O. Sandberg,
9. Direktør G. Schjelderup.

Komiteens innstilling gikk i store trekk ut på:

1. Opprettelse av et jernverk, basert på elektrisk smeltning av norske oksydiske malmer og sliger under anvendelse av Glomfjordkraften; og beliggende i Mo i Rana (7 stemmer) eller Spildra (2 stemmer, Nannestad og Hagemann).
2. Jernverket bygges i to trinn på henholdsvis 55.000 tonn og 110.000 tonn ferdige valseprodukter.

Angående valseprogram og finansiering delte Jernkomiteen seg i to fraksjoner, et flertall og et mindretall. Flertallet besto av Martinsen, Batt, Eger, Sandberg og Schjelderup. Mindretallet besto av Hagemann, Kvalheim, Lyche og Nannestad. Følgende valseprogram ble foreslått:

Produksjon i tonn pr. år.	Flertallet (5 stemmer)		Mindretallet (4 stemmer)	
Trinn:	1	2	1	2
Plater over 3 mm	25.000	25.000	20.000	25.000
Platiner av KBV	7.000	27.000	-	27.000
Grovt profil-og stangjern	23.000	23.000	18.000	23.000
Fint profil og stangjern		15.000	17.000	25.000
Herav tollpliktig	(0)		(7.000)	(10.000)
Valsetråd og båndjern	-	20.000	-	10.000
	55.000 t.	110.000	55.000	110.000 t.

Forskjellen mellom flertallets og mindretallets forslag var vesentlig at flertallet kun foreslo grovvalseverk bygget i første trinn, mens mindretallet straks ville bygge både grov- og finvalseverk og dessuten inkludere i sitt program 7.-10.000 tonn tollpliktig stangjern, som av flertallet forbeholdtes den eksisterende stangjernsprodusent.

3. Kapitalbehovet ble anslått til ialt 51 mill.kr. for det fullt utbyggede jernverk i Mo i Rana, og 46.75 mill. kr. for det tilsvarende verk bygget på Spildra, inklusive driftskapital og utgifter til bygging og overføring av Glomfjordkraften, og beregnet etter prisnivå 1935-36.

4. Etter rentabilitetsberegningene kom man til det resultat at jernverket ikke kunne greie seg uten beskyttelse i en eller annen form. Flertallet mente at beskyttelse burde gis i form av helt gratis kraft samt ytterligere støtte enten ved noen rentelettelse eller toll på enkelte produkter. Mindretallet fant at verket kunne klare seg med å få gratis den Glomfjordkraft som da rant unyttet i sjøen (24.000 k") samt ved at finvalseverket opptok produksjon av tollpliktig stangjern.

Hele komiteen var enig i at det var av stor betydning å få antidumping-bestemmelser ("stjernetoll").

5. Komiteen var enig om at jernverket burde organiseres som aksjeselskap, flertallet mente at det var nødvendig med privat ledelse, mindretallet mente at staten burde ha aksjemajoriteten.

Både flertallet og mindretallet påpekte sterkt nødvendig-heten av ytterligere projekteringsarbeide på grunnlag av de av Jernkomiteen framlagte hovedlinjer.

Handelsdepartementet fant det naturlig å trekke Christiania Spigerverk, som den eneste eksisterende bedrift på dette område her tillands, inn i dette projekteringsarbeide, og derved nyttiggjøre seg den fagkunnskap som firmaet og dets funksjonærer satt inne med. Det henvendte seg derfor til direktør Gunnar Schjelderup med forespørsel om Spigerverket, ove tuelt i samarbeide med andre, kunne være villig til å foreta det arbeide som var forbundet med en detaljprojektering av et nytt jern- stål- og valseverk. Denne forespørsel resulterte i opprettelse av Jernstudieselskapet.

c) Dette selskap som således ble dannet i samarbeide mellem Handelsdepartementet og Christiania Spigerverk, og hvor på et senere tidspunkt også Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri trådte inn som interessent, ble av Handelsdepartemen-tet tildelt følgende oppdrag:

a) å bearbeide videre Jernkomiteens innstilling med sikte på opprettelse av jern- og valseverk for dekning av landets behov for et sådant verks produkter i den utstrekning dette er teknisk og økonomisk forsvarlig,

b) å bearbeide spørsmål om eventuelle tiltak for å søke utveier til ekstraordinær hurtig økning av den innenlandske jernproduksjon på grunn av det øyeblikkelige behov, som foreligger eller som vil oppstå som følge av krigssituasjonen.

Selskapets kapital ble reist ved direkte tilskudd fra departementet og de deltagende selskaper, og som styre ble oppnevnt:

Direktør Gunnar Schjelderup, Christiania Spigerverk, (formann
Industridirektør Hj. Batt,
Stortingsmann O. Colbjørnsen,
Direktør C.F. Eger, Elektrokemisk.

Som supplanter ble oppnevnt:
Direktør W. Poensgen og konsulent Slåtto.

Styret opprettet eget kontor og engasjerte konsulenter

Etter departementets henstilling skulle Jernstudieselskapets innberetning leveres så snart som mulig våren 1940 slik at den kunne danne grunnlag for en proposisjon til Stortinget i saken allerede i samme sesong, idet krigssituasjonen gjorde det ønskelig at saken ble forsert mest mulig. Denne innberetning ble ferdig omtrent samtidig med at krigen den 9.april 1940 ble utvidet til å omfatte Norge. Jernstudieselskapet påpekte dog at projekteringsarbeide i og med innlevering av innberetningen ikke var avsluttet.

Jernstudieselskapets innberetning- som ble trykt april 1940 i et sterkt begrenset antall eksemplarer, er i hovedtrekkene et rent teknisk arbeide, hvor det redegjøres for resultatet av de igangsatte undersøkelser på de forskjellige områder som munner ut i et spesifisert forslag med tilhørende beskrivelse og kalkyler for de forskjellige deler av verket og de forskjellige byggetrinn. Det detaljerte arbeide som her ble utført, førte dog også til endel avvikelser fra Jernkomiteens retningslinje.

Således foreslo man Spildra som anleggssted, da grunnundersøkelser på den utpekte tomt i Mo viste at denne var uegnet for formålet (J.s. s. 2o-26).

Man foreslo videre at finvalseverket ble bygget i Oslo for Spigerverkets regning, hvilket dette firma under visse forutsetninger sa seg villig til å påta seg.

Valseprogrammet ble endret endel, og omfattet for

Valseverket på Spildra (js. s.72).

Byggetrinn:	1 t.pr.år	2 t.pr.år	3 t.pr.år
Ånner for finvalseverket i Oslo	32.ooo	37.ooo	37.ooo
Platiner for norsk blikkvalseverk	2o.ooo	2o.ooo	2o.ooo
Profil og stangstål (NP 8 - NP 24 og tilsv.dim.)	12.ooo	17.ooo	17.ooo
Båndstål 8o - 26o mm		2o.ooo	2o.ooo
Plater over 4 mm tykkelse			3o.ooo
	64.ooo	94.ooo	124.ooo

Ferdigvalset ved finvalseverket i Oslo.

	Byggetrinn: 1	2	3
Profilstål	2.000 t. pr.år	5.000 t.pr.år.	5.000 t. pr.år
Stangstål	5.000 " " "	7.000 " "	7.000 " "
Båndstål (smalt)	3.000 " " "	3.000 " "	3.000 " "
Valsetråd	18.000 " "	18.000 " "	18.000 " "
	28.000 t. "	33.000 t. "	33.000 t. "

Den vesentligste forskjell fra Jernkomiteens program var at produksjonens tyngdepunkt for valseverket ved Spildra er lagt mere over på halv-fabrikata som emner og platiner og fra annet byggetrinn båndstål for blikkframstilling, valsetråd for trekkeriene og båndstål for rørvalsing.

Valsing av plater ble utsatt til 3. byggetrinn. Til gjengjeldelse framstilling av båndstål (smalt) og valsetråd tatt med i 1. byggetrinn.

Begrunnelse for produksjonsprogrammet er gitt i J.S. s. 17 - s. 2o.

Jernstudieselskapets forslag medførte et kapitalbehov inkl. driftskapital og utbyggings- og overføringsutgifter for Glomfjordkraften av 42.5 mill. kr. for trinn I og 75.6 mill. kr. ved full utbygning, hvortil kom 4,5 mill. kr. for finvalseverket som forutsattes bekostet av Spigerverket, alt beregnet etter prisnivå februar 194o og i det vesentlige basert på innhentede anbud.

De av J.S. foretatte rentabilitetsberegninger viste på samme måte som Jernkomiteen nødvendigheten av en viss beskyttelse. J.S. foreslo derfor en toll basert på kr. 27.-- pr. tonn valseprodukter og gradert etter bearbeidingsgrad m.v. i henhold til en til Finansdepartementet innsendt spesifisert tollansøkning. De norske tollsatser ville da bli temmelig parallelle med tollsatsene i våre nabeland. De ekstraordinært høye byggeomkostninger foreslo man bevilget og avskrevet som ekstraordinær utgift og dekket av beredskapsfondet. Normalt forutsattes Glomfjordkraften betalt, men kraftprisen forutsattes benyttet som regulator under unormale markedsforhold.

J.S. forutsatte også at jernverket ble organisert som aksjeselskap og tilrådet at aksjekapitalen ikke ble satt lavere enn 5o% av kapitalbehovet. Som finanseringsforslag for trinn 1

ble foreslått:

Bevilgning og avskrivning	15.o mill.kr.
Lån: 1. prioritet	9.o " "
2. "	5.o " "
Akasjekapital	13.5 " "
Sum	42.5 mill. kr.

Man tok ikke standpunkt til spørsmålet stats- eller privat kapital, men antydet ufortindtlig muligheten av å reise en privat kapital på 10 mill. kr. for dette formål. Endelig ble foreslått en gradert utbyttebegrensning, som ble gjort avhengig av den pris som ble betalt for Glomfjordkraften.

Under disse forutsetninger anbefalte Jernstudieselskapet at det straks ble tatt de nødvendige skritt for dannelse av et jernverkselskap med mandat til igangsettelse av jernverkets bygning etter de framlagte planer. Fant statsmyndighetene ikke å kunne påta seg ovennevnte forpliktelser under de rådende usikre forhold og ved det høye prisnivå, anbefalte man at Jernstudieselskapets tollandragende i prinsippet straks ble vedtatt og at det eventuelt også ble bevilget midler til et bygg-fond for jernverket, men at dets opprettelse ble utsatt inntil et gunstigere prisnivå igjen inntrådte, respektive inntil de internasjonale forhold ble avklart.

Krigen stanset den videre behandling av dette forslag.

Jernstudieselskapet eksisterte imidlertid fremdeles i navnet, men virksomheten innskrenket seg i de nærmeste år framover til undersøkelse av den fosforrike jernmalmforekomst selskapet hadde på hånden i Andøygy i Troms (se senere). Sommeren 1944 engasjerte så de gjenværende styremedlemmer i Jernstudieselskapet dr.ing. Leif Lyche som konsulent for å forberede gjenopptagning av jernverksplanene etter krigen. Dette arbeide ble fortsatt til 30. juni 1945, da Jernstudieselskapet innstilte sin virksomhet.

Skandinavisk samarbeide.

De ledende europeiske stålprodusenter hadde i 1930-årene sluttet seg sammen til et meget sterkt kartell. Dette kartel førte i 1937 en prispolitikk som ledet til at skandinaviske skipsverfter i en periode måtte betale ca. 30% høyere pris enn verftene i England og Tyskland, og samtidig ble de lovede leveringstider i mange tilfeller sterkt overskredet.

De skandinaviske skipsverfter innledet derfor i begynnelsen av

1937 et samarbeide for å imøtegå denne prispolitikk. Man drøftet forskjellige muligheter, herunder opprettelse av et felles skandinavisk jern- stål og valseverk med en produksjon på 2-300.000 tonn valsematerialer pr. år.

På et møte i Oslo ble det fremlagt forelag til et jern- stål- og valseverk som forutsattes lagt i Sverige ved Sundet eller ved Göteborg. Det ble lagt fram et projekt utarbeidet fra dansk side i forbindelse med et tysk spesialfirma, beregnet for en årlig produksjon av ca. 200.000 tonn, og anslått til å koste ca. 72 mill.kr., og en plan fra svensk side i forbindelse med et engelsk spesialfirma, med en produksjon på ca. 300.000 t. og anslått til å koste 100 mill. kr. Produksjonen skulle vesentlig bestå av skipsplater og profiler. Rentabilitetsberegningene viste at et slikt verk ville gi et betydelig overskudd med de da gjeldende priser, og selv i dårlige år, f.eks. krisearene 1931-33, skulle verket kunne forrente seg under forutsetning av at hele produksjonen kunne avsettes.

Forslagene ble imidlertid henlagt, bl.a. fordi man i Norge og Sverige arbeidet med planer om utvidet stålproduksjon.

Samtidig med at man arbeidet med disse planer om et nytt jernverk, hadde man opptatt forhandlinger med stålkartellet, og oppnådde i 1938 en ordning, hvoretter materialer til Skandinavia ble levert etter samme pris fra verk som til andre land.

Kapitel 2. Verdens stålproduksjon.

a) Utviklingen før krigen.

Utviklingen opp til 1937 er nærmere omtalt i J.-C. (s.6-15) hvorfor vi her bare skal gi en kort oversikt.

Forbruket av jern og stål er i de siste menneskealdre økt volsomt. Vedlagte diagram over verdens stålproduksjon fra 1890 til 1940 viser at produksjonen i dette tidsrum økte fra ca. 12 til ca. 140 mill. tonn pr. år.

Det er av interesse å notere at utviklingen fra 1890 til forrige verdenskrig var meget jevn, mens det senere har vært sterke svingninger.

Skrapjern har fått stadig større betydning som råstoff for stålframstillingen, særlig i sterkt industrialiserte land som U.S.A. og England, hvor en kan regne med at andelen av gammelt skrapjern i stålproduksjonen før krigen var omlag 40%.

Produksjonen i de viktigste land var i 1937:

	Råjern		Råstål		
U.S.A.	38.500	tonn	52.000	tonn	38%
Tyskland	15.900	"	13.800	"	24.5
Sovjetsamveldet	14.600	"	17.400	"	12.8
Storbritannia	8.600	"	13.400	"	9.8
Frankrike	7.900	"	7.850	"	5.8
Belgia-Luxemburg	6.450	"	6.450	"	4.7
Japan	3.300	"	6.000	"	4.4
Tsjekkoslovakia	1.650	"	2.300	"	1.7
Italia	750	"	2.100	"	1.6
Kanada	950	"	1.450	"	1.1
Polen	700	"	1.400	"	1.0
Sverige	650	"	1.150	"	0.8
andre land	4.650	"	4.800	"	3.5
Verden.	104.6 mill. t.		136.1 mill tonn.		100 %

b) Utviklingen under og etter krigen.

Krigen medførte selvsagt en sterk økning i verdens stålproduksjon.

U.S.A.s produksjon steg til ca. 90 mill. tonn. Hvor stor del av kapasiteten vil bli benyttet etter krigen er vanskelig å si, men en må gå ut fra at U.S.A. har et overskudd, slik at det kan eksporteres betydelige kvanta.

Spørsmålet er imidlertid i hvilken utstrekning andre land disponerer valuta for kjøp i U.S.A.

Også Sovjet-Samveldets kapasitet er øket meget sterkt, men en må antagelig regne med at Sovjet-Samveldets produksjon vil bli absorbert av landets eget behov. Polens produksjon må antas å stige betydelig ved overtagelse av tyske industriområder, men landet vil utvilsomt ha et veldig behov til gjenoppbyggingen.

Stor-Britannia har idag omtrent samme stålproduksjon som før krigen, men arbeider energisk med rasjonalisering og utvidelse. Gjenreisingen vil imidlertid stille store krav.

Frankrike kjemper for tiden med betydelige vanskeligheter. På lang sikt må man regne med at den franske stålproduksjon vil øke ved overtagelse av endel av den tidligere tyske produksjon.

Belgia og Luxemburg - som før krigen var Europas største ståleksportør - har i stor utstrekning fått sin stålproduksjon igang, og har allerede tatt opp igjen sin eksport.

Utviklingen i Sverige og Danmark er nærmere behandlet i kapitel 4.

Av særlig interesse er Tyskland som før krigen var Europas største stålprodusent og neststørste ståleksportør. Etter foreløpig bestemmelse av det allierte kontrollråd i 1946, skal Tysklands stålproduksjon skjæres ned til ca. 7.6 mill. tonn. pr. år.

Forøvrig er det vanskelig å ha noen formening om hvordan den tyske stålindustri vil utvikle seg i tiden fremover.

Tyskland har imidlertid et stor behov for stål til gjenoppbyg

-ningen, så det synes rimelig å regne med at Tyskland foreløbig er falt bort som eksportør i større skala. Dette er ikke minst av betydning for de skandinaviske land som før krigen årlig importerte 5 -6oo.ooo tonn jern og stål fra Tyskland, hvorav Norges andel var ca. 7o.ooo tonn.

Teknisk og økonomisk har utviklingen internasjonalt ført til at produksjonen i stadig større utstrekning samles i store enheter med spesialisert program, som gir fremstilling i store serier og dermed lave fremstillingsomkostninger.

Det er vanskelig å uttale noen formening om hvordan verdens produksjon og handel med jern og stål vil utvikle seg. Det er imidlertid verd å legge merke til at den tendens til selvforsyning med jern og stål som før krigen var merkbar i de små land, fortsatt gjør seg gjeldende.

c)<u>Beskyttelsesforanstaltninger, kartelldannelser.</u>

Henv. J.K. s. 27-3o, J.S. s. 91-92.

Alle jernproduserende land i verden beskyttet før krigen sin innenlandske jernproduksjon ved toll, som overalt hadde karakter av beskyttelsestoll, og hvis størrelsesorden i almindelighet varierte fra 10 til 40% av verdien, gradert etter bearbeidingsgraden. I forbindelse hermed ble ofte benyttet "Stjernetoll" for motvirkning av dumpingpriser.

Samtidig var de fleste europeiske lands ståleksport koordinert gjennem internasjonal kartelldannelse. Kartellet fastsatte prisene for de forskjellige markeder, og prisen hver enkelt land måtte betale ble ofte gradert etter vedk. lands evne til selvforsyning på området, slik at et land som Sverige hadde relativt lave satser, mens prisene for eksport til Norge og Danmark og Balkanlandene i almindelighet lå høyere. Kartellets positive oppgave var ved regulering av produksjon og eksport å hindre sammenbrudd på markedet i tider med dårlig etterspørsel. (J.K.s. 13 -15).

Krigen har medført at kartellet er oppløst, men en må anta at det før eller senere vil bli dannet på ny.

Situasjonens muligheter for et norsk jernverk.

Sammenligner vi forholdene på verdensmarkedet slik som de ligger an idag for produksjon og omsetning av jern og stål, med forholdene før krigen, er det særlig fem momenter som faller i øynene, og som er av betydning ved bedømmelse av spørsmålet om anlegg av et nytt norsk jernverk:

1. Kullprisen er steget meget sterkt, og en må regne med at dette ikke bare er en midlertidig foreteelse, men at kullprisene varig kommer til å ligge betydelig over førkrigsnivå. Dette gir et norsk jernverk som kan erstatte en del av kullforbruket med billig vannkraft, en sterkere stilling enn før i konkurransen med utenlandske verk.
2. Tyskland er foreløbig falt bort som ståleksportør.
3. Krigens enorme ødeleggelser medfører et stålbehov til gjenoppbygging som det vil ta lang tid å dekke.
4. Det europeiske stålkartell er oppløst, så hvert enkelt land i dag står friere enn før.
5. Teknisk og økonomisk har utviklingen fortsatt gått i retning av å konsentrere produksjonen i store enheter med spesialisert program, som gir framstilling i store serier, og derved lave framstillingsomkostninger.

De fire første punkter stiller spørsmålet om anlegg av et nytt norsk jernverk i en gunstigere stilling enn før krigen, mens punkt 5 trekker i motsatt retning.

3. Kapitel: Forbruk og framstilling av jern og stål i Norge.

(Henv. J.K. side 18-2o og side 46-48, og J.S. s. 12-17)

Vedlagte diagram viser Norges stålforbruk i tiden 19oo-194o. Som man vil se av dette, var Norges stålforbruk 4 ganger høyere i 194o enn i 19oo. Verdens stålforbruk økte i samme tidsrom til det 5-dobbelte. I diagrammet er inntegnet en trendlinje hvor 'dalene' og 'toppene' i forbruket er skåret vekk, slik at en får det "gjennomsnittlige" forbruk. Stålforbruket pr. innbygger var i Norge i 194o ca. 1oo kg. pr. år, mot ca.2oo i Sverige, ca. 3oo i England og ca. 4oo i U.S.A. I forhold til disse land er derfor Norge industrielt sett i høy grad "umettet" og man må regne med en sterk økning i landets stålforbruk etterhvert som industrialiseringen går fram.

På grunn av trendlinjen i diagrammet for Norges stålforbruk (jfr. også diagrammene for verdens stålproduksjon, Sveriges stålproduksjon og Danmarks stålforbruk) har en regnet med at forbruket i 195o vil ligge omtrent 25% høyere enn forbruket i 1937-39.

Dette anslag støttes også av undersøkelser over den sannsynlige utvikling av forbruket i enkelte av de større grupper.

Representanter for Entreprenørenes Landssammenslutning, Mekaniske Verksteders Landsforening og Jerngrossistenes Forening har under konferanse med Kommisjonen uttalt at det beregnede forbruk 195o er meget nøkternt ansatt.

Fordelingen av importen og den innenlandske produksjon i gjennomsnitt i årene 1937-39 er vist i tabell I.

I tabell II er gitt en oversikt over antatt behov 195o, med angivelse av prosentvis økning i forhold til gjennomsnittsforbruket 1937-39.

I tabell III er gitt en mere detaljert oversikt.

Skipsmaterialer. (J.K. s. 21, J.S. s. 15)

Tabellen over stålforbruket viser importen av skipsmaterialer til våre skipsverft. I tillegg til dette kommer det stålkvantum som inngår i importerte skip.

Stålbalansen for nye skip og skipsmaterialer stiller seg som følger i årsgjennomsnitt for tre-åreperioden 1937-38-39:

Tabell I:

Gjennomsnittsforbruk i årene 1937-39.

	Import	Norsk produksjon	Forbruk
	tonn	tonn	tonn
Skipsmaterialer	45.000	0	45.000
Konstruksjonsmaterialer ellers	43.500	0	43.500
Stangstål, rundt, flatt & firkant	48.000	30.000	78.000
Skinner og jernbanemateriell	5.000	6.000	11.000
Båndstål	10.200	0	10.200
Trukken tråd og import.trådprod.	23.900	15.100	39.000
Tynnplater	45.000	21.000	66.000
Smijernsrør	10.200	3.200	13.400
Stålrør	6.500	0	6.500
S u m:	237.300	75.300	312.600
Anvendte halvfabrikata:			
Emner for Spigerverket	3.600	(-)	
Platiner for Norsk Blikkvalseverk	21.000	3.000	
Strips for Bergens Blikktrykkeri	1.800	0	
Rørstrips for Sønnichsens Rørvalsev.	3.200	0	
Valsetråd	14.500	800	
Total import	281.400		

Av tabellen framgår ikke følgende norske produksjon:
Trådprodukter som inngår under forbruket av trukken tråd ..... 23.400 tonn.

Tabell II.

Antatt behov 1950.

	Antatt behov 1950	Tilsv. økning fra 1937-39	Behovet 1950 fordelt: Produksjon ekskl. det nye jernverk:	Differanse.
	tonn	%	tonn	tonn
Skipsmaterialer	65.000	45	0	65.000
Konstruksjonsmaterialer ellers.....	55.000	27	0	55.000
Stangstål, rundt, flatt, firkant	94.000	21	45.000	49.000
Skinner og skinnemateriell	11.000	0	6.000	5.000
Båndstål	12.000	18	0	12.000
Trukken tråd og import. trådprodukter	47.000	20	40.000	7.000
Smijernsrør	17.000	27	8.000	9.000
Stålrør	8.000	23	4.000	4.000
Sum ekskl. tynnplater	309.000	26	103.000	206.000
Tynnplater	84.000	27	kan ikke spesifiseres.	
Sum inkl. tynnplater	393.000	26		
Anvendte halvfabrikata:				
Emner for Spigerverket			0	10.000
Blikkstrips			0	4.000
Rørstrips			0	8.000
Plater for stålrør			0	4.000
Valsetråd			4.000	36.000
Sum ekskl. halvfabrikata for tynnplater				62.000
Halvfabrikata for tynnplater (platiner, slabs) ..			kan ikke spesifiseres.	

Import: Skrogmaterialer til skipsbyggeriene: 45.000 t.
Nye skip: 29 stk. - 251.000 b.reg.t.
Motsvarende stålvekt av ca. 163.000 "
Total import i stål for nye skip og skipsmater. 208.000 tonn

Eksport:
Nye skip: 4 stk. - 4000 b.reg. t.
motsvarende en stålvekt av ca. 3.000 t.

Vi får altså:
Importoverskudd = Import - eksport = 205.000 t stål.

Anslagsvis kan man gå ut fra at omtrent 40% av landets totale stålforbruk (innenlandsk forbruk + stål i importerte nye skip) er gått til vedlikehold og økning av vår handelsflåte, som derved fremtrer som det ubetinget viktigste potentielle marked for norsk stålproduksjon.

For et "normalår før krigen" oppgir skipsbyggeriene sitt forbruk som følger:

Plater: I. 3-5 mm: 1800 t., 5-10 mm: 18.600 t., > 10 mm: 19.100 t
B. 1800 mm: 19.800 t., 1800 - 3000 mm: 19.700 t.
L 10 m: 39.400 t. > 10 m. 100 t.
Sum plater: 39.500 t -74%

Profiler: Bulbvinkler: 6.100 t.
Vinkeljern : 5.500 t.
Annet : 2.200 t. Sum profiler : 13.700 t.-26%
Totalt stålforbruk 53.200 t.100%

Den før krigen anvendte framgangsmåte var at verkstedene sendte inn til sin leverandør en fullstendig spesifikasjon for alle stålmaterialer til hvertenkelt nybygg med anmodning om tilbud som ble avgitt i løpet av ca. 3 uker med en gjennomsnittspris pr. tonn. Levering fant så sted i løpet av de nærmeste 3-6 mdr. Et norsk jernverk som vil stå konkurransemessig sterkt bør antagelig følge samme framgangsmåte, hvorved det overfor kjøperen står som leverandør av hele partiet. I hvilken grad det velger å levere av egen produksjon eller ved innkjøp fra andre verk i utlandet, må bli gjenstand for overveielser i hvert enkelt tilfelle.

For plater er saken enkel, idet disse kun valses i store partier og klippes eller brennes opp til ønsket størrelse og form. For profiler hvor hvert profil har sitt eget sett valser vil et begrenset avsetningsmarked volde vanskeligheter.

Skipsbyggeriene bruker kanskje ca. 50 forskjellige profiler for hver enkelt nybygning og i opptil 9 forskjellige tykkelser for hvert profil, mens den samlede vekt av profiler for et nybygg ligger på noen få hundre tonn.

Valseverkene på sin side forminsker og fordyrer sin produksjon dersom de blir tvunget til å valse mange og små serier. Av dette vil det uten videre fremgå den store betydning det har å få et størst mulig avsetningsmarked som tillater oppsamling av et stort antall spesifikasjoner før valsing settes igang og ved siden av dette en begrensning av dimensjonsutvalget ved standardisering. En må gå ut fra at en ordning med valsning til og levering fra lager bare kan gjennemføres for en mindre del bestående av profiler som forholdsvis sjelden benyttes. Rentetap og økket beholdning av ukurante dimensjoner vil medføre så store utgifter at det antagelig ikke vil være lønnsomt å gjennemføre valsning til lager i noen større utstrekning.

Standardisering er et spørsmål av internasjonal karakter. En innskrenkning i det normale dimensjonsutvalg vil føre til en økning av skipenes stålvekt, som riktignok ikke er stor, men som allikevel kan bli merkbart både ved fordyrelse av skipet og minskning av skipets lasteevne. Norske redere vil sikkert nødig gå til et slikt skritt med mindre deres utenlandske konkurrenter følger samme linje. Interessen for en forenkling av profilutvalget er dog levende, og man er i høy grad - særlig i U.S.A. men også i England - oppmerksom på de fordeler det innebærer. (J.fr. den drastiske forenkling av profilutvalget som ble gjennemført i U.S.A. under krigen). I denne forbindelse vil en peke på at forskjellig praksis ved de enkelte skipsverft har ført til at profilutvalget varierer sterkt fra verft til verft også ved samme type og størrelse av skip. Her skulle det være håp om en forenkling ved samarbeide mellem de forskjellige norske verft.

Skipsbyggeriene har etterhvert i stadig større utstrekning gått til anvendelse av sveisede konstruksjoner. Profilutvalget ved sveisning utskiller seg fundamentalt fra det som benyttes ved klinkning, og man kan også regne med at sveisning krever færre profiler, både i antall og i prosent av stålvekten. Dette spørsmål kan ventes klarlagt i de første år. Vi vil imidlertid pointe-

re nødvendigheten av at arbeidet med standardisering blir ført frem til et endelig resultat så snart som mulig.

Staten har 1945 nedsatt en Skibsbygningskomite som arbeider med spørsmålet modernisering og utvidelse av skipsbygningsindustrien.

representanter for denne komite lagt følgende fordeling av skrogmaterialer til grunn:

Plater:		74.8 %	
Profiler:	Vinkler	11.5	
	Bulbvinkl	10.3	
	Bulbjern		
	T-jern	1.7	
Kanalstål og annet		1.7	25.2%
			100%

Avrundet: Plater: 75%, profiler 25%.

Det var videre enighet om at man måtte forutse en økning i platedimensjoner og tildels også profildimensjoner ved økt anvendelse av sveisning, og at valseverkene måtte utformes for et sammenhengende dimensjonsprogram, som burde være:

Plater: Fra 3 mm tykkelse og oppover.
Opptil 2800 mm bredde.
Opptil 15 m. lengde.
Idet forholdet mellom tykkelse, max. bredde og max lengde varierte for de forskjellige platetyper.
Skiseplater må videre leveres opptil 15% av kvantum.

Profiler: Fra de minste dimensjoner oppover til dimensjon av 16" (400 mm) i største dimensjon av tverrsnittet, og i lengder opptil 20 m. for enkelte profiler. Dimensjonsutvalget ble foreløbig ikke fastsatt, men gjøres til gjenstand for nærmere undersøkelse på skipsbyggingsmøte.

Konstruksjonsmaterialer.

I denne gruppe er sammenfattet verkstedsindustriens (eksl. skipsverftenes) forbruk av plater, vinkler, bjelker etc. som i gjennemsnitt av årene 1937-39 var:

1. Plater over 3 mm		15.5oo tonn	
2. Bredflensede		7.ooo "	
3. Vanlige I-bjelker		4.5oo "	
4. Kanalstål		6.5oo "	
5. T-stål		1.5oo "	
6. Vinkler, likeb. 7ooo t			
ulikeb. 15oo "	8.5oo "		43.5oo tonn

Plateforbrukets hovedtyngde ligger på de små formater, særlig 1 x 2 m, 4'x 8'o.l. standard. dimensjoner, og på små tykkelser med ca. 75% under 10 mm.

Det betsåt ingen vanskelighet med framstilling av disse plater i et norsk platevalseverk.

Bredflensede bjelker DIP og DIMEL har stor anvendelse til broer o.l. Det dreier seg her om svære bjelker opptil 6oo mm høyde som krever særskilt utformede universalvalseverk for sin framstilling. Disse bjelker er ikke aktuelle for norsk produksjon.

Vanlige I-bjelker og kanalstål valses i alm. i ca. 3o forskjellige normalprofiler varierende for bjelker fra NP 8 til NP 6o og for kanalstål fra NP 3 til NP 4o. Forbruket av hver profil ligger mellem 1oo og 1ooo tonn pr. år. Hovedforbruket ligger i området NP 8 til NP 3o, som passer utmerket inn i et nytt jernverks program.

Vinkler anvendes i dimensjonsområdet 15 x 15 mm til 2oo x 2oo mm for likebenede og 2o x 3o mm til 1oo x 2oo mm for ulikebenede med ca. 24 forskjellige profiler av hver sort. Hver profil forlanges ofte i opptil 6 forskjellige tykkelser. Forbruket er spredt med enkelte meget store poster, særskilt for likebenede vinkler i dim. området 25 til 9o mm hvor 3/4 av hele forbruket av vinkler er konsentrert på 14 forskjellige profiler, som det derfor skulle være all grunn til å ta med i valseprogrammet.

Forbruket av I-stål er spredt over ca. 2o profiler, men hovedmengden ligger på 7 profiler fra 23/3.5 mm til 6o/7 mm, og faller forsåvidt i klasse med vinkler.

Forbruket av konstr. materialer i det hele må sies å være lavt og kan sikkert ventes å stige etterhvert som vår industri moderniseres. Med lettere tilgang på profiler, kan det vel også tenkes at stålkonstruksjoner for bygninger etterhvert vil vinne tilbake noe av det terreng de har tapt til betongkonstruksjonene.

For 195o har vi regnet med gjennemsnittsforbruket 1937-39 (43.5oo tonn) tillagt 27%, hvilket gir 55.ooo tonn.

Etter konferanse med representanter for Mekaniske Verkstaders Landsforening skulle dette forbruk være nøkternt ansatt.

Stangstål (ekskl. vinkelstål).

Gruppen omfatter rundt, firkant, sekskant og flattstål i alle dimensjoner. Innen denne gruppe faller størstedelen av Christiania Spigerverks produksjon av valset stål. For perioden 1937-38-39 fåes følgende gjennemsnittsforbruk:

Tonn pr. år.		Import	Produksjon	Forbruk.
a) Armeringsstål 6.1o mmØ		15.ooo	0	15.ooo
	13-38" " Ø	13.ooo	13.ooo	26.ooo
b) Handelsstål 3/16"-7/16"Ø		1.ooo	0	1.ooo
Rundt, firk.				
og sekск.	½"-2½" Ø	8.ooo	4.ooo	12.ooo
	2½"- 7 Ø	5oo	5oo	1.ooo
c) Flattstål / 15o mm		7.ooo	5.ooo	12.ooo
	>15o "	1.ooo	0	1.ooo
d) Stål for fjærer, redsk. mv.		2.5oo	7.5oo	1o.ooo
	Sum	48.ooo	3o.ooo	78.ooo

Hovedavtager er bygningsindustrien som alene avtar over halvparten av forbruket i form av armeringsstål fordelt på et forholdsvis begrenset antall dimensjoner.

Etter stillstanden i byggevirksomheten under krigen skulle man med rette kunne vente en ganske kraftig stigning i forbruket i de kommende år.

Av rundstål og firkantstål over 10 mm (tollbart stangstål) har man ialt ca. 60 forskjellige dimensjoner, dog slik at 3/4 av forbruket faller på ca. 40 dimensjoner. Spigerverkets valseprogram omfatter de fleste ø og firk. dim. og de 40 viktigste flatståldim. Innenfor denne bedrifts nåværende valseprogram faller således omtrent 50.000 tonn av forbruket. I mindredimensjoner (under 10 mm) som er tollfri, representerer armeringsstål en tiltalende post som vil kunne valses i store serier ved et fin- eller trådvalseverk. Spigerverkets valseprogram utvides nå også til å omfatte disse dimensjoner og dermed praktisk talt hele stangjernsgruppen, ekskl. universalstål hvor forbruket er for lite til at det kan interessere.

Ved modernisering av sitt valseverk regner Spigerverket å kunne øke sin års-produksjon med ca. 15.000 tonn. Verket vil allikevel ikke kunne dekke mere enn halvparten av det antatte forbruk.

Det skulle således være all grunn til ytterligere økning av den innenlandske produksjonskapasitet på dette område, som fra et valseverks synspunkt er ytterst takknemlig å arbeide i, og som dessuten har den fordel at det for størstedelen er beskyttet ved toll.

For 1950 har vi regnet med gjennemsnittsforbruket 1937-39 (78.000 tonn) tillagt 21%, eller 94.000 tonn. Når en ikke har regnet med høyere prosentsats skyldes det at forbruket av stangstål i 1937-39 var relativt høyt. Vi er imidlertid etter konferanse med representanter for Entreprenørenes Landessammenslutning tilbøyelige til å anta at forbruket vil bli større enn vi har regnet med.

Skinner.

Forbruket er meget variabelt avhengig av jernbanebyggingen. Christiania Spigerverk dekker det regulære behov for 35 og 49 kg. skinner. Av de øvrige skinnedimensjoner er forbruket for lite til at det interesserer i denne forbindelse.

Derimot kan det tenkes opportunt å oppta produksjon av de 330 og 370 mm brede underlagsplater for NSB. For 1950 har vi regnet med samme forbruk som 1937-39.

Båndstål.

Denne gruppe er sterkt sammensatt og kan vanskelig behandles under ett. Noen norsk produksjon på området varm- eller koldvalsing av båndstål finnes ikke, alt importeres. Importen i gjennomsnitt for årene 1937-38-39 var:

Varmvalset:

1) 10" båndstål for Bergens Blikktrykkeri	1.800 t.
2) Rørstrips for Sønnichsen, Rørvalseverket	3.200 "
3) Tønnebånd	3.500 "
4) Div. handelsbåndstål	2.700 "
	11.200 t.
5) Båndstål for emballasje (cellulosefabr.)	1.200 "
6) " " kabelfabrikasjon	800 "
7) " " felger og skjermer (sykkelfabr.	600 "
8) Div. handelsbåndstål	1.400 "
	4.000 tonn

Ad 1. BB.s produksjonskapasitet er 4500 tonn/år og produksjonen steg fra 700 t i 1937 til 3300 i 1939. BB.s behov kan idag sikkert settes lik kapasiteten. Ang. dekningsmulighetene henvises til foregående utredning ang. tynne plater.

Sammenlignet med moderne koldvalseverk har BB.s anlegg som kun omfatter 3 valsepar den ulempe at valsingen må foregå i flere avdelinger med innskjaltet mellomglødning, hvilket er urasjonelt og dyrt. En omlegning av produksjonsmetodene er derfor under overveielse.

Ad. 2.

Sønnichsens Rørvalseverk kan med sitt nåværende anlegg og når en påbegynt lagerbygning med kraner blir ferdig, antagelig 1947, produsere 10.000 t. rør pr. år på 2 skift, hvorav 70% galvanisert. Produksjonen lå i årene 1937-38-39 på gjennomsnittlig 3.500 t. mens importen i samme periode var 10.200 t.

Til produksjonen benyttes ca. 20 forskjellige båndstålbredder fra 38 til 190 mm og i tykkelser, varierende fra 1 til 3.5 mm. Hovedforbruket ligger i dimensjonsområdet 2" - 4" bredde i tykkelser fra 1 til 1.8 mm. Det stilles meget store krav til toleranse og overflate. Ringvektene varierer fra 160 til 600 kg. i vanlig handelskvalitet. Etter oppgave regnes det med sterk økning av produksjonen framover til ca. 8000 t. i 1950, og tomt er sikret for en ny fabrikk av tilsvarende størrelse som den

gamle, evtl. basert også på eksport.

For et nytt norsk jernverk er det de mindre dimensjoner av rørstrips som er av størst interesse, f.eks. dimensjonene 49 x 1.45 mm, 6o x 1.5 mm og 8o x 1.0 mm i minst 16o kg. ringvekt. Forbruket av disse særlig aktuelle dimensjoner antas å overstige halvparten av det totale behov for rørstrips også etter utvidelsen. Vi venter ikke noen større vanskeligheter med å oppnå de ønskede toleranser og kvalitet.

Ad 3.

De viktigste tønnbåndsdimensjoner er 5o x 1.7 mm og 57 x 1.47 mm, begge i rette lengder på ca. 15oo mm, og det årlige forbruk var før krigen 3.5oo tonn. Noen nevneverdig økning av dette kan neppe ventes. Tønnebånd brukes vesentlig av fabrikker på strekningen Kr.sand- Trondheim.

Denne produksjon ligger meget godt an for båndstålvalseverk i tilknytning til et finvalseverk resp. i kombinasjon med et kontinuerlig trådvalseverk.

Ad. 4.

Handelsbåndstål deler seg opp på en mengde småposter i i dimensjonsområdetfra 5/8" x BWG 2o til 6" x BWG 1o. Enkelte av de viktigste dimensjoner med forbruk på opptil 1oo tonn pr. år vil ligge bra an for det nye jernverk.

Ad 5.

Hoveddimensjonene av båndstål for emballasje er 2o og 5o mm bredde og tykkelser på 0.6 og 0.8 mm, med variasjoner i bredde fra 8 til 3o mm og i tykkelser fra 0.3 til 0.9 mm. Forbruket avhenger av celluloseproduksjonen og avtagerne er få.

Ad 6.

Standard Telefon- og Kabelfabrik er hovedavtager. Dimensjonsområdet er bre der fra 15 - 6o mm og tykkelser fra 0.3 til 1.o mm, med tyngdepunktet på 37 og 47 mm bredde og de større tykkelser. Forbruket er variabelt avhengig av kabelbehovet til enhver tid.

5-8.

Denne del av båndstålforbruket burde ligge vel tilrette for et nytt jernverk, men forutsetningen er da at det også anskaffes et hensiktsmessig koldvalseverk.

For gruppen båndstål har vi for 1936 regnet med gjennem-

-snittsforbruket for 1937-38-39 (1o.2oo tonn) tillagt 18%, eller 17.ooo tonn.

Tråd- og trådprodukter.

Norge har en meget omfattende industri basert på importert tråd, valsetråd og trukken tråd. Denne industri omfatter trådtrekkerier, ståltaufabrikker, nagle- og skruefabrikker, trådstiftfabrikker, kjettingfabrikker, hermetikknøkkelfabrikker, gjerde - og nettingfabrikker, piggtrådfabrikker etc. Vi har foretatt undersøkelser av forbruket som i gjennemsnitt av årene 1937-38-39 var:

Tonn pr. år.

		Import	produksjon	Total.
Valsetråd inkl. sveisetråd etc.		15.962	751	16.713
Trukken tråd:	Blank	3.42o		
	Sort	9.157		
	Galvanisert	4.857		
	Sum	17.434	15.135	32.542
Trådprodukter:	Stift og kramper	159	9.221	9.38o
	Skruer og bolter	72o	6.784	7.5o4
	Hermetikknøkler	-	1.633	1.633
	Gjerdeduk & netting	2.oo7	2.ooo	4.oo7
	Piggtråd	474	261	735
	Ståltau	767	1.9oo	2.667
	Møbelfjærer	-	1.ooo	1.ooo
	Kjetting	8oo	6oo	1.4oo
	Sum	4.927	23.399	28.326

Omregnet til valsetråd svarer dette til omtrent
40.ooo tonn valsetråd pr. år.

Muligheten for en økt produksjon på disse områder ligger meget gunstig an. De norske trådtrekkerier som i 3 -årsperioden produserte gjennemsnittlig 15.1oo tonn pr. år, har en samlet max. kapasitet uten nyanskaffelser av 28.5oo t. og vil med anskaffelser av relativt få trekkmaskiner og andre maskiner lett kunne øke kapasiteten til ca. 4o.ooo tonn pr. år.

Med hensyn til ståltrådvalseverk er Norsk Ståltrådtrekkeri i Trondheim innrettet for en produksjon av ca. 1.9oo tonn av et normalforbruk på 3ooo t. Også på dette område er det flere muligheter for økning av den innenlandske produksjon.

Også den del av trådproduktene som før ble importert, som f.eks. gjerdeduk og netting, piggtråd, kjetting, ståltau (ekskl. lukkede kabler) vil for størstedelen lett kunne framstilles av de eksisterende norske bedrifter på området uten større nyanskaffelser, og disse bedrifter vil for den overveiende del å kunne dekke sitt behov av tråd fra de nevnte trådtrekkerier.

Denne utvikling av produksjonen er allerede i god gjenge og importen forskyves derfor mere og mere over på valsetråd, som er det varmvalsede utgangsmateriale for alle disse produkter. Christiania Spigerverk er eneste produsent av valsetråd her i landet. Det produserte kvantum var før krigen meget beskjedent på grunn av at minste dimensjon var 8 mm mot normalt 5.5 mm, men materialknappheten under og etter krigen har ført til en betraktelig økning av produksjonen, som vel også må antas å bli av varig art, da bedriften nå omlegger sitt finvalseverk til også å omfatte 5.5 mm valsetråd. Man kan derfor regne med en fremtidig produksjon ved Chr.a. Spigerverk av 3000-5000 tonn pr. år, muligens også høyere, og da fortrinnsvis valsetråd av spesialkvalitet, mens den alt overveiende andel av vanlig handelsvalsetråd antagelig fortsatt må regnes importert.

For 1950 har vi for gruppen trukken tråd og importerte trådprodukter regnet med gjennomsnittsforbruket 1937-39 (39.000 t) tillagt 22%, eller 47.500 tonn. (I dette tall er ikke medregnet trådprodukter som fabrikeres innenlands, da dette kvantum forsåvidt stålbehovet angår, dekkes av utgangsmateriale et trukken tråd).

Tynne plater og halvfabrikata herfor.

Norges forbruk av tynne plater var før krigen ca.66.000 tonn og utgjorde den største og mest ensartede gruppe. I Jernstudieselskapets innberetning (s. 13-14) er redegjort for denne gren av forbruket og de problemer som knytter seg til den bestående innenlandske produksjon av fortinnede blikkplater ved A/S. Norsk Blikkvalseverk i Bergan.

Problemene knytter seg særlig til den omlegning i produksjonen som i utlandet begynte før krigen, og hvorved den gamle framstillingsmåte over de såkalte platiner i stadig stigende grad forlates til fordel for kontinuerlig valsing på båndbasis.

Krigen har ytterligere påskyndet denne utvikling. Samtidig har det - særlig i Amerika - funnet sted en overgang fra varmfortinning til elektrolytisk fortinning av de kontinuerlig valsede bånd, som i høy grad vil bli framtidens metode, særskilt på grunn av den store tinnbesparelse metoden medfører (ca. 2/3 av forbruket ved varmfortinning spares).

Smijern og stålrør.

Smijernsrør er omtalt under avsnittet båndstål s. 2o.

Av stålrør importertes i 1937-39 ca. 6.5oo tonn pr. år. A/S. Kvæner Brug akter å oppføre en ny bedrift for sveising av turbinrør som antas å ville produsere ca. 4ooo tonn pr. år, med tilsvarende økning av platebehovet og senkning av stålrørimporten.

Støpejern.

Den andel av støpejernsimporten som har karakter av masseproduksjon var i gjennemsnitt 1937-38- 39 vesentlig:

Støperirujern:	21.ooo t.	
Støpejernsrør:	12.ooo "	33.ooo tonn

Hertil kommer annet støpegods for sanitæranlegg, maskiner o.l. Normalt er disse artikler billig massegods av relativ simpel kvalitet. Den stedfundne prisstigning på kull og koks kan imidlertid forandre billedet endel, slik at vi også her må undersøke om ikke elektrisk smeltning innen landet kan innebære en fordel.

Støpejernsrør framstilles nå i alm. ved sentrifugalstøpning og forbruket, fordelt på forholdsvis få rørdimensjoner og typer, burde være tilstrekkelig stort til å rettferdiggjøre et slikt støperi også i Norge. Såvidt oss bekjent, er det da også planer om en slik produksjon.

Man må antagelig avvente prisutviklingen før det kan tas standpunkt til om disse produkter bør gjøres til gjenstand for norsk produksjon.

For 1950 har vi for gruppen støperirujern og støpejernsrør regnet med gjennemsnittsforbruket 1937-39 (33.ooo tonn) tillagt 24%, eller 41.ooo tonn.

Støpestål.

Den innenlandske produksjon av støpestål var før krigen ca. 3.ooo tonn pr. år.

Markedets utvikling og muligheter.

Som konklusjon kan sies at man har lov til å regne med en betraktelig økning av det norske stålforbruk når den verste vare- og valuta-knapphet er overvunnet, idet de store gjenreisingsoppgaver som foreligger på de forskjellige områder, som skipsbygning, utbedring av kommunikasjonene, kraftutbygning etc. alle har det trekk felles at de sluker store kvanta stål.

Progresjonen i forbruket må antas å bli større enn i mellomkrigstiden. Med utgangspunkt i forbruket i 1937-38-39 antas forbruket i 1950 å ha økt med gjennomsnittlig 2%.

Spigerverkets produksjon som i førkrigsårene var ca. 40.000 tonn antas videre økt ved modernisering i forbindelse med innkjøp av valseverker for finvalseverket i den utstrekning som er nødvendig for å supplere bedriftens stålverkskapasitet med 40% til 56.000 tonn pr. år.

Kapitel: 4. Eksportmuligheter.

Generelt.

En utvidelse av verkets produksjon ved eksport betyr øket beskjeftigelse, og vil samtidig gi landet tilgang på utenlandsk valuta. Eksport av jern og stål fra det nye verk vil derfor være en nasjonaløkonomisk vinning. Det vil også bety en stor fordel for verkets drift. Det er i denne forbindelse særlig to momenter som gjør seg gjeldende:

1. Jernverkets kapitalutgifter kan med øket produksjon fordeles på et større kvantum. Kapitalutgiftene pr. tonn produsert stål blir mindre.

2. Produksjon av de enkelte dimensjoner kan foregå i større serier.

Begge disse momenter bidrar til å senke framstillingsomkostningene og dermed styrke verkets konkurranseevne.

Som det framgår av [illegible] kapitel, er det samlede norske forbruk forholdsvis begrenset, og det er oppstykket i en lang rekke typer og dimensjoner. Nettopp derfor er det av vesentlig betydning for det nye verk å oppnå eksport, slik at tonnasjen kan økes.

Mulighetene for eksport skulle i dag være større enn før krigen (jfr. side12). En bør også kunne oppnå samarbeid med andre stålproduserende land basert på byttehandel.

Dette kan enten ordnes ved at vi selger stål på de områder hvor vedk. land importerer, mot å kjøpe stål på områder hvor dette land eksporterer. Eller det norske jernverk kan inngå avtale direkte med utenlandske verk, slik at verkene gjensidig utfyller hverandre. Verkene kan da selge over hele dimensjonsområdet, med levering fra eget eller fra de andre verk, alt etter som dimensjonene tilsier det, hvilket særlig vil være av betydning for det lite standardiserte forbruk av skipsprofiler.

Når det gjelder eksport står skipsmaterialer i en særstilling, fordi [illegible] største delen av den norske handelsflåte i de siste årtier er blitt bygget i utlandet. Det må være et rimelig krav at skip som bygges for norsk regning, bygges av norske materialer - selvsagt under forutsetning av konkurransedyktig pris, kvalitet og leveringstid.

Våre største eksportmuligheter må antas å ligge i Danmark og Sverige. For disse land spiller bl.a. det forhold inn at de bygger en meget vesentlig del av den norske handelsflåte.

Danmark.

For bedømmelse av eksportmulighetene til Danmark skal gis en kort oversikt over det danske forbruk og produksjon av jern og stål. Den gjennemsnittlige import i årene 1935-36-37 var:

Rujern og stålblokker	60.000 t.
U- og H-jern	30.000 "
Stangjern, inkl. vinkeljern	136.000 "
Skinner	9.000 "
Plater	106.000 "
Plater fortinnede, galvaniserte	36.000 "
Båndjern	18.000 "
Tråd	32.000 "
Sum	427.000 t.

fordelt på: Tyskland: 244.000 t.
England : 86.000 t.
Belgia : 30.000 t.
Frankrike: 25.000 t.
Sverige : 9.000 t.
Andre : 33.000 t. — 427.000 tonn

Under krigen har danskene opprettet sitt første stålverk A/S Det Danske Staalvalseverk i Fredrikshavn med en kapasitet på 40 - 50.000 tonn rundt-flatt-firkant-og vinkeljern (gruppe stangjern) i dim. fra 10 til 100 mm Ø og opptil 100 mm vinkler, samt kanalstål og bjelker fra NP 8 til NP 20 Ø. Med en viss progresjon i forbruket kan man vel regne med at importbehovet fremdeles vil være over 400.000 tonn pr. år.

Nå en må anta at Tysklands ståleksport til Danmark blir betydelig redusert, eventuelt faller helt bort, skulle situasjonen ligge vel tilrette for norsk ståleksport til Danmark.

Først og fremst av materialer til norske skip som bygges ved danske verft men dessuten også av grove profiler, tråd og båndjern samt halvfabrikata for Staalvalseverket. Vi har ved konferanser i Danmark høsten 1945 orientert oss om mulighetene for en slik eksport, og kan på grunnlag herav fastslå at man i ansvarlige danske kretser var meget interessert.

Offisielle fornandlinger i saken bør opptas så snart Handelsdepartementet i samarbeide med utenriksdepartementet finner dette ønskelig.

Sverige.

Sverige har en sterk og tradisjonsrik jernindustri, med betydelig eksport av kvalitetstål og ferdig bearbeidede kvalitetsvarer. Følgende tall er karakteristiske for den linje som den svenske jernverksindustri har fulgt: I 1938 betalte Sverige for sin stålimport en gjennemnisttspris på kr. 23o.- pr. tonn, mens gjennemsnittsprisen for den svenske ståleksport var 6oo kr. pr. tonn.

I gjennemsnitt av årene 1936-37-38 var stålbalansen:

Produksjon:	687.ooo tonn	
Import:	526.ooo "	1.213.ooo t.
Eksport		273.ooo t.
		94o.ooo t.

Hva rujern angår hadde Sverige(i 1937) en import på ca. 19o.ooo og en eksport på ca. 9o.ooo tonn altså netto import 1oo.ooo tonn rujern.

Senere har produksjonen av valset stål øket betraktelig. Videre har staten under krigen opprettet et jernverk, Norrbottens Järnverk, ved Luleå, som f.t. har en produksjon på ca. 6o.ooo tonn rujern, men som etter styrets forslag av 17.april d.å. skal utvides til 3oo.ooo tonn rujern pr. år, og samtidig utbygges med stålverk og valseverk. I den utredning som ligger til grunn for dette forslag, er det oppstilt følgende beregning over Sveriges produksjon og forbruk:

"Här nedan angives det totala behovet vid en tänkt normalförbrukning år 1945, fördelat på olika material såsom plåt, tråd m.m. För att visa det nuvarande utrymmet för import och ökad

"inhemsk produktion har behovet för inhemsk konsumtion plus en
"export, som godtyckligt satts lika med åren 1936-39, jämförts
"med den nuvarande produktionen vid de svenska järnverken.

	Inhemsk kons.v. normal tillgång	Beräknat behov för export 1)	Summa	Produktion inom landet 1944/45 2)	Erforderligt tillskott genom import och inhemsk produktion	Genomsnittsimport per år under 1936/39
Plåt grov och medium	18o	4	184	95	89	96
Plåt tunn inkl.förtent	15o	7	157	1o1	56	57
Valsetråd	15o	25	175	129	46	4o
Räls	4o	2	42	28	14	15
Rör	78	37	115	71	44	33
Balkar och profiljärn	136	-	136	53	83	146
Armeringsjärn	14o	-	14o	9o	5o	-
Annat valsat material inkl. till försäljn. avsedda ämnen	3oo	11o	41o	283	127	-
Smitt och pressat material	31 3)	7	38	3o	8	o
	1.2o5	192	1.397	88o	517	43o

1) Export lika med genomsnittet 1936-1939.

2) Siffrorna över produktionen, som hämtats ur Järnverksföreningens statistik, avse genomsnittet för 1944 och 1945.

3) Då detta materialslag är av mindre intresse har någon undersökning av behovet ej företagits. Den angivna siffran är densamma som gällde för 1942.

Av tabellen framgår, att vi för dagen skulle behöva ett
"tillskott genom import och ökad inhemsk produktion på tillhopa
"cirka 5oo.ooo ton per år för att en normal försörjning skulle
"uppnås. Angivna kvantitet är som synes av samma storleksordning
"som importen under åren närmast före kriget.

Hva stigningen i forbruket angår uttales:

"Mellan åren 1900 och 1940 steg den svenska konsumtionen "av valsat järn och stål från c:a 275.000 till 978.000 ton vilket "svarar mot en framstegshastighet av 3.2 % per år. Under de senaste "decennierna har emellertid konsumtionen stigit i avsevärt kraftigare takt. Mellan åren 1929 och 1939 steg förbrukningen sålunda "från c:a 650.000 ton til c:a 1.1 milj.ton motsvarande en förbrukningsökning på 5.5 % per år. Utgår man ifrån att förbrukningen "år 1945 vid fri tillgång motsvarar 1.2 milj.ton skulle det framtida behovet bli följande, om man väljer något av dessa båda alternativ för förbrukningsutvecklingen.

Stegringstakt per år.

	3.2 %	5.5 %
1945	1.2 milj.ton	1.2 milj.ton
1950	1.4 " "	1.6 " "
1955	1.6 " "	2.1 " "
1960	1.9 " "	2.7 " "

" Vid en stegringstakt på 3.2 % per år blir behovet år 1950 c:a "70.000 ton lägre än det vi tidigare kommit fram till, medan behovet, " om konsumtionen skulle stiga på samma sätt som mellan åren 1929-" 1939, kommer att ligga 130.000 ton högre. Det är givetvis vanskeligt " att göra en jämförelse mellan en långtidsutveckling och utvecklingen " under så kort tid som 5 år. Flera olika skäl bl.a. det för-" ändrade läget i fråga om tillgången på arbetskraft synes emellertid " tala för, att förbrukningen snarare kommer att följa det lägre " stegringsalternativet, även om konsekvenserna av den demografiska " utvecklingen inte får överdrivas. Det är vidare nödvändigt att " reservera sig för att förhållandene kunna bli annorlunda om en " immigration av arbetskraft i större omfattning skulle komma till " stånd samt att vissa kvantiteter kunna bliva erforderlige för ökning " av lagren.

" För bedömandet av utrymmet för en ökad inhemsk produktion " av valsat järn och stål, vore det givetvis av stort värde om man " kunde beräkna förbrukningsutvecklingen för en längre tidsperiod

" än de närmaste 5 åren. Man torde emellertid därvid stöta på myc -
" ket stora svårligheter. Teknikens utveckling kommer att spela en
" roll, som det för dagen är ytterst vanskligt att bedöma. Verkning-
" arna på näringslivet av de förändrade befolkningsförhållandena äro
" därjämte mycket svåra att överblicka. Det kan i detta sammanhang
" även nämnas, att järnförbrukningen per innevånare visar stora
" variationer mellan olika länder. I U.S.A. exempelvis är förbruk-
" ningen väsentligt högre än i vårt land. Utan att göra mycket
" ingående undersökningar torde man väl i fråga om den framtida
" utvecklingen av förbrukningen på något längre sikt endast våga
" göra det antagandet, att den kommer att ligga någonstans mellan
" de båda alternativ som redovisats härovan.
" För 1950 oppställes följande beregning
"
" Försörjningsbalans før 1950.
" Som tidigare berörts motsvarade produktionen av valsat
" och smitt järn och stål i genomsnitt før åren 1944 och 1945 ej
" fullt 900.000 ton per år. Om hänsyn tages till de mellansvenska
" järnverkens utbyggnadsplaner kan man räkna med, att tillverkningen
" inom de närmaste 4 á 5 åren kommer att stiga till c:a 1.2 milj.ton.
" Den inhemska konsumtionen skulle enligt ovan gjorda approcimativa
" uppskattningar komma att motsvara 1.47 milj.ton år 1950. I fråga
" om exporten torde endast kunna antagas att den blir av samma
" omfattning som under åren närmast före kriget eller o.2 milj.ton.
" Med utgångspunkt från dessa siffror kan följande balans før før-
" sørjningen år 1950 uppställas:

	Milj.ton.	
Inhemsk konsumtion	1.47	
Export = genomsnittet 1936/39	o.2o	1.67
Produktion vid nu befintliga verk		1.2o
Återstår att täcka genom import och ökad inhemsk produktion		o.47

" Det här framkomna underskottet i førsørjningen på
" 47o.ooo ton, vilket uteslutande utgøres av järn av handelskvalitet,
" motsvarar ungefär den kvantitet dylikt järn, som importerades under
" åren närmast före kriget. Genomsnittsimporten før åren 1936/39

" utgjorde som tidigare framgått 48o.ooo ton med följande fördelning
" på de viktigaste importländerna:

Tyskland	119.ooo ton
Belgien-Luxemburg	181.999 "
Tjeckoslovakien	17.ooo "
Frankrike	59.ooo "
Storbritannien	11.ooo "
U.S.A.	49.ooo "
Övriga länder	44.ooo "
	48o.ooo ton

" Hur det angivna underskottet i balansen under 195o för-
" delar sig på olika varuslag är det icke för närvarande möjligt
" att bedöma, då uppgifter bl.a. saknas om hur de planerade produk-
" tionsutvidgningarna vid de mellansvenska järnverken komma att
" fördela sig på olika produkter. Redan nu kan emellertid sägas,
" att de största underskotten torde komma att föreligga i fråga
" om följande varuslag: grov- och mediumplåt, valstråd, balk- och
" profiljärn, rör samt slutligen stångjärn av olika slag, däribland
" betydande kvantiteter armeringsjärn av framförallt klenare dimen-
" sioner.

Det beregnete "underskott i försörjningen" på 47o.ooo ton vil delvis bli dekket ved utvidelse av Norrbotten Järnverk, men selv med denne utvidelse vil det være et betydelig kvantum som forutsettes dekket ved import. Dette gjelder spesielt skipsplater Som det fremgår av ovenstående tabell er det for 1945 beregnet et importbehov på 89.ooo tonn grov og mediumplater og etter de foreliggende planer vil Norrbotten ikke oppta valsning av plater.

Sverige bygget de siste 1o år før krigen en meget stor del av den norske handelsflåte. Det er av interesse å notere at de viktigste svenske verft i 1o års perioden 193o-4o leverte følgende andel av sin produksjon til norske redere:

Kockums Verft, Malmø	3o - 4o %
Eriksbergs Verft, Göteborg	47 %
Götaverken	45 %
Øresundsvervet (de siste 4-5 år før krigen)	85 %

Etter krigen er det som bekjent atter plasert meget store norske bestillinger ved svenske verft.

Det synes derfor å måtte være meget naturlig at det nye norske verk dekker Sveriges importbehov for skipsplater.

Norge har en sterkt negativ handelsbalanse med Sverige, så også forsåvidt skulle situasjonen innebære gode muligheter for norsk ståleksport. Vi har ved konferanser i Sverige møtt betydelig interesse for saken.

Spørsmålet om eksport til Danmark og Sverige bør også sees i forbinnelse med spørsmålet om en rasjonell arbeidsfordeling. Det vil være i felles interesse om det enkelte verk kan spesialisere seg på et mindre antall typer, og til gjengjeld framstille disse i større serier, beregnet også på eksport, mot import av andre typer.

I sin utredning av 17.april uttaler styret for Norrbotten Järnverk om dette spørsmål: Styrelsen räknar även med att vissa "exportmöjligheter skole kunna uppkomma i anslutning till et bli-" vande samarbete med øvriga nordiska länders järnindustrier, med " vilka redan vissa kontakter tagits. Ett dylikt samarbete skulle i " främsta rummet syfta till att uppnå gynnsamma avsättningsbetingel-" ser før tillverkning i stor skala av vissa av järnverkets produkter.

Kommisjonen forutsetter at det-såsnart det er tatt prinsipielt standpunkt til jernverkssaken - blir tatt opp offisielle forhandlinger med Danmark og Sverige.

Det kan også bli tale om samarbeid med andre land, spesielt med England, og kommisjonen vil anbefale at man er oppmerksom på dette.

Kapitel 5. Avsetningsmuligheter for et nytt norsk jernverk.

På grunnlag av de foregående kapitler er nedenfor gitt en vurdering av de avsetningsmuligheter et nytt norsk jernverk antas å kunne regne med.

Hva eksport angår er dog kun tatt med skrogmaterialer

I tabell II er oppført et antatt behov i 1950 på ca. 393.000 t. fordelt på:

Norsk produksjon ekskl. det nye jernverk (her forkortet d.n.v.)	ca. 103.000 t.	
Behov som ikke dekkes av denne produksjon	" 206.000 "	
Hertil tynnplater (under 3 mm)	" 84.000 "	
Hertil kommer for eventuell leveranse fra det nye jernverk følgende halvfabrikata: Emner for Spigerverket	10.000 t.	
Blikkstrips og rørstrips	12.000 "	
Plater over 3 mm for stålrør	4.000 "	
Valsetråd	36.000 "	
Som før nevnt forutsettes at spørsmålet om tynnplateproduksjon vil bli tatt opp til behandling senere, hvorfor dette behov ikke er behandlet her. Det resterende udekkede behov blir da		ca. 268.000 t.

De enkelte grupper.

Plater over 3 mm.

Vi har (jfr. side 8) beregnet forbruket av skipsmaterialer i 1950 til		207.000 t.
hvorav for norske skipsverft	65.000 t.	
og til norske skip bygget i utlandet	140.000 "	
Vi regner med at 60% av skipsverftenes behov kan dekkes av d.n.v., altså	52.000 t.	
Man bør søke å oppnå samme dekningsprosent for skipsmaterialer til norske skip, bygget i utlandet, men fører her som avsetningsmulighet kun inn 50% for den første tid, altså	70.000 "	
Sum skipsmaterialer		122.000 t.
fordelt med 75% plater	ca. 90.000 t.	
25% profiler	" 30.000 "	

(Som omtalt i foregående kapitel hadde Danmark i årene 1935-37 en gjennomsnittlig import på 106.000 t. plater over 3 mm, mens Sverige f.t. har et importbehov på 89.000 tonn, altså et samlet Dansk- svensk importbehov på 195.000 tonn plater)

Under gruppene konstruksjonsmaterialer og stålrør har vi regnet med et behov av handelsplater over 3 mm på ... 24.000 t.

og regner for disse plater med en dekningsprosent på 75, d.v.s. en mulig leveranse på ..... 18.000 t.

Vi får da følgende avsetningsmuligheter for plater over 3 mm.:

Skipsplater ..... 90.000 t.

Handelsplater ..... 18.000 " 108.000 t.

Skipsprofiler.

Vi har etter foranstående regnet med en avsetningsmulighet på..... 30.000 t.

Kanalstål og bjelker.

Antatt behov 1950 ..... 14.000 t.

Dette representerer et meget standardisert behov, hvorfor avsetningsmuligheten er satt til ca. 80% eller 11.000

Vinkler og T-stål.

Antatt behov 1950 ..... 13.000 t.
Dette forbruk er mere variert. Da imidlertid hovedtyngden ligger på forholdsvis små dimensjoner, er avsetningsmuligheten satt til 75% eller 10.000

Stangstål.

Antatt behov 1950 ..... ca. 94.000 t.
Med de beregnede 94.000 t. er dette ved siden av skipsmaterialer den største gruppe. Chr.a. Spigerverk som før krigen framstilte ca. 30.000 t. pr. år, har meddelt at det akter å øke sin produksjon i nærmeste framtid til ca. 45.000 t., hvorfor det gjenstår ca. 49.000 t. til dekning på annen måte. For stangstål hvor det i særlig høy grad gjør seg gjeldende sterke variasjoner i dimensjoner og kvalitet, har man ikke funnet å kunne sette avsetningsmuligheten høyere enn til 70% eller 65.000 t

Da Spigerverket antas å levere 45.000 t.
, blir det følgelig
som kan oppføres som avsetningmulighet 20.000
for d.n.v.

Skinner og skinnemateriell.

Skinner forutsettes levert fra Spigerverket supplert med import. Underlagsplater for N.S.B. forutsettes imidlertid levert fra d.n.v. Med avsetningsmulighet på 1000 fås 2.000 t.

Båndstål. (inkl. blikk- og rørstrips).

Antatt behov 24.000 t.
Av valsetekniske grunner forutsettes inidlertid ved d.n.v. bare framstilt båndstål opp til 4" bredde. Antatt behov av disse smale bånd ..... 16.000 t.
Dette forbruk er på samme måte som stangstål oppdelt på et uttall av forskj. dimensjoner. Man har dog store enkeltforbrukere eller grupper hvor dimensjonsutvalget er mere standardisert. Avsetningsmuligheten kan derfor også settes til 70% eller 11.000 t.

Valsetråd.

Antatt behov 1950 ....ca.40.000 t.
hvorav 4.000 t. forutsettes levert fra Spigerverket, rest 36.000 t.
valsetråd fordeles på et fåtall forbrukere (trådtrekkeriene).
Vi regner derfor en avsetningsmulighet for d.n.v. på 90% eller 33.000 t.

Emner for Spigerverket.

Spigerverkets behov for emner levert utenfra vil etter de opplysninger vi har fått andre til anslagsvis 10.000 t.
pr. år. Det forutsettes da at Spigerverket øker sin produksjon i valseverket uten å bygge nye stålovner.
Vi forutsetter at d.n.v. dekker hele Spigerverkets behov for emner levert utenfra og oppfører i samsvar med dette som avsetningsmulighet 10.000 t.

S a m m e n d r a g.

Vi får etter foranstående følgende kvanta som kan ansees som representative for de ved d.n.v. foreliggende avsetningsmuligheter inklusive stål til norske skip bygget i utlandet, men eksklusive andre eksportmuligheter:

Plater over 3 mm	168.000	(herav eksport ca. 52.000 t.
Skipsprofiler	30.000	" " " 18.000"
Kanalstål og bjelker	11.000	
Vinkler og T-stål	10.000	
Stangstål	20.000	
Underlagsplater	2.000	
Båndstål	11.000	
Valsetråd	33.000	
Kanner for Spigerverket	10.000	
Sum:	235.000 tonn	

Hertil kommer eventuell leverase av halvfabrikata for tynnplate-produksjon.

Ved oppstilling av produksjonsprogram som grunnlag for rentabilitetsberegninger har vi - som senere omtalt - regnet med en produksjon av ialt 177.500 tonn.

6. Kapitel: Råstoffer for jernverket.

(Henv. J.K. s.30-35, J.S. s.7 - 9)

a) Jernmalm.

Jernkomiteen foreslo å basere jernframstillingen på en blanding av briketter og slig fra igangværende grubeforetagender, i første rekke A/S Sydvaranger, Fosdalen Bergverksaktieselskap og Dunderland Iron Ore Company, supplert med kisavbrand fortrinnsvis fra norske cellulosefabrikker. Komitéen pekte også på betydningen av fortsatte undersøkelser av norske stykkmalm-forekomster og særlig fosforrike jernmalmforekomster.

Jernstudieselskapet sluttet seg til dette forslag og pekte videre på forskjellige muligheter for å finne egnede norske manganrike råstoffer. Videre fikk man håndgivelse på en forforrik jernmalmforekomst ved Andørja i Troms, og regnet alternativt med å bruke malmen herfra til produksjon av Thomasrujern.

Under krigen ble det av J.S. utført grundige undersøkelser av denne malm ved kartlegging, reskning, anrikningsforsøk m.v. Bearbeidingen av det herved innvunnne materiale viste imidlertid at malmen ville falle kostbar i anverdelse sammenlignet med fosforfattig slig fra våre større grubeforetagender.

Jernverkskommisjonen har sluttet seg til dette synspunkt og gir nedenfor en kort omtale av de forskjellige foretagender:

A/S Sydvaranger: Malmarealet utgjør over 1 mill. m^2 og sum av påvist sannsynlig og mulig malm er ca. 1 milliard tonn. Den viktigste forekomst er Bjørnevann med gjennemsnittlig 33 - 34 % Fe i malm, og denne danner tyngdepunktet for sliggproduksjonen. Til framstilling av 1 t. slig medgår 2.2 tonn råmalm. Sligens gjennemsnittlige sammensetning er: Ca. 66 % Fe, o.o1 % P. o.o1 % S, 7 % SiO_2.
Den er meget finkornet (67 % gjennem 325 mesh-Tyler sikteduk), og derfor lite anvendelig for sintring uten i blanding med

med andre grovere sliger. I 1939 var selskapets produksjon 776.000 tonn, hvorav 418.000 t. ble brikettert. Prisen pr. tonn slig utgjorde dette år på basis av langsiktig leveransekontrakt - ca. kr. 15.- og for briketter ca. kr. 2o.- fob., mens markedsnoteringene lå ca. kr. 5.- høyere.

På grunn av sitt lave fosfor - og svovelinnhold har produktene oppnådd en rellativt god pris.

Anleggene på Kirkenes er under krigen delvis blitt sterkt ødelagt, men reparasjonsarbeidet vil etter planen forseres slik, at man allerede fra høsten 1946 kan sette igang en sligproduksjon av ca. 3oo.ooo t. som også event. vil kunne briketteres. Videre foreligger planer for fullstendig gjenoppbygging og modernisering av hele anlegget for en produksjon av 1 mill.t. slig pr. år, hvorav 4oo.ooo t. vil kunne briketteres. Disse anlegg tenkes påbegynt høsten 1946. Sligen fra det nye anlegg vil antagelig ikke bli fullt så finkornig som fra det tidligere anlegg. Selskapet oppgir at det under dagens forhold og forutsatt leveringsdyktig anlegg ville kunne levere slig fob. Kirkenes for kr. 2o.- pr. tonn og tilsvarende høyere for briketter.

6o % av produksjonen ble før krigen solgt til Tyskland, resten til England og andre land.

Sydvaranger har fra driftens igangsetting i 191o inntil utgangen av 194o produsert ved kontinuerlig drift ca. 11.5 mill.tonn slig (delvis overført til briketter) og stykkmalm. Aksjekapitalen er på 1o mill.kr. hvorav staten antagelig er eller blir eier av ca. 4o %. Den øvrige aksjekapital er fra før vesentlig på norske hender.

Dunderlandsfeltene.

(Man henviser til notat av 6/3-46 fra Handelsdepartementet).

Malmarealet for samtlige forekomster i Dunderlandsdalen er ca. 1/2 mill.m^2, med en sum påvist, mulig og sannsynlig malm av ca. 1 milliard tonn. De største feltene eies av det engelske selskap Dunderland Iron Ore Co., og det norske selskap A/S Rana gruver. Betydelige felter eies også av et konsortium med o.r.sakfører C.A. Knudtzon som hovedinteressent. Av de forekomster som tilhører D.I.O.C. er Ørtvannsforekomsten den viktigste med en påvist malmmengde - som etter uttalelse av

dr. C.W. Carstens antas å være på over 7o mill.tonn. Jernmalmen holder her ca. 33 % Fe og består av en blanding av hematitt og magnetitt i forholdet omkring 1 : 1, et forhold som dog veksler meget sterkt.
Magnetitten utvinnes ved magnetisk separasjon, mens hematitten vaskes ut på herder, hvoretter konsentratet ettervaskes på støtherder for senking av P-gehalten.

Til framstilling av 1 tonn slig medgår ca. 2.7 t. råmalm. Sligens gjennemsnittlige sammensetning er ca. 67.5 % Fe, o.o4% P, o.2% S, 3% SiO_2 og o.5% CaO. Sligen er forholdsvis grovkornet med ca. 32% gjennom 2oo mesh Tyler siktduk. Den sintrer etter foretatte forsøk meget lett. I 1938 ble produsert 137.ooo tonn slig som ble solgt etter en pris av kr. 15.- pr. tonn fob. På grunn av den høye fosforgehalt er sligen vanskelig salgbar. Dette i forbindelse med den forholdsvis kompliserte anrikning og det dårlige jernutbytte ved denne malmtype har ført ti meget vanskelige forhold. Fra 19o6 til 1939 er med diskontinuerlig drift - med lange pauser - framstilt ialt 1/2 mill.tonn slig.

Anleggene på Storfossbei og Guldsmedvik er gjennomgående forholdsvis uberørte av krigsskaden. Produksjonen kan om selskapet ønsker antagelig settes igang fra 1947 med en kapasitet av 15o.ooo tonn slig pr. år.

A/S Rana Gruber. Selskapets viktigste malmforekomster er Ørtfjellmo og Nord-Dunderlandsforekomsten med mektigheter 4o-5o m. Forekomstene er opprøsket, men bare delvis diamantboret og har hittil ikke vært gjenstand for drift. Den gjennomsnittlige Fe-gehalt er 37-38% Fe, som for den helt overveiende del foreligger som hematitt. Selskapet har utført en rekke anrikningsforsøk med malmen, dog bare i laboratorieskala. Den nedknuste malm vaskes på herder og av konsentratet som holder ca. 65% Fe og ca. o.1 % P fjernes fosfor (apatitt) ved flotasjon, idet man som sluttprodukter får:
Ca. 93% jernslig med ca. 66% Fe, o.o1% P, o.2% S.
" 7% fosfatslig " " 4o% Fe, 2.4% P, 3.5% S.

Det medgår ca. 2.3 t. malm pr. tonn slig. Sligen er grov men er noe mer finkornig enn sligen fra D.I.O.Co. med ca. 5o % gjennem 2oo mesh Tyler sikt og kan antas å være ypperlig egnet for sintring.

Anrikningsmetoden ansees av selskapet for å være i det vesentligste uteksperimentert og selskapets ledelse uttaler at slig etter denne anrikningsmetode vil kunne framstilles til fullt konkurransedyktig pris.

Noen konkrete planer for utbygging av forekomsten foreligger ikke såvidt oss bekjent:

Aksjekapitalen er på 2 mill.kr. hvorav staten og A/S Sydvaranger hver eier 5o %.

Kvalheim vil tilføye:

Det har ved Dunderlandsfeltene lange utsikter med produksjon av brukbar slig. Planen for driften eller beregninger over anleggs-og driftsomkostninger er ukjente. For Ranafeltet har det ikke vært utført forsøk i teknisk målestokk med konsentrasjon av malmen. Det som er gjort av Dunderlandsselskapet under dettes mangeårige virksomhet har hittil ikke ført til en økonomisk tilfredsstillende løsning av anrikningsproblemet. Etter min oppfatning synes alt å tyde på at sligen vil bli kostbar p.g.a. høye anleggs- og driftsutgifter dersom det senere skulle lykkes å finne fram til en brukbar anrikningsmetode.

Fosdalens Bergverksaktieselskap. Selskapet er etter krigen kommet sterkt i forgrunnen som leverandør av slig for jernverket, idet aksjemajoriteten tidligere - direkte eller indirekte - var på tyske hender. Selskapet forvaltes nu av Direktoratet for fientlig eiendom og må antas å tilfalle den norske stat.

Summen av påvist, mulig og sannsynlig malm i hovedfeltet utgjør etter uttalelse av vår konsulent dr. C.W.Carstens 4o.5 mill. tonn, men magnetometermålinger på sidene og i forlengelse av hovedfeltet viser at det også her finnes betraktelige malmkvanta, som dog ennå ikke er undersøkt nærmere.

Jernverkskommisjonen anser forekomsten tilstrekkelig stor som basis for et nytt norsk jernverk.

Kvalheim vil her henvise til sin rapport av mai 1944 over Fosdalens Bergverksaksjeselskap, hvoretter sum av påvist, sannsynlig og mulig malm er beregnet til 9o à 1oo millioner tonn. Hertil kommer malmsonene lenger vest, hvor der i henhold til H.H. Smith finnes en samlet utstrekning av malmsonene av minst 8ooo m. I Stjørna-feltet er etter oppgave fra direktør Johansen ved magnetometrisk oppmåling oppmålt en malmsonelengde av ca. 1o.ooo m.

Fosdalmalmens sammensetning er meget jevn med gjennomsnittlige 4o-41% Fe som foreligger som magnetitt. Til framstilling av 1 tonn slig medgår ca. 1.8 t. råmalm. Sligen framstilles ved knusning og magnetisk anrikning og inneholder ca. 66% Fe, o.o24 P og o.o6% S.

Sligen er forholdsvis finkornet. Sligen synes mindre egnet for den billige sintringsmetode som vi har lagt til grunn, men denne vanskelighet antas å kunne overvinnes ved endringer i anrikningsmetodene. Etter andre metoder er sligen i årrekker sintret med godt resultat i Tyskland.

Sligen ble i 1939 solgt for kr. 18.- fob. mens de totale driftsomkostninger i de siste 4 år før krigen gj.snittl. var kr. 12.78 ekskl. renter og avskrivninger. Selskapet regner imidlertid å kunne redusere framstillingsomkostningene, slik at man på basis av en årsproduksjon av 25o.ooo t.slig bør kunne regne med et selvkostende av kr. 12.- pr. t.(basert på 1939-priser). Hertil kommer renter og amortisasjon.

Samtlige anlegg er helt uberørt av krigshandlinger Selskapets drift har fra starten i 1931 vært kontinuerlig med en samlet produksjon til oktober 1945 av 2.8 mill.t. slig og stykkmalm. Det er utarbeidet planer til fordobling av kapasiteten som nå er 25o.ooo tonnslig pr. år, og selvkostende for sligen vil i såfall synke ytterligere.

Det er idag kun oppfaringsdrift ved gruben, idet sligen -når det t/ske marked er bortfallt- ikke er salgbar i utlandet med mindre den først er sintret. Selskapet arbeider derfor med planer om b/gging av sinterverk, og står herunder i nøye kontakt med oss.

Det vil framgå at hver enkelt av de nevnte 4 forekomster utvilsomt i årrekker vil kunne levere det tilstrekkelige kvantum jernmalm for slig til et norsk jernverk. På det tidspunkt jernverket må antas igangsatt vil det dog bare være Fosdalen og Sydvaranger som har den tilstrekkelige kapasitet. Av disse to vil antagelig Fosdalen-sligen kunne anvendes fordelaktigst ved det norske jernverk, og vi har derfor regnet med at det blir denne malm som jernverket i første omgang bør baseres på.

Utviklingen av forholdene i Rana og Dunderlandsfeltene er dog av meget stor betydning. I sin nåværende form kan Dunderlandssligen neppe anvendes som hovedmalm p.g.a. sin høie fosforgehalt, men forsøkene ved Rana-Gruber har vist at denne vanskelighet kan overvinnes. Det er derfor meget mulig at malmen i fremtiden med fordel kan tas også fra grubene i Dunderlandsdalen.

b) Kisavbrand.

Nåværende produksjon. Norges eksport av kisavbrand var i gjennemsnitt av årene 1937-38-39:

Cu-fattig avbrand:	47.2oo t.	
Cu-rik "	27.3oo t.	74.5oo t.

Herav avtok Tyskland ca. 24.ooo t. Cu-fattig og ca. 17.ooo tonn Cu-rik avbrand, tils. ca. 55% av den samlede eksport.

Den overveiende del av kisavbrannen kommer fra cellulosefabrikkene omkring Oslo-fjorden, men selges i alm. av kisleverandøren som eier av avbranden etter at fabrikkene har nyttiggjort seg svovelinnholdet. Den kobberrike avbrand kan ikke nyttiggjøres til jernframstilling før den er behandlet i ekstraksjonsverk og vil derfor fortsatt gå til utlandet sålenge Norge ikke disponerer et slikt verk. Den kobberfattige avbrann kan derimot anvendes direkte av jernverkene. Det burde imidlertid være en enkel sak - om så måtte ønskes - å omlegge det norske forbruk til kobberfattig kis, - fortrinnsvis flotasjonskis hvorved ialt ca. 6o.ooo t. kisavbrand pr. år vil stå til disposisjon for et norsk jernverk.

Vi kan derfor her innskrenke oss til å behandle

avbranden fra flotasjonskis, i første rekke fra Sulitjelma, Foldal som det mest egnede utgangsmateriale for et jernverk. Avbrand fra Sulitjelma inneholder normalt 63.5% Fe, o.o15% P, 1.24% S, o.25% Cu, 1.1% Zn, 3.5% SiO_2. Før anvendelse i jernverket må den sintre. Svovelinnholdet reduseres herved til o.1% og en stor del av sinken destillerer av, hvorved Fegehalten stiger med 1-2%. Kisavbrand sintrer i almindelighet dårlig, men disse vanskeligheter kan overvinnes ved tilblanding til andre lettere sintrende sliger.

Prisen på kisavbrand var i 1939: 8-9 kr. pr. tonn fob. havn ved Oslofjorden. Prisen i dag (februar 1946) er kr. 14.25 fob. dansk havn, og til Polen kr. 14-15 fob. svensk Østersjøhavn. Vi har etter konferanse med representanter for bergverkene i våre kalkyler regnet med en pris på kr. 14.5o fob.

Avbrannen er et billig råstoff. Fraktmessig skulle en anvendelse også ligge gunstig an, selv ved en beliggenhet nordpå idet avbranden egner seg bra som returfrakt for de skip som bringer jern og stål sydover til Oslofjorden.

A/S Grong Gruber. Jernverkssakens forhold til kisforedlingsspørsmålet i almindelighet og Grongkisen i særdeleshet er uttømmende behandlet av Jernkomiteen (s.32-43) og noen prinsipielt nye momenter foreligger ikke i saken. I øyeblikket kan derfor Grongkisen ikke sies å være aktuell for et nytt norsk jernverk. Ny utvikling i foredlingsmetoden kan dog tenkes å gi spørsmålet ny aktualitet, og det gjelder derfor at man ikke avskjærer seg muligheten for senere omskjaltning til avbrand fra et eventuelt kisforedlingsanlegg.

Orkla Metall A/S. (Henv. J.s. 7-8) Selskapet har under krigen arbeidet energisk på å overføre sitt jernslaggavfall - som holder ca. 42% Fe, 36% SiO_2, 2.5% S og o.4% Cu - til en form som teknisk og økonomisk tilfredsstiller de krav som må stilles til råstoff for jernframstilling. Det har herunder utviklet en interessant sintrings og smelteprosess som i hovedtrekk går ut på følgende:

Det avtas årlig 22o.ooo t. grannullert slagg som sintret med 135.ooo tonn kalksteinmel og 25.ooo tonn koksgrus gir 38o.ooo t. sinter med 29% Fe, 1.5% S, 1.5% Zn og o.3% Cu. Ved direkte sur smeltning fåes 1o4.ooo tonn rujern med sammensetning:

2% C, 2% Si, 1.o% S, o.8% Cu og o.12% Co.
Sink avdestilleres og tilvaretas i et kvantum av 54oo tonn pr. år. Rajernet renses for svovel med soda før viderebehandling.

Etter våre beregninger er dog metoden hverken økonomisk eller kvalitetsmessig konkuransedyktig. Det er dog fortsatt mulighet for at det vil kunne lykkes å oppberede slaggen etter andre metoder. - i første rekke - Rennprosessen.

---

c) Skrapjern.

Skrapjern regnes i almindelighet som det billigste innsatsmateriale for stålframstilling da det kan anvendes ved direkte omsmeltning. Det tilvaretas derfor også i stor utstrekning i alle industriland. En undersøkelse viser at den del av verdens stålproduksjon som dekkes av gammelt skrapjern er av størrelsesorden 2o%, mens denne prosentsats i høyere industrialiserte land øker slik at f.eks. U.S.A. vil kunne dekke anslagsvis 4o% av sin stålproduksjon av eget skrapjern. For England og Sverige er prosentsatsene beregnet til ca. 35 resp. 25%, men da disse land er betydelig importører av skrapjern, ligger den virkelige prosentsats på anslagsvis 37 henh. 35.

For Norges vedk. utnyttes årlig ca. 6o å 7o.ooo tonn gammelt skrapjern i jern- og ferrolegeringsindustrien, mengden stiger stadig men man må også i fremtiden regne med at alt innenlandsk skrapjern vil bli utnyttet av den eksisterende industri i første rekke av Christiania Spigerverk, hvor over 75% av stålproduksjonen kommer fra gammelt skrapjern.

Ved rasjonell tilvaretagelse av skrapjernet vil man muligens kunne øke gjenvinningen noe, men et nytt jernverk vil bare i bekjeden grad kunne dra fordel herav. Den andel norsk skrapjern som ved progresjon i jernforbruket og rasjonell gjenvinning kan stilles til disposisjon for jernverket, kan derfor ikke settes høyere enn anslagsvis 1o.ooo tonn/år.

Krigen har imidlertid ført til en ekstraordinær økning

av verdens skrapjernstilgang. Også for Norge er denne lettelse på skrapjernsmarkedet påtagelig p.g.a. den store ansamling av skipsvrak og tysk krigsmateriell i landet. Gjenreisningen i de europeiske land vil samtidig medføre et veldig stålbehov og en kolossal skrapjernstilgang i årrekker framover. Ikke minst gjelder dette for Tyskland. Da skrapjernstilgangen vel vil overstige de forskjellige lands omsmeltningskapasitet, kan man gå ut fra at også Norge vil kunne nyte godt av skrapjernsoverskuddet en tid framover om så skulle ønskes.

Vi ønsker dog å pointere at noen varig løsning av jernsaken i Norge neppe kan skje på grunnlag av norsk og importert skrapjern. Det er den totale mangel på jernmalm som har ført til at land som Japan, Italia, Danmark m.fl. har måttet basere sin stålproduksjon på skrapjern. Norge med sin rikdom på malm kommer her i en annen stilling.

På grunnlag av skrapjernsoverfloden i Tyskland og Norges erstatningskrav fra dette land foreslo Industrikomiteen i London under krigen at jernverket kunde starte med bygning av elektriske stålovner og nødv. valseverk som forarbeidet skrapjern fra Tyskland levert på vårt erstatningskonto. Man reduserte da i første omgang kapital til bygging av elektriske stålovner og nødv. valseverk som forarbeidet skrapjern fra Tyskland levert på vår erstatningskonto. Man sparte da i første omgang kapital til bygging av råstofflager, [illegible]verk, rujernsverk m.v. og kunne arbeide med et meget billig råstoff.

Ideen er tiltalende, men den varige løsning av jernsaken må skje på basis av norsk malm. Vi skal senere komme tilbake til spørsmålet om hvordan disse krav på beste måte bør kunne kombineres.

d) Kalkstein og dolomitt.

Som høvelige steder for et eventuelt norsk jernverk er i første rekke undersøkt Spildra, Mo i Rana, Steinkjer, Orkanger og Larvik. De 4 førstnevnte steder vil ha en praktisk talt ubegrenset tilgang på høy-prosentig kalkstein fra nærliggende felter. Larvik vil kunne forsynes med tilstrekkelige mengder av-prosentig kalkstein fra Oslofeltet (ca. 90% $CaCO_3$), men

høy-prosentig kalkstein må tas fra Møre eller nordligere felter. Av dolomitt har Mo tilgang fra Dunderlandsdalens felter, mens Larvik muligens til en viss grad kan forsynes fra Knipen ved Kragerø. Forøvrig vil man måtte regne med lenger sjøfrakt for dolomitt til de øvrige steder.

De viktigste kalkfelter ved Mo finnes omkring Storfosshei ved Vesteråli og Bjørnshei med flg. sammensetning:

Vesteråli: 99.o7% $CaCO_3$, resten talk, kloritt, grafitt og vann.

Bjørnshei: 97.6% $CaCO_3$, 1.9% $MgCO_3$, o.8% silikater og grafitt.

Det finnes muligens kalkstein også i dalen nærmere Mo. Dolomitt finnes bl.a. i heng av Ørtvann malmforekomst med analyse 53.5% $CaCO_3$, 39.3 $MgCO_3$, 6.9% silikatmin. og kvarts o.3% grafitt, og øst for Ørtvann med analyse 57.7% $CaCO_3$, 4o.9% $MgCO_3$, 1.7% silikater og kvarts.

Ved Steinkjer har man i første rekke Lund kalksteinfelt 3 km. nordvest for byen som kan levere ca. 2 mill.t. kalkstein ved dagbruddsdrift med 94-95% $CaCO_3$ og o.5-1% $MgCO_3$. I annen rekke vil flere av de øvrige kalksteinforekomster omkring Trondheimsfjorden, bl.a. i Inderøy og Røra kunne komme i betraktning. Gehalten er prima med 1.4% $MgCO_3$.

For Orkanger er kalksteinfeltene ved Hasselviken på fjordens nordside særlig egnet med en sammensetning av 97.8% $CaCO_3$, 1.5% $MgCO_3$, o.6% $FeCO_3$ og 1.1% uoppløselige bestanddeler. Videre kan de nevnte felter i indre Trondheimsfjorden komme i betraktning.

e) Koks og koksgrus.

Tilførselen av reduksjonsmateriale vil i første rekke være basert på import, fortrinnsvis antagelig fra England, men også tyske og polske materialer kan komme i betraktning. De siste har imidlertid en ulempe ved sin lavere reaktivitet sammenlignet med engelsk koks, og en viss tilsetning av trekull vil derfor kunne bli aktuell for å bedre dette forhold.

Import av koks er imidlertid vanligvis urasjonelt idet leverandørene da har utnyttet gass, tjære og andre biprodukter uten at dette hittil er kommet til uttrykk i mindre valutabehov for importen. Skal man importere kull, må det imidlertid bygges

koksverk, og vanskeligheten blir da å finne passende anvendelse for de store gassmengder som fåes ved forkoksningen, spesielt da ved et relativt avsidesliggende jernverk. Vi har her overveiet forskjellige muligheter, men har ikke funnet noen tilfredsstillende løsning, hvorfor vi må tilrå at dette spørsmål om opprettelse av koksverk i forbindelse med jernverket utstår inntil anvendelsesmulighetene for biprodukter er klarlagt.

Prisene på kull, koks- og koksgrus må regnes fordoblet sammenliknet med førkrigsprisene. Denne prisøkning kan tenkes å føre til en økning av muligheten for en mere omfattende og rasjonell ordning av produksjon og anvendelse av våre egne Svalbardkull. Norsk Hydro har under krigen utarbeidet en ny metode for knusning, brikettering og elektrisk forkoksning, spesielt beregnet for Svalbardkull, men også anvendbar for andre kullsorter. Koksbrikettene er overordentlig reaktive og derfor vel egnet som metallurgisk koks. Utviklingen av disse planer, herunder resultatene fra det av Norsk Hydro i samarbeide med Handelsdepartementet projekterte forsøksanlegg, må følges med stor interesse.

I det hele er det et stort kompleks av problemer og muligheter som knytter seg til vår forsyning med kull og koks, som også i høy grad vil berøre det nye jernverk som landets kanskje viktigste storforbruker av koks. Arbeidet med disse problemer pågår og en tilfredsstillende løsning er forhåpentlig ikke fjern. For tiden finner vi imidlertid å måtte basere jernverket på import av koks og koksgrus som den sikreste ordning, men Jernverksselskapet må delta aktivt i bestrebelsene for å sikre en nasjonaløkonomisk mere tilfredsstillende løsning i fremtiden.

Mulighetene for import av de nødvendige kvanta hvorav koksgrus vil utgjøre 2/3 er i øyeblikket ikke store, men før jernverket er igangsatt har man vel lov til å regne med at gjenreising og rasjonalisering av kullgruvedriften og bedring i kommunikasjonene vil kunne sikre tilgangen av de internasjonalt sett beskjedne kvanta som trenges. Prisene er i dag for metallurgisk koks ca. 6o sh og for koksgrus 27.5 sh. fob. engelsk havn og utsiktene for senkning av prisene i nærmeste fremtid er små.

7. kapitel: Råstoff-foredling. Fra malm til stålblokk.

I. Forberedelse av råmaterialer.

a) Sintring.

Alle større norske jernmalmforekomster holder oppberedningsmalmer, som ved anrikning gir pulverformige konsentrater med høyt jerninnhold. Samme type malm har man i avbrand fra flotasjonskis. Disse sliger og avbranden må overføres til passende stykkstørrelse for smeltning. A/S. Sydvaranger leverer en stor del av sin produksjon i form av briketter, men den mest praktiske metode som kommer på tale for de øvrige sliger og avbrander er sintring. Sintringsteknikken er særlig utviklet i Sverige. De metallurgiske fordeler som etterhvert er vunnet ved den etterfølgende smeltning er så store at man ofte ser at forholdsvis rike malmer knuses ned for sintring, idet utgiftene ved knusning, anrikning og sintring mere enn dekkes av de senkede smelteomkostninger.

Av sinterapparater er det i første rekke Dwight-Lloyd, Greenawalt og AIB - konstruksjonene som benyttes. Det siste - som var foreslått av Jernstudieselskapet - passer for forholdsvis lav produksjon, mens Dwight-Lloyd apparatet er konstruert for særlig store ytelser, men passer dårlig for trinnvis utbygging. For jernverket med dets forholdsvis høye produksjon og trinnvis utbygging anser man at Greenawalt-systemet bør legges til grunn, basert på panner med en døgnproduksjon av 400-500 tonn sinter. Dette sintringssystem er også det som er lagt til grunn for de svenske handelsjernverk av betydning, og er utviklet til stor fullkommenhet, med et minimum av brenseltilsetning og en utmerket kvalitet i sinteren.

Man kan også blande de nødvendige slaggtilsetninger - kalksten og dolomitt - sammen med sligen slik at man ved sintring fremstiller et engående innsatsmateriale for rujernsovnene, eller man kan blande all kalksten sammen med en mindre del av sligen som så sintres til kalkferrit, mens dolomitten tilblandes den øvrige del av sligen. På denne måte sikres en jevnest mulig drift for rujernsovnene med en ikke ubetydelig senkning av kraftforbruk og motsvarende økning av produksjonen.

Alternativt bør også overveies om ikke kalksten og dolomitt bør brennes ved hjelp av rujernsovnenes antatte gassoverskudd før påsetning av rujernsovnen. Man kan hertil anvende vanlige sjaktovner som brenner kalksten i vekselnde stykkstørrelse direkte fra bruddet. Meget taler imidlertid for å anvende gassfyrte rulleovner som er lettere regulerbare. Disse krever stykkstørrelser på max. 40 mm., hvilket skulle passe utmerket for rujernsovnene. Disse kalkovner kan også dekke stålverkets kalkproduksjon.

II. Reduksjon av jernmalm.

b) Koksmasovner.

Betydelig over 90% av verdens rujernsproduksjon stammer fra koksmasovner som er utviklet til fullkomment arbeidende apparater for malmsmeltning i kapasiteter varierende etter behov opp til 1200 tonn rujern pr. døgn og ovn. Det produserte rujern er av meget konstant analyse og kan reguleres ved enkle beskikningsforholdsregler innen meget vide grenser.

Koksforbruket er avhengig av malmens jerninnhold. Det kan ved særskilte forholdsregler som overopphetet eller surstoffanriket blest presses betydelig ned. For rike norske sintere regnet man før krigen i henhold til mottatte overslag 800 kg for Thomas og 900 kg for bessemer-rujern.

På grunn av sin store beskikningshøyde og sitt store luftbehov krever masovnene holdfaste råmaterialer og en god kokskvalitet. Muligheten for anvendelse av billig koksgrus er derfor ikke tilstede. Til gjengjeld er masovnene gammelt innarbeidede driftsaggregater som sikrer jevn ovnsgang og stor produksjon. Kapitalutgifter og arbeidslønn pr. tonn rujern er derfor lave. Overskuddsgassen anvendes dels til eget behov som f.eks. drift av blåsemaskiner, forvarming av luft o.s.v. og opphetning av koksovner, dels til elektrisitetsproduksjon. På grunn av sin lave varmeverdi (900 Cal.) egner den seg dog mindre til oppvarming. Den blandes i sådanne tilfelle med eventuelt forhåndenværende koksgass til en blandingsgass av varmeverdi ca. 2500 cal.

For norske forhold er det ønskelig å erstatte endel av koksmasovnens koksforbruk med elektrisk kraft.

e) Elektrorujernsovner.

Ovner av Tysland-Hole (Spigerverkstypen) er nu i drift i Norge, Sverige, Finnland og Italia og konstruktørene - Det Norsk Aktieselskab for Elektrokemisk Industri - arbeider med projekter for en rekke andre land som har billig kraft men er uten egne kullforekomster. Det nye svenske statsjernverk Norrbottens Järnverk har 2 ovner i drift og 1 under oppførelse, hver med en transformatorkapasitet på 12.000 kVA og en produksjon av omtrent 30.000 tonn pr. år og ovn.

For Jernstudieselskapet ble utarbeidet detaljerte planer for ovner på 15.000 kVA, idet det forhold at Glomfjordkraften leveres med 25 perioder gjorde en økning av ovnsstørrelsen mulig, sammenlignet med forholdene ved 50 perioder. Denne utvikling av ovnsstørrelsen har under krigen fortsatt, slik at Elektrokemisk i dag finner å kunne tilrå en økning av ovnsstørrelsen for 25 perioder strøm tilsv. en transformatorkapasitet på 18.000 kVA.

Alle de hittil utførte ovner såvelsom de ovenfor nevnte projekter er basert på tre elektroder pr. ovn som for de nyeste konstruksjoner er anordnet i trekant. Yttergrensen for ovnsstørrelsen bestemmes av dimensjonene for de i ovnen benyttede Søderberg-elektroder, idet man ikke finner det forsvarlig å øke elektrodediameteren utover 1250 mm. Derimot skulle det neppe være noen uoverstigelig hindring for en økning av elektrodenes antall. Elektrokemisk har også trukket konsekvensene herav, og konstruert ovnstyper med 6 elektroder anordnet i sekskant. Ved bibehold av elektrodiameteren kan da ovnenes transformatorkapasitet og produksjonsevne fordobles sammenlignet med tre- elektrodersovnene. For 50 perioder blir da standardstørrelsen 24.000 kVA, mens man p.g.a. de elektriske forhold ved 25 perioder har funnet å kunne foreslå en ovn på 36.000 kVA. Denne vil - når den arbeider med rik sinterbeskikning, kunne komme opp i en døgns-produksjon av 300 tonn rujern eller like meget som en mindre koksmasovn. Ovner med 6 elektroder er dog ikke i drift hvorfor man bør innvinne erfaring fra drift av en slik ovn før man går til bygging av flere. Det gjelder å komme frem til en teknisk og økonomisk pålitelig sammenligning mellem en 3-elektroders og en 6-elektroders rujernsovn under like driftsfor-

hold. Et forslag som derfor bør overveies ved event. bygging av elektrorajernsovner for det nye jernverk er å bygge 2 stk. 18.000 kVA-ovner og 1 stk. 36.000 kVA-ovn ved 25 perioder, resp. 4 stk. 12.000 kVA og 1 stk. 24.000 kVA ved 50 perioder.

Ved 25 perioder er ovnenes reaktans bare halvparten av hva den er ved 50 perioder. En ovn med symetrisk anordnede elektroder vil derfor få en meget høy elektrisk virkningsgrad, som muligens vil gjøre det nødvendig å koble inn en reaktansepole og derved nedsette transformatoreffekten. Dette kan oppnåes på annen måte ved å anordne elektrodene på linje. Dette har vist seg å være elektrisk uheldig ved 50 perioder, mens det vil ha gunstig virkning ved 25 perioder. En annen fordel er at ovner og bygninger da blir enklere og billigere i konstruksjon og drift. Dersom Glomfjordkraften med 25 perioder kommer til anvendelse, bør det derfor overveies om ikke ovner med elektroder på rekke bør foretrekkes.

Hva ovnenes metallurgiske forhold angår, har man godt grunnlag for å bedømme disse fra en rekke driftsår under forskjellige betingelser for flere ovner. Det har herunder vist seg at kvaliteten av den benyttede elektrodemasse er av største betydning for en jevn, økonomisk drift, idet enhver stans, f.eks ved elektrodebrudd forårsaker variasjoner i rujernsanalysen. Videre har kvaliteten av de benyttede reduksjonsmaterialer en meget stor betydning for produksjonskapasiteten, idet forbruket av kWh øker sterkt ved nedsatt kokereaktivitet.

En ulempe ved denne ovnstype er at den vanskelig kan anvendes til direkte framstilling av silisiumrikt rujern. Ved framstilling herav i koksmasovn søkes kokspåsetning hvorved temperaturen øker og Si-reduksjonen lettes. Søkes derimot koks-påsetningen i elektrisk ovn, minskes chargens elektriske motstand og temperaturen synker. En følge herav er nedgang i produksjon, tappingsvanskeligheter o.s.v. Man kan selvsagt gripe til silisering utenfor ovnen f.eks. i rennen eller i rujernsblanderen, men den grafittutskillelse man derved får er temmelig generende. Utveien er dog brukbar.

d) Koksmasovn - elektrorujernsovn.

Som det framgår av foranstående, medfører elektrisk smeltning en sterk reduksjon av koksforbruket. Jernkomiteen foreslo derfor - til tross for de lave kullpriser før krigen - at jernverket ble basert på anvendelse av elektrorujernsovner. Jernstudieselskapet sluttet seg til dette forslag.

Både Jernkomiteen og Jernstudieselskapet la avgjørende vekt på den besparelse i fremmed valuta som reduksjonen i koksforbruket medfører.

Senere er kullprisene steget meget sterkt. Dette stiller elektroovnen i en gunstigere stilling enn før i konkurransen med koksmasovnen.

Med de priser Jernkomiteen regnet med: kr./t. 25.- for koks og kr./t. 12.- for koksgrus (på basis av 1935) betød en reduksjon i koksforbruket av 400 kg. i forbindelse med anvendelse av billig koksgrus en besparelse på kokskonto av ca.kr. 13.- pr. tonn rujern for elektrisk smeltning sammenlignet med koksmasovner. Med de priser vi har lagt til grunn for våre kalkyler: kr./t. 70.- for koks og kr./t.40.- for koksgrus, vil den tilsvarende besparelse stige til ca. kr. 35.- pr. tonn rujern.

Ved bedømmelse av spørsmålet koksmasovn - elektrorujernsovn, må man være oppmerksom på følgende forhold: Produksjonsutgiftene for kull består for den alt vesentlige del av arbeidsomkostninger. De direkte og indirekte produksjonsomkostninger, som kan ansees å være avhengig av og stort sett følge det til enhver tid gjeldende lønns- og prisnivå, anslåes til ca. 85%.

Lønnsnivået for arbeidskraft har vært stigende i alle år under industriens historie, og med tanken på videre høyning av lives- og arbeidsvilkårene for alle mennesker er det ingen grunn til å anta at stigningen er avsluttet. Tvertimot må en regne med en fortsatt stigning i det lange løp.

Når kull i tidligere tider har kunnet leveres til de da gjeldende priser, skyldes det i stor utstrekning at kullgrubearbeiderne i de store kullproduserende land ofte har vært relativt dårligere betalt enn i de fleste andre industrigrener. Dette forhold vil neppe kunne fortsette i samme grad som tidligere, og det er også til dels allerede

rettet adskillig på det.

Følgen har da også vært at produksjonsomkostningene på kull i de senere år er steget relativt sterkere enn prisnivået forøvrig skulle tilsi.

Prisen på elektrisk energi fra vannkraft vil når den engang er utbygget, være avhengig av to vesentlige faktorer: Forrentning og amortisering av anleggsomkostninger samt direkte driftsomkostninger.

Forrentning og amortisering utgjør ca. 3/4 av de samlede årlige utgifter. De direkte driftsomkostninger utgjør ca. 1/4. Utgiftene til forrentning er avhengig av de krav der stilles til rentesats på lån. Da lånene gjerne avsluttes for en lang periode (2o-3o år), blir denne utgiftspost konstant i denne periode.

De variable faktorer blir derfor vesentlig de direkte driftsutgifter.

De direkte driftsutgifter er avhengig av og vil stort sett følge det til enhver tid gjeldende pris- og lønnsnivå, men da disse således variable utgifter ved et norsk kraftanlegg av denne størrelse som foran nevnt kun utgjør ca. 25% av produksjonsprisen, mens de tilsvarende utgifter ved kullproduksjonen utgjør ca. 85%, kan man vel trekke den slutning at den økonomiske fordel ved anvendelse av elektrisk energi fra et utbygget norsk vannfall, dett i forhold til anvendelse av kullprodukter, etterhvert vil øke. Da det ikke er mulig å oppstille noen begrunnet beregning over kullprisens utvikling framover, kan man heller ikke beregne hvor meget denne fordel framover i tiden vil komme til å utgjøre i kroner og øre pr. tonn. Men forutsatt at der ikke skjer helt omveltende utviklinger på dette område, er det utvilsomt at Norge i sin relativt billige elektriske kraft har en verdifull faktor for fremme av egen jernproduksjon - og en faktor hvis verdi man kan regne vil øke framover i tiden.

Kommisjonen slutter seg derfor til Jernkomiteens og Jernstudieselskapets forslag om å anvende elektrorujernsovner og har ikke funnet det nødvendig å framlegge kalkyle for koksmasovner.

d) Jernsvampmetoder.

Det forhold at man for framstilling av kullstoff-fattig stål må gå veien om et kullstoffrikt rujern hvoretter dettes kullstoffinnhold igjen brennes bort, har for mange metallurger fortonet seg som teknisk urasjonelt. Det er derfor utviklet og tildels også i drift en rekke framstillingsmetoder hvoretter malmens jernoksydinnhold reduseres til kullstoff-fattig jernved gass, kullpulver e.l. uten smeltning. Produktet blir en jern-svamp som ved omsmeltning gir stål.

A/S. Norsk Ståls metode - utviklet av ing. Edwin - er velkjente. Den metallurgiske løsning av problemet er yt-terst interessant, men særlig det forhold at den krever høy-trykksapparater gjør dens anvendelighet i stor skala proble-matisk.

Wibergs metode er forsåvidt enklere. Etter dette prinsipp er det bygget en ovn i Söderfors i Sverige som alle-rede lenge har vært i jevn og vistnok tilfredsstillende drift. En nesten fullstendig utnyttelse av koksens reduksjonsevne og dermed en betraktelig kullbesparelse, i forbindelse med en høy renhet i jernsvampen som ikke blir forurenset av koksen er metodens høyeste aktiva. Ovnenes beskjedne størrelse og det forhold at det foreligger få data fra drift i industriell målestokk, gjør at man i hvert fall foreløbig ikke kan bygge på denne metode til handelsjernverk. Koksbesparelse kan også imidlertid oppnåes ved ikke å drive reduksjonsprosessen helt fram til jernsvamp men stoppe på et mellomliggende trinn, hvoretter det forreduserte materiale nedsmeltes i elektrorujernsovner, hvis kapasitet derved forhøyes betraktelig. Da man til forreduksjonsprosessen anvender gassen fra rujernsovnen forutsetter en slik kombinasjon at rujernsverket gir et gassoverskudd som ellers vanskelig kan nyttiggjøres. Ved Norr-bottens Järnverk i Sverige er f.t. en større forreduksjonsovn under oppførelse og ventes satt i drift våren 1946. Resul-tatene fra denne kombinerte drift av forreduksjons- og elektro-rujernsovn må imøtesees med den største interesse, da spørs-målet også kan bli aktuelt for Norge dersom det under jern-verkets drift skulle vise seg at man disponerer det herfor nødvendige gassoverskudd.

Blant andre metoder i denne kategori har vi funnet det ønskelig å klarlegge mulighetene for tilpassning av Renn-prosessen for et norsk jernverk. Denne er uteksperimentert i Tyskland hvor det har vært en rekke ovner i drift siden lenge før krigen. Prosessen anvendes for særlig jernfattige og kiselsyrrike malmer som Tyskland har betydelige forekomster av - og som ikke på økonomisk rasjonell måte kan nyttiggjøres ved smeltning i koksmasovner. Disse malmer blandes etter passende knusning med det nødvendige kvantum simpel koksgrus for reduksjon, blandingen innføres i en lang rulleovn, hvor den opphetes med kullpulverflamme. I den annen ende av ovnen utmates en blanding av halvsmeltet slagg og jernluppper som avkjøles, knuses og skilles magnetisk. Jernluppene omsmeltes så til stål. Metodens fordeler er at den arbeider med råmalm, hvorved anrikningss- og sintringskostnader undgåes. Vi har foretatt sammenlignende kalkyler og etter disse blir jernluppper basert på førkrigspriser blir noe dyrere enn skrapjern men billigere enn rujern. Kvaliteten blir derimot mindre tilfredsstillende. Det relativt høye forbruk av koksgrus for reduksjon og kull til fyring i forbindelse med de høye priser for disse materialer etter krigen, og en viss usikkerhet med hensyn til metodens tekniske og økonomiske anvendelighet for produksjon i stor skala, har likeledes ført til at tanken om tilpassning av denne prosess som prinsipalt grunnlag for et norsk jernverk er oppgitt. En annen sak er at det muligens bør tilrås at det nye jernverksselskap ved forsøksdrift undersøker metodens muligheter nærmere før jernverkets annet byggetrinn utformes definitivt og i hvert fall før man event. går til bygging av anrikningsverk for Ranaslig til anvendelse ved jernverket.

III. Stålframstillingsmetoder.

f) Generell vurdering.

Valget av stålframstillingsmetoder er avhengig både av det innsatsmateriale som kommer til anvendelse og av tilgang og pris på kull, olje og elektrisk kraft og av de krav forbrukerne stiller til stålets kvalitet. Hva siste punkt angår kan man regne at godt og vel halvparten av et norsk jernverks produksjon - forsåvidt dette skal omfatte skipsmateriale - forlanges i kvalitet tilsvarende Siemens- Martin,

mens den øvrige andel, kan være tilsv. Thomas-kvalitet.

Thomas- og Siemens Martin-stålprosessen er de metoder som praktisk talt utelukkende anvendes for handelstålproduksjon i Europa.

Thomasmetoden krever et fosforrikt rujern, i almindelighet framstilt av fosforrike jernmalmer (Minette, Kiirunaå) og gir som biprodukt gjødningsstoffet Thomasfosfat. For et jernverk basert på fosforfattige norske sliger og avtrander er metoden uten interesse. Det blir her Bessemer-metoden som blir den aktuelle. Forskjellen mellem disse metoder er mere driftsmessig enn konstruktiv , hvorved mulighet foreligger for en senere overgang fra sur Bessemer- til basisk Thomas-drift om dette skulle ønskes.

Siemens-Martin-ovnene arbeider for det vesentlige med skrapjern, stålrujern og malm i vekslende forhold. Deres kullforbruk er i almindelighet 250-300 kg. pr. tonn stålblokker. For norske forhold bør elektrostålovner innsettes i stedetfor de kullforbrukende Siemens-Martin-ovner, idet elektrostål lett vil kunne fremstilles i kvalitet som svarer til fordringene for Siemen-Martin-stål, og om nødvendig kan drives opp til ennu høyere kvalitet.

Av de idag utprøvede og anerkjente metoder for stålfremstilling fremtrer derfor kombinasjonen av bessemerkonvertorer og elektrostålovner som den mest praktiske løsning for det nye jernverk.

g) Bessemer- Elektro-dupleksmetoden.

Bessemerprosessen har hittil vesentlig vært drevet i Amerika og i mindre målestokk også i Sverige. Stortsett må metoden ansees å være i tilbakegang, idet de økende kvanta skrapjern som skal omsmeltes i forbindelse med stigende kvalitetskrav framtvinger øket anvendelse av Siemens-Martin-ovner. Konvertorstørrelsene avhenger av produksjonsvolumet, og vil for et norsk jernverk antagelig burde fastsettes så høyt som 25 tonn for å imøtekomme framtidige krav til utvidelse. Metoden krever et jevnt innsatsjern med konstante analyser og temperaturforhold, for sikring av et godt produkt og rimelige utbytteforhold. Man regner at et normalt utbytte ved blåsingen er 90% av det inngående jern, som ved utstøpning i blokker faller til 88%.

For sikring av jevn rujernstilgang under konstante forhold kommer man ikke forbi nødvendigheten av å bygge en rujernsblander, hvis størrelse fastsettes i henhold til hva som må lagres av varmet rujern i de perioder konvertorene er ute av drift - i praksis vil dette si over søndagsdøgnet. For en årlig rujernsproduksjon av 2oo.ooo tonn skulle en blanderestørrelse av ca. looo tonn passe.

For den andel av valseverksproduktene hvor kvalitet tilsv. Thomas er tilstrekkelig støpes bessemerstålet direkte fra konvertoren etter hensiktsmessig legering. Stålets relativt kvelstoffinnhold gjør det uegnet til slike formål hvor gode dypstansningsegenskaper forlanges. Også for sveisingsformål er kvaliteten neppe å anbefale da man på mange hold mener at kvelstoffinnholdet gir stålet en viss tendens til eldningsprøhet. Kvaliteten regnes dog å være bedre enn det konkurrerende Thomasstål.

For oppnåelse av høyere kvaliteter krever bessemerstålet en etterbehandling som er foreslått utført i elektrostålovn. Det ville ha vært fordelaktig å avbryte blåsingen før alt kullstoff er fjernet, men dette hindres av det forhold at slaggen på det tidspunkt i behandlingen ikke er smeltet. For elektrostålovnene bør man derfor regne med et helt nedblåst nykt innsatsjern som fra konvertoren helles flytende over i elektrostålovner. Skal man ved etterbehandlingen få hevet stålets kvalitet og minsket kvelstoffinnholdet, kreves dette en viss tid for nedkokning, hvorfor også rujern bør påsettes ovnen ved siden av konvertorjernet. Parallelt med denne raffineringsprosess for forblåst bessemerjern overtar elektrostålovnene også all nedsmeltning av skrapjern som faller i stål- og valseverkene eller som kjøpes inn utenfra. For en slik nedsmeltning av skrapjern til handelsstål bør elektrostålovnene velges forholdsvis store for reduksjon av drifts- og kapitalomkostningene. Den for det norske jernverk nødvendige samkjøring av bessemerkonvertorer og elektrostålovner i dupler-prosess kan dog tale for at elektr-stålovnene ikke velges særlig større enn bessemerkonvertorene.

Derved oppnåes bl.a. at samme støpe- og kranutstyr kan anvendes for begge verk, og at en overdimensjonering av bygninger etc. undgåes. Velges i henhold hertil elektrostålovner på 25/30 tonn er dette også i og for seg en meget hensiktsmessig ovnstype for stordrift. For best mulig utnyttelse av kapasiteten bør ovnene være av toppchargeringstype.

R-K-metoden.

Et tidsmessig konvertoranlegg med rujernsblander er meget kostbart, og driften krever folk med grundig erfaring. I Sverige er i de seneste år av prof. Kalling og ing. Rennerfelt utarbeidet en ny metode for avkulling av rujern, den såkalte R-K. metode. Denne metode stiller ingen strenge krav til rujernet i retning av jevnhet i temperatur og analyse. Det anvendes Si-fattig og Mn-fattig jern som vil kunne fremstilles billigere enn bessemerrujernet, samtidig som rujernsverkets produksjon på grunn av senket kilovattimeforbruk ville stige. For elektrorujernsovner arbeidende med Manganfattige norske sliger passer dette utmerket. Jernet granuleres i vann ved tapning fra rujernsovnen, hvorved dets varmeinnhold går tapt. Granullene innføres så i en rulleovn hvor det opphetes til ca. 1000° C og utsettes for en oksyderende CO-CO_2 -gassblanding som brenner bort det vesentlige av dets kullstoff, hvorpå de kullstoffattige granuller overføres til elektrostålovn for omsmeltning. Varme til prosessen skaffer rujernets eget kullstoffinnhold. Utbyttet av granuller er hele 96% av rujernet sammenlignet med 90% for bessemerkonvertorene. Prosessen er meget enkel og billig i anlegg og drift. Metoden er kommet til anvendelse flere steder i Sverige. Den risiko forsåvidt angår granullering og avkulling skulle således neppe være tilstede, selv om man må opp i dobbelt så store ovnsaggregater (ca. 100 tonn pr. døgn) som de som hittil har vært i drift.

Vi har på grunnlag av mottatte informasjoner utarbeidet kalkyler og etter disse vil 100% elektrostålblokker fremstilt av rujern over R.-K. metoden koste praktisk talt det samme pr. tonn som en blanding av 60% elektrostål - og 40% bessemerstålblokker fremstilt av rujern over bessemermetoden. Samtidig vil under forutsetning av samme ovnsbelastning for rujernsovnene og samme skrapjernstilgang, produksjonen øke med ca. 10%, hvorav Halvparten skyldes mindket avbrand og halvparten produksjons-

-økning fra rujernsovnene. En viss usikkerhetsfaktor vil det dog alltid være ved nye processer og våre betenkligheter konsentrerer seg vesentlig om den etterfølgende smeltning av granullene i elektrostålovn. Den kompakte chargering og chargens høye ledningsevne fremtrer her som en mulig fare for holdbarheten av ovnens ildfaste utforing og i særlig grad for hvelvet.

Det får bli det nye jernverkselskaps oppgave å avgjøre hvorvidt, henholdsvis i hvilken utstrekning forsøk bør opptas for utprøvning av denne metode i større målestokk.

8. Kapitel. Tekniske synspunkter vedr. valsing.

a) Platevalseverk (Plater over 3 mm).

En rasjonell størrelsesorden for et platevalseverk er fra 100.000 til 125.000 tonn pr. år. Der produksjonen er stor, velger man i almindelighet å avgrene produksjonen fra felles forvalseverk til flere ferdigvalseverk avpasset etter de forskjellige platebredder som ønskes.

Der produksjonen er særlig lav, kan man se platevalsingen henlagt til første valsepar i grovvalseverket (blokkvalseparret) en kombinasjon som også Jernkomiteen i sin tid foreslo, men som Jernstudieselskapet under den senere utforming av planene tok avstand fra.

For det norske jernverk må man gå ut fra at produksjonen, under forutsetning av at man kun skal basere seg på det norske marked, vil komme til å ligge i underkant av det kvantum som kan ansees lønnsomt for et separat platevalseverk, selv om dette kun omfatter et valsepar. Dette må jo utformes etter kravet til dimensjoner og får da automatisk en stor kapasitet. For det norske jernverk må tilrås separat platevalseverk, men til å begynne med bør ikke innstalleres mere enn en valsestol inntil man ser hvordan avsetningen ligger an. Muligheter må dog reserveres for i gitt tilfelle å sette inn et valsepar nr. 2 til avlastning av det første, slik at de deler plateproduksjonen i 2 grupper etter tykkelsen.

Et platevalseverk med en valsestol som skal spenne over det plateprogram som ble nevnt i kapitel 5 (bredder opp til 2800 mm, tykkelser ned til 3 mm) må utformes som kvartovalseverk med sterke støttevalser og reverserdrift. Et slikt verk vil ved blandet produksjon få en kapasitet av anslagsvis 120.000 tonn ved 3-skiftsdrift, men andre hensyn - f.eks. til valseslitasje kan gjøre det ønskelig å sette inn et valsepar nr. 2 før kapasiteten er utnyttet. I så fall kan det være hensiktsmessig å benytte det først innstallerte kvartopar til ferdigvalsing av tynnere plater, men det nye valsepar som kan være et duo-reverser valseverk (betydelig billigere) overtar forvalsingsoppgaver i forbindelse med ferdigvalsing av tykkere plater.

Det videre utstyr bestående av rullegangar, kjølerister, glødeovner, sakser, rettemaskiner, gasskjæringsutstyr, magnetkraner etc. bør installeres etter produksjonens behov og kompletteres etterhvert, fortrinnsvis slik at ferdigbehandlingen med tiden tilsiktes å foregå i 2 separate grupper, en for de tynne og en for de tykke plater, idet disses krav m.h.t. ferdigbehandling og adjustasje er forholdsvis uensartet. Det hersker forskjellig oppfatning blant sakkyndige om platevalsingen bør foregå direkte fra støpte blokker i størrelser og dimensjoner som passer for de forskjellige platestørrelser, eller om man istedet bør sjalte inn et blokkvalseverk for forvalsing av færre og større blokktyper til slabs som så klippes opp etter behov og går til platevalseverk for ferdigvalsing. Mens tyskere og svensker i almindelighet anvender førstnevnte metode, er det den almindelige framgangsmåte i England og Amerika å anvende forvalsede slabs for alle platestørrelser. En forhåndskalkyle ville uten tvil vise at den kontinentale metode gir det billigste produkt, dels på grunn av at den overveiende andel av platene kan valses ferdig i en varme uten omkostninger og avbrand ved mellomvarming, og dels på grunn av minsket kapp ved blokksaksen. Ulempene opptrer dels i stålverket - på grunn av det store antall forskjellige kokilltyper som trenges, og dels i inspeksjonsmallen for de ferdige plater. Fra engelsk hold hevdes at de plater som utvalses direkte fra støpte blokker på grunn av dårlig overflate og toleranser ikke ville passere en britisk certifiseringsinspeksjon hvor man er vant til en ganske annen platekvalitet. Fordringene er steget ytterligere under krigen, hvor størstedelen av skipsplateproduksjonen kom fra de store kontinuerlige tynnplatevalseverk som gir materialet en særlig vakker overflate og med meget nøyaktige toleranser.

Vi har, alt tatt i betraktning, funnet at hensynet til platekvaliteten bør tilsi at vi her følger den engelsk-amerikanske linje, hvorved blokkvalseverket utformes slik at det også kan overta forvalsingen av plateblokker til slabs, som dels kan gå til lager for inspeksjon og dels valses videre direkte i platevalseverket - med eller uten innskjaltet mellomoppvarming. Vi regner da med at den derved oppståtte

fordyrelse bli mere enn oppveiet ved en lettere salgbar førsteklasses platekvalitet.

Det dimensjonsprogram som foran er angitt for skips- og handelsplater vil kunne dekkes av et kvarto-reverser valsepar med 3o5o mm arbeidslengde på valsene og av tilstrekkelig kraftig utførelse. Oppdelingen av de små formater som trenge for handelsplater og skisseplater for skipsbyggeriene o.s.v. skjer enklest ved klipping og brenning ut fra store råplater.

Profil- og stangjernsvalseverk.

Dimensjonsområdet bestemmes av største profil som skal valses for skipsbyggeriene. Denne er oppgitt å være 4oo mm i største dimensjon av tverrsnittet, hvilket passer utmerket med forholdene for vanlige standardbjelker og kanalstål, hvor forbruket over NP 4o er uvesentlig. Det sees da bort fra bredflensede bjelker (DIP, DIMEL) som valses i spesielt utformede universalvalseverk av mindre interesse for et norsk jernverk. Vi foreslår derfor dimensjonen NP 4o valgt som største dimensjon for jernverket. Av hensyn til skipsbyggeriene bør verket spenne over hele dimensjonsprogrammet fra de minste profiler og oppover til denne størrelse, slik at det teknisk vil settes istand til å dekke ethvert behov av profiler.

En produksjon av samtlige forekommende skipsprofiler vil imidlertid bli sterkt oppstykket i småposter, og det vil derfor være formålstjenlig å få et samarbeide med utenlandske ... verk for rasjonell arbeidsdeling (j.fr. kap. 4).

Sammkjøring av flere valseverksenheter er av tekniske grunner nødvendig hvor det gjelder å spenne over hele det omfattende dimensjonsprogram, f.eks. et grovvalseverk, et mediumvalseverk og et finvalseverk, utformet slik at de sammen dekker dimensjonsområdet fra 1o mm rundt, muligens kvære opp til 4oo mm i største dim. av tverrsnittet.

En i teknisk henseende gunstig kombinasjon er:

3o" Grovvalseverk: fra 1oo mm i vinkler til I NP 4o bjelker.
16" Mediumvalseverk: " 5o " " " " 1oo mm vinkler
12" Finvalseverk : " 1o " rundtjern " 5o " "

og tilsvarende dimensjoner for andre profil og stangjernstyper

Ved fastsettelsen av disse valseverks dimensjonsområder er deres produksjonskapasitet også i stor utstrekning fastlagt. I de tilfelle hvor denne langt overstiger det kvantum ferdigprodukter som kan påregnes avsatt, søker man gjerne å bedre verkenes utnyttelsesgrad ved samkjøring. Det vil si at det grovere valseverk f.eks. anvendes for framstilling av de halvfabrikata (emner) som tjener som utgangsmateriale for de fine valseverk. Skjer dette på en slik måte at stengene går direkte fra det ene valseverk til neste for ferdigvalsing her i samme varme, tjener det førstnevnte parallelt med sine ferdigvalsingsoppgaver også som forvalseverk.

Med de i forhold til kapasiteten begrensede avsetningsmuligheter for ferdige produkter fra mediumvalseverket, kan dette følgelig hensiktsmessig anlegges slik at det også tjener som forvalseverk for finvalseverket.

Grovvalseverk og mediumvalseverk bør derimot arbeide uavhengig av hinnannen. Emnene fra grovvalseverket passerer da først en ovn for gjenoppvarming før de ferdigvalses i medium- og finvalseverk.

Blokkvalsingen kan med de forutsatte dimensjoner til nød overtas direkte av grovvalseverket, hvis første par da utformes som blokkpar. I så fall må man nok regne med et ekstra valsepar for å klare de største profiler. Blokkvekten må da minskes og gjennomarbeidingen blir ikke særlig god.
Vi har overveiet denne mulighet - som har den fordel at den er billig - men finner den teknisk utilrådelig. Blokkvalsingen - fra større blokkvekter bør foregå i et separat blokkverk som framstiller det nødvendige for-material (blooms) som kappes og sendes til grovvalseverket for ferdig- resp. videre-valsing.

Blokkvalseverket som får ganske svære dimensjoner for å klare sin oppgave (44" valsediam.) vil automatisk få en meget stor produksjonskapasitet, fullt tilstrekkelig til å kunne klare den dobbelte oppgave å framstille slabs til platevalseverket og blooms til grovvalseverket (event. også for mediumvalseverket på en tilfredsstillende måte.

Helst bør blokkvalseverket legges i valselinjen for grovvalseverkets første par og foran dette for nest mulig å oppnå direkte valsing i en varme og korte transportveier. Det samme resonnement gjør seg imidlertid gjeldende også for blokkvalseverkets plassering i forhold til platevalseverket, og det må detaljerte undersøkelser til for å avgjøre plaseringen.
Grovvalseverket bør som nevnt få 3 valsepar som er tilstrekkelig for programmet. Det kan være av trio-typen med nødvendige vippebord - faste eller kjørbare - på begge sider, eller det kan utformes som duoreverserverk med valsing i ett plan. Begge typer har sine spesielle fordeler.

Mens våre engelske konsulenter anbefaler trio-typen, er duoreverserverket antydet som det best passende for vårt formål av svenske og engelske leverandørerkretser. Det forhold at vi har lagt trio-typen til grunn for våre tegninger og overslag, betegner ikke noen stillingstagen fra vår side i dette spørsmål som vi mener bør undersøkes nøyere før det innhentes anbud.

Den viktigste del av forbruket som teknisk kan dekkes av dette valseverk er alle skips- og handelsprofiler, som bjelker, kanalstål, T-stål, vinkler, bulbvinkler, bulbstål etc. over en viss minimumsdimensjon (100 mm vinkler). Videre de eller groveste dimensjoner av rundt, firkant og flattjern, samt skinner og underlagsplater for statsbanene, og halvfabrikata som emner og platiner til eget bruk eller salg.

Den tekniske utforming av ferdigbehandlingmaskiner, transportinnretninger, adjustasje og lager tilpasses selvsagt programmet og spesielt er de ønskede maksimale lengder av de forskjellige produkter av betydning for planleggingen.
Mediumvalseverket bør også omfatte 3 valsepar, hensiktsmessig 16" valsediameter, og anbefales utført som triovalseverk. Produksjonsområdet omfatter mindre dimensjoner av skipsprofiler, bjelker og kanalstål samt hovedtyngden av vinkler og grovere stangjern. Videre som nevnt de små dimensjoner av forvalsede emner for finvalseverket og for valsing av tråd og båndstål. For det sistnevnte punkt henvises til neste avsnitt. Utformingen av dette valseverk byr neppe på nevneverdige problemer. Men må dog ha klart for seg hvordan hensynet t til en fremtidig utvikling på beste måte skal tilgodesees.

For det tilfelle at mediumvalseverket i fremtiden vil ha muligheter for å øke sin produksjon av ferdige produkter opp til den grense dets kapasitet setter - anslagsvis ca. 60.000 tonn pr. år, kan det ikke belastes med forvalsing av emner for finverket. Den beste løsning blir da antagelig å bygge et nytt mediumverk, mens det forhåndenværende mediumverk - eller det antall av dets valsepar som antas nødvendig herfor går over til utelukkende å tjene som forvalseverk for finvalseverket. Muligheter herfor bør forutsettes i valseverksplanen.

Finvalseverkets program omfatter prinsipielt alt stang- jern - hvorunder også små vinkler - av mindre dimensjoner enn de som hensiktsmessig ferdigvalses i mediumvalseverket. En hensiktsmessig grense er max. dimensjon 50 mm vinkler eller 32 mm rundt stangjern. Det er prinsipielt intet til hinder for at dette valseverks program utvides nedad til også å omfatte valsetråd og tynt båndjern. En slik framgangsmåte vil dog i betraktning av den foreslåtte kombinasjon av medium og finvalseverket i første byggetrinn innskrenke verkets samlede produksjonskapasitet for medium- og finvalseverkets produkter på en meget betenkelig måte, og bør frarådes. Det foreslåes derfor at man i første byggetrinn setter finvalseverkets dimensjonsbegrensning nedad til 10 mm rundtjern, og overfører tråd, båndstål og stangjern under 10 mm til et spesialvalseverk.

For dette tilfelle antas det tilstrekkelig med 5 valsepar i finvalseverket for å klare programmet. Disse kan ligge på linje med felles drift, og kan utføres som trio eller dobbelt-duo valseverk. Den siste anordning som har fordelen av å gi nøyaktigere valsing foretrekkes i Sverige som på dette område er kommet meget langt, mens våre engelske konsulenter foreslår trio-typen. Våre overslag og tegninger er basert på sistnevnte, men vi anbefaler spørsmålet nærmere undersøkt.

I finvalseverksutformingen har det i Sverige i den senere tid funnet sted en temmelig revolusjonerende utvikling, bl.a. ved sløyfing av valsestoler i gammel forstand, i koblingssystemer, lageranordning, omføringer og valsehastighet, som synes å love meget. Det er selvsagt at man før det tas bestemmelser m.h.t. anskaffelser bør vie disse detaljer et inngående studium.

For ferdigbehandlings- og transportmaskineri gjelder tildels det samme om enn i mindre målestokk.

Generelt kan man si at hovedproblemet ved utforming av profil og stangjernsvalseverkene ligger i å finne frem til en hensiktsmessig kombinasjon av disse i serie for å få en størst mulig utnyttelsesgrad av valseverkskapasiteten sålenge produksjonen er lav. På den annen side må man være forsiktig med å stenge mulighetene for en fremtidig separatdrift av de tre nevnte valseverk, under full utnyttelse av disses kapasitet til ferdigvalsing av produkter for salg.

Et annet viktig problem er forårsaket av den hyppige valseskifting, som må antas nødvendig på grunn av det store antall profiler som skal valses, fordelt på en meget begrenset produksjon. Det gjelder her å komme frem til løsninger som muliggjør hurtige valseskiftninger med minimalt tap av produksjonstid. For de lettere valseverk kan man tenke seg en fjernelse av hele valsestolen med valser, lagere, bommer, ledere etc., hvoretter den nye stol, tilsvarende utstyrt med valser for det ønskede nye profil, settes inn på den førstes plass.

Forøvrig er de tekniske problemer som knytter seg til disse valseverk av mere generell art.

c) Tråd- og båndstål-valseverk.

Det store udekkede behov for valsetråd og dennes karakter av ensartet masseprodukt som dessuten til forskjell fra stangjern skal leveres i ringer, gjør det rasjonelt å henføre denne del av produksjonen til et spesialvalseverk for tråd, som teknisk setter opphaspet rundt-stål fra 5 mm diam. og oppover til ca. 12 mm, med hovedtyngden på de minste dimensjoner. Det faller derfor naturlig, forsåvidt verkets kapasitet tillater det, å valse alt rundstål under 10 mm i dette verk til avlastning av finvalseverket som for dette formål måtte forsynes med en ekstra rekke av valsepar. Denne stangstålgruppe utgjøres for det vesentlige av 5, 6 og 8 mm rundt armeringsstål, som da må produseres opphaspet, og etterpå i kold tilstand rettes ut og kappes opp til riktige lengder.

For båndstål er behovet neppe tilstrekkelig til å rettferdiggjøre et separat valseverk, men teknisk er det intet til hinder for å kombinere valsingen av smalt båndstål opp til 4" bredde med trådvalsingen, dog således at den nødvendige etterbehandling av båndstålet - herunder opphaspling og

muligens også selve sluttvalsingen - foregår ved spesielle innretninger uavhengig av det tilsvarende utstyr for trådvalsingen.

På denne måte vil også båndstål kunne inngå i produksjonsprogrammet uten altfor høye belastninger for forrentning og amortisasjon av et kostbart spesialvalseverk.

Kombinasjonsproblemet er derfor sterkt i forgrunnen, også for denne gruppe av valseverk, dersom man skal kunne oppnå den økonomisk nødvendige gode utnyttelse av valseverkenes produksjonskapasitet. Det kan også være tale om å øke utnyttelsesgraden ved valsing av kobber- og aluminium-tråd i dette verk i perioder da det ellers ville stått unyttet. For kobbertråds vedkommende kan det ikke sees å foreligge særlige tekniske hindringer for dette - når bare verket rengjøres omhyggelig før og etter kobbervalsingen, mens den lave valsetemperatur (ca. 45o° C) i forbindelse med det bløte materiale gjør en aluminiumtrådvalsing mere problematisk. Dette er et forhold som bør klarlegges nøyaktig, da dets eventuelle løsning vil ha stor betydning for trådvalseverkets økonomi. Behovet dreier seg om 4ooo tonn kobbertråd og 15oo tonn aluminiumstråd pr. år. Omregnet på jerntrådbasis får man på denne måte et tilskudd tilsvarende ca. 8ooo tonn pr. år.

Et kombinert valseverk for valsetråd og båndstål bør for å arbeide økonomisk - møtes med tynne og lange emner. Det kan være tale om dimensjoner på 5o x 5o mm og lengder på ca. 8 m som utgangsmateriale.

Det er urasjonelt å valse disse i grovvalseverket som bør være forbeholdt grovere dimensjoner. Av de før nevnte valseverk blir det utelukkende mediumvalseverket som kan komme på tale for levering av disse emner. Sålenge krafttilgangen eller avsetningsmulighetene begrenser ferdigproduksjonen fra medium- fin- og trådvalseverkene til ca. 6o.ooo tonn, er denne løsning brukbar. Ikke den samlede produksjon utover dette, blir det først og fremst trådvalseverket som ikke er organisk forbundet med mediumvalseverket i den utstrekning som finvalseverket, som må skaffes eget forvalseverk. Dette forvalseverk bør gripe helt tilbake til blokkvalseverket, slik at det bare baseres på forvalsede blooms herfra. Disse valses så ned i et trio valsepar med f.eks. 6oo mm diameter til 5o mm emner

som tilføres trådvalseverket etter mellomoppvarming.

I betraktning av det foreliggende marked for valsetråd, (herunder kobber- og aluminium) tynt armeringsjern og smalt båndstål, bør det kombinerte tråd- og båndvalseverks kapasitet ligge på ca. 6o.ooo tonn pr. år på basis av 3 skiftsdrift.

Skulle ytterligere økning senere vise seg ønskelig, kan dette skje ved å skifte ut båndstål-valsingen i eget verk, som da også kunne utformes slik at det omfatter bredere bånd enn det som en kombinasjon med trådvalseverk tillater.

For verk av denne kapasitet kan kontinuerlige eller halvkontinuerlige valseverkstyper komme i betraktning.

For å komme ned fra 5o mm firkant til 5.5 mm rundt trengtes ialt ca. 17 valsestikk hvilket vil si 17 forskjellige valsepar når man benytter helkontinuerlig valsing eller halvkontinuerlig valsing med nødvendig omføring. Den beste tråd med hensyn til rundhet og toleranse fåes ved halvkontinuerlig valsing, og særlig hvis det bare arbeides med en tråd i verket ad gangen. På dette grunnlag arbeider det mest moderne svenske trådvalseverk. For å motvirke en altfor sterk nedkning av produksjon ved valsing bare med en åre, er valsehastigheten drevet meget sterkt opp til 19 m/sek. og produksjonen ligger da på 7o tonn pr. skift eller henimot 6o.ooo tonn pr. år. Et kontinuerlig anordnet valseverk, 17 valsepar i serie, fordelt på en forvalseverksgruppe på 7 par med en åre og en ferdigvalseverksgruppe på 1o par med 2 åres i verket samtidig, som foreslått av våre konsulenter, vil med normal valsehastighet få en noe høyere valsekapasitet, og kan samtidig antagelig lettere tillempes for båndstålvalsing, som ved den halvkontinuerlige anordning av trådvalsingen sannsynligvis vil kreve en separat ferdigvalsingsgruppe.

Det bør tilleggges at man ved halvkontinuerlig valsemetoder absolutt ikke er henvist til å arbeide bare med en åre. Man kan komme opp i hele 6-8 åres samtidig i et slikt verk og når da opp i produksjoner på henimot 3o tonn pr. time eller ca. 18o.ooo tonn pr. år, eller henimot dobbelt så meget som man får i kontinuerlige valseverk hvor antall åres i almindelighet er begrenset til 2.

Våre forslag og tegninger er basert på kontinuerlig valsing men dette bør ikke være til hinder for at også andre fremgangsmåter tas opp til grundig overveielse.

Noen kommentarer til opphaspling, etterbehandling og transport av den ferdige valsetråd ansees unødvendig. Hva derimot båndstålet angår, vil det være nødvendig med en etterfølgende koldvalsing for å bringe båndstålet ned til de tykkelser som fordres for den store gruppe av båndstål til emballasje (cellulosefabrikker), viklinger (kabelfabrikker) felger og skjermer (sykkelfabrikker) og annet formål hvortil kreves tynnere resp. stivere bånd.

Et slikt koldvalseverk kan velges og utformes slik at dets kapasitet noenlunde svarer til den ønskede produksjon og vil ikke medføre særlig store kapitalutlegg, da båndene er smale. Et koldvalseverk for bånd er ikke forenlått i den senere fremlagte valseverksplan, men vi vil påpeke ønskeligheten av at det tas med ved den endelige utforming av verket.

d) Tynnplatevalseverk (Plater under 3 mm).

Framstillingsmetodene for tynne plater (sorte, fortinnede, galvaniserte, bølgeblikk m.v.) har i løpet av siste 15 årsperiode gjennomgått en revolusjonerende utvikling, som har vært særlig sterk i krigsårene.

Tidligere var framstillingsmetodene i prinsippet de samme som ennu anvendes ved Norsk Blikkvalseverk i Bergen. Utgangsmaterialet er platiner av 2-300 mm bredde og i tykkelser varierende omkring 10-12 mm, idet de eksakte dimensjoner avhenger av de ønskede blikkdimensjoner. Disse ble klippet opp i passe lengder, oppvarmet og valset ut til ferdige dimensjoner under stadig dobling av platens, beskjæring og gjenoppvarming. Blikkbuntene ble så "åpnet", d.v.s. at de sammenvalsede enkeltblikk ble revet fra hverandre, hvoretter videre behandling foregikk ved glødning, beising, koldvalsing, galvanisering, varmfortinning, pressing i bølger etc., avhengig av arten av det ferdige produkt. Disse operasjoner krever en meget stor arbeidsinnsats og produksjon pr. mann er lav, hvorfor framgangsmåten idag ansees urasjonell. En bedring i dette forhold oppnåes ved gjennomgripende mekanisering av arbeidsoperasjonene - under bibehold av prinsippet - som er den vei som er fulgt i svenske verk og også ved en hel del engelske

og kontinentale verk.

Amerikanerne, senere fulgt av engelskmennene og tyskerne og nu etter krigen også Frankrike løste problemet på en annen måte ved kontinuerlig valsing av tynnplater i form av bånd som senere klippes opp til plateform. Valsingen faller i to trinn: først kontinuerlig varmvalsing fra blokker eller slabs ned til bånd med ca. 2 mm tykkelse og i den bredde verket var konstruert for og som kan gå opp i 2 meter. De varmvalsede bånd hasples opp direkte fra verket, avkjøles beises på kontinuerlig måte og går så til koldvalsing, som også eventuelt kan foregå kontinuerlig.

Det blir her produksjonens størrelse som avgjør hvilken metode bør følges. At man kan operere med kontinuerlige bånd, har videre medført betydningsfulle omlegninger av ferdigbehandlingen. Således er det lykkes amerikanerne å gjennomføre en tilfredsstillende elektrolytisk fortinning av de kontinuerlige blikkbånd, en fremgangsmåte som sparer ca. 2/3 av tinnforbruket ved varmfortinning. Da tinnforbruket kanskje er en av de største enkeltposter i et blikkvalseverks kalkyle, kan virkningene på lang sikt bli skjebnesvangre for den gamle metode, hvor elektrolytisk fortinning tekniek ikke kan tilpasses.

De nødvendige kontinuerlige varmvalseverk for brede bånd er overordentlige kostbare i anlegg og får automatisk en meget stor valsekapasitet som tilnærmet er satt opp i nedenstående tabell i avhengighet av båndbredden. Til sammenligning er også oppført den andel av det samlede norske tynnplatebehov i gjennomsnitt av årene 1937-38-39 som faller inn under de forskjellige maksimale båndbredder.

Båndbredde		Prod. kapasitet	Norges forbruk
Eng. mål	mm	tonn pr. år	tonn pr. år
10"	254	120.000	15.000
22"	560	250.000	30.000
4'	1219	500.000	65.000
8'	2438	1.000.000	66.000

Det framgår uten videre at vårt forbruk selv med sterk framtidig økning ikke på langt nær er tilstrekkelig til å skaffe et slikt kontinuerlig valseverk en økonomisk forsvarlig beskjeftigelsesgrad.

Hvor avsetningsmulighetene foreligger, er det imidlertid klart at den kontinuerlige valsemetode i forbindelse med den kontinuerlige elektrolytiske fortinning av de ferdigvalsede bånd, medfører en så stor besparelse i kull (for opphetning), arbeidskraft, materialer (herunder tinn) og administrasjon, at den er helt overlegen i konkurranse med de gamle metoder.

Hertil kommer at kvaliteten av de på denne måte fremstillte tynnplater er bedre enn for den som lages etter de gamle metoder, særskilt med hensyn til overflate og toleranser.

Det er imidlertid bare de aller største forbruksland som kan forsvare å bygge slike anlegg basert på sitt hjemmemarked, og det har derfor ikke manglet på forslag for - til lempning av båndmetoden på halvkontinuerlig basis, hvor produksjonen og anleggsomkostningene ikke er så avskrekkende høye.

Hittil har imidlertid disse anstrengelser ikke ført til så positive resultater at man tør bygge sikkert på dem. Vanskeligheten består bl.a. i oppnåelse av den høye sluttvalsingstemperatur som er påkrevet for å kunne gjennomføre den etterfølgende koldvalsing uten en kostbar mellomglødning.

For at dette skal lykkes, må man senke kravet til ringvekten(d.v.s. båndlengde) meget sterkt, og en rekke av metodens hovedfordeler går da tapt. Et kompromis er uundgåelig, og derved fordyres selvsagt driften. Av denne grunn er heller ikke Jernstudieselskapets forslag om et halvkont. valseverk for 10" bånd opprettholdt.

En fremgangsmåte som uten for store anleggsutgifter muliggjør utvalsing av båndstål i store breddor og ned til 2mm tykkelse er den såkalte Steckelmetode. Valsingen foregår her i et valsepar med haspler på hver side, hvor båndet valses frem og tilbake til det har nådd den tilsiktede tykkelse. For opprettholdelse av valsetemperaturen er haspelene lagt inn i ovner. Et par verk av denne type er i drift i Amerika. Et verk ble også bygget i Tyskland men det har aldri vært i regulær drift.

Man oppgir her å ha hatt visse vanskeligheter.

Disse forhold interesserer selvsagt først og fremst Norsk Blikkvalseverk med sine ca. 400 arbeidere som er vår eneste produsent av tynnplater og hvis fremtid ved denne utvikling kan tenkes å bli truet. Men det har også betydning for det nye jernverk som eventuelt kommer inn som leverandør av halvfabrikata til blikkvalseverket. Også for landet som helhet, har saken store konsekvenser. Således vil vår omfattende hermetikkindustri risikere å få vanskeligheter med anskaffelse av emballasjematerialer.

Vi vil sterkt understreke betydningen av at dette for landet uhyre viktige problem tas opp til en grundig undersøkelse. Norsk Blikkvalseverk arbeider intens med saken og styrets formann og den administrerende direktør har våren 1946 besøkt Amerika for å studere Steckel-prosessen og har avgitt nedenstående rapport.

Foreløbig har vi ikke funnet å ta tynnplatespørsmålet med ved utformingen av valseverkene for første byggetrinn. Imidlertid vil vi ved de foreslåtte verk teknisk være istand til å levere enten platiner, dersom man velger å fortsette etter den gamle metode - eventuelt etter mekanisering, eller slabs dersom man finner et brukbart grunnlag for en omlegging av produksjonen til båndbasis.

Rapport

Vedr. Anvendelse av Steckelmetoden for tynnplatevalsing i U.S.A.

Reisens hovedoppgave var å undersøke om der i Amerika var metoder til fremstilling av brede bånd i mindre målestokk, ca. 120.000 tons pr. år istedenfor de helkontinuerlige verk hvis produksjon ligger på fra 500.000 tons til over 1.000.000 tonn pr. år.

Det er almindelig anerkjent at den gamle metode for fremstilling av blikk etter få år vil være forsvunnet og man må derfor regne med at Norsk Blikkvalseverks virksomhet, i likhet med 60 a 70 andre verk, i løpet av 2 a 3 år må opphøre hvis en sådan metode til produksjon av brede bånd i liten målestokk ikke finnes. Det er derfor innlysende at hele Norges forsyning av tynnplater og bånd, ca. 80 a 100.000 tons pr. år, avhenger av en gunstig løsning av dette spørsmål.

Vi var allerede før krigen oppmerksom på Steckels metode. Det gjaldt derfor særlig å konstatere hvordan denne metode arbeidet.

Det viste seg at 2 verk bruker, og i mere enn 10 år har brukt Steckels metode. Disse verk er:

1. Dominion Foundry and Steel Co, Hamilton.
2. Mc. Louth Steel Co., Detroit.

Nr. 1 Dominion Foundry and Steel Co., Hamilton.

Verket er basert på skrapjern og kjøpt rujern. Dette smeltes i Martin- og elektriske ovner. Ingotten varmes og valses ned til ca. 15 m/m i et universal valseverk, transporteres derfra på rullebane til reverserbar 4-High, valses ca. 4 stikk hvoretter båndet coiles i ovner og valses frem og tilbake ned til 3 m/m. Mannskapet på de 2 valseverk er følgende:

Ovnen	2 mann
Universalverk	3 "
Steckel	4 "
Coiling	1 "

Produksjonen er ca. 200 tonn på 8 timer eller 600 tonn pr. dag = 180.000 tonn pr. år, hvorav 120.000 tonn bearbeides til fortinnet. Valseverket har 90" valser og drives av motorer på 1750 HK. Coilerne har 100 HK.motor. Slutt-temperaturen blir oppgitt til 800°. Anlegget arbeidet helt tilfredsstillende og ga en god overflate. Båndene ble på vanlig måte beiset i kontinuerlige anlegg og oljet, deretter valset i 5 stikk ned til 10 og i 7 stikk ned til 0,22 uten mellomglødning. Forøvrig vanlig praksis frem til fortinnede plater av alle kvaliteter. Platene var av best tilfredsstillende kvalitet, hvilket også ble bekreftet av deres største kunde Cointinental Ca Company.

2. Mc. Louth Steel Co., Detroit.

Dette verk kjøpte sin slab (10 m x 10" x 2"), som ble varmet i oljefyrte ovner og gikk derfra gjennom en scalebreaker direkte til Steckel-verk. Valseverket var her en vanlig reverserbar duo. Verket valser 18" bredde og produserer 100.000 tonn pr. år. De valser ned til 3 m/m tykkelse på 18" bredde og ned til 1,5 m/m på 10" bredde. Verket valser blot S.M., visse sorter kulstoffstål samt rustfritt (18 -8). Endel av deres produksjon selges som varmvalset materiale, men mesteparten koldvalses ned til 0,25 uten mellomglødning. Verket leverer mesteparten av sitt materiale til automobilindustrien, og en halvparten av deres produksjon går til sveisede rør.

I Pitsburg hadde vi konferanser med 2 ledende valseverksfirmaer, nemlig

Mackintosh-Hemphill og

United Engineering and Foundry Company.

Begge disse firmaer viste en absolutt tro på Steckels prosess og var begge villige til å overta bygning av sådanne verk likesom det ble opplyst at visse amerikanske firmaer nu interesserte seg for bygning av slike anlegg.

Det foreligger også en mulighet for et intimt teknisk samarbeide med Dominion Foundry and Steel Co. Dette kan ha det største betydning for opplæring av folk og for undgåelse av startvanskeligheter.

Mackintosh-Hemphill er villig til å sende oss tilbud på Steckelverk og kan begynne bygging når som helst.

United Engineering and Foundry Company er villig til å bygge verket on 12 måneder, idet da visse patenter utløper. Men de er villig til allerede nu å gi oss tilbud på å bygge det vesentlige idet det kun er enkelte deler som etter deres mening er belagt med patent. United antyder at et Steckel-verk for valsing av opp til 48" vil koste £ 1.o7o.ooo.-, elektrisk utstyr £ 5oo.ooo.- ialt totalkostende £ 1.57o.ooo.-.

Mackintosh-Hemphill Company antydet en pris av £ 1.75o.ooo for det hele.

Et verk for opp til 48" bredde vil kunne produsere for det norske marked:

90.ooo tonn varmvalset bånd for videre bearbeidding til fortinnede bånd, fortinnede plater, sorte plater, galvanisert og utgeblikk, ca. 2o.ooo tonn sammenlagt bånd for sveisede rør og rustfritt. Dessuten kan verket valse tykkere plater ned til 1/8 og 3/16 i 4 ft. bredde. Anslår vi dette til 10.ooo tonn, skulle man nyttiggjøre seg verket med 12o.ooo tonn/år.

Konklusjonen av våre undersøkelser er at Steckels metode egner seg godt for norske forhold og etter hva vi så og hva vi hørte, er det vår bestemte mening at omkostningene ved Steckels metode ikke på noen vesentlig måte er forskjellig fra omkostningene ved den helkontinuerlige valsing. Den lavere kraftpris i Norge

vil mer enn oppveie den lille forskjell i arbeidslønn. Avfallsprosenten er ikke større ved Steckel og kapitalomkostningene er gunstige, idet man kan regne med å få en god utnyttelse av anlegget i Norge. -Oslo, den 29/4-1946. Erling Andreesen (sign) Gunnar Schjelderup (sign). "

9. Kapitel. Drifts- og hjelpematerialer.

a) Ildfaste materialer.

De viktigste ildfaste materialer som kommer til anvendelse er: Brent dolomitt for rujernsovnene (evtl.kullsten) og for elektrostålovnene.
Kvartssand for bessemerkonvertorer og blander.
Ildfast lere for div. formål.
Ildfast sten av chamotte, silika, magnesitt og flere spesialtyper, utformet som normalsten, formsten, isolersten for alle mulige formål.
Karborundum for varmegroper.

Av norsk produksjon på området må først og fremst nevnes Borgestad fabrikker som fremstiller ildfast chamottesten, dog ikke de aller høyeste kvaliteter. Videre kan Arendal Smelteverk levere de nødvendige karborundumsten. Kvartssand kan selvsagt også skaffes flere steder, men sannsynligheten taler for at det vil lønne seg å ta dette materiale ut selv fra et nærliggende brudd i egen mølle.

Brent dolomitt har tidligere alltid vært importert fra Tyskland eller fortrinnsvis Sverige. For ikke å ta opp fuktighet, sendes den i lukkede jernfat, og faller alt i alt meget kostbar på forbrukstedene. Vi har imidlertid her i landet enorme dolomittforekomster særlig nordenfjells. De brenningsforsøk som har vært gjort med norske dolomitter har hittil ikke ført til brukbare resultater, idet dolomittene oftest er altfor rene til å oppnå den nødvendige holdfasthet etter brenningen. Ved Statens Råstofflaboratorium har man imidlertid eksperimentert med kunstig forurensning bl.a. med jernoksyder hvilket synes å gi brukbare resulateter. Etter all sannsynlighet kan man gå ut fra at spørsmålet blir løst med derav følgende besparelser for jernverket. Vi har i henhold hertil også regnet med å føre opp en dolomittbrenningsovn ved jernverket.

Ildfast lere er nylig påvist Andøyas kullfelter. Selv om det ikke er meget kan det allikevel få sin betydning.

Av ildfast sten - utenom de kvaliteter og former som Borgestad kan levere - har vi hittil vært fullt avhengig av Sverige (Höganes) og særlig Tyskland. En større uavhengighet på dette området, som i avsperringstiden har vist sig å være en ytterst farlig flaskehals for produksjonen, er i høi grad ønskelig. Om det er mulig har vi ingen formening om, men i tilfelle måtte det antagelig skje ved utvidelse av Borgestads fabrikanlegg.

b) Elektroder.

Det er foreslått anvendt kontinuerlig Søderberg-elektroder ved samtlige elektriske smelteovner. Forbruket av elektrodemasse vil da i første byggetrinn være omtrent 4000 tonn pr.år, og må antas senere å øke ytterligere. Vi har her i landet èn produsent på området nemlig A/S Fiskå Verk ved Kristiansand, som vanligvis produserer ca. 12.000 tonn årlig, mens kapasiteten oppgis å være ca. 18.000 tonn. Det er av utslaggivende betydning for økonomien i den elektrotermiske smeltning at elektrodemassen er førsteklasses, slik at driften kan gå jevnt uten forstyrrelser av elektrodebrudd. Elektrodemassens kvalitet er selvsagt en funksjon av kvaliteten av de anvendte råstoffer, men man skal heller ikke se bort fra den omfattende erfaring som ligger bak den kvalitet som produsenten kan tilby. Tiltross for at behovets størrelse i og for sig burde betinge anlegg av en fabrik for elektrodemasse ved jernverket, bør bygningen herav utstå til et senere trinn. Alt som kan gjøres ved forsøk og driftskontroll - for å bedre massekvaliteten og hindre svingninger i denne - bør dog i betraktning av spørsmålets viktighet utføres.

c) Legeringstilsetninger.

Under første byggetrinn er beregnet å medgå årlig ca. 1800 tonn speiljern, 1200 tonn ferromangan, 400 tonn ferrosilisium og 40 tonn aluminium som legeringstilsetninger i stålverket. Hertil kommer et behov av ca. 3200 tonn mangan i form av manganmalm og manganslagg som påsettes rujernsovnene for å få det for bessemerblåsningen nødvendige Mn-innhold i rujernet.

Alle disse legeringer er gjenstand for produksjon i Norge. Manganmalm herfor må dog foreløbig importeres, idet rike manganmalmer ikke finnes her i landet. På en rekke steder - særlig i Troms fylke, finnes imidlertid jernfattige men forholdsvis manganrike malmer. Disse er ikke tilstrekkelig undersøkt

til at man kan basere jernproduksjonen på malm herfra, men i en knipetak vil sådan malm med fordel kunne trekkes inn. Forøvrig vil vi - for å innspare manganmalm- foreslå at den manganrike slagg fra bessemerkonvertorene går i retur til rujernovnene. Da våre beskikningsberegninger viser at malmen og koksen inneholder for lite kiselsyre til å gi den nødvendige mengde og sammensetning i slaggen, vil konvertorslaggens høie kiselsyreinnhold i denne forbindelse nærmest være en fordel for rujernsverket. Besparelsen kan andra til 50 % av den påsatte mengan.

d) Støpegods.

Den største forbruks post er ca. 3000 tonn kokiller til stålverket, hvortil kommer ca. 1000 tonn plater, kokiller for rujernsverket etc. alt beregnet pr. år for første byggetrinn. De eksisterende stålverk her i landet- Christiania Spigerverk og Stavanger Electro Staalverk har begge egne kokillstøperier. Spigerverkets støperi ble bygget og satt i drift under krigen, og de her fremstillte kokiller har vist sig å være bedre enn noen av de utenlandske kokiller som tidligere ble brukt, hvorved en høiere pris også forsvares. Spigerverket eksporterer i dag kokiller til Danmark, og kapasiteten vil- med ubetydelige utvidelser- også være tilstrekkelig til å dekke jernverkets behov. Hvorvidt dette er rasjonellt kan være et annet spørsmål, idet det nye jernverk- som største kokillforbruker i landet sannsyligvis med tiden vil foretrekke å ha hånd om sin egen kokillforsyning.

Når det gjelder det annet hovedforbruk av støpegods nemlig valser samt koblingsspindler og muffer for valseverkene vil være henvist til utlandet den første tid. Enkelte mindre svenske bruk har imidlertid med hell arbeidet på dette området i lengere tid. Valsestøpningen stiller særskilt høie krav til kvalifikasjoner hos dem som arbeider på området, men det er dog ikke utelukket at også denne støpning kan tenkes løst i forbindelse med kokillstøperiet.

Et slikt støperi- som for den vesentlige del arbeider for jernverkets eget behov- vil også kunne få en viss betydning ved leveranse av maskinstøpegods uttad, f.eks. støpegod for motorer til fiskerflåten.

Som stillingen ligger an finner vi imidlertid at avgjørelsen av spørsmålene i forbindelse med støperi ved jernverket helt og holdent bør overlates det nye jernverksselskaps styre.

e) Motorer og elektriske anlegg.

På dette området har Norge i transformatorfabrikene A/S Per Kure og A/S National Industri, i sine motorfabriker hvorav den største er A/S Norsk Elektrisk og Brown Boveri, samt ved Sørlandske Apparatfabrik, Elektrisk Bureau og andre, en etter forholdene betydelig produksjonskapasitet, som imidlertid de første år fremover må regnes å være praktisk talt beslaglagt for annen produksjon hvis ikke preferanseleveringer kan komme på tale. For å korte av byggeperioden kan man derfor bli nødsaget til å bestille det nødvendige i utlandet. Da de norske fabriker senere bør komme i betraktning for kompletteringer, får man den ulempe at motorer av vidt forskjellig type og fabrikat blir anvendt hvilket vanskeliggjør spørsmålet om reserver og lagere.

Den alternative anvendelse av 25 eller 5o perioder spiller her en viss rolle men neppe særlig stor - undtatt for høispenningsmotorene som arbeider direkte på 1o/11.ooo Volt. For de fleste drifts- og hjelpemotorer anvendes nemlig etter forslaget likestrøm, mens den lavspente vekselstrømkrets innskrenker sig til et minimum, for hvilket behov omformer-aggregat er forutsett. De motorer som kommer til anvendelse vil derfor være standardtype for likestrøm eller 5o perioders vekselstrøm, hvilket i høi grad letter reserve-og reparasjonsspørsmålet. Det henvises forøvrig til den i kapitel 11 omtalte plan for evtl. utbygging av Langevann for levering av 5o periodérs kraft for motordrift.

f) Driftsmaterialer.

Surstoff og acetylén vil bli brukt i meget stor utstrekning. Produsenter i Norge er Norsk Surstoff-og Vannstoffabrik og Norsk Gassaccumulator. Surstoffrør har hittil måttet importeres.

Lagere kan anordnes som rulle- og kulelagre eller som glidelagere av metall eller kunststoff, sistnevnte dog kun for valseverkene. Verket bør ha sitt eget metallstøperi, og forøvrig regne med betydelige reserver av lagere og lagermaterialer på stedet.

Verktøi for dreining, slipning, frosning etc. vil i stor utstrekning bli laget ved verket av innkjøp verktøistål, av hvilket landet i Stavanger- Electro Staalverk og Nes Jernverk har en betydelig produksjon. Importert spesialstål, spesielt hurtigdreistål, kommer også i betraktning. For arbeidsverktøi som krankjettinger, skuffer, tenger etc. bør verket selv ha nødvendige vel utstyrte smier og plateverksted. Også elektrodemantler bør fremstilles på stedet. Norsk Blikvalseverk kan levere de nødvendige forholdsvis betydelige kvanta sortplater.

Hansker,arbeidsforklær- tildels asbest, arbeidsskotøi herunder tretunner, briller og annet personlig arbeidsutstyr for jernverkets folk kan under normale forhold leveres av norsk produksjon. Betydelige lagere bør dog holdes.

Driftsvann er behandlet særskilt under omtale av de forskjellige beliggenhetsalternativer, og i vårt forslag til anlegg av verket.

10. Kapitel. Lønns- og arbeidsforhold.

(Henv. J.K. s. 21-26.)

Arbeidslønn og arbeidsforhold i jern-, stål og valseverkene er regulert ved overenskomst mellom de Mekaniske Verksteders Landsforening og Norsk Jern- og Metallarbeiderforbund, og samme tariff gjelder for jernverkene som for den jern- og metallforarbeidende industri.

Etter siste oppgave fra NAF er den gjennomsnittlige timefortjeneste for alle voksne mannlige arbeidere i industrien, omregnet til n. kroner:

Norge	n.kr.	2.52
Danmark	" "	2.63
Sverige	" "	2.28

I Sverige har jernverkene særskilt avtale med Svenska Metallindustriarbetarförbundet. Når jernverksproduksjonen ved opprettelse av nytt jernverk blir en så vidt betydelig faktor i landets arbeidsliv, synes det rimelig at arbeidsforholdene for jernverksindustrien blir regulert ved særskilt avtale.

Mens Sverige har en "dyrorts"-inndeling, er satsene i den norske verkstedsoverenskomst ens for hele landet. I praksis har det imidlertid vist seg at det innstiller seg en viss likevekt mellom timefortjeneste og levekostninger.

En bør kunne regne med relativt lavere levekostninger ved et jernverk som blir beliggende i et industrielt forholdsvis uberørt distrikt og med rimelig god tilgang på levnedsmidler fra jordbruk og fiskeri, og hvor det gås aktivt inn for å støtte boligbyggingen og senke husleien. Under denne forutsetning bør man kunne vente lavere lønningsutgifter enn f.eks. for et verk beliggende i Oslo hvor levekostningene er høyere. Det er imidlertid vanskelig å uttale noe hvor lønnsnivået vil ligge når jernverket skal settes i drift. Vi har regnet med en gjennomsnittlig årsfortjeneste på kr. 6.500.00 pr. mann i selve driften, heri inkludert ferielønn og sosiale utgifter.

11. Kapitel: Kraftforsyning.

a) Generelt.

Utviklingen i de senere år har ført til at den elektrotermiske rujernssmeltning er kommet mere og mere i forgrunnen og da det er denne som nu er foreslått lagt tilgrunn for det nye jernverk, vil også behovet for elektrisk kraft stige tilsvarende.

Valget av beliggenhetssted for det nye jernverk må derfor i dag sees under ny synsvinkel, idet man foruten krav om gode sjøverts forbindelser og billig malm, også må ta hensyn til kravet om å disponere elektrisk kraft både til en rimelig pris og i tilstrekkelig mengder for enhver tenkelig utvidelse.

Av vedlagte kart over utbygde og utbyggbare vannkraftkilder i Norge vil fremgå at de virkelig store kraftkilder som oftest enten ligger ved kysten i Nordland og på Vestlandet, eller inne i landet på Østlandet og tildels i Trøndelag. Det framgår også uten videre at det foreligger en rekke forskjellige muligheter ved valg av kraftkilder for jernverket som alle vil være istandenkeltvis eller i samkjøring til å levere jernverket den nødvendige kraft, dels ved isfri havn i kraftverkets umiddelbare nærhet, men oftest ved kortere eller lengere overføring til det nærmeste passende anleggssted. Det vil imidlertid være de kraftkilder som ligger i nærheten av våre viktige malm-og råstofffelter, resp. de som kan nyttiggjøres i landets store forbruks-centrum for jern og stål omkring Oslofjorden som i første rekke vil være av interesse for et norsk jernverk. Under samtidig hensyntagen til størrelsesordenen av de nødv. kraftverk, kan man ved et første utvalg lett ta ut følgende : Bardu I og II, Skjoma, Fykanåga (Glomfjord), Røsåga, Namsen, Aura, Tyin, Mår og Toke som mulige alternativer, og av disse framtrer igjen: Glomfjord, Røsåga, Namsen, Aura og Østlandets Samkjøringsnett som særlig aktuelle. I Østlandske Samkjøringsnett er da verkene Mår og Toke og muligens også Tyin inkludert, idet sistnevnte ikke rasjonelt kan utnyttes for jernverk i Årdal p.g.a. plassforholdene. Bardu og Skjoma ville ligget naturlig an for et jernverk i Narvik, men må bortfalle som alternativ for et jernverk basert på norsk malm.

Jernverkets kraftbehov vil dreie sig om ca. 3300 kWh. pr. tonn produkter, hvortil kommer behovet i tilliggende industrier, hvorav endel kan tenkes å sluke stokillig kraft. Under hensyntagen til disse forhold og til verkets ekspansjonsmuligheter må man ved plasering av jernverket ha for øie at det samlede kraftbehov for verket og hva det etterhvert trekker med sig, med tiden kan komme opp i henimot 2oo.ooo årskW. Selv under denne forutsetning antar dog Elektrifiseringsnemnda at det ikke skulle være noe til hinder for å basere verket på en eller flere av de ovennevnte kraftkilder, dog med noen reservasjon forsåvidt angår Namsen.

Valget reduseres derved til et prisspørsmål - sett i forbindelse med andre utslagsgivende faktorer, - i første rekke frakt-forhold. Hva kraftprisen angår må denne antas å utjevnes med tiden ettersom landets samkjøringsnett utvides og flere og flere av de store avsidesliggende kraftkilder trekkes inn. Det har derfor også fra industrielt hold vært pekt på at kraftprisen i framtiden når landets samkjøringsnett er utbygget bør kunne fikseres uavhengig av den geografiske beliggenhet og det enkelte kraftverks lønnsomhetsberegninger. Et industrielt anlegg vil da være uavhengig av kraftkilde og pris når det fastsetter sin beliggenhet, og kraftprisen vil mere være bestemt av hva som må antas rimelig for vedkommende bedrift enn hva kraften i virkeligheten koster, idet omkostningene fordeles over landet og de forskjellige forbrukergrupper (smlg. jernbanetariffene som er ens for hele landet).

Denne problemstilling hører imidlertid ibeste fall framtiden til, og man kan vel gå ut fra at storindustrien i årrekker framover vil være knyttet til bestemte kraftkilder og må betale kraften overensstemmende med hva det koster å produsere den i vedkommende kraftverk. Dette synspunkt er derfor lagt til grunn ved bedømmelse av jernverkets kraftforsyningsmuligheter.

Den største utgiftspost ved beregning av kraftens kostende er renter og amortisasjon av anleggskapitalen for regulering av vassdragene, kraftstasjon og overføringslinjer med transformatorer. Vassdragsvesenet kalkulerer i almindelighet de samlede kraftomkostninger pr. år til 8.1/2 % av de samlede anleggsutgifter. Utgiftsfordelingen beregnes på følgende måte:

4	%	Renter
2.5	%	Amortisasjon
1	%	Betjening
1	%	Vedlikehold
Sum 8.1/2	%	

Selve kraftprisen som utgjør ca. 75 % av de totale omkostninger er derfor i høiere grad enn noen annen utgiftspost for jernverket, avhengig av det prisnivå ved hvilket utbyggingen finner sted. Kraftprisen fra forholdsvis likeverdige kraftkilder vil derfor kunne variere med opptil 100 %, ettersom disse er utbygget ved lavt eller høit prisnivå. Etter krigen regner Vassdragsvesenet med en stigning av anleggsutgiftene med 60 % for lønninger og 100 % på maskineri sammenlignet med 1939, og da var anleggsomkostningene som kjent ca. 25 % høiere enn f.eks. i 1935.

De av ovennevnte kraftkilder som i dag ikke er utbygget eller hvor utbyggingen er på et rent forberedende stadium vil derfor nødvendigvis få en kraftpris som ligger langt høiere enn ved tidligere utbygde anlegg, og derfor stå betydelig ugunstigere i konkurransen, tiltross for at det naturlige forhold for en utbygging kan ligge vel så godt tilrette.

For sammenligning av de forskjellige aktuelle kraftforsyningsmuligheter er nedenfor regnet med:

Byggetr. 1: 177.500 tonn prod.-ca. 600 mill.kWh/år tilsv.ca.92 000 kW
" 2: 355.000 " " " 1200 " " " " 184.000 "
" 3: 443.000 " " " 1500 " " " " 230.000 "

Jernverkets brukstid er da beregnet til ca. 6500 timer pr. år, idet det dog tas den reservasjon at jernverkets ansvrelse og produksjon i de forskjellige trinn såvidt mulig må avpasses etter de utbyggingsforhold som ansees hensiktsmessiget for vedk. kraftkilde.

Fykenåga (Glomfjord) (henv. J.k. s.48-53, J.s. s.42-45)

Glomfjord kraftverk, som i 1939 var utbygget for en maskininstallasjon av 68.000 kVA (hvorav 1 reserveaggregat på 22.000 kVA) er i løpet av krigen på det nærmeste ferdig utbygget med ialt 6 aggregater på tils. 140.000 kVA for en produksjon av 88.000 års kW.

Foruten 5 % konsesjonskraft er avtagningsmulighetene i det vesentlige begrenset til det A/S Haugvik Smelteverk mener å kunne få bruk for.

Såvel Vassdragsvesenet som Jernverkskommisjonen er av den oppfatning at man her må ta tilbørlig hensyn til den store arbeidsstokk (ca. 14o mann) og de betydelige kapitaler som er nedlagt i hus, vannforsyning, kaianlegg m.v. till opphold for og underbringelse av disse, foruten til de store interesser som knytter sig til smelteverkets fabrikkanlegg. A/S Haugvik Smelteverk har kontrakt med staten om avtagning av 12.ooo kW Glomfjordkraft for sin aluminiumfremstilling som imidlertid ved full drift vil trenge 24.ooo kW. Disse kraftmengder mener Jernverkskommisjonen bør stilles til bedriftens disposisjon for det tilfelle og i den utstrekning som er nødvendig for at den kan gjenoppta sin drift som nu i flere år har ligget nede. Det har dog ikke vært mulig til dato å få klarhet over det engelske moderselskaps planer på dette punkt, men muligheten for gjenopptagning av aluminiumproduksjonen bedømmes på sakkyndig norsk hold temmelig pessimistisk.

Vi har derfor i første omgang gått ut fra den forutsetning at jernverket kan avta hele Glomfjordkraften med fradrag av 5 % konsesjonskraft, nemlig ca. 83.4oo årskW levert ved kraftstasjonens vegg. Skulle Haugvik Smelteverk komme igang som før med 12.ooo kW eller endog med 24.ooo kW behøver dette ikke medføre en minskning ijernverkets avtagning, da man har mulighet for å øke kraftverkets produksjon med ca. 15.ooo års kW, (hvilket forutsetter installasjon av aggregat nr. 7) - ved overføring av Sundsfjordselvens nedslagsområde på fjellet til Navervatn og Fykanåga. Øker smelteverkets avtagning utover disse 24.ooo kW, kan den planlagte produksjon for jernverket opprettholdes og økes ved i stigende utstrekning å trekke inn andre kraftkilder, i første rekke Røsåga med Bjerka.

Det har fra visse hold vært ført en kampanje for å reservere Glomfjordkraften for borgerlig behov i forbindelse med en utstrakt fiskeforedlingsindustri. På sakkyndig hold tas ikke denne plan alvorlig og Nordlands Fylkesting har i et vedtak tatt bestemt avstand fra planen, hvorfor kommisjonen heller ikke finner det nødvendig å gå nærmere inn på dette spørsmål.

Hva vil så kraftprisen fra Glomfjord bli? Det kan her bli tale om en rekke beregningsmuligheter. Går man ut fra at det for de bestående eldre anlegg konteres nuværende kapital i statsregnskapet (ekskl. rentetap), at det for de tyske anlegg konteres beregnede anleggsomkostninger etter 1939 priser, og at nødv. nyanlegg beregnes etter selvkostende ved dagens prisnivå som antas bli 1939 priser tillagt 75 % får man:

Eldre anlegg	kr.	19.080.000.-
Under krigen utbyggede anl.	"	5.580.000.-
Nødv. nyanlegg	"	3.100.000.- 27.760.000.-kr

Driftsutgiftene settes iflg. Vassdragsvesenet til 8.1/2 % = 2.360.000.-kr.

som fordelt på 88.000 års kW gir: kr. 26.80 pr. års kW

eller 0.31 øre pr. kWh.

Antas alle 6 aggregater satt i drift (uten reserve) blir kraftprisen kr. 19.90 pr. kW-år ved en brukstid av 6.500 timer pr. år. Prisene er overalt regnet levert ved kraftstasjonens vegg med generatorspenning.

Jernverket kan for dette alternativ tenkes plasert i Spildra med 17 km. overføringslinje eller i Mo i Rana hvortil det foreligger forskjellige overføringsalternativer. Vassdragsvesenet og andre sakkyndige foretrekker her den lengere "sjølinje" framfor den kortere "Glåmdalslinje" og den valgte trace- som forøvrig er befart blir da ca. 89 km.

Der har vært reist tvil om, hvorvidt kraftoverføringen, på grund av de vanskelige terrengforhold, kan tenkes å by på en sådan sikkerhet som en regelmessig drift av jernverket nødvendigvis vil kreve.

Vi har undersøkt dette spørsmål på flere sakkyndige hold, (hvoriblandt også Vassdragsvesenet) og fått beroligende meddelelser idet der opplyses at det må være mulig å bygge denne kraftlinje tilstrekkelig driftsikker for det påtenkte jernverk.

Ved valg av "sjølinjen" blir der av de sakkyndige lagt avgjørende vekt på at intet punkt på linjen blir mere enn 4-5 km fjernet fra til enhver tid bebodd eller tilgjengelig sted. Av sikkerhetshensyn anbefales også fjernledningen utført som dobbeltledning.

Ved samme beregningsgrunnlag som før koster overføringen:

Til Spildra, inkl. opp-og nedtransformering: kr. 9.880.000.-
" Mo i Rana, " " " " :" 14.400.000.-

med driftsomkostninger etter 8.1/2 % fåes:

For Spildra : kr. 840.000.- tilsv. kr. 10.40 pr. årskW
" Mo i Rana: " 1225.000.- " " 14.70 " "

idet 95 % av årsgangskraften = 83400 kW regnes overført.

Energitapet ved overføringen settes av Vassdragsvesenet til ca. 10 % for begge strekninger, idet Spildra- overføringen starter fra Haugvik hvortil kraften føres med generatorspenning 15.000 Volt og den større distanse til Mo kompenseres ved høiere overføringsspenning. Man får da på begge steder levert 75.000 års kW til følgende priser:

Spildra: kr./år: 3.100.000.- tilsv.
75.000 årskW á kr. 41.30 eller 0.47 øre pr. kWh.
For hver levert maskinkW betales
(Uten reserveaggregat): kr. 30.50

Mo i Rana: kr./år 3.585.000.- tilsv.
75.000 årskW á kr. 47.90 eller 0,54 øre pr. kWh.
For hver levert maskinkW blir prisen
(Uten reserveaggregat): kr. 35.30

Disse beregninger er kun orienterende i det selve beregningsgrunnlaget- verdiansettelsen for det forhåndenværende anlegg, herunder det som er bygget under krigen- ikke har kunnet klarlegges nærmere. Som en sammenligning mellem Mo og Spildra er det imidlertid nøiaktig nok.

Det vil framgå at Glomfjordkraften alene kun er aktuell for verkets første byggetrinn. Ved senere utvidelser må kraft tas fra Røsåga henh.Bjerka. Skulle det videre på et senere tidspunkt bli skapt muligheter for øket eller hel utnyttelse av Glomfjordkraften på stedet til annen industri vil Jernverket likeledes kunne erstatte denne kraft ved en tilsvarende øket utbygging i Røsåga. Forutsetningen er da at også Røsåga bygges ut for 25 perioder.

Glomfjord Kraftverk er i likhet med en rekke eldre kraftverk her i landet utbygget for 25 perioder. For hovedparten av jernverkets kraftkonsum må dette ansees for å være en avgjort fordel

idet dette muliggjør en større belastning på ovnene. Ved en årlig produksjon av f.eks. 200.000 t. rujern hvortil kreves ca. 72.000 kVA vil man således ved 25 perioder kunne greie sig med ialt 3 ovner, en ovn på 36.000 kVA og 2 ovner på 18.000 kVA, mens man ved 50 perioder, under hensyntagen til at erfaringer først må innvinnes fra kun en ovn med 6 elektroder, nødsages til bygning av ialt 5 ovner, en på 24.000 kVA og 4 på 12.000 kVA.

25 perioder betinger derfor både billigere anleggsutgifter samt lavere driftsutgifter.

For lys og motorer og da i første rekke motorer for pumper, kompressorer etc. og som forutsetter å løpe med konstant omdreiningstall, er 50 perioders vekselstrøm å foretrekke. Det forholdsvis ringe kraftkvantum som kreves med 50 perioder, forutsettes levert fra frekvensomformere.

Ved eventuell senere anvendelse av Glomfjordkraften til annen industri er dermed ikke kraftledningen Glomfjord-Mo verdiløse, da den vil skape samkjøringsmulighet og derved øke verdien av og kraftproduksjonen i området.

c) Røsåga (inkl. Bjerka).

Røsåga, hvor rettighetene for den vesentlige del tilhører staten er en av landets største og billigst utbyggbare kraftkilder. For overføring til Mo bygges den hensiktsmessigst ut i 3 stasjoner på henholdsvis 128.000 kW, 36.000 kW og 29.000 kW ved kraftstasjonen, som overført til Mo - 66 km fra nederste kraftstasjon gir ialt 175.000 årskW i Mo. Som supplerende kraftkilde til Glomfjord vil det antagelig passe best å bygge ut de to øvre mindre stasjoner og deretter Bjerka mens man venter med den største nedre stasjon i Røsåga til senere. Baseres jernverket på kraft fra Røsåga alene, bør derimot nedre stasjon utbygges først og suppleres etter behov ved utbygging av de øvre stasjoner og Bjerka. Utbyggingsomkostningene pr. kW er omtrent de samme for alle stasjoner, hvilket gjør det hensiktsmessig å bruke denne kraftkilde for trinnvis utbygging.

Skal Røsåga samkjøre med Glomfjord, må kraftanlegget henholdsvis de utbygningstrinn som skal brukes for jernverket bygges ut for 25 perioder, mens man vel ellers ville valgt det mere normale periodetall 50.

Foruten jernverket og andre industrier i tilknytning til dette, kan man vente at også Dunderland Iron Ore Company, resp. A/S Rana Gruber vil ha behov for 12 - 15.000 kW av kraften fra Røsåga når malmfeltene en gang i tiden bygges ut for stordrift. Videre ligger kraftverket hensiktsmessig til ved senere elektrifisering av Nordlandsbanen.

På grunnlag av oppgaver fra Vassdragsvesenet er kraftproduksjon, anleggsomkostninger og kraftpris for de nevnte utbyggingsalternativer oppsatt i vedlagte tabeller. Som man kan vente, er fordelen ved samkjøring med Glomfjord særlig stor ved de laveste utbyggingstrinn, mens man får en gradvis utjevning ved sterkere utbygging.

Går man ut fra at en videre føring av Røsågakraften til Spildra kan skje med 5 % økt tap, og at kraftledningen koster det samme som ledningen Glomfjord-Mo, nemlig 14,4 mill.kr., beregnes kWh-prisen lev. Spildra til henholdsvis o.47, o.82 og o.91 øre for de i tabell II oppførte byggetrinn.

Tabell, alt I. Anvendelse av Røsåga alene.

Byggetrinn	1	2	3
Kraftanlegg	I	II	III
Antall aggregater	3	?	?
Gen. kW.	45.000	?	?
Årskraft til disp. kW.	128.000	164.000	193.000
Overført til Mo i Rana.			
Maskin kW	121.000	200.000	231.000
Brukstid time	7.000	6.500	6.650
ÅrskW	97.000	148.000	175.000
Mill.kWpr.år	847	1.300	1.535
Anleggskostnader Mill.kr.		Mill.kr.	Mill.kr.
1938 pris	52.0	73.5	86.0
1946 " (+70 %)	88.5	125.0	148.0
Kraftpriser ved Mo.			
Pr. år 8.1/2 %	7.5	10.6	12.6
" maskin kW kr.	62.20	53.-	54.50
" ÅrskW kr.	77.50	71.60	72.-
" kWh øre	0.89	0.82	0.82

Disse byggetrinn for kraftutbygging tilsvarer ved jernverket:

Trinn 1: 222.000 tonn produkter, rest 115 mill.kWh.
" 2: 355.000 " " " 130 " "
" 3: 443.000 " " " 75 " "

Som reserve has ytterligere Bjerka på ca. 33.000 kW levert Mo.

Tabell: Alt. II Anvendelse av Glomfjord og Røsåga i komb.

Byggetrinn	1	2	3
Ved kraftanlegg	Glomfjord	Røsåga III	Bjerka.
Antall aggregater	6	?	
Gen kW	20.000	?	
Årskraft til disp.	88.000	153.000	186.000
Overført til Mo i Rana.			
Maskin kW	102.000	171.000	
Brukstid timer	6.500	6.900	
ÅrskW	75.000	135.000	165.000
Mill kWh/år	660	1.175	1.445
Anleggsomkostn.	Mill.kr.	Mill.kr.	
1938 pris:		+ 13.5	
1946 pris (+70 %)	42.2	102.7	
Kraftpriser ved Mo.			
Pr. år: 8.1/2% Mill.kr.	3.58	8.72	
" maskinkW kr.	35.50	51.0	
" årskW kr.	47.90	64.80	
" kWh øre	0.54	0.74	

Denne utbygging av kraftanleggene avgir til:

Trinn 1: 177.500 tonn produkter, resp. 72 mill.kWh

" 2: 355.000 " " " 5 " "

" 3: 425.000 " " " 45 " "

Ytterligere has i reserve 115 mW fra anlegg I i Røsåga tilsv. en total produksjon av 800.000 tonn med en kraftpris av 0.70 øre/kWh.

d) Namsvassdraget.

Bortsett fra nedre del av Fiskumforsen er Namsvassdraget ikke regulert eller på annen måte utnyttet for kraftproduksjon. Det foreligger 3 forskjellige planer for utbyggingen, nemlig

1. Namdalsalternativet
2. Tunsjø-alternativet
3. Tunsjø-Limingen alternativet

Den førstnevnte plan berører kun norske interesser, mens plan nr. 2 går ut på å føre vannet fra Namsvatn og Vekteren over Limingen til Tunsjø. Planen forutsetter at svenskene gir sin tillatelse, idet vannet fra Limingen som nu går direkte til Sverige etter planen først vil bli overført til Tunsjø hvorfra det som regulert vannføring ledes over i det svenske vassdrag igjen. Økonomisk er plan 2 betydelig gunstigere enn plan 1. Den mest fordelaktige utbygging er dog alternativ 3 hvoretter vannet fra Limingen utnyttes i Tunsjødal kraftstasjon uten å gå tilbake til Sverige. Svenskene vil dog neppe gi slipp på denne vannmengde uten kompensasjoner på annet hold. Det er imidlertid forhandlinger igang hvoretter Sverige skal få reguleringsrett i visse vann i Særli i N.Trøndelag mot å gi avkall på vannet fra Limingen.

Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen uttaler på vår forespørsel i saken, at man ikke på nuværende tidspunkt kan ha noen formening om hvilke resultater disse forhandlinger vil føre til, og at det må ansees utilrådelig å basere jernverkets kraftforsyning på den forutsetning at Limingfeltets vannføring kan utnyttes i Namsen.

I det følgende er derfor regnet med den antagelig lettere gjennomførbare plan 2, som dog også forutsetter at Sverige går med på den resulterende omlegning av vanntilførselen fra uregulert vann fra Limingen til regulert vann fra Tunsjøen over til Sverige.

En oppstilling av de samlede kraftkilder i Namsvassdraget etter plan 2 viser:

					års
1) Reyrvikfoss kraftanlegg:	6.500	kW	eller	57	mill.kWh. pr.år.
2) Voldmoen "	9.400	"	"	82	" " " "
3) Tunsjø "	27.500	"	"	240	" " " "
4) Tunsjødal "	74.000	"	"	648	" " " "
5) Kjelmo "	16.000	"	"	88	" " " "
6) Aunfoss "	18.000	"	"	158	" " " "
7) Fiskumfoss "	15.900	"	"	135	" " " "
Sum.	154.800	kW	eller	1.359	mill.kWh/år

hvorav max. 139.400 kW eller 1220 mill.kWh. pr. år kan reserveres for jernverket når det allerede utbyggede Fiskumfoss trekkes inn i fylkets alm.elektrisitetsvesen.

Skulle det lykkes å få vannet fra Limingen over i Namsen blir kraftilgangen økt som følger:

Reyrvikfoss (Vekt.-Lim.)	6.500	kW	eller	57	mill.kWh/år
Tunsjø (Lim.-Tunsjø)	27.500	"	"	240	" "
Tunsjødal	111.700	"	"	1.025	" "
Kjelmo	15.600	"	"	137	" "
Aunfoss	16.900	"	"	158	" "
Fiskumfoss	32.800	"	"	290	" "
Sum.	207.400	kW	eller	1.907	mill.kWh/år.

For hele Namsvassdraget har N.Trøndelag fylke ikke utredede kraftreserver i Limingavdelen, Brekkvatnet, Åsen, Vassfjellet, Bølifjell og Forra-Mel (ialt 80 à 90 tkW, når kun kraftkilder over 5.000 kW (unntatt Svartlagfoss 3.500 kW) medregnes. Disse vil det jo være utrådelig å reservere for jernverket.

Kraftkildene vil etter Elkraftens forslag bli utbygget med Tunsjødal i trinn I og Tunsjø og Kjelmo i trinn II. For trinn III omfattende de øvrige anlegg er ingen plan utarbeidet. Kraftprisen blir lavest i trinn II. Det vil dog fremgå at Namsvassdraget etter plan 2 vil være vel smått for et jernverk basert på elektrisk reduksmelting og av den størrelsesorden det her kan bli tale om. På den annen side korresponderer den tilgjengelige kraftmengde godt med det kvantum som trenges for utnyttelse av Fosdalen Jernmalmfelter.

hvor gruvens maksimale kapasitet etter planen svarer til 500.000 tonn slig eller 333.000 tonn rujern pr. år.

Etter plan 3 er kraftanleggene tilstrekkelig for produksjon av inntil 500.000 tonn rujern, men denne plan tør man foreløbig ikke basere jernverkets kraftforsyning på.

Kraftprisene er beregnet til 1.2o henholdsvis 1.o4 øre pr. kWt for trinn I og II etter plan 2. Etter plan 3 ville de tilsvarende priser være 1.31 øre resp. o.92 øre pr. kWh. All kraft for trinn II leveres da fra Tunsjødal kraftanlegg. Maskinkapasiteten ved plan 3 er dog betydelig rikeligere beregnet enn ved plan 2.

Lengden av kraftoverføringene blir ca. 4o km. fra Tunsjø til Tunsjødal, ca. 1o km. fra Kjellmo til Tunsjødal og ca. 12o km. fra Tunsjødal til Steinkjær. Linjen går gjennom lett terreng. Ved event. kortere strømstanser kan man få reservekraft fra N.Trøndelag Elektrisitetsverk (Follafoss og Fiskumfoss).

Sammenfattende kan man si at Namsvassdraget har for snau kapasitet til å muliggjøre en full utvikling av jernverkets produksjonsmuligheter og av industrier som i framtiden vil kunne tenkes tilknyttet jernverket. Det foreligger dog visse muligheter- først og fremst ved utnyttelse av vannet i Limingen etter overenskomst med Sverige, og dernest ved samkjøring med andre landsdeler, hvor-ved kraftproduksjonen i Namsen kan økes betydelig i store deler av året.

Tabell for utbygging og overføring av Namskraft til Steinkjær.
(Plan 2 utarbeidet av dir.Håland og kontrollert av Vassdragsvesenet.)

	Byggetrinn	1.	2.	3.
Ved kraftst.:	Maskin kW	90.000	139.000	?
	Brukstid timer	7.200	7.200	
	Års kW	74.000	111.500	139.400
	Mill.kWh pr.år	640	976	1.220
Ved Steinkjær:	Maskin kW			
	Års kW			
	Mill.kWh pr.år	605	920	1.150

Anlegg (prisnivå ca. 1936)		kr.	kr.
Vannrettigheter, grunn m.v.		1.400.000	1.400.000
Reguleringsarbeider		13.600.000	10.600.000
Kraftanlegg		23.000.000	37.000.000
	Sum	37.000.000	49.000.000
Kraftoverføring		6.070.000	9.160.000
1936-pris.	Sum	43.070.000	58.160.000
1946-pris (+ 95 %)	"	84.000.000	113.000.000

Kraftpris lev. Steinkjær.			
Pr. år (8.1/2 %)	kr.	7.220.000	9.600.000
Pr. kWh	øre.	1.20	1.04
Pr. ÅrskW	kr.	105.-	91.-
Pr. maskinkW	kr.	80.20	74.90

Beregninger foreligger ikke.

Når sli kraft brukes ved jernverket svarer dette til en produksjon av:

For byggetrinn 1. ca. 177.500 tonn prod., rest. 16 mill.kWh
" " 2. " 266.000 " " " 40 " "
" " 3. " 340.000 " " " 30 " "

e) Aura.

Utbyggingen av Aura ble påbegynt for 2o-3o år siden og det ble da nedlagt ca. 17 mill.kr. i anlegget. Meget av dette er nu av liten verdi. Under krigen har tyskerne ved A/S Nordag kjøpt og betalt anlegget og nedlagt adskillige penger men uten særlig varig verdiøkning. Som fientlig eiendom blir antagelig det hele nå overført til staten. Det kan være usikkert hva anlegget i dag er verd, men etter oppgaver fra Vassdragsvesenet kan anlegget som det står i dag takseres til 5 mill.kr. basert på prisene før krigen.

Auraakraften har - foruten for jernverket - stor betydning for elektrifisering av bygder og byer i Møre og s.Trøndelag. For S.Trøndelag fylke foreligger en plan utarbeidet av en av fylket nedsatt nemd bestående av Faanes, Paulsen, Rasmsvik og Berg hvoretter man regner med et behov av 64 mill.kWh tilsv. ca. 14.ooo kW ved en brukstid av 4.5oo timer. Hvis jernverket ligger i Orkanger vil dette behov øke spesielt hvis den nye jernverksby bygges med elektrisk oppvarmning. For Møre fylke foreligger ose bekjent ingen slik plan. Utbyggingen av Aura bør event.skje i en slik utstrekning at både jernverkets og det borgerlige behov kan dekkes.

Etter den av overingeniør Svanøe og ingeniør Klocks Vannbygningskontor utarbeidede plan av 15/12-38 med overslag vil utbyggingen av Aura hensiktsmessig kunne foretas i trinn på 552oo kW opptil 184.ooo kW etter nedenstående plan:

Trinn	Nedbør feltkm^2	Magasin mill.m^3	Reg.Vannf. m^3/sek.	Netto høyde ca.	Full kW ca.
I	289	78.5	8.4	762	55.2oo
II	849	224.2	17.2	757	11o.4oo
III	849	513.3	28.5	79o	184.ooo

Magasinene for trinn I og II er beregnet for hensholdsvis 6ooo og 68oo timers brukstid og samkjøring. Trinn III tilsvarer full utbygging (ekskl.Mardøla) 8/6o timer. Dette vil gi en kraftproduksjon av henholdsvis 332, 75o og 161o mill.kWh pr. år ved de tre byggetrinn.

Den nevnte plan forutsetter utbygging med en 75ooo HK generator i trinn I, en 75.ooo HK generator i trinn II med ytterligere en 1oo.ooo HK generator i trinn III. Brukstiden blir da som ovenfor nevnt. Denne plan passer dårlig for anvendelse

til jernverket hvor brukstiden er ca. 6500 timer, kombinert med borgerlig behov hvor brukstiden anslagsvis er 4500-5000 timer. Planen forutsetter heller ikke reserve-aggregat hvilket ved den forutsatte store aggregatstørrelse kan medføre meget kjedelige konsekvenser for forbrukerne når et aggregat må settes ut av drift for overhaling.

Basert på en gjennomsnittlig brukstid av 6500 timer ved full utbygging bør maskininstallasjonen være på 250.000 kW som kan oppdeles på 4 stk. aggregater á ca. 62.500 kW eller 8 stk. á ca. 31.250 kW. Ved omkostningsberegningene er de store aggregatstørrelser lagt til grunn, idet det tilnærmet regnes med samme anskaffelsespris som for 55.200 kW aggregater med tilhørende rør som er anvendt i de eksisterende omkostningsoverslag. Disse overslag er forøvrig benyttet uten forandring, idet man dog etter Vassdragsvesenets oppgave har tillagt de samlede omkostninger 75% for å bringe kalkylene opp til en prisnivå febr. 1946.
Det gjøres dog oppmerksom på at resultatene ved denne fremgangsmåte - og spesielt ved at det ikke er medregnet noe anslag for reserveaggregat gir et litt for gunstig billede av Aurskraftens kostende.

Vi har bragt i erfaring at A/S Nordag har bestilt og delvis betalt følgende maskineri til Aura, som forefinnes på de nedenfor nevnte steder.

a) 4 stk. tubiner á 32.000 kW, hos Voith,St.Pølten,Østerrike.

b) 6 " generatorer á 35.000 kVA, hos A.C.C.C.,Charleroi,Belgien

c) 2 " " á 35.000 kVA, hos Siemens, SSW,Berlin

d) 1 " generator á 13.000 kVA, hos Brown Boveri,Baden,Sveits

e) 1 " rørgate 1300 m. vekt 11o tonn, hos M.A.N.Gustavsburg ved Berlin.

Vi har ingen formning om hvorvidt dette maskineri kan skaffes tilveie rep. ferdigbygges for anvendelse ved Aura, eller om hvordan betalingsspørsmålet kan ordnes. Aggregatenes størrelse ligger dog såvidt vi kan forstå godt an for et jernverk av den størrelsesorden som foreslått. Kan det skaffes, vil dette muliggjøre en forholdsvis rask utbygning av Aura av Vassdragsvesenet anslått til 4 år mot 5-6 år, dersom alt maskineri må bygges her

i landet. Derimot kan man neppe vente at kraftprisen derigjennom kan senkes nevneverdig.

Auraskraften er - dersom denne blir aktuell, tenkt anvendt for et jernverk beliggende i Orkanger. Det blir da nødvendig å bygge en 12o km lang kraftledning, som undtatt strekket langs Sundalsfjorden, vil gå i forholdsvis lett terreng. Ingeniørene Nissen og von Krogh har beregnet omkostningene ved denne kraftoverføring som forutsettes å skje med 132.ooo volt. Da de kraftmengder vi regner overført ikke er de samme som er lagt til grunn ved de nevnte overslag, er disse forandret etter skjønnsmessig vurdering.

Vi har for enkelthet skyld regnet all kraft overført til Orkanger (med 1o% tap for overføring, opp- og nedtransformering). Dersom endel av kraften skal anvendes i Mære, vil overføringsprisen pr. kWh stige noe.

Av vedlagte tabell over anleggs-og driftsutgifter kan oppsettes følgende kraftfordeling fra transformatorstasjon i Orkanger, ved brukstid 65oo timer og uten reserveaggregat.

	Jernverket	Borgerlig behov
Jernverkets trinn I, Auras trinn II.	585 mill.kWh	9o mill.kWh
" " II, Auras " III.	117o " "	28o " "

Med hensyn til reservekraft står Orkanger forholdsvis gunstig, idet det bare gjenstår bygging av en 3,5 km. ledning fra Bårdshaug til jernverkstomten med en transformatorstasjon der. Gjennem 6o kV-ledningen vil Trondheim Elektrisitetsverk kunne påta seg levering av 9 - 1o.ooo kW, event. mere dersom ledningen forsterkes.

Tabell for utbygging og overføring av Aurakraft til Orkanger.

Ved kraftstasjonen:	I	II.
Total kraftytelse	750 mill kWh	1611 mill. kWh
Brukstid	6500 timer	6500 timer
Maskinkapasitet, nødvendig	115.000 kW	250.000 kW
Årsgangskraft (døgn kW)	85.600 kW	184.000 kW
Overført Orkanger.		
Total kraftytelse (10% tap)	675 mill.kWh	1450 mill. kWh
Maskin kW	103.500 kW	225.000 kW
Døgn kW	77.040 kW	165.600 kW
Spenning etter nedtransf.	33.000 Volt	33.000 Volt
Omkostninger ved kraftstasjon.	kr.	kr.
Forberedende arbeider	2.000.000	2.500.000
Reguleringsarbeider	4.358.000	6.258.000
Overføringstunneller	4.890.000	4.890.000
Hovedtunnell	9.475.000	9.475.000
Fordelingsbasseng	273.000	289.000
Rørgate (2 resp. 4 rør)	4.035.000	6.736.000
Kraftstasjon	5.423.000	9.548.000
Administrasjon, rentetap, uforutsett 15%	4.570.000	5.954.000
Erstatninger og avgifter	2.310.000	2.510.000
Utbyggingsomkost. 1938 pris	37.370.000	48.160.000
" " 1946 pris (+ 75%)	65.300.000	84.300.000
Innsatt verdi av gamle anlegg	5.000.000	5.000.000
Totalt kr.	70.300.000	89.300.000
8½% årsutgift	5.976.000	7.591.000
Driftsomkost. pr. kW-år ved 6500 ti	52.-	30.40
" kWh	0.0080	0.0047
Omkostninger ved overføring.		
Transformatorstasjon Sundalen	1.450.000	
Overføringsledning	6.700.000	
Transformatorstasjon Orkanger	1.450.000	
Overføringsomkostn. 1939 pris	9.600.000	12.800.000
" " 1946 pris (+ 75%)	16.800.000	22.400.000
8½% årsutgift	1.430.000	1.910.000
Overføringstap	600.000	760.000
Overføringsomkost. pr. år	2.030.000	2.670.000
" " pr.kW-år v/6500 ti	19.60	11.90
" " kWh	0.0030	0.0018
Produksjonspris pr.kWh lev.Orkanger	0.0110	0.0065

f) Østlandets Samkjøringsnett.

Som Østlandets Samkjøringsnett i dag er utbygget - iberegnet Statens kraftverk på Nore - eksisterer det ingen muligheter for levering av kraft til et jernverk herpå. Selv etter Hoelsvassdragets utbygging vil man fortsatt måtte regne med at kraftilgangen ikke holder tritt med forbruket. Imidlertid har tyskerne påbegynt utbygging av Tyin og Mår kraftanlegg og disse kan forsåvidt vel tenkes ferdigbygget og tilknyttet Østlandets Samkjøringsnett, hvorved kraftforsyningsmulighetene for et jernverk på Østlandet økes betydelig.

Tyin er praktisk talt ferdig utbygget. Eiendomsforholdet er ikke formelt klarlagt men det vil sannsynligvis tilfalle staten Ved bygging av kraftledning fra Tyin til Østlandet vil det i løpet av 2.1/2-3 år kunne leveres ca. 700 mill.kWh. på østlandet etter en pris av omlag 1.2 øre pr. kWh, idet prisen dog vil variere med den takst som settes for Tyinanlegget i dag. Den tilsv. pris i 1939 ville ligget omkring o.7 øre. Det antas dog av alle sakkyndige kretser at kraftmangelen på Østlandet vil være så stor at all overført kraft vil kunne påregnes avsatt straks overføringen er ferdig selv om jernverket ikke går inn som abonnent. Det er dog ikke avgjort at kraften vil bli overført, den kan også tenkes utnyttet i industrianlegg i Årdal, så meget mere som tyskerne var kommet ganske langt med utbygging av et større industrianlegg for fremstilling av aluminiumsoxyd hennoldsvis metallisk aluminium.

Mår er delvis utbygget allerede under krigen, og nye beløp er bevilget for videre utbygning av dette vassdrag. Utbygges og overføres både Mår og Tyin til Østlandsområdet kan man dog regne med at kraftsituasjonen lettes såvidt meget at jernverket kan komme inn som midlertidig kraftavtager inntil andre mere passende kraftkilder er utbygget.

Toke må isåfall regnes å bli den nærige kraftleverandør til et jernverk på Østlandet. Anlegget kan utbygges for ca. 280.000 kW i trinn på 100.000 kWh så man har kraftmengder nok for en hvilken som helst produksjon. Noe samlet omkostningsoverslag foreligger ikke men kraften levert i Skien-Larvik distriktet antas ved dagens prisnivå å ville koste 1.15 - 1.25 øre pr. kWh for alle tre byggetrinn. Kraft fra Toke kan dog tidligst regnes

levert 5 år etter at beslutning om utbygging foreligger. I mellomtiden er da jernverket henvist til Mår eller Tyin. Besluttes jernverket lagt til Østlandet, bør beslutning om Tokes utbygging tas samtidig.

g) Sammenstilling.

Utbyggingstrinnene for jernverket vil måtte rette sig etter de mest passende utbyggingsforhold for den kraftkilde som velges, og vil derfor variere fra sted til sted. En sammenstilling av kraftprisene uttrykt i øre pr. kWh for de forskj. kraftkilder, anleggssteder og byggetrinn, gir følgende billede:

Byggetrinn	1.		2.3.	
	Ferdige valseprod. tonn/år	Kraftpris øre/kWh.	Ferdige valseprod. tonn/år	Kraftpris øre/kWh
Glomfjord-Røsåga i Spildra	177.5oo	o.47	34o.ooo	o.91
Glomfjord-Røsåga i Mo i Rana	177.5oo	o.54	355.ooo	o.74
Røsåga alene i Mo i Rana	222.ooo	o.89	355.ooo	o.82
Namsvassdraget i Steinkjær	177.5oo	1.2o	34o.ooo	(1.o4)
Aura i Orkanger	177.5oo	1.1o	355.ooo	o.65
Toke i Iørvik	177.5oo	1.2o	355.ooo	1.2o

Det fremgår herav at Glomfjordkraften prismessig sett er suverén i første byggetrinn. Bak denne lave pris ligger imidlertid en viss foretatt avskrivning og prisansettelsen vis a vis de øvrige kraftkilder kan derfor diskuteres. Det samme gjelder i mindre utstrekning. Aura. Ved overgang til den dobbelte produksjon utjevnes denne prisforskjell meget sterkt. Særlig vil kraftprisen fra Aura synke sterkt. For Auras vedkommende er dog regnet med en avsetning til andre formål enn jernverket av 9o mill.kWh i trinn 1 og 28o mill.kWh i trinn 2 for oppnåelse av disse lave priser.

Av tabellen synes å framgå at kraftprisen fra Toke og Namsen vil ligge for høit til at disse vil bli konkurransedyktige.

Kraftprisens betydning illustreres ved at o.1 øre pr. kWh betyr ca. kr. 3.3o pr. tonn valseprodukter.

Det er lagt vinn på å få sammenlignbare priser ved valg av en maskininstallasjon overalt som ved full utnyttelse av vannmengden tillater en senkning av brukstiden til ca. 65oo timer.

Ved kalkulasjon av de respektive kraftpriser er der ikke forutsatt oppstilt noe reserveaggregat. Skal sådanne innkalkuleres vil den derved forbundne økning av kraftprisen for Glomfjords vedkommende, hvor der ialt finnes 6 aggregater av størrelse ca. 2o.ooo kW. bli langt mindre enn for Auras vedkommende hvor antall aggregater av jernverkskommisjonen er forutsatt til kun 4 men av størrelsesorden ca. 62.5oo kW.

Den for Auras vedkommende mest økonomiske løsning av reserveaggregatspørsmålet byr dog det av A/S Nordag påtenkte alternativ og som forutsetter 3 mindre aggregater hver på 35.ooo kVA.

Vi har også forespurt Vassdragsvesenet om hvilken tid som må regnes med for utbygging av kraftanleggene med overføringslinjer. I sitt svar anfører kraftverkschefen:

" Angående byggetiden for de forskjellige anlegg, er det " så å si umulig å bestemme denne nøyaktig, da det vesentlig av- " henger av maskineri og transformatorleveringene og delvis også " om anleggsredskaper kan skaffes. For Glomfjord kan regnes med " ca. to år fra bevilgningen foreligger, dog således at tidsrom- " met må innbefatte det meste av tre somre.

" For Røsåga kan nok et av anleggene bygges ferdig på 4 år, " men skal maskinene bygges innenlands vil det ta 5-6 år med mindre " de gis preferanse for allerede plasserte bestillinger. Ved " bestilling i utlandet synes leveringene å kunne effektueres på " så kort tid at det blir anleggsdriften på stedet som blir det " bestemmende. Forsiktigvis ville jeg dog regne 5 år av hensyn " til vanskeligheten med å skaffe nok og øvede anleggsarbeidere. " For Namsen må det minst regnes med samme tid, da jeg må anta " at planleggelse og målinger i marken ennå er stekillig mangel- " fulle og krever et ekstra år. For Toke kan regnes 5 år og for " overføring fra Tyin det samme som for Glomfjord. For Aura kan " det muligens være tilstrekkelig med 4 år, da her sikkert all " planlegg_else er i orden. Forsemtlige, også Tyin og Glomfjord, " gjelder det uttalte om innenlandske kontra utenlandske bestil- " linger."

12. Kapitel. Mulige anleggsteder for jernverket.

a) Generelle synspunkter.

De betingelser som i dag bør oppfylles for at et sted skal kunne komme i betraktning som anleggsted for det nye jernverk er i hovedsaken følgende:

I. Billig elektrisk kraft i tilstrekkelige mengder for produksjon av minst ca. 400.000 tonn ferdige valseprodukter pr. år. Supplerende kraftkilder for senere utvidelse av produksjonen er i høy grad ønskelig. Krafttilgangen bør i denne forbindelse sees på bakgrunn av at det kan bli aktuelt å tilknytte kraftslukende sideordnede bedrifter, som f.eks. et elektrisk koksverk, i forbindelse med et metanolanlegg for utnyttelse av gassoverskuddet.

II. Billig og lettvint tilgang på jernmalm og kalksten.

III. Adgang til lettvint og billig transport av verkets produksjon over hele året, såvel med jernbane som med skip.

IV. Brukbare tomter med god byggegrunn, hensiktsmessig beliggende nær god og isfri havn og av størrelsesorden som senere tillater tilknytning av sideordnede såvel som naturlig beslektede industrier. Sannsynligheten for at det nye jernverk vil komme til å danne kimen til et nytt industrisentrum i Norge bør i denne forbindelse has for øye.

V. Tilstrekkelig og billig ferskvannstilgang over hele året.

VI. Naturlige betingelser for anlegg av et bysamfund med ca. 10.000 innbyggere, så nær jernverket, at transportomkostningene for arbeiderne ikke unødig belaster budsjettet for sterkt og med tilstrekkelig oppland for forsyning med levnedsmidler.

Ved valg av jernverkets beliggenhet kan man i første omgang se bort fra tomtespørsmål, vannforsyning, boligbygging m.v., idet det foreløbig forutsettes at det innen alle aktuelle områder vil være mulig å finne passende steder. Som utslagsgivende økonomiske faktorer gjenstår da elektrisk kraft og materialfrakter. Der summen av disse utgifter er lavest, burde jernverket plaseres,

forsåvidt ikke andre tungtveiende forhold gjør det berettiget å avvike fra denne regel.

En sammenlignende oppstilling over selvkostende for jernproduksjonen for de forskjellige undersøkte anleggssteder, under innsetning av de for de enkelte steder gjeldende kraftpriser, råstoffutgifter, frakter, og utgifter betinget av de varierende lokale geografiske forhold (tomteforhold, havneforhold, vannforsyning, lokaltransport, utviklingsmuligheter, m.v.) viser tydelig den dominerende innflytelse kraftprisen har sammenlignet med de øvrige varierende utgifter. Dette beror foruten på kraftkontoens absolutte størrelse vesentlig på at forskjellen her som regel er betydelig større - opptil 100%, mens de opptredende variasjoner ellers i alm. beveger seg i et område av 10-20 %.

Ved valg av jernverkets beliggenhet er det derfor naturlig og riktig å ta utgangspunkt i kraftforholdene (11.kap.) De forskjellige landsdeler har dog i betraktning av de store økonomiske interesser som er benyttet til dette, krav på en såvidt mulig fullstendig bedømmelse av alle forhold som kan tenkes å innvirke på beliggenhetsvalget, så meget mere som alle alternativer har sine spesielle fortrinn sett fra jernverkets synspunkt. Jernverkskommisjonen har derfor funnet å burde nedlegge et forholdsvis betydelig arbeide for å finne frem til en rettferdig og uttømmende økonomisk sammenlignende bearbeiding av en rekke av de mest velbegrunnede beliggenhetsforslag.

Vi har herunder fått meget verdifull hjelp fra stedlige komiteer, nedsatt av de interesserte distrikter, som tildels også selv har bekostet de ikke ubetydelige utgifter som en allsidig fagmessig bearbeiding av planene medfører.

I tillegg hertil har Jernverkskommisjonen også opptatt direkte samarbeide med en rekke konsulenter, som hver på sitt område forutsettes å sitte inne med tilstrekkelig erfaring, for å komme fram til en allsidig bedømmelse av de enkelte alternativers fordeler og mangler. Man har således konsultert:

I. Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen, Kraftverksavdelingen for kritisk bedømmelse av foreliggende kraftutbygningsoverslag med samtidig oppgave over påregnelige kraftpriser ved de forskjellige alternativer.

II. Norges Statsbaner, for anlegge- og driftsutgifter i forbindelse med jernbanetilknytning.

III. A/S Høyer Ellefsen, for bedømmelse av forholdet i mørken, karakterisert ved nøyaktig kartlegning av tomtene ved de forskjellige alternativer og med bedømmelse av plass og arransjementsforhold, planeringsutgifter, grunnforhold på tomten og ved den forutsatte kai.

IV. Norsk Teknisk Byggekontroll i forbindelse med firmaet F. Selmer, A/S, avdeling Mo i Rana, for grunnundersøkelser og bedømmelse av grunnforhold.

V. Ing. Kittelsen (tidligere ved Norsk Aluminium Company) for sammenlignende bedømmelse av forholdene for bolig- og bybebyggelse.

VI. Ing. Elliot Strømme, Oslo, for utarbeidelse av sammenlignende forslag for tilførsel av kjølevann, eventuelt i forbindelse med nødvendige elvereguleringer.

VII. Skipsmegler Kristian K. Samuelsen, Oslo, for utføring av sammenlignende overslag m.h.t. påløpne totale fraktomkostninger, de viktigste alternativer behandlet hver for seg.

VIII. Dr. Carstens, Trondheim, for avgivelse av sakkyndig uttalelse angående aktuelle malmforekomster jerninnhold, separasjonsevne samt formentlige selvkostende.

b) Nordland.

Med sine store malmforekomster i Dunderlandsdalen og den rikelige tilgang på billig utbyggbar elektrisk kraft ville Nordland i alle tilfelle stått i forgrunnen ved plasering av jernverket. Den store økonomiske interesse som knytter seg til en rasjonell utnyttelse av den ferdig utbyggede, men ikke anvendte Glomfjordkraft, understreker ytterligere Nordlands krav på jernverket.

Næringslivet i Nordland er forholdsvis ensidig knyttet til jordbruket og særlig fiskeriene. Fylket har ca. 120 industribedrifter som dog for størstedelen er meget små. Antall utførte timeverk såvelsom bruttoproduksjonsverdien og den ved bearbeidinger av råstoffene tillagte verdi dreier seg om 2% av de tilsvarende

tall for hele landet, mens fylkets andel av landets befolkning er 6.5 %. Over 50 % av timeverkene og produksjonsverdien for industrien i Nordland er knyttet til bergverksdriften hvorav fylket har en del tildels meget store bedrifter, i første rekke A/S. Sulitjelma Gruber og Dunderland Iron Ore Co. Særlig i Rønnadistriktet finnes konsentrert en rekke av fylkets og landets største mineralforekomster, i første rekke jernmalm. Man kan si at neppe noe annet sted i landet har så gode forutsetninger som Mo for å danne et norsk bergverkssentrum. At Rønnadistriktet samtidig danner centret i fylkets rikelig og billig utbyggbare vannkrafttilganger gjør det naturlig å forsøke å kombinere disse forusetninger til en vidtgående foredling av distriktets mineralrikdommer på stedet. Foreløbig er dog bare en beskjeden del av distriktets mineralrikdommer gjenstand for drift og noen foredlings-virksomhet - bortsett fra anrikning av råstoffene - finnes ikke, men mulighetene foreligger for å bringe bergverksdriften og elektrotermisk foredling av dennes produkter fram til en av fylkets hovednæringsveier.

Fylkets viktigste næringsvei vil dog sannsynligvis også i framtiden være knyttet til fiskerivirksomhet og foredling av fiskeprodukter. Ved rasjonelle metoder antas at fangsten pr. mann vil øke betraktelig sammenlignet med forholdet hittil. Dette vil igjen føre til en overbefolkning av fiskeriene med deraf følgende arbeidsløshet og nedsatt levestandard. Den nuværende bergverksdrift med tilknyttet foredlingsvirksomhet vil inntil videre bare kunne avta en mindre del av dette befolkningsoverskudd og løser derfor ikke alene fylkets problemer. En storindustri basert på foredling av fiskeriprodukter synes her å være løsningen. Man må dog ha for øye at ingen andre industrielle tiltak må tillates å legge beslag på råstoffer, elektrisk kraft eller arbeidskraft i en slik utstrekning at denne naturligste utvikling av fylkets næringsliv vanskeliggjøres eller hindre. Da bergverksdrift og malmforedling naturlig vil være knyttet til de indre distrikter, mens fiskeriforedlingen bør ligge ved kysten, synes det dog ikke å være noen hindring for en samtidig utvikling av begge næringsveier. Det eneste man kan sette fingeren på er at Glomfjordkraften ligger ved kysten og at en utnyttelse av denne på stedet til fiskerifremmed industri på lang sikt kan tenkes å skape visse friksjoner mellem de to næringsgrener bl.a. ved at den billige

Glomfjordkraft unddras fiskeriforedlingsindustrien og kystbefolkningens elektrifiseringsbehov. Denne innvending synes dog ikke å tillegges særlig vekt innen fylket og bortfaller antagelig helt dersom jernverket legges i Mo. Selv om man i første omgang benytter seg av Glomfjordkraft, vil denne [illegible]g senere ettersom Reisåga bygges ut etter behov kunne stilles til disposisjon for distriktet.

En sund industriutvikling står og faller med matproduksjonen. Hva fisk angår, er dette intet proolem for Nordland. For jordbruks- og fedriftsprodukter var Nordlands stilling i 1939:

	Produksjon pr.år.		Prod.pr.innbygger.		Årsbehov
	tonn	% av landet	kg.	% av landet	kg.pr. innbygger
Korn	4.745	1.2	25	15	
Poteter	47.171	5.9	252	75	195
Kjøtt	5.061	5.1	27	64	35
Melk	77.587	5.7	415	73	418

Det er således både absolutt og relativt et meget stort underskudd av korn, mens produksjonen av poteter, kjøtt og melk andrar til 2/3-3/4 av gjennomsnittsproduksjonen pr. innbygger i landets jordbrukefylker når de store byer holdes utenom. For disse produkter er fylket således selvforsynt. Tilgangen på grønnsaker, frukt og bær er dårlig. Det er all grunn til å vente en økning i jordbruksproduksjonen inkl. grønnsaker dersom avsetningsmuligheter foreligger. For det første har omsetningen hittil foregått planløst og uten rasjonell omsetningsorganisasjon, hvorfor produksjonen pr. arealenhet og pr. dyr har vært forholdsvis beskjeden. For det annet har Nordland fylke meget store arealer - kanskje de største i landet som hittil ikke har vært dyrket, men hvor dyrkningsmuligheter foreligger i rikt monn, dersom omsetningsorganisasjoner på en rasjonell måte kan ta hånd om produksjonen. Alt i alt er jordbrukets produksjonsmessige resurser neppe utnyttet med mere enn 5o % i dette fylke.

Av de distrikter som antas særlig aktuelle for et nytt jernverk vil Rønadistriktet etter uttalelse fra Nordland Landbruksavdeling kunne øke sin befolkning med 1o.ooo mennesker uten at dette vil bevirke forsyningsproolemer av noen art, hverken for landbruksprodukter eller fisk. Distriktets dyrkbare men udyrkede

arealer er f.t. ca. 12o% av de oppdyrkede arealer. Når kommunikasjonene mellom Mo og kystdistriktene bedres, vil man uten vanskelighet kunne forsyne en by på 2o-25.ooo mennesker med levnetsmidler fra landbruket og fiskeriene forsåvidt angår varer som krever daglig tilførsel.

Spildra vil ikke kunne by de samme tilførselsmuligheter som Mo når det gjelder landbruksprodukter. Tilførslene kan dog produksjons- og kommunikasjonsteknisk løses for en by på 1o.ooo innbyggere, men levnedsmidlene - undtatt fisk hvor Spildra er overlegen overfor Mo - vil falle kostbarere. På lang sikt er det dog også her store nydyrkningsmuligheter, idet de udyrkede, men dyrkbare arealer utgjøre hele 22o% av den dyrkede jord.

Av denne oversikt over fylkets næringsgrunnlag framgår - på den ene side hvor store muligheter som foreligger i fylket for bergverksdrift, elektrotermisk og elektrokjemisk industri, fiskeforedling og landbruk, og på den annen side hvor tilbakeliggende denne landsdel er når det gjelder en rasjonell utnyttelse av alle de naturherligheter fylket eier. En av de viktigste forutsetninger for utvikling av fylkets produksjonsmuligheter er at dette kommunikasjonsmessig knyttes nærmere den sydlige del av landet. Ved byggingen av Nordlandsbanen som i nær framtid vil være ferdig til Fauske er denne forutsetning skapt. Det gjenstår bare å utnytte den.

Som konklusjon vil man derfor fastslå at Nordland har et sterkt behov for ny industri som også vil bedre landbrukets lønnsomhet og bidra til sterkere utvikling av dette. Industrien bør baseres på Nordlands naturlige ressurser, nemlig fiskeforedlingsindustri i kystdistriktene, mens bergverksdrift og foredlingsvirksomhet på basis av distriktets malmtilganger, og utnyttelse av fylkets enorme vasskraftkilder, bør bringes til utvikling i landets indre. De kommunikasjonsmessige forutsetninger for en slik utvikling er tilstede. Særskilt vil et jern- og stålverk basert på elektrisk jernsmeltning ligge naturlig an som et ledd i fylkets industrialisering, idet det vil stabilisere bergverksdriften, bidra til elektrifisering av store områder og av Nordlandsbanen,

og skape muligheter for en variert og allsidig videre forarbeidende industri.

Fra et samlet nasjonalt synspunkt vil ulempen ved en slik beliggenhet innskrenke seg til det som følger av at stålproduksjonen ligger forholdsvis langt borte, såvel fra sitt naturlige avsetningsmarked som fra sine leverandører av maskiner og materiell, og i det hele utenom det tekniske miljø og industrimessige centrum som allerede foreligger i det sydlige Norge.

Få av de her nevnte faktorer vil kunne innpasses i en sammenlignende selvkostende beregning, men de vil dog allikevel få en viss innflytelse på mange områder. Viser derfor rent økonomiske sammenlignende beregninger en fordel for et jernverk i Nordland, er vi av den oppfatning at dette må bli bestemmende, idet ulempene ved at jernverket ligger så langt nord må antas mer enn oppveiet ved de store nasjonale fordeler som følger av at Nordland industrialiseres og knyttes nærmere til det øvrige land.

De steder som har kommet på tale for et jernverk i Nordland er Narvik, Bodø, Meløy og Ranadistriktet. Innen hvert av disse distrikter er det flere tomtealternativer. Narvik ville ha vært bra egnet for et koksmasovnsverk basert på svensk malm, idet koksen kunne tas som billig returfrakt fra malmbåtene. Det er ikke utelukket at et slikt verk ville arbeide like billig som et elektrojernsverk for norske jernmalmkosentrater, men kommisjonen har dog ikke funnet å burde undersøke dette alternativ nærmere, idet man slutter seg til Jernkomiteens standpunkt at jernverket bør baseres på norsk malm og elektrisk smeltning. For dette alternativ byr Narvikområdet neppe noen fordeler. Bodø kom inn som alternativ til Spildra (Meløy) under den forutsetning at kun Glomfjordkraften skulle anvendes, og bød da på visse fordeler, ikke minst på grunn av det eksisterende bysamfund. Etter de krav man idag stiller til kraftforsyning og utvidelsesmuligheter kan stedet ikke komme i betraktning.

Meløys prinsipielle fordel innskrenker seg til det nære nabolag med Glomfjord kraftverk, og den derav følgende lave kraftpris. Ved økt kraftbehov bortfaller denne fordel, idet supplerende kraft må overføres fra Røsåga og sluttresultatet blir en noe kostbarere

kraft enn for de konkurrerende beliggenhetsalternativer i fylket.

Spildra byr bortsett fra manglende jernbaneforbindelse i mange henseender på gode betingelser for anlegg av et jernverk. Spildra ble derfor også av Jernkomiteens medlemmer Hagemann og Nannestad foreslått som anleggssted for et mindre jernverk, et forslag som senere ble tiltrådt av Jernstudieselskapet og den av Administrasjonsrådet oppnevnte befaringskomite, vesentlig fordi man ikke fandt en brukbar tomt i Ranadistriktet, som ellers prinsipielt ble foretrukket.-

Kravene såvel med hensyn til tomteforhold som til jernverkets utviklingsmuligheter og kraftbehov er imidlertid nu helt andre enn dengang. Vi finner derfor ikke å kunne foreslå Spildra som anleggsalternativ. Da stedet tidligere har vært så sterkt framme i diskusjonen, har vi dog tatt det med i den økonomiske sammenligning. I Ranadistriktet som naturlig utpeker seg som beliggenhet for et jernverk i Nordland basert på norsk malm og elektrisk smeltning, har tomtevanskelighetene hittil vanskeliggjort valget. Denne sak er imidlertid tilfredsstillende løst ved at jernverket flyttes 2-3 kilometer fra sjøen, men innen Mo bys grenser.

Skal verket legges til Nordland, kan det etter vår mening ikke bli tale om andre steder enn Mo i Rana. Man har et - omenn lite, eksisterende bysamfund, store malmtilganger, store kraftreserver, billig kalksten, rikelig ferskvann, udmerkede tomteforhold, en god brukbar havn uten særlige isbindringer, jernbane, gode veiforbindelser, lettvint tilførsel av levnetsmidler etc. Med hensyn til statens store kisfelter i Grong, så vil kisen kunne leveres cif. Mo til omtrent samme pris som for de andre i forgrunnen kommende alternativer. Jernbanefragten for kisen til Mo, vil således ikke stille seg høiere enn til Steinkjær.

Kraftforsyningen kan etter valg skje enten fra det utbyggede Glomfjord Kraftverk eller fra Røsåga. Såfremt Glomfjordkraften ikke på annen måte kan anvendes på stedet vil overføring av denne til Mo være nasjonaløkonomisk riktig. Dette alternativ gir dessuten særlig ved de første byggetrinn uten sammenligning den billigste kraft.-

c) Trøndelag.

Trøndelags forutsetninger som anleggssted for jernverket har ikke vært behandlet av Jernkomiteen og Jernstudieselskapet som i sitt mandat anså seg bundet til Glomfjordkraften. Årsaken til at det nu er kommet opp, ligger i at Fosdalen Bergverksaktieselskap nær Steinkjer, som tidligere var på tyske hender og årlig leverte ca. 250.000 tonn jernmalmslig til Tyskland nu etter alt å dømme vil tilfalle den norske stat. Under krigen er videre A/S Auras eiendommer og rettigheter kjøpt av det tyske firma A/S Nordag og denne store kraftkilde, hvor det allerede er nedlagt betydelige summer, antas likeledes å tilfalle staten.

På lang sikt spiller også statens store kisfelter i Grong en viss rolle, idet kisen vil kunne foredles i N.Trøndelag som derved vil få en stor produksjon av billig kisavbrand egnet som jernmalm for et norsk handelsjernverk.

For utnyttelse såvel av Fosdalmalmen som senere av Grongkisen utpeker Steinkjer seg som det naturlige sted. Et forslag om å henlegge jernverket hit ble allerede i 1938 fremsatt av dir. Astrup, men kom ikke til behandling. I Namsvassdraget disponerer N.Trøndelag Elektrisitetsverk tilstrekkelige kraftkilder for et jernverk. De disponible kraftreserver for eventuellt fremtidige utvidelser av jernverket må dog sies å være i mindste laget med mindre utvidelse av kraftproduksjonen ifølge plan 3 skulle kunne la seg gjennemføre (se kapitel 11).
Spørsmålet om utbygging av Aura løses dog ikke av dette alternativ og dette - i forbindelse med S.Trøndelag og Møres store mangel på elektrisk kraft - er grunnen til at også Orkanger er foreslått som anleggssted for jernverket. Det forutsettes da at Fosdalsligen resp. avbranden fra Grongkisen fraktes fra Steinkjer-området til Orkanger i lektere, hvilket kan gjøres forholdsvis billig. En ulempe er at Orkanger idag ikke har jenbaneforbindelse med landet forøvrig, men Stortings-beslutning om bygging av en slik bane foreligger allerede fra 1923.

For bearbeiding av de to forslag har Trøndelagsfylkene nedsatt en mannsterk og representativ komite hvor såvel lokale myndigheter som fagfolk på de forskjelligste områder er representert. Disse har - sammen med de lokale komiteer - utført et betydelig undersøkelsesarbeide som Jernverkskommisjonen har fått adgang

til å benytte seg av, og som i det vesentlige er samlet i komiteens utredning: "Statens Jernverk ved Trondheimsfjorden" av 27/11-45 med diverse bilag. Da vi antar at dette materiale vil bli stilt til disposisjon for de offentlige myndigheter som bearbeider denne sak, finner vi det ikke nødvendig her å gå nærmere inn på de to alternativers fordeler og ulemper, men skal nøye oss med følgende bemerkninger:

Begge Trøndelagsfylker hører til våre viktigste jordbrukefylker med en produksjon av landbruksvarer i 1939 som omregnet pr. innbygger på alle områder overskrider de som gjelder for landet i gjennemsnitt. De respektive produksjonsiffre var følgende:

	Produksjon pr.år.		Produksjon pr. innbygger.	
	tonn	% av landet	kg.	% av landet
Korn	65.663	16.3	252	15o
Poteter	11o.642	13.7	423	125
Kjøtt	1o.747	1o.8	41	1oo
Melk	158.919	11.6	6o8	1o7

Særlig N.Trøndelag har en betydelig overskuddsproduksjon av korn, poteter, melk og kjøtt. De jordbruksmessige forutsetninger for en økt industrialisering er tilstede for begge fylker, men i særlig grad for Nord-Trøndelag.

Industrien i Trøndelag er - bortsett fra selve Trondheim by - ikke særlig utviklet. Bruttoproduksjonsverdien i 1939 var for N.T.s vedkommende ca. 1.6 %, for S.T.s vedkommende ca. 4 % i andel av hele landet. Sør-Trøndelag har en meget variert industri med bergverksdrift, jernindustri, tre- og celluloseindustri, bekledningss- og næringsmiddelindustri som de viktigste grupper. N.Trøndelags industri er derimot forholdsvis ensidig knyttet til bergverksdrift og treindustri, og fylket må derfor sies å ha behov for en bredere basis for sitt næringsliv.

Etter gjennemgåelse av Trøndelagskomiteens forslag er Jernverkskommisjonen enig i at det forhold at Fosdalen Bergverksaksjeselskap nu er gått over i statens eie, gjør det nødvendig å foreta en nøye undersøkelse av de eksisterende muligheter for å legge jernverket i nærheten av denne grube, som kvalitets- og kvantitetsmessig såvel som når det gjelder produksjonsomkostningene

må antas å passe overordentlig godt som malm-leverandør for jernverket. At man i tillegg hertil oppnår å få jernverket lagt på et sted som tillater billig fordeling av avbranden fra Grongkisen er her et moment i Trøndelags favør. Et annet forholdsvis tungtveiende moment er at landets jernproduksjon flyttes sydover nærmere de store forbindelsescentra i landet med gode kommunikasjonsforhold til lands- og til vanns. At verket også kommer i bedre kontakt med Norges Tekniske Høyskole og det tekniske miljø omkring denne og Trondheim by bør også tillegges en viss betydning.

Spørsmålet om anvendelse av Aurakraften kan vi ikke innse kan komme inn som et hovedmoment i denne forbindelse, selv om denne nu må antas å gå over til staten. De to mulige kraftleverandører er Aura og Namsvassdraget. Hvilket av disse verk som event. skal velges utbygget, bør avgjøres på rent økonomisk basis ved sammenlignende omkostningsberegninger for de to beliggenhetsalternativer Steinkjer og Orkanger.

Jernverket vil i Steinkjer ligge i et eksisterende vakkert bygdesamfund med alle de fordeler dette innebærer og videre i hjertet av et av Norges rikeste landbruksdistrikter. Man oppnår trivelige levevilkår for funksjonærer og arbeidere. -Fraktene på malm og kalksten blir lave og forbindelsen med omverdenen er sikret ved jernbaner, veinett og skipstrafikk. Namsvassdragets kraftmengde vilmest naturlig kunne utnyttes i Steinkjer, som før eller senere må få nødvendig industri for utnyttelse av kraften. Gode kraftreserver forefinnes i tilfelle stans. Jernverkstomten er god, dog først etter adskillig påkostning for planering, muddring av havnebasseng etc. Utvidelsesmuligheter forefinnes. Vanntilførselen volder ingen vanskeligheter. Havne- og isforholdene er ikke helt førsteklasses, men volder heller ingen betenkeligheter. For N.Trøndelag fylke og også for Trondheim vil en storindustri i Steinkjer utvilsomt ha meget stor betydning og antas å gi impulser til nye virksomheter i større utstrekning enn om jernverket legges lengere nord. De vesentligste ulemper er at kraftprisen blir høy og byggetid og byggekapital betydelig økt p.g.a. den nødvendige nyutbygging av vassdraget.

Et jernverk beliggende i Orkanger vil kanskje få større betydning for Trondheim bys utvikling - og omvendt - enn om det legges i Steinkjer, skjønt dette ikke er noe hovedpunkt. Den

største betydning for distriktene ved denne beliggenhet er at Aura isåfall må utbygges straks, hvorved den sterke kraftmangel i denne del av S.Trøndelag avhjelpes. Videre vil plaseringen gi en impuls til realisering av jernbaneplanene (Orkangers tilknytning til det øvrige jernverk) og skape trygghet i distriktene for fortsatt beskjeftigelse etter at Løkken Grubers malmforråd om ca. 20 år ventes uttømt. For distriktene er denne plasering derfor av meget stor interesse, ennskjønt de nevnte planer på lengere sikt utvilsomt vil bli realisert uten jernverket. Råmaterialfraktene for Orkangeralternativet fordyres endel sammenlignet med Steinkjer men til gjengjeld blir frakten av ferdige materialer noe billigere. Noe eksisterende bysamfund kan man ikke bygge på, men det foreligger muligheter for å skape en vakker boligby som dog helt og holdent vil bero på jernverket. Levecmkostningene antas å bli lave, dog muligens noe høyere enn Steinkjer, idet distriktene på forhånd er sterkt industrialisert og transportveiene blir lengere. Havneforholdene er utmerket - dog først etter store mudringsarbeider - og vannforsyningen så bra den kan bli. Tomten er også god og kan opparbeides forholdsvis billig. Den er dog forholdsvis tett bebygget, men bebyggelsen er for det meste mindreverdig. Utvidelsesmuligheter forefinnes. Aurakraftens naturlige anvendelsesområde kan dog neppe sies å være Orkanger, selv om en kortere kraftoverføring kanskje vil være naturlig. Såvel Sundalsøra selv, som andre knutepunkter i Møre burde generelt sett ligge bedre an og gi lavere kraftpris. Særlig vil dette gjelde ved den påtenkte jernbanebygging i Møre. Aura egnet seg ennvidere dårlig for trinnvis utbygging idet de første byggetrinn gir en meget høi kraftpris. Først ved full utbygging (184.000 kW) kan Aurakraften karakteriseres som billig. For dette alternativ gjelder i ennu høyere grad enn for Steinkjer at plaseringen medfører forlenget

byggetid og større kapitalbehov, bl.a. vil en hurtig realisering av jernbaneplanene alene bli et tungt løft for staten. Eventuelt vil dog dette kunne utstå en tid.

Bortsett fra påløpende omkostninger for bygning av statsjernbane ca. 30 millioner kr. er anleggsomkostningene ved alternativene Steinkjer og Orkanger omtrent like. Hensynet til kraftmengder og kraftpriser i forbindelse med den usikkerhetsfaktor som foreligger vedr. mulighetene for regulering av Namsvassdraget trekker dog i retning av at Orkanger bør foretrekkes fremfor Steinkjer

---

d) Oslofjorddistriktet.

Nordland og Trøndelag er de eneste steder i landet hvor de to viktige betingelser billig og tilstrekkelig kraft og god malmtilgang samtidig er tilstede. Vestlandet og tildels Sørlandet har riktignok store og forholdsvis billig utbyggbare kraftkilder - vesentlig i det indre av fjordene, men malmen må tas fra det nordlige Norge og produktene skal avsettes vesentlig i Oslofjorddistrikt-tet, hvorved fraktene sammenlagt blir uforholdsmessig store. Jernverkskommisjonen har derfor funnet å kunne se bort fra en nøiere gjennomgåelse av Vestlands- og Sørlandsalternativer for beliggenheten. Dette gjelder også selv om man baserer verket på allerede utbygget billig kraft fra Tyin.

Jernindustriens og jernhandlernes uttalte ønske om å få jernverket tilknyttet landets store jernforbrukende distrikter, og de store praktiske fordeler jernverket selv vil ha av å ligge i nærheten av sine kunder gjør det derimot påkrevet å undersøke de økonomiske forutsetninger for å legge jernverket i Oslofjorddistriktet.

Kraftkilden må som foran nevnt på lang sikt bli Toke - som hensiktsmessigst utnyttes i Skien-Larvikdistriktet idet det dog forutsettes samkjøring med Østlandets øvrige kraftnett. Noen betenkeligheter ved å beslaglegge denne kraft skulle man formodentlig ikke behøve å ha idet Mår skulle kunne møte Hydros behov, og det stigende alm.forbruk vil etterhvert sikres ved utstrakt samkjøring hvor også Vestlandets kraftkilder trekkes inn. Man må dog ha for øie at det i almindelighet vil være lettere å få avsatt store kraftkvanta på Østlandet en f.eks. i Nordland. Når det

gjelder råstofftilførslen blir den fordyret for malm og kalksten. Et lite pluss kan dog noteres ved at kisavbranden fra Østlandets cellulosefabrikker m.v. - ialt ca. 70.000 - vil bli billigere og at man for produksjon av støperijern har en norsk malmleverandør i Søftestad Gruber ved Arendal. M.h.t. avsetningen av produktene skal bemerkes at denne for den alt overveiende del av produksjonen lettes betraktelig ved korte transportveier med deraf følgende besparelser. En ulempe er dog at de forholdsvis store - og formodentlig økende mengder av halvfabrikata for Norsk Blikkvalseverk av valsetråd og skibsmaterialer for skibsværftene på Vestlandet må fraktes tilbake igjen. Alt i alt vil derfor de samlede fraktbesparelser for Oslofjordalternativet antagelig bli små om der i det hele tatt blir noen.

For plaseringen av jernverket i dette distriktet har vi overveiet alternativene: Oslo, Fredrikstad-området, Skien-Porsgrunn-området og Larvik-området.

Oslo by som anleggssted for jernverket har vært på tale i forbindelse med en av Norsk Hydro utarbeidet storstilet plan for løsning av jernsaken i kombinasjon med et stort elektrisk koksverk for dekning av jernverkets eget kosbehov og for salg. Gassene fra rujernsovnene og fra koksovnene utnyttes etter forslaget dels til metanolproduksjon (sommerhalvåret) og dels til lysgassproduksjon (vinterhalvåret). Metanolen var tenkt som erstatning for importert bensin, mens lysgassen skulle gå til boligoppvarming istedet for direkte elektrisk oppvarming. Planen var av særlig interesse i forbindelse med en rasjonell utnyttelse av våre kullforekomster på Svalbard, men var teknisk uavhengig av den kullsort som anvendtes, likesom anlegget også i nødsfall kunne drives med ved.

Jernverkskommisjonen fant planen -som var fremkommet i samarbeide mellem Norsk Hydro og Jernstudieselskapet - av så stor interesse at man anmodet Handelsdepartementet om å nedsette en "metanolkomité" for klarleggelse av spørsmålet, og da spesielt hvilken vekt man skulle legge på den foreslåtte kombinasjon med jernverket og kombinasjonens innflytelse på beliggenhetsspørsmålet. De foreliggende planer synes nemlig å vise at fortjenesten ved lysgassalg til Oslo by i forbindelse med en rasjonell utnyttelse

av rujernsgassen ville medføre en så kraftig senkning av prisen for den elektriske kraft til jernverket at Oslo-alternativet måtte tas meget alvorlig.

Metanolkomitéen har nu avgitt sin betenkning, som foreligger tilgjengelig. Vi skal derfor ikke gjengi komitéens betenkninger og konklusjoner,her, men nøie oss med å referere fra Metanolkomitéen mottatt skrivelse vedr. jernverkets beliggenhet i relasjon til metanolspørsmålet.

Ad. Metanolfremstilling ved et påtenkt jernverk.

"Man har i komiteen behandlet spørsmålet om hvilken innflytelse verkets beliggenhet vil ha for metanolens fremstillingspris. Dagens prissituasjon er så uklar at det er uråd å legge frem noenlunde sikre kalkyler. Man er dog kommet til at man med adskillig sikkerhet kan gjøre en sammenligning f.eks. mellom verkets beliggenhet ved Oslo og Mo. Andre alternativer utenom Oslo kommer i samme klasse som Mo.

Allerede på det nåværende tidspunkt kan det slåes fast at forskjellen i produksjonspris regnet f.o.b. mellom de fremlagte alternativer er svært liten, uten at man sikkert kan si hvilket alternativ vil bli mest fordelaktig. Man gjør dog oppmerksom på at forskjellen i fraktutgifter for de forskjellige beliggenhetsalternativer vil kunne komme til å spille en rolle, som komiteen imidlertid for nærværende ikke har tilstrekkelig oversikt over til å trekke konklusjoner.

Man finner dog-alle hensyn tatt i betraktning- å kunne uttale at jernverkets beliggenhet bør kunne fastsettes uten å avvente avslutningen av komiteens arbeide".

Etter dette fant vi å kunne se bort fra Oslo-alternativet som bortsett fra den fordel jernverket vil ha av å ligge i forbrukscentret synes å være underlegent de øvrige anleggsalternativer på de fleste økonomiske utslagsgivende punkter.

Spørsmålet om utnyttelse av rujernsgassene til metanolfremstilling er dog dermed ikke bortfalt. Da saken økonomisk må ansees tvilsom har vi dog ikke funnet å burde ta opp forslag om et metanolverk i første omgang.

Vi viser forøvrig til metanolkomitéens innstilling.

Hva de andre alternativer på Østlandet angår, så skal bemerkes at den for samkjøringsnettet nødvendige supplerende kraftkilde (Toke) helst burde tilsi å legge verket på strekningen Skien-Larvik, mens tilgangen på kisavbrand blir billigere i Fredrikstad. Alle forhold tatt i betraktning har vi festet oss ved Larvik- som også i motsetning til de øvrige distrikter har et sterkt behov for ny industri - som den best egnede beliggenhet for dette alternativ. I samarbeide med Tiltakskomitéen i Vestfold ved direktør Chr. Lindboe har vi undersøkt et av Lindboe framlagt forslag om å legge jernverket til en tomt ved Hølen nær Larvik, og har utarbeidet planer med omkostningsoverslag for dette forslag.

Stedet er karakterisert ved: Beliggenhet i tilknytning til Larvik by. God krafttilgang med kortest mulig overføring og utmerket tilgang på reservekraft gjennom Samkjøringen. Kraftprisen blir dog høi og faller neppe nevneverdig ved øket forbruk.

Store, forholdsvis flate arealer med gode utvidelsesmuligheter og billig planering. Arealene er dog ikke helt sammenhengende hvilket i noen grad øker transportveiene innen verket Grunnforholdene er heller ikke særlig gode, men det antas mulig å fundamentere til fjell med rimelige omkostninger. Ypperlig havn nær hovedseilleden. Bra og forholdsvis billig vanntilgang. Utmerkede jernbane- og veiforbindelser, banen er dog foreløbig smalsporet. En ulempe er at en del bebyggelse - dog hovedsakelig av mindreverdig art forutsettes rasert.

e) Sammenfatning.

De alternativer Jernverkskommisjonen har undersøkt og vil fremsette som særlig hensiktsmessige for jernverkets beliggenhet og som er generelt behandlet ovenfor er:

I Nordland: Mo i Rana

I Trøndelag: Orkanger, subsidiært Steinkjer.

Man har dog for å fullstendiggjøre bildet også medtatt alternativene Spildra og Larvik. Disse vil dog alle hensyn tatt i betraktning ikke kunne konkurrere med alternativene Mo, Steinkjer henholdsvis Orkanger. En nøiaktigere gjennomgåelse av de økonomiske forhold for disse alternativer er gitt i de følgende kapitler.

13. Kapitel. Tomtevalg for jernverket.

a) Oversikt.

De tomter som kan komme i betraktning for de 5 undersøkte anleggssteder (Spildra, Mo i Rana, Steinkjer, Orkanger og Larvi) er besiktiget av Jernverkskommisjonens arbeidsutvalg med bistand av tekniske sakkyndige på området og i nærvær av representanter for de stedlige myndigheter og lokale komiteer med sine eksperter. Spildra ble allerede utpekt av Jernkomiteen og vi har her ikke funnet noen tomter i nærheten av Glomfjord som alt i alt byr på bedre betingelser enn den før valgte tomt som var godt kjent fra Jernstudieselskapets undersøkelsesarbeide. Noen ytterligere undersøkelsesarbeider er derfor ikke igangsatt på dette sted. Mo i Rana. ble på grunn av de dårlige tomteforhold oppgitt som anleggssted av Jernstudieselskapet. Dengang stod valget mellom Langnesset i Mo og Hauknes i Nord-Rana. Undersøkelsene syntes å godtgjøre at grunnforholdene i Langnesset var meget dårlige, mens arealet på Hauknes var for lite for formålet. Jernstudieselskapet undersøkte imidlertid bare tomter ved sjøen. Som nytt alternativ tok vi opp Byparkområdet øst for Mo by beliggende ca. 1 km. fra sjøen, og iverksatte omfattende undersøkelsesarbeider for å klarlegge grunnforholdene her og på Langnesset. Selvom boringene på Langnesset viste betydelig fastere masse i indre del av området, var imidlertid vår konklusjon at tomten var mindre egnet for formålet.

Hauknesarealet kan utvides ved omfattende sprengningsarbeider, men arealene vil dog på langt nær bli store nok for et jernverk av de dimensjoner det her er tale om. Vi har derfor konsentrert oss om Byparkområdet som det eneste brukbare tomtealternativ for et jernverk i Mo i Rana. De øvrige tomter for Steinkjer, Orkanger og Larvik er ikke valgt av oss, men utpekt av de respektive lokale komiteer. Det materiale vi disponerer over synes dog med sikkerhet å vise at det i de respektive områder neppe finnes noen tomter som er bedre skikket for formålet enn de

som er foreslått av lokalkomiteene, hvorfor disse er lagt til grunn for det sammenlignende planleggingsarbeide.

For alle aktuelle tomter har vi utarbeidet karter med planløsninger for plassering av kaier, bygninger, tilknytning til jernbane, vannforsyning etc. som så er omkostningsberegnet for de forskjellige områder, for å komme fram til en sammenlignende vurdering. Disse planløsninger medfølger som bilag.

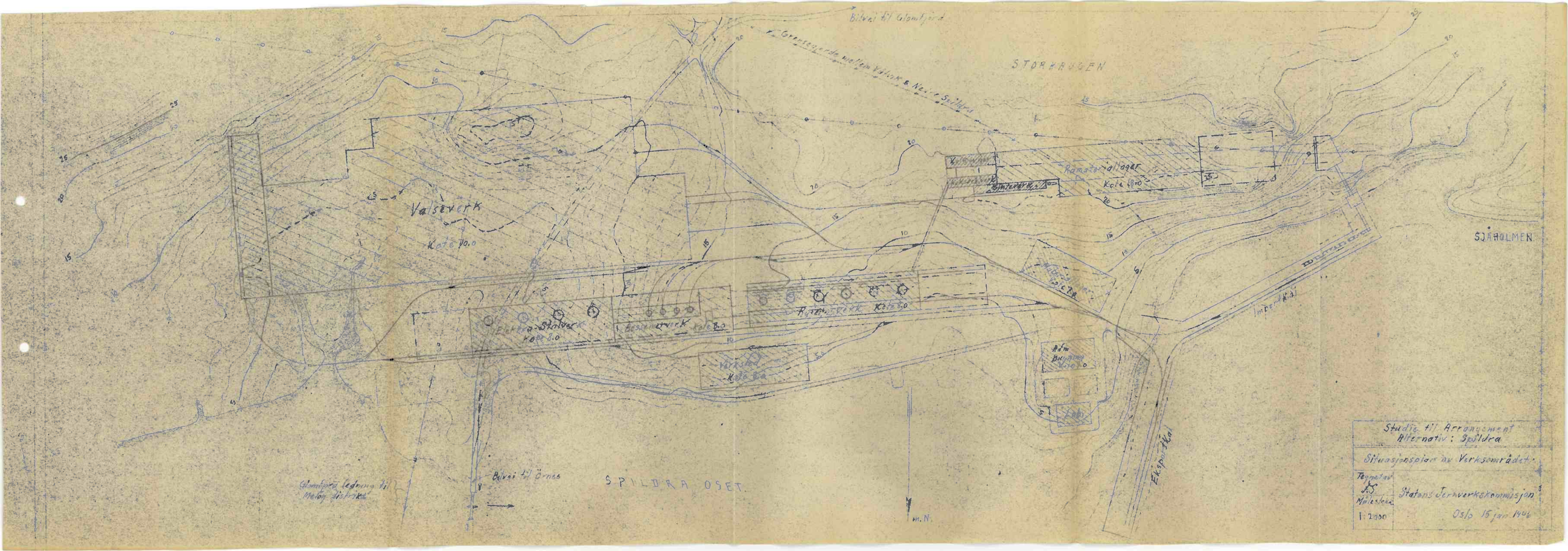
b) Spildra

På Spildra er opptatt nøyaktige karter og utført en lang rekke grunnboringer, såvel for tomtene på land som for kaien. Boringene viste overalt fjell i dagen eller i rimelig dybde. Disse boringer dekker ikke det øskede areal etter de siste planer, men det er ingen grunn til å vente ubehagelige overraskelser ved event. gjenopptagelse av boringene. Arealet er på Spildra temmelig kupert, og de stedfundne utvidelser av planene medfører at man må trekke inn forholdsvis betydelige arealer hvor planeringsarbeidene blir større og forholdsvis dypere. Ialt trekker den foreslåtte planløsning inn et areal på 350 dekar. De store kotedifferenser og tomtens langstrakte form gjør det ytterst vanskelig å komme fram til en ideel planløsning, og utvidelsesmulighetene er ikke gode. Havneforholdene er førsteklasses og fundamenteringsforholdene meget gode. Vann kan skaffes i tilstrekkelige kvanta for første byggetrinn, dog må vannet sirkuleres i stor utstrekning og særskilt da ved senere byggetrinn. Noen mulighet for tilknytning til jernbanenettet foreligger ikke, hvorfor jernverkets transporter kan foregå ved smalsporet verksjernbane.

Omkostningen for opparbeiding av tomten for jernverket er ved prisnivå 1939 kalkulert til:

Spildra.

a) Havne- og kaianlegg.			
Muddring for kaier	22.000 m³ a 4.--	88.000	
Kaier 330 x 17.5 m	5780 m² a 470.-	2.720.000	
Steinskråninger	9000 m² a 10.-	90.000	
Lagerplass bak kai	33.000 m² a 12.-	396.000	
Kraner, 3 stk.		1.060.000	
Remtransportør		90.000	
Uforutsett og avrunding 10%		456.000	4.900.000
b) Jernbane- og veianlegg.			
Overbygning 10.6 km inkl. sporskifter		1.340.000	
Bygninger (lokstall, vognvekt m.v.)		260.000	
Lokomotiver og vogner		800.000	
Diverse		50.000	
Dekke for veier og plasser 117.500 m² a 10.-		1.175.000	
Veiomlegning og tilførselsvei		200.000	
Biler, elektrotruller		75.000	
Uforutsett og avrunding 10%		400.000	4.300.000
c) Tilrådning av tomt.			
Gravning	115.000 m³ a 10.-	1.150.000	
Sprengning	305.000 m³ a 25.-	7.625.000	
Planering av fylling	127.000 m² a 3.50	445.000	
Uforutsett og avrunding 10%		880.000	10.100.000
d) Vannforsyning og kloakk.			
Reguleringsarb. i Spildravann		320.000	
Vannledning til tomt 2,5 km		800.000	
Pumpestasjon på jernverkstomt		250.000	
Uforutsett og avrunding 10%		130.000	1.500.000
e) Transport til råmateriallager.			
Transportbelte			200.000
f) Erhvervelse av tomter og rettigheter.			1.000.000
Sum tonteavhengige anleggsutgifter ekskl. byggeledelser og renter i byggetiden			kr. 22.000.000


Bilvei til Glomfjord
Grenseområde mellom Valsverk & Nedre Spildra
STORKRUGEN
Valsverk
Kote 10.0
Ramstallager
Kote 6.0
SJÅHOLMEN
Elektr. Stålverk
Kote 8.0
Resonansverk
Kote 8.0
Kjøl. verk
Kote 8.0
Kjøl. verk
Kote 8.0
Kjøl. verk
Kote 8.0
Eksportkai
Glomfjord ledenna til
Meløy distrikt
Bilvei til Ørnes
SPILDRA OSET
m.N.
Studie til Arrangement
Alternativ: Spildra
Situasjonsplan av Verksområdet.
Tegnet av: AS
Målestokk: 1:2000
Statens Jernverkskommisjon
Oslo 15 jan 1945

c) Byparkområdet "Mo i Rana".

Området ligger som et stort flatt platå bak Mo kirke. Platået som har en utstrekning på ca. 6lo mål, ligger i sin helhet innenfor en og samme kote. 48 med en avstand til sjøen av 1 km og er avgrenset på 3 kanter av Tveråen og Mobekken som i tidens løp har gravet seg dypt ned i de avleirede masser. Grunnen består - etter de boringer og sjaktninger som er utført av ingeniør F. Selmer A/S, - og bedømt av A/S. Norsk Teknisk Byggekontroll, - av temmelig hårde, fast lagrede sandlag. Lagenes mektighet er ved de utførte skråsjakter overalt minst 17-2o m fra topp til fot av skråningen nede ved Tveråen. Kornstørrelsen på sanden er varierende, enkelte steder om hverandre, andre steder med tiltagende finhet jo dypere man kommer. Leire er kun påtruffet ett sted i et bekkeløp ved foten av skråningen i ca. 17 m dybde.

Lagenes tykkelse, med den gode naturlige drenering, gjør det sannsynlig at de fleste av de planlagte bygninger kan fundamenteres direkte på grunnen ved såler og banketter. Hele planeringsarbeidet består kun i å fjerne skogen og et ca. 3o til 4o cm tykt lag av mose og skogbund, hvoretter gravning og fundamentering av hver enkelt bygning kan påbegynnes.

Da grunnen består av sand og grus, vil man kunne spare store beløp, idet materialene er så rene at de kan benyttes til betong.

Også utenfor det nevnte areal finnes det store, helt flate arealer, som ved forholdsvis enkle oppfyllingsarbeider kan settes i forbindelse med verksområdet. Det er således tomter nok for anlegg av andre industrier i forbindelse med jernverket.

Kaiene får på Langnesset en gunstig beliggenhet, godt beskyttet mot syd og vest. De foretatte undersøkelser viser at grunnforholdene er adskillig bedre enn før antatt. Etter et leirelag på et par meters tykkelse følger hårde og tildels meget hårde lag, antagelig bestående av sand og grus. Det ser derfor ikke ut til at kaianleggene vil støte på særlige vanskeligheter.

Verkets vannforsyning vil skje ved pumping fra Tveråen, hvor det selv uten reguleringsarbeider vil kunne skaffes nok vann.

Fra kaiene på nordsiden av Langvasset føres jernbanen over Nordlandsbanen og langs Mofjellet opp til verket, med en stigning på max. 26 o/oo. Denne bane må baseres på elektrisk drift. Banen har en samlet lengde av ca. 3 km. og kommer frem til tomten i dens sydøstre hjørne, der platået avgrenses mot Mofjellet.

Ved en viadukt over Tverråen kan verket om så ønskes settes i direkte forbindelse med jernbanen fra Dunderlandsdalen, således at råstoffer derfra kan føres direkte inn til verket uten å gå nedenom Mo stasjon. Dette er dog ikke medregnet i første omgang.

Planløsningen for dette store og gunstig formede areal blir meget god med korte og hensiktsmessige transportveier og godt rum mellem bygningene og med utmerket anledning til utvidelser.

Omkostningene for opparbeiding av tomten for jernverket er kalkulert til:

Byvarkområdet, Ke i Rana.

a) Havne og kaianlegg.			
Muddring for kaier	325.000 m³ a 4.-	1.300.000	
Kaier, 330 x 17.5 m	5780 m² " 500.-	2.940.000	
Steinskråninger	11.500 m³ a 34.-	391.000	
Anordning av lagerplass	33.000 m³ " 12.-	396.000	
Kraner , 2 stk.		630.000	
Remtransportør		90.000	
Uforutsett og avrunding 10%		553.000	6.300.000
b) Jernbane og veianlegg.			
Planeringsarbeider		1.050.000	
Overbygning		2.675.000	
Broer		380.000	
Bygninger		375.000	
Elektrifisering av baner		490.000	
Lokomotiver og vognmateriell		1.990.000	
Diverse		100.000	
Veianlegg, dekke for plasser		600.000	
Uforutsett 10%		740.000	8.400.000
c) Tilredning av tomt.			
Gravning	185.000 m³ a 10.-	1.850.000	
Forberedende arbeider		255.000	
Elveforlegning, kanalisering		155.000	
Uforutsett og avrunding		240.000	2.500.000
d) Vannforsyning og kloak.			
Friskvanntilførsel		171.000	
Sirkulasjonsanlegg		1.174.000	
Kloakkanlegg		444.000	
Avrunding		11.000	1.800.000
e) Transport til råmateriallager.			
Taubane, komplett med stasjoner		1.280.000	
Uforutsett og avrunding 10%		120.000	1.400.000
g) Erhvervelse av tomt m.v.			300.000
Sum tomteavhengige anleggutgifter			20.700.000

d) Skåtangen ved Steinkjer.

Den av Steinkjer by tilbudte tomt omfatter ialt 52o mål, beliggende ca. 2 km. vest for Steinkjer by og adskilt fra denne ved en skogbevokst åsrygg. Den søndre del av tomten utgjøres av Skåtangen, en skogbevokst og temmelig forrevet og knudret fjelltange på ca. 18o mål som stikker ut i sjøen. Fjellet er steilest på østsiden av tangen, mens den vestover faller slakkere av mot sjøen. Lenger innover i Eggemarka-Lund er fjellet dekket av dels et morenelag og dels et myrlag med bløt leire under. De boringer som er fortsatt av A/S. Betongbygg for Trøndelagskomiteen har ved Lund ikke nådd til fjell og viser en seig tørr leire. Forøvrig viser boringene at fjellet faller jevnt av fra Skåtangen og innover dalen mot Gjevvann for å komme opp igjen på den andre siden av dalen. På sydøst-siden ved Eggebogen er terrenget typisk morene.

For å undgå settninger må man gå ut fra at alle tunge laster bør føres ned til fjell ved peling på de steder hvor det er funnet myr- og leirelag over fjellet, idet bygningene er så store at de vil ligge dels på fjellgrunn og dels på den nevnte dårligere grunn. En fundamentering på peler lar seg forholdsvis lett gjennemføre, idet man overalt har fjellet i forholdsvis rimelig dybde i de områder det blir tale om. Boringene ligger dog for spredt og dekker et for lite område til at man her kan uttale seg med sikkerhet, men i allefall vil fundamenteringsforholdene ligge ugunstigere an enn for de øvrige undersøkte alternativer, undtatt Larvik

Havneområdet er undersøkt ved spyleboringer. På sørsiden er fjellet bratt og kaien kan eventuelt fundamenteres på fjell nokså nær land. Sjøbunden består av sandholdig leire som antagelig må mudres bort. På nordsiden består sjøbunden av et relativt tynt lag av sandblandet leire eller finsand med enkelte rullesteiner og under dette lag påtreffes mere leirholdige masser. Også her må kaiene fundamenteres på fjell i noe større avstand fra land og massene må mudres bort.

Skåtangen ligger beskyttet mot været fra sydøst og nord, men ligger ubeskyttet mot vestlige vinder, hvor Trondheimsfjorden er nokså bred og vil kunne skaffe generende sjø. Kaianleggene bør derfor legges på nordsiden av tangen i et kaseng som åpner seg mellem Skåtangen og en liten holme uten-

for. Dette bassenq beskyttes ytterligere ved en skjerm fra den nevnte holme og fra land slik at innløpet begrenses til 90 m. Forøvrig vil også den store flate fra Skåtangen over til Beitstad som ligger tørr ved lavvann virke som bølgedemper for nordlige og nordvestlige vinder. Ankergrunnen er ikke undersøkt.

På grunnlag av de foreliggende karter over området og av de foretatte boringer er det utarbeidet en planløsning for jernverksanlegget. Den forholdsvis store forskjell i nivå mellom de forskjellige deler av tomten medfører meget store planeringsutgifter, og vanskeliggjør en hensiktsmessig utnyttelse av den del av tomten som ligger nærmest kaien. Transportveiene blir derfor forholdsvis lange, men forøvrig vil planløsningen bli meget rasjonell, utvidelsesmuligheter foreligger vesentlig over mot Lund hvor man har store sammenhengende flater. Her er imidlertid grunnens bæreevne ganske problematisk.

Jernbanetilknytninger forutsatt ved forlengelse av det allerede nedlagte 1.5 km lange jernbanespor til Eggebogen.

Vann må tas fra Byaelven ved Steinkjer, ca. 3 km fra jernverkstomten hvor vannføringen er rikelig. Den naturlige løsning er å pumpe vannet fra elven opp til et reservoar i passende høyde på moreneryggen øst for tomten, og herfra fordeles så vannet med naturlig trykk til de respektive forbruksteder.

Alt i alt kan man si at den utpekte tomt antagelig vil være fullt brukbar for formålet, men den krever en ganske kostbar opparbeiding både på tomten, havnen, og for fundamentering. Beliggenheten i forhold til Steinkjer by er god.

Tomtene som ikke er nevneverdig bebygget tilhører for den alt overveiende andel Steinkjer kommune.

Skåtangen, Steinkjer.

a) Havne- og kaianlegg.			
Muddring for kaier	870.000 m^3 a 4.-	3.480.000	
Undervanns sprengning	2.500 m^3 a 130.-	325.000	
Kaier 260 x 17.5	4.550 m^2 a 470.-	2.140.000	
Steinskråninger	12.000 m^2 a 10.-	120.000	
Lagerplass bak kai	26.000 m^2 a 12.-	312.000	
Kraner, 2 stk.		630.000	
Remtransportør		90.000	
Uforutsett, avrunding		703.000	7.800.000
b) Jernbane- og veianlegg.			
Sidespor fra Eggebogen	1.514.000 + 75%	2.630.000	
Spor på verksområdet		1.747.000	
Bygninger (lokstall, vognvekt etc.)		285.000	
Lokomotiver og vognmateriell		800.000	
Veiomleggning og diverse		250.000	
Dekke for veier og plasser	40.000 m^2 a 10	400.000	
Biler, elektrotraller		110.000	
Uforutsett og avrunding		578.000	6.800.000
c) Tilredning av tomt.			
Gravning	530.000 m^3 a 10.-	5.800.000	
Sprengning	90.000 " " 25.-	2.250.000	
Planering av masser	150.000 m^2 a 3.50	525.000	
Forberedende arbeider		225.000	
Uforutsett, avrunding 10%		900.000	9.700.000
d) Vannforsyning og kloakk.			
Pumpestasjon med inntak i Byaelven		250.000	
Rørledning 3150 km og reservoar		800.000	
Kraftledninger og diverse		140.000	
Kloakkanlegg		444.000	
Uforutsett og avrunding		166.000	1.800.000
e) Transport til råmateriallager.			
Taubane = Malm - Lund - Skåtangen		3.150.000	
Transportbelte fra kai		200.000	
Uforutsett og avrunding 10%		350.000	3.700.000
q) Erhvervelse av tomt m.v.			500.000
Sum tomteavhengige anleggsutgifter			kr. 30.300.000

LUND

EGGE

Til Steinkjer

Tømmerkai for sag

Tømmerkai for Kokstein

Eksportkai

Kaie 5

Importkai

Kaie 6

Tømmerbane

Verksted

Lager

Lager

Lager

e) Geitastrand ved Orkanger.

Den tilbudte tomt omfatter 350-400 mål flate arealer på begge sider av Skjenaldelvens utløp i Orkdalsfjorden. Tomten er i sin helhet opdyrket og bebygget. Bebyggelsen som rummer ca. 200 mennesker er dog for det meste mindreverdig. Området er kartlagt og grunnen undersøkt av A/S. Betongbygg på vegne av Trøndelagskomiteen. Grunnforholdene som vist ved undersøkelsen er bedømt av jernbanegeolog Rosenlund. Havnen er lun og tilstrekkelig stor for enhver eventualitet med grei innseiling. Den er isfri året rundt.

Det må mudres for kaiene og omfanget av dette arbeide avhenger av hvor nær jernverket tomten kaien blir lagt. Grunnen bak den påtenkte kailinje består av melsandleire og finmo og må mudres bort og erstattes med steinfylling. man får da samtidig en utmerket lagerplass bak kaiene og rasfaren blir eliminert.

Hele flaten inne på land består av storsteinet grus med finere masser i større dybde. Bortsett fra den førnevnte leire i flomålet som regnes bortmudret, er leire ikke påvist. Byggegrunnen må karakteriseres som meget god med tillatelige belastninger på 20-25 tonn pr. m^2 og lokalt høyere. Dette er tilstrekkelig for jernverket, med undtagelse av sliglageret som regnes fundamentert på fjell ved innsprengingen i skråningen mot vest.

Vannforsyningen kan løses billig og tilfredsstillende enten ved oppdemning av Skjendalselva 2-3 km. fra anlegget eller ved å ta vannet direkte fra Gangåsvannet ca. 5 km unna. I begge tilfelle fåes vannet med tilfredsstillende naturlig trykk.

Jernverket kan ved en 3.6 km lang jernbanestump tilknyttes banen Melhus- Thamshavn-Svorkmo-Beråk ved Bårdshaug st. 2.9 km syd for Thamshavn.

På grunnlag av A/S. Betongbyggs karter og undersøkelsesarbeider her vi utarbeidet en generalplan for verket i Orkanger, som såvel hva angår plassforhold som transportveier, utvidelsesmuligheter og planløsning i det hele tatt må ansees som meget tilfredsstillende.

En ulempe er den lave kotehøyde på Øre, som gjør det nødvendig å overbygge Skjenaldelven for å trekke inn områdene på den anne side inntil Gjølme Gård. Særskilt

vil det ved fremtidige utvidelser bli vanskelig å tilveiebringe tilstrekkelige fyllingsmasser.

Planeringsutgifter, kaibygging etc. er omkostningsberegnet av A/S Høyer-Ellefsen.

Omkostningene for opparbeiding av tomt med kommunikasjonsmessig tilknytning til omverdenen er:

Geitastrand, Orkanger.

a) Havne-og kaianlegg.			
Muddring for kaier	560.000 m³ á 4.-	2.240.000	
" " jeté	120.000 " " 4.-	480.000	
Kaier 330 x 17.5 m	5780 m² "500	2.940.000	
Steinjeté	55.000 m³ " 21.-	1.155.000	
Ordning av skråning	20.000 m² " 10.-	200.000	
Lagerplass bak kai	33.000 " " 12.-	396.000	
Kraner 3 stk.		1.060.000	
Remtransportør		90.000	
Uforutsett og avrunding 10%		839.000	9.400.000
b) Jernbane-og veianlegg.			
Sidespor fra Bårdhaug 3.6 km	2.120.000		
+ 75 %		3.710.000	
Spor på verksområdet		1.747.000	
Bygninger (lokstall, vognvekt etc.)		285.000	
Lokomotiver og vognmateriell		800.000	
Veiomleggning og diverse		300.000	
Dekke for veier og plasser		1.350.000	
Biler, elektrotraller		110.000	
Uforutsett og avrunding 10%		798.000	9.100.000
c) Tilredning av tomt.			
Karttegning, grunnundersøkelser		150.000	
Gravning	390.000 m³ á 10.-	3.900.000	
Sprengning	55.000 á 25.-	1.375.000	
Planering av utfylte masser 400.000 m² á 3.50		1.400.000	
Betongbroer over Skjenaldelven 2.500 m² á 400		1.000.000	
Uforutsett og avrunding 10%		775.000	8.600.000
d) Vannforsyning, kloakk.			
Rørledning og inntaksdam		1.000.000	
Kloakanlegg		444.000	
Uforutsett og avrunding 10%		156.000	1.600.000
e) Transport til råmateriallager.			
Transportbelte fra kai			200.000
g) Erhvervelse av tomt			1.000.000
Sum tomteavhengige anleggsutgifter		Kr.	29.900.000

f) Hølen ved Larvik.

Den foreslåtte tomt ligger i Tjølling herred på terrenget mellom Lågen og dens utløp i Larviksfjorden og fjordbukten - Østre Hølen med de store tilsluttede arealer oppover mot Grøtting stasjon, og altså i umiddelbar nærhet av Larvik by. Jernverkstomtens centrum er ved det nedlagte skibsbyggeri A/S. Hølen Verksted, hvis eiendom nu tilhører et bo hvor Rikstrygdeverket er største panthaver. De på eiendommen stående hus er av liten verdi, og også de øvrige arealer som for det vesentlige består av oppdyrkede jorder vil antagelig kunne erhverves rimelig. Hølens verksteds eiendommer omfatter ca. 200 mål, hvortil kommer arealer som ved planering kan legges inn under tomtearealet, nemlig Otterøya, den grunne fjordbukt Vestre Hølen og de utenfor liggende holmer hvor vanndybden er meget liten. Tilsammen utgjør disse arealer omkring Hølen 300-350 mål, dels på fjellgrunn, dels på morene, og dels også mindreverdig grunn. Det areal som i første rekke vil måtte trekkes inn for valseverkene m.v. er de store jordene oppover mot Grøtting st. og langs jernbanelinjen her. Grunnen her består såvidt man kan dømme fra de få prøver som er tatt av bløt sandlere, men terrengets beskaffenhet gir dog håp om at fjell kan påtreffes i rimelig dybde for fundamentering ved peler. Fundamentkostnadene vil dog bli høye.

Stedet har en ypperlig liten havn som er helt isfri og med særdeles gunstige dybdeforhold. Den ligger godt beskyttet og med lette manøvreringsforhold. Kaien vil her kunne bygges meget rimelig langs Otterøya og ved endel mudring også inne i bassenget. Alternativt kan man også tenke seg å bruke kaiene i Larvik by (Revet) som eksportkai og for sterk trafikk, idet den annen side av havnebassenget nu er opptatt av et hvalfangerfirma.

Jernbanetilknytning fåes meget lettvint til Grøtting st. og ved en planlagt bro over Lågen også direkte til havneområdet i Larvik by hvor sidespor allerede er lagt. Veiforbindelsene er også de beste.

Driftsvann kan skaffes i fullt tilstrekkelig mengder fra Lågen, men vannet må i så fall for å undgå oppblanding med saltvann tas ut under Rommestadfossen 3-4 km fra Hølen havn. Det må videre filtreres, da Lågen i flomtiden fører adskillig

slam. Drikkevannet tas fra Farrisvannet i samarbeide med Larvik Kommune.

Det foreliggende noe mangelfulle kartmateriale tillater ikke noe nøyaktig overslag over omkostninger for planering etc.

Det er imidlertid utarbeidet en planløsning for stedet, hvoretter de fleste driftsavdelinger plaseres på jordene mot Grøtting, mens lagere, verksteder, kontorer etc. legges i havneområdet. Helt ideelt kan løsningen ikke sies å være, da tomten deles i to med en forholdsvis smever forbindelsesåre i undergang under veien fra Halsen til Rekkevik. Her står også en hel del hus som må fjernes, og i det hele er den bestående store forholdsvis mindreverdige bebyggelse som ligger rundt havneområdet en ulempe for verket og dets utvidelsesforhold.

Et omkostningsoverslag - som på grunn av forholdene ikke gjør krav på noen nøyaktighet - viser følgende utgifter for tilredning av jernverkstomt, havn m.v.

Hølen ved Larvik.

a) Havne- og kaianlegg.			
Muddringarbeide		500.000	
Kaier 330 x 17.5 m	5780 m² à 470.-	2.720.000	
Ordning av skråninger	6000 m² à 10.-	60.000	
Lagerplass bak kai	33.000 m² à 12.-	396.000	
Kraner, 3 stk.		1.060.000	
Remtransportør		90.000	
Uforutsett og avrunding 10%		474.000	5.300.000
b) Jernbane- og veianlegg.			
Sidespor fra Larvik over Lågen 1.510.000 + 75%		2.640.000	
Spor på verksområdet		1.747.000	
Bygninger		285.000	
Lokomotiver og vognmateriell		800.000	
Dekke for veier og plasser 50.000 m² à 10,-		500.000	
Veibro 200 l.m.	1800 m² à 350.-	630.000	
Diverse		100.000	
Biler, elektrotraller		110.000	
Uforutsett og avrunding		688.000	7.500.000
c) Tilredning av tomt.			
Kartlegning, grunnundersøkelser, forb.arb.		250.000	
Fjernelse av matjord	250.000 m² à 6.-	1.500.000	
Gravning	210.000 m³ à 10.-	2.100.000	
Sprengning	40.000 m³ à 25.-	1.000.000	
Planering	85,000 m² à 3.50	300.000	
Uforutsett og avrunding 10%		550.000	5.700.000
d) Vannforsyning og kloakk.			
Inntak og rørledning		1.100.000	
Filtrerings- og renseanlegg		250.000	
Pumpestasjon		350.000	
Kloakanlegg		444.000	
Uforutsett og avrunding 10%		256.000	2.400.000
e) Transport til råmateriallager.			
Transportbelte og uforutsett			400.000
g) Erhvervelse av tomter og rettigheter			1.000.000
Sum tomteavhengige anleggsutgifter		kr.	22.700.000

LARVIK

N.S.B.

Kjørahen

Revet

Østre gate

Til eksportkai

(Forbindelse se øvre høire hjørne)

St. Helena

Jernbanegt.

Lågen

Gloppe

Bø verk Eidstalverk

Hytternverk

N.B.J.

Grotting st.

Eksportkai

Til jernverket

Vaskeverk

Tauboene

Oldeåsen

Vestre Holen

Østre Holen

Studie til Arrangement
Alternativ: Larvik

Situasjonsplan av Verkseområder

Tegnet av
J.S.

Statens Jernverkskommisjon

1:5000

Oslo 4. jan. 1944

g) Sammendrag.

Tomteavhengige anleggsutgifter.

1 mill. kr.	Spildra	Mo	Steinkjer	Orkanger	Larvik
a) Havne- og kaianlegg	4.9	6.3	7.8	9.4	5.3
b) Jernb ne- og veianlegg	4.3	8.4	6.8	9.1	7.5
c) Tilredning av tomt	1o.1	2.5	9.7	8.6	5.7
d) Vannforsyning, kloakk	1.5	1.8	1.8	1.6	2.4
e) Transport til råmatr.l.	o.2	1.4	3.7	o.2	o.4
q) Erhvervelse av tomt	1.o	o.3	o.5	1.o	1.o
Sum	22.o	2o.7	3o.3	29.9	22.3
Renter og amort. i 1ooo kr./år (6.5 % p.å.)	1426	1342	1963	1938	1445
kr./tonn	8.o3	7.56	11.o6	1o.92	8.14

Oppstillingen gjør ikke krav på noen absolutt nøyaktighet men feilene er ikke større enn at dette ikke spiller noen rolle for beliggenhetsvalget. Det bemerkes dog at en så sterkt tomteavhengig utgift som fundamentering og betongpris ikke er medtatt. I denne hensseende står Larvik og Steinkjer ugunstigst, mens Spildra og Mo er gunstigst. For Orkanger vil fundamenteringsforholdene etter alt å dømme være gode, men det gjelder for begge de trønderske og sørnorske forslag at grunnforholdene ikke er tilstrekkelig klarlagt, dog i bet/delig mindre grad for Orkanger enn for de øvrige.

14. Kapitel. Bolig- og bybebyggelse.

Av de alternativer som er framsatt for jernverkets beliggenhet vil det fremgå at det i Larvik, Steinkjer og Mo i Rana allerede foreligger et eksisterende bysamfund, mens det i Geitastrand og Spildra må bygges opp en ny by. Det er derfor av interesse å få en pålitelig oversikt over hva det antas å ville koste å anlegge en ny by som allerede fra starten av skal rumme minst 5000 mennesker, og her kan man bygge på erfaringer fra andre industribyer i landet. Omkostningene vil selvsagt variere sterkt med de krav som stilles til byanlegget. Det er vel idag almindelig erkjent at det er av avgjørende betydning - også for den økonomiske drift av industrien at arbeidere og funksjonærer får gode boligforhold og rik anledning til sund fritidsbeskjeftigelse. Erfaringen går også avgjort i den retning at man står seg på tidligst mulig å innstekomme alle rimelige krav på øket levestandard, og ved forskjellige tiltak av social art å høyne det moralske og kulturelle nivå.

Den ubetinget beste måte å løse en mindre industribys boligproblemer på er spredt bebyggelse basert vesentlig på eneboliger. Med de nåværende høye byggepriser har vi imidlertid funnet det riktig iallfall delvis å forutsette det nødvendige behov for boliger dekket under anvendelse av familieboliger, eventuelt og rekkehus, men denne bebyggelse er dog tenkt planlagt således at den uten altfor store forandringsarbeider kan omgjøres til større leiligheter pr. familie, når forholdene etter hvert gjør det nødvendig og økonomisk forsvarlig. For samtlige familieboliger er forutsatt disponert tilstrekkelig store arealer til at hver enkelt familie kan få hvert sitt hagestykke.

I denne forbindelse vil vi ikke undlate å nevne at opprettelsen av småbruk for arbeiderne er en sak som jernverkselskapet bør ha sin oppmerksomhet rettet på og understøtte i den utstrekning dertil kan være anledning.

Spildra er vel egnet som utgangspunkt ved disse beregninger for et helt nytt byanlegg. Forholdene ligger vel tilrette for et meget vakkert byanlegg langs Spilderelven hvor man kan disponere ca. 1000 mål for dette formål på grunnlag av de håndgivelser Jernstudieselskapet erhvervet i 1939.

Vår konsulent, ingeniør J.R. Kittelsen, som har lang erfaring for b/gging av lignende byanlegg i Rjukan, Høyanger, m.v. oppgir på grunnlag av det nuværende prisnivå følgende omkostninger for Spildra:

Byanlegg:	Offentlige bygninger. Sociale innretninger, gater, vann- og kloakkledninger Elektrisitetsforsyningsanlegg etc.	kr. 7600.000
Boliger:	450 leiligheter for gifte, som også antas å romme 200 enslige arb.	
	Ungkarsboliger for 200 " "	" 13.250.000
Barakker:	(omgjøres senere til boliger)	" 1.000.000
	Sum	kr. 21.850.000

Hvor stor del av disse omkostninger jernverksselskapet må bære, avhenger av hvorden finansieringen av boligbyggingen tenkes ordnet, bl.a.i hvor stor utstrekning det kan bygges egne hjem etc. Vi har under de nåværende prisforhold regnet med at jernverket må yte et direkte tilskudd av gjennemsnitlig 60 % av boligbyggingens kostende, eller ca. 8.000.000.- kroner, hvorav dog kr. 4.000.000.- som rentebærende lån. Sannsynligvis vil det være riktig også når man bedømmer saken rent økonomisk på lang sikt, å regne med et så stort direkte tilskudd for at de husleier (renteutgifter + vedlikenold etc.) som skal utredes, ikke skal bli for høye. På Spildra vil jernverket dessuten også måtte bære alle utgifter til byanlegget forøvrig, idet kommunen til å begynne med neppe kan makte mere enn byggingen av de nødvendige skoler o.l. Ved anlegg av jernverket på Spildra må der altså for bolig- og bybebyggelse regnes avsatt en kapitalreserve på kr. 16.600.000.- hvorav kr. 4.000.000.- rentebærende lån. Lånet kan eventuelt tenkes ordnet gjennom Husbanken, som for tiden planlegges.

Da det er regnet med en forholdsvis lav prosent gifte (det normale er jo nærmere 80%) må man være forberedt på nødvendigheten av en noenlunde jevn boligbygging i de første år etter anleggets ferdiggjørelse.

Orkanger - eller nærmere bestemt Geitastrand - byr prinsipielt på omtrentlig samme betingelser for et byanlegg som Spildra. De store arealer på begge sider av Skjenaldelven vil kunne gi plass for en by på 8 á 10.000 mennesker, og bybildet vil bli vakkert og rikt variert. Det lavtliggende areal ved fjorden i forbindelse med jernverkstomten kan tenkes å gi plass for park og idrettsanlegg og endel offentlige bygninger.

Omkostningene vil bli av samme størrelsesorden som for Spildra, idet Geitastrand og Orkdal kommuner neppe i høyere grad enn Meløy vil kunne påta seg utgifter til offentlige anlegg etc. Det regnes derfor også her med en nødv. kapitalreserve for bolig- og bybebyggelse av kr. 16.600.000.- hvorav kr. 4.000.000.- er renteberende. Forøvrig henvises til utgreiing om saken fra Trøndelagskomitéen med bilag fra distriktsarkitekt Semmelmann.

For Mo i Rana foreligger en av professor Sverre Pedersen utarbeidet reguleringsplan, etter hvilken utparsellering allerede i lengre tid har foregått og fremdeles foregår. Denne plan vil dog måtte omarbeides i stor utstrekning for tilpassing til jernverksplanene.

Der er fra kommunens, resp. en av grunneiernes side overfor Jernstudieselskapet, utpekt kvartaler som kan stilles til disposisjon for jernverkets behov. Disse er riktignok utilstrekkelige etter de nye planer, men såvel i Mo by som i de nærliggende distrikter av Nord-Rana, i første rekke Dellfors, kan man etter de senere foretatte undersøkelser regne med å få overdratt resp. leiet tilstrekkelig store velegnede arealer for boligbebyggelsen, og med rikelige utvidelsesmuligheter for fremtiden. Samtidig finnes her også store industriarealer utenom det som jernverket antas å ville trenge.

I Mo i Rana finnes allerede en flerhet av de offentlige bygninger og innretninger som er nødvendig for et bysamfund, likesom man vel må kunne gå ut fra at kommunen vil påta seg det nødvendige anlegg av gater, kloakk- og vannledninger, samt utvidelse og nybygging av offentlige bygninger og anlegg etter hvert som det kreves, idet de store finansielle løft dette forutsetter selvfølgelig ved låneoperasjoner kan fordeles utover kommende tider; dette lar seg så meget dessto lettere gjør som skattefundsmentene jo vil komme til å vise sterk stigning. Uavhengig

herav er det tatt hensyn til at jernverket i enkelte tilfeller må tre direkte økonomisk støttende til for å fremme tiltak, som kommunen ikke alene kan makte.

Etter de foreliggende opplysninger, må man kunne regne med at det antagelig ikke blir nødvendig å bygge nye barakker for anleggs- og byggingsarbeiderne. Det forutsettes således bla. at en del av tyskernes barakker kan anvendes etter utbedring. Man må antagelig også for en stor del kunne regne med å rekruttere anleggsarbeiderne fra befolkningen i selve Mo og de nærmeste omliggende distrikter.

På grunn av forholdene må man i Mo i Rana regne med at flere enn 50% av de ved driften beskjeftigede arbeidere og funksjonærer allerede fra begynnelsen av vil være gifte. Det derav følgende økede øyeblikkelige behov for familieleiligheter vil sikkert mer enn oppveies av at en større del av arbeidsstokken allerede fra begynnelsen av har sine boliger i og omkring Mo, og av en større "privat" bebyggelse.

Vi regner allikevel for sikkerhets skyld med den samme boligbygging som foran nevnt, og de samlede omkostninger utenom kommunens vil da bli:

Boliger	Kr. 13.250.000.-
Tilskudd til offentlige anlegg og bygninger	" 1.000.000.-
	Kr. 14.250.000.-

Regnes på samme måte som ovenfor, blir den kapitalreserve som jernverket må avsette når dette henlegges i Mo i Rana kr. kr. 9.000.000.- hvorav kr. 4.000.000.- som rentebærende lån.

Steinkjers store fordeler med hensyn til utvidet bolig- og byebyggelse for jernverket og tilknyttede industrier er behandlet av distriktsarkitekt Semmelmann i Trøndelagskomiteens utgreiing av 17/11-45, hvorfor vi kan nøye oss med å henvise til det som der er anført. Økonomisk vil forholdene stille seg omtrent som for Mo i Rana.

Vi antar dog etter de opplysninger som foreligger at Steinkjer kommunes finanser vil være og bli temmelig anstrengt på grunn av byens ødeleggelse. Det må derfor antagelig regnes med noe større direkte tilskudd til bygging av almene innretninger.

Vi anser det derfor riktigst å gå ut fra at de samlede omkostninger utenom kommunens vil andra til kroner 16.250.000.- fordelt således:

Boliger	Kr.	13.250.000.-
Tilskudd til off.bygninger og anlegg m.v.	"	3.000.000.-
Tilsammen	Kr.	16.250.000.-

Den kapitalreserve som jernverket må avsette til boligbygging m.v. hvis det henlegges til Steinkjer blir da kr. 11.000.000.- hvorav kr. 4.000.000.- blir forrentet.

Larvik vil med sine ca. 10.000.- innbyggere ha ganske andre forutsetninger enn de øvrige nevnte steder til å tilveiebringe den for jernverket nødvendige arbeidsstokk som vil kunne assimileres i bysamfundet uten vanskeligheter. Alle utgifter til almindelig bybebyggelse vil byen selv kunne klare i den utstrekning det skulle vise seg nødvendig.

Hva boliger angår, antas at det vil bli nødvendig for jernverket å skaffe hus for henimot 1/2 parten av arbeidsstokken, idet den øvrige del forutsettes på forhånd å disponere nødv. husrum resp. å kunne skaffe hus ved vanlig privat byggevirksomhet.

Utgiftene for jernverket antas under de samme forutsetninger som tidligere å andra til

60% av kr. 6.625.000 kr. = kr. 4.000.000.-

hvorav kr. 2.000.000.- antas renteberende. Hertil kommer an avsetning på kr. 1.000.000.- for barakker i anleggstiden, som ikke på forhånd er tilstede i den utstrekning som for Mo og Steinkjer.

Resymé: Den kapitalreserve som jernverket under de gitte forutsetninger - bl.a. med hensyn til omfanget av brakkebygning i anleggstiden - må regne med å avsette til by - og boligbebyggelse for verkets anlegg, antas for de behandlede alternativer å ville stille seg som følger:

Spildra:	ca. Kr.	16.600.000.-
Mo i Rana:	" "	9.000.000.-
Steinkjer:	" "	11.000.000.-
Orkanger:	" "	16.600.000.-
Larvik:	" "	5.000.000.-

Av disse beløp antas 4 mill.kr. å være rentebærende, undtatt for Larvik, hvor det tilsvarende beløp er 2 mill.kr. (faste lån i boliger)

For samtlige alternativer undtatt Larvik vil det være nødvendig å fortsette boligbebyggelsen de første år etter at driften er igangsatt - bortsett fra det som er nødvendig for senere økning av produksjonen. Hertil bør avsettes årlig ca. kr. 300.000.- hvorav 50% antas rentebærende.

De økonomiske beregninger er for mest mulig å unngå finansielle overraskelser, basert på en nøktern hensyntagen til rimelige tidsmessige krav.- De någjeldende priser er lagt til grunn, idet det er regnet med at omsetningsskatten vil bortfalle for boligbygg. Beregningene er for sikkerhets skyld også verifisert under konferanse med spesielle sakkyndige.-

Meningen med disse beregninger er i første rekke å komme fram til et pålitelig økonomisk sammenligningsgrunnlag for de foreliggende alternativer på dette riktige område. Når først beliggenheten er fastslått, må man - før anleggets igangsettelse - utføre detaljerte beregninger i forbindelse med et inngående projekteringsarbeide på grunnlag av nøyaktig utredning av alle forhold som har betydning i denne forbindelse.

15. Kapitel: Transportforhold.

b) Kommunikasjoner tillands.

Foruten jernverkets hovedtransporter til sjøs - som vil foranledige hyppige skibsanløp ved jernverkets kai, vil det være nødvendig å ha gode kommunikasjoner med landet forøvrig, så.el for materialer, maskindeler o.l. til og fra jernverket, som for byens varehandel og for persontransport. Særlig vil det være påkrevet med førsteklasses kommunikasjoner når man ser på jernverket som en kime for utvikling av et industrisentrum med det pulserende næringsliv som følger med et sådant samfund. Foruten gode veiforbindelser er det særlig jernbanen som i denne forbindelse må tillegges den største vekt. Også flytransporten kan få stor betydning, særlig for persontransporter og ilforsendelser av mindre kolli.

Da jernverket vil få praktisk talt daglig anløp av sine egne båter, spiller det derimot relativt mindre rolle om det ligger i den vanlige dampskipsled eller ikke.

Jernverkskommisjonen slutter seg helt til det av Jernkomiteens flertall fremsatte krav at jernverket legges på et sted som allerede har eller forholdsvis lett kan få gode vei- og jernbaneforbindelse med det øvrige land.

Spildra mangler disse forutsetninger. Stedets beliggenhet i dampskipsleden må anses som en utilstrekkelig kompensasjon for denne ulempe. I fremtiden kan man regne med at Spildra tilknyttes landets veinett gjennem den såkalte sjøriksvei - som dog vil være avhengig av atskillige fergeforbindelser, men de topografiske forhold vil antagelig alltid stenge muligheten for jernbaneforbindelse.

Mo i Rana ligger i bunden av en dyp fjord langt innenfor dampskipsleden, men nødvendige sjøtransporter vil allikevel kunne avvikles på en tilfredsstillende måte ved verkets egen tonnasje. Stedet passeres av rikasveien fra Trøndelag til Bodø og Narvik, og veiforbindelsen med kystdistriktene (Nesna, Melfjord) vil i nær fremtid bli ferdig, hvilket bl.a. medfører en lettere og billigere tilførsel av levnetsmidler. Nordlandsbanen er ferdig

forbi Mo og antas i 1946 å bli åpnet til Fauske.- Når jernverket er ferdigreist, vil banen sannsynligvis også på det nærmeste være ferdig til Bodø. Fra vårt synspunkt er det selvsagt Nordlandsbanens store betydning for jernverket som i første rekke interesserer. Man skal dog ikke være blind for at betydningen er gjensidig, slik at også Nordlandsbanen vil få tilført betydelige inntekter ved at det blir skapt et nytt industrisamfund i Nord-Norge.

Steinkjer ligger ved samme bane som Mo med ca. 6 timer kortere reisetid til det sydlige Norge, hvilket må noteres som et pluss. Også veiforbindelsen er førsteklasses, mens man for sjøtransporter har den samme ulempe som for Mo at stedet ligger i bunden av en dyp fjord.

Orkanger ligger bedre an for sjøtransporter og også veiforbindelsene til Trondheim, Møre og Oslo er meget gode. Stedet mangler imidlertid jernbanetilknytning til det øvrige land, men det er antagelig i alle tilfelle bare et tidsspørsmål når en slik forbindelse vil bli realisert. Stortingsbeslutning om bygging av banestrekningen Svorkmo- Berkåk forelå således allerede i 1923. Da stedet sokner til Trondheim, er det også stor interesse for en bane fra Thamshavn til Melhus eller Heimdal som vil skape direkte tilknytning til Trøndelags "hovedstad". En utbygging av jernbanenettet som også ville gi stedet tilknytning til Møre og Kristiansund (gjennem Surnadal) har vært på tale, men er inntil videre bare et løst framtidsprojekt. Mulighetene skulle dog ligge vel tilrette for et vel utbygget jernbanenett med Orkanger som viktig knutepunkt. Den betydelig kortere distanse for transporter sydover - sammenlignet med Steinkjer og særlig Mo - må også noteres i stedets favør.

Jernbaneforbindelsen må dog først realiseres, og dette vil være et meget stort økonomisk løft. Omkostningene for vanlig dampdrevet bane er ved førkrigsprisnivå beregnet til (distriktssjef Nyhus 21/9-45):

1. Melhus st. - Orkanger:	29 km	Kr. 17.275.800.-
2. Orkanger- Svorkmo-Berkåk:	75 "	" 28.603.800.-
	Sum	Kr. 45.879.600.-

Siden 1939 er planeringsutgifter steget med 70 % og overbygningsutgifter med ca. 80%. Regnes 75% i tillegg til

foranstående, vil en tilknytning av Orkanger til jernbanenettet Oslo-Trondheim med dagens priser koste ca. 80,5 mill.kr.

Dette går selvsagt ikke på jernverkets konto, men anlegg av jernverk i Orkanger vil forsere jernbanebyggingen frem. Med det store arbeidsprogram som NSB nå står foran, kan det være et spørsmål om en forsering av de nevnte jernbaneplaner virkelig er i landets interesse.-

Larvik har gode veiforbindelser i alle retninger og gode sjøverts kommunikasjonsforhold. Bl.a. hadde stedet tidligere direkte ferjeforbindelse med Danmark. Jernbaneforbindelse has også, idet Vestfoldbanen mellom Drammen og Eidanger (Skien) passerer Larvik. Banen som er smalsporet, er under omlegning til normalspor og beregnes å være ferdig i 1947, hvorved omlastning av forsendelser undgås. Når det gjelder gode hurtige og billige kommunikasjonsforhold, er stedet overlegent overfor alle de øvrige alternativer som er behandlet her.

a) Fraktberegninger.

Sjøtransport.

For de forskjellige beliggenhetsalternativer er oppsatt sammenlignende fraktberegninger for transport av ferdige produkter og viktigere råmaterialer. Kalkylene er utarbeidet av A/S. Kristian E.Samuelsens Skibsmeglerforretning, og oppstillingene er basert på en nøyaktig kalkulasjon over utgiftene til de skip som ansees mest hensiktsmessige for utførelse av transportene. Det er gått ut fra absolutt kontinuitet i uttagningen såvel på de enkelte lasteplasser som ved levering til verket. Følgelig må tonnasjen enten eies av verket eller det må gjøres kontrakt med en rederibedrift for hele transporten, dog undtatt kokstransporten for hvilken båter er forutsatt befraktet i det åpne marked.

For de lengere reiser hvor det sendes råmaterialer en vei og produkter i motsatt retning og hvor reisene tildels er av forskjellig lengde, er fraktsatsene oppført med samme beløp som er gjennemsnittsbeløpet basert på de totale omkostninger og de totale førte varemengder. En differensiering i fraktene på de forskjellige distanser har mindre interesse og er også unødvendig, da sluttresultatet i alle tilfelle blir det samme.

Fraktsatsene er forøvrig utregnet matematisk basert på fastlagte tider for lastning og lossing, de nøyaktige distanser og en skjematisk oppstilling over skipenes faste utgifter.

Lastning og Lossing.

Silo. Det forutsettes førsteklasses moderne metoder: På lasteplass en silo med kapasitet stor nok til å fylle et skip på minst 4.000 tonn i løpet av et døgn. På losseplass kraner med grabber med en effektiv lossekapasitet av 100 tonn pr. kran pr. time. Med 2 kraner tilsvarer det 4.000 tonn pr. døgn.

Skipene forutsettes å være av en sådan type at lastning og lossing kan foregå uten tidsspille til trimming av lasten.

Kalksten. Denne last er litt senere å arbeide med enn slig. Det er regnet med 2.000 tonn pr. døgn både ved lasting og lossing. Ved moderne brudd med silo ville lastingen kunne gå kvikkere.

Ferdige produkter. Lasting 2.000 tonn pr. døgn, lossing til de forskjellige skipsbyggerier og mottagerhavner 700 tonn pr. døgn.

Seilingstid.

Utregningene er basert på dampbåter 8 mils fart, og seilingstiden er utregnet på grunnlag av distansetabellene. For korte reiser i innelukket farvann er beregningene basert på lekter-tonnasje med 4 mils fart.

Skipenes faste og reisebestemte utgifter:

Beregningene er gjennemgående basert på sannsynlige etterkrigspriser. Kullprisen er satt til kr. 50.- pr. tonn, og oljeprisen til ca. 200 kr. pr. tonn (for motorlektere) Mannskaps-byrene er utregnet på basis av de nåværende grunnrater. For selve skibene hvor prisen er sterkt varierende - er for 8 mils båter regnet med en anleggsverdi av kr. 500.- pr. tonn lastekapasitet.

Det er regnet med havneutgifter i byene, men ikke ved jernverkets kaier.

Ekspedisjonsliste.

I samme forbindelse er også satt opp ekspedisjonsliste for råmaterialer til og produkter fra jernverket som viser antall båter, båtstørrelser, antall reiser og reiseintervall for de for-skjellige transporter og samlet ekspedisjonstid ved jernverkets kaier.

De her nevnte frakberegninger er lagt til grunn for de etterfølgende oppstillinger over jernverkets frakt- og transport-utgifter forsåvidt angår sjøtransporten.

Jernbane- og taubanetransport.

For alternativene Spildra, Orkanger og Lørvik er regnet med at alle hovedtransporter foregår til sjøs.

For Mo i Rana vil kalkstenen måtte tilføres med jernbane og transporten er regnet utført med verkets egne vogner etter en frakt av 4 øre pr. tonn km. Ved senere overgang til Dunderlandsslig vil denne også tilføres pr. jernbane men distansen blir her ubetydelig (ca. 4 km.)

På grunn av tomtens beliggenhet i forholdsvis stor avstand fra sjøen påløper transport av råmaterialer fra kai til lager pr. taubane, og transport av produkter fra verk til kai pr. jernbane. Driftsomkostningene inkl. kapitalutgifter for taubanen er kalkulert av ingeniør Olof Aspegren til kr. 125.000 pr. år. For verkets jernbane har N.S.B. beregnet de årlige driftsutgifter til kr. 471.000.- hvorav ca. 5o% representerer merutgifter som påløper p.g.a. tomtens større avstand fra sjøen sammenlignet med de øvrige alternativer.

For Steinkjer er regnet med at slig og kalksten transporteres inn til lager med en 14.3 km. lang taubane Malm-Lund-Skåtangen. Driftsutgiftene inkl. kapitalutgifter for denne bane er av A/S Nordstrøms Linbaner kalkulert til kr. 452.4oo.- pr. år.

Forøvrig er regnet med en intern verksjernbane for alle alternativer, som for Spildras vedkommende kan utføres smalsporet, mens den for alle de andre alternativer utføres normalsporet og settes i forbindelse med N.S.B.s nærmeste stasjon.

Jernverkets avstand fra landets industricentrum vil føre til varierende fraktutgifter for alle slags drifts- og hjelpematerialer, reservedeler, maskiner, reparasjoner etc. som også er gitt anslagsvis uttrykk for i den etterfølgende oppstilling.

c) Oppstilling over frakter og transportutgifter.

Spildra:

Slig fra Fosdalen	230.000 t.á 2.95	Kr. 680.000	
Kisavbrand	60.000 t.á 5.90	" 354.000	
Kalksten	66.000 t.á 1.40	" 92.000	
Trpt.til råmatr.lager	454.000 t.á 0.20	" 91.000	1.217.000
Drift av verksjernbane			200.000
Lasting og lossing	632.000 t.á 0.50		316.000
Frakt av valseprod.	177.500 t.á 5.90		1.047.000
Div.fraktutgifter (drifts-og hjelpematr.maskiner m.v.)			300.000
Sum frakter og transportutgifter.			3.080.000

Anm.: Ved event. senere overgang til Dunderlandslig reduseres fraktutgiftene med kr. 356.000 pr. år til kr. 2.724.000

Mo i Rana:

Slig fra Fosdalen	230.000 t.á 2.95	Kr. 680.000	
Kisavbrand	60.000 t.á 5.90	" 354.000	
Kalksten	66.000 t.á 1.-	" 66.000	
Taubanetransport	388.000 t.á	" 125.000	1.225.000
Jernbanens drift			471.000
Lastning og lossing	566.000 t.á 0.50		283.000
Frakt av valseprod.	177.500 t.á 5.90		1.047.000
Diverse fraktutgifter			250.000
Sum frakter og transportutgifter			kr. 3.276.000

Anm.: Ved event.senere overgang til Dunderlandslig reduseres fraktutgiftene med kr.680.000 pr.år til kr.2.596.000

Steinkjer:

Kisavbrand	60.000 t.á 5.35	kr. 321.000	
Taubanefrakt slig og kalksten		" 451.000	
Trpt.til råmatr.lager	148.000 t.á 0.30	" 47.000	819.000
Jernbanens drift			200.000
Lastning og lossning	336.000 t.á 0.50		168.000
Frakt av valseprod.	177.500 t.á 5.35		948.000
Diverse fraktutgifter			200.000
Sum frakter og transporutgifter			kr. 2.335.000

Orkanger:

Slig fra Fosdalen	230.000 t. à 1.25	kr.	288.000	
Kisavbrand	60.000 t. à 5.10	"	306.000	
Kalkstein	66.000 t. à 2.-	"	132.000	
Trpt.til råmatr.lager	454.000 t. à 0.20	"	91.000	817.000
Jernbanens drift				200.000
Lastning og lossning	632.000 t. à 0.50			316.000
Frakt av valseprod.	177.500 t. à 5.10			905.000
Diverse fraktutgifter				150.000
Sum frakter og transportutgifter			kr.	2.388.000

Larvik:

Slig fra Fosdalen	230.000 t. à 4.50	kr.	1.035.000	
Kisavbrand	60.000 t. à 2.-	"	120.000	
Kalkstein	66.000 t. à 4.50	"	297.000	
Trpt.til råmatr.lager	454.000 t. à 0.30	"	136.000	1.588.000
Jernbanens drift				200.000
Lastning og lossning	632.000 t. à 0.50			316.000
Frakt av valseprod.	56.000 t. à 4.50	kr.	252.000	
	131.500 t. à 2.-	"	263.000	515.000
Diverse fraktutgifter				50.000
Sum frakter og transporutgifter			kr.	2.669.000

Det vil framgå at Trøndelagsalternativene og først og fremst Steinkjer står fraktmessig gunstigst, mens Nordlandsalternativene står ugunstigst sålenge sammenligningen skjer på basis av Fosdalslig. Forutsettes Dunderlandslig anvendt er forskjellen mellom Mo og Trøndelagsalternativene ubetydelig.

Et sammendrag av tabellen illustrerer dette:

		Kr./år	Kr./tonn.
Spildra,	Fosdalslig	3.080.000	17.37
	Dunderlandslig	2.744.000	15.45
Mo	Fosdalslig	3.276.000	18.46
	Dunderlandslig	2.596.000	14.64
Steinkjer,	Fosdalslig	2.335.000	13.15
Orkanger,	"	2.388.000	13.45
Larvik,	"	2.669.000	15.05

16. Kapitel. FORSLAG TIL JERNVERKETS BELIGGENHET.

Utgangspunkt for vurderingen.

I og med utviklingen av den elektrotermiske framgangsmåte for framstilling av rujern har også de krav som bør stilles til det framtidige anleggssted for jernverket, skiftet karakter.

På denne bakgrunn må det sees at tidligere jernverksplaner, basert på kontinentale produksjonsmetoder, av hensyn til fraktfordelene, gikk ut på anlegg av jernverket enten ved utskipningshavnen for de svenske malmfelter, dvs. Narvik, eller ved de sydnorske havner Risør eller Kristiansand S. hvor man i tillegg til de gode oversjøiske forbindelser for tilførsel av råmaterialer og skipning av produkter hadde fordelen av nær til knytning til forbrukssentret på Østlandet.

Ovennevnte forslag framkom under forrige verdenskrig. De var alle basert på anlegg av koksmasovner med koksverk. Behovet for elektrisk kraft innskrenket seg derfor til det som trengtes for drift av elektrostålverket samt valseverket.

Utviklingen i de senere år har imidlertid ført til at den elektrotermiske rujernsmeltning er kommet mere og mere i forgrunnen. Som følge herav er også behovet for elektrisk kraft steget tilsvarende.

Da samtlige nåværende beliggenhetsalternativer har fordelen av å ha gode sjøverts forbindelseslinjer, blir det for oppnåelse av den mest økonomiske drift ved det nye jernverk i dag, foruten påløpende fraktomkostninger vesentlig kraftspørsmålet som blir bestemmende.

Økonomiske faktorer ved beliggenhetsvalget.

Utgiftene til selve malmtransporten er selvsagt avhengig av hvor jernverket henlegges. Denne utgiftspost er i senere følgende tabell inkludert i de for hvert beliggenhetsalternativ oppførte fraktomkostninger. Spørmålet om jernverket bør henlegges så nær kraftverket eller så nær malmfeltet som mulig, blir derfor et spørsmål om hva der koster mest, enten å overføre kraften til malmfeltet eller å transportere malmen til kraftverket.

Ved store avstander på 100 km eller derover, vil kraftoverføringskostende pr. tonn jern i almindelighet stille seg høyere enn transportutgiftene for malmen. Ved de store distanser som karakteriserer vårt land, er det derfor innlysende at det ved bedømmelse av beliggenhetsspørsmålet - sett under en økonomisk synsvinkel - i første rekke må bli kraftkildens beliggenhet som kommer til å spille den største rolle.

Påløpende fraktomkostninger for malmen og dermed verkets beliggenhet i forhold til malmfeltet må sees i relasjon til de samlede fraktomkostninger for jernverket, herunder også frakt av ferdige produkter til forbrukerne. Av vår beregninger herover framgår klart at variasjonene her er betydelig mindre, hvorfor fraktutgiftene kommer i annen rekke sammenlignet med kraftprisen.

Ved bedømmelse av beliggenhetsspørsmålet kan det også synes rimelig å trekke andre økonomiske faktorer inn i bildet, såsom utgifter til koks og koksgrus, arbeidslønn, renter og amortisasjon. Disse utgifter forblir dog noenlunne konstante hele landet over og utøver således ingen avgjørende innflytelse på spørsmålet hvor jernverket skal ligge.

Av større betydning er de grunn og tomteforhold som karakteriserer hvert enkelt beliggenhetsalternativ. Påløpende utgifter for bygging av havn og kaianlegg kan således variere sterkt avhengig av grunnforholdene på vedkommende sted. Det samme gjelder utgifter for opparbeiding av verksareal og fundamentering for bygninger og maskiner.

Sistnevnte utgifter vil nemlig svinge sterkt alt etterom de lokale forhold krever utførelse av større planerings-, sprengning- henholdsvis påfyllingsarbeider. Utgifter til ekstra fundamentering og vannforsyning må også tas i betraktning.

Summen av disse utgifter varierer for de enkelte alternativere vedkommende innenfor et område av ca. 100%.

Som det vil ha framgått av våre beregninger, står alternativet Mo i Rana i denne henseende gunstigst.

Sammenligner man ennvidere de variasjoner i selvkosten -de som opptrer ved de forskjellige beliggenhetsalternativer alt etterom man innsetter de for de respektive stedlige forhold gjeldende malm- henholdsvis kraftpriser, vil man finne at valg av billig kraftkilde utøver en langt større innflytelse på selvkostendes utforming enn valg av billig malmkilde.

Valg av billigste kraftkilde for det nye jernverk medfører således en forminskning av rujernets selvkostende i størrelsesorden lik det mangedobbelte av de beløp som innspares ved valg av billigste malmkilde.

Som det framgår av følgende tabell, beror dette på at kraftprisen levert jernverk ved de forskjellige beliggenhetsalternativer oppviser differanser i prisen pr. kWh fra 0.47 opp til 1.2 øre, svarende til en utgiftspost for jernverket varierende fra 2.8 til 7.1 mill. kr. pr. år i første byggetrinn. De samtidig opptredende fraktbetingede varisasjoner m.h.t. malmpris beveger seg derimot innenfor et område av fra ca. kr. 1.- til ca. kr. 3.- pr. tonn konsentrat, svarende til en utgiftspost for jernverket varierende fra ca. 0.2 til ca. 0.7 mill. kr pr. år. Jernverket bør altså, hvis man skal legge rent økonomiske synspunkter til grunn, henlegges der hvor kraften er billigst.

Økonomisk sammenligning.

Jernverkskommisjonen har ved sin behandling av beliggenhetsspørsmålet festet seg ved følgende alternativer og underkastet disse en nærmere undersøkelse:

Spildra	på basis av	Glomfjordkraft	og	Fosdalenslig.
Mo i Rana	a)	"	"	" "
" " "	b)	"	"	" Dunderlandslig.
" " "	c)	"	"	Røsåga og Fosdalenslig.
" " "	d)	"	"	" " Dunderlandslig
Steinkjer	på	"	"	kraft fra Namsvassdraget og Fosdalenslig.
Orkanger	"	"	"	Aurakraft og Fosdalenslig.
Larvik	"	"	"	kraft fra samkjøringsnettet (Toke og Fosdalenslig.

For disse alternativers vedkommende har Jernverkskommisjonen anmvidere på grunnlag av oppgaver og overslag innkommet fra de forskjellige konsulenter, utarbeidet sammenlignende oppstillinger for kapitalbehov og årsutgifter for et jernverk med en produksjon basert på 177.500 tonn ferdige valseprodukter pr. år, som i et senere byggetrinn øker til det dobbelte, og vi her viser til disse tabeller med de følgende kommentarer.

Til tabellene vil vi knytte den generelle bemerkning at omkostningsberegninger ved de nuværende uoversiktlige forhold i høyere grad enn under normale forhold må bli gjenstand for en skjønnsmessig vurdering. Det foreliggende materiale har heller ikke vært like fyldig for alle alternativer, således at en detaljert bearbeiding kan tenkes å føre til forskyvninger i den ene eller annen retning, dog ikke så meget at det vil kunne få innflytelse på de konklusjoner som kan trekkes ved en sammenlignende vurdering.

Tabell I. Kapitalbehov for jernverket ved første byggetrinn.

	Spildra i Meløy	Byparken i Mo i Rana	Skåtangen ved Steinkjer	Geita-strand Orkanger	Holen ved Larvik
	millioner kroner:				
a) Havne-og kaianlegg	4.9	6.3	7.8	9.4	5.3
b) Jernbane-og veianlegg	4.3	8.4	6.8	9.1	7.5
c) Tilredning av tomt	1o.1	2.5	9.7	8.6	5.7
d) Vannforsyning,kloakk	1.5	1.8	1.8	1.6	2.4
e) Transport til råmateriallager	o.2	1.4	3.7	o.2	o.4
f) Råmateriallager	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
g) Kalk-og dolomittovner	1.o	1.o	1.o	1.o	1.o
h) Sinterverk	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
i) Rujernsverk	14.95	14.95	19.9	19.9	19.9
k) Stålverk	23.o	23.o	23.o	23.o	23.o
l) Valseverk	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
m) Elektr.fordeling	2.75	2.75	2.2	2.2	2.2
n) Gassfordeling	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
o) Fellesanlegg	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
p) Andre anlegg	1.o	1.o	1.8	1.o	2.o
Sum I Anlegg	167.7	167.1	181.7	18o.o	173.4
q) Erverv.av tomter m.v	1.o	o.4	o.5	1.o	1.o
r) Brakkeb/gn.forb.arb.	1.7	1.o	1.o	1.6	1.5
s) B/ggeledelse, konstr.ca 6%	1o.o	1o.o	1o.8	1o.8	1o.4
t) Renter i b/ggetiden	3.o	2.5	4.o	4.o	2.7
Sum II Utg.vedr.an.	15.7	13.9	16.3	17.4	15.6
u) Løse deler inkl valser	7.o	7.o	7.o	7.o	7.o
v) Startningsutgifter	3.o	3.o	3.o	3.o	3.o
w) Opplæring av arbeidere	1.o	1.o	1.o	1.o	1.o
x) Driftskapital	1o.o	1o.o	1o.o	1o.o	1o.o
Sum III Utg.vedr.drift	21.o	21.o	21.o	21.o	21.o
Sum IV Tilsk.boligbeb.	12.6	5.o	7.o	12.6	3.o
Ialt:Kapitalbehov jernverket	217.o	2o7.o	226.o	251.o	213.o
Amortisasjon:	11.88	11.88	12.22	12.22	12.22
Renter: 3.o%	6.48	6.17	6.75	6.9o	6.36
Kapitalbehov pr.år	18.36	18.o5	18.97	19.12	18.58

Tabell II.

Totalt kapitalbehov.

Forutsatt produksjon	Byggetrinn I. 177.500 t. Mill kr.	Sum.	Byggetrinn II. 355.000 t. Mill kr.	Sum.
Spildra:				
Jernverksselskapet	217.0		53.0	
Glomfjord kraftverk	13.0		0	
Røsåga kraftverk	0	230.0	75.0	128.0
Mo i Rana:				
Jernverksselskapet	207.0		50.0	
Glomfjord kraftverk	17.5		0	
Røsåga kraftverk	0	224.5 x)	60.5	110.5
Steinkjer:				
Jernverksselskapet	226.0		52.0	
Namsvassdraget	84.0	310.0	43.0	95.0
Orkanger:				
Jernverkselskapet	231.0		53.0	
Aura kraftverk	82.0		25.0	
Norges Statsbaner	30.0	343.0 xx)	0	78.0
Larvik:				
Jernverkselskapet	213.0		49.0	
Toke kraftverk	92.0	305.0	70.0	119.0

Anm. x) Erstattes Glomfjordkraft med Røsåga, økes kapitalbehovet med 71.0 mill.kr. ved første og minskes med 23.0 mill.kr. ved annet byggetrinn.

xx) For Orkanger kan eventl. statsjernbanen utstå en tid hvorved kapitalbehovet reduseres til 313.0 mill. kroner.

Tabell III. Årsutgifter for jernverket.

Første byggetrinn.	Spildra i Meløy 1000 kr.	Bynæsken Mo i Rana 1000 kr.	Skåtangen Steinkjær 1000 kr.	Geitastr. Orkanger 1000 kr.	Helen Lørvik 1000 kr
Jernmalm, skrapj m.v.	7.512	7.512	7.512	7.512	7.512
Koks, elektroder	6.274	6.274	6.274	6.274	6.274
Slaggmaterialer	466	324	324	466	6oo
Elektrisk kraft	2.76o	3.164	7.o4o	6.438	7.o4o
Arbeidslønn(prod.)	7.83o	7.92o	8.5o6	8.5o6	8.5o6
Reparasjon og vedl.hold	4.o96	3.996	3.898	3.898	3.798
Driftsmaterialer m.v.	3.65o	3.591	3.56o	3.53o	3.53o
Transport i verket	4o9	545	4o9	4o9	4o9
Laboratorium	496	496	496	496	496
Generalomkostninger	1.3oo	1.26o	1.23o	1.224	1.18o
Salgsomkostninger	365	355	345	337	325
Frakt av malm og prod.	2.o8o	2.o8o	1.433	1.499	1.677
Renter og amort.	18.36o	18.o52	18.97o	19.121	18.58o
Uforutsett	492	521	353	64o	423
Sum pr år	56.o9o	56.o9o	6o.35o	6o.35o	6o.35o
Trinn I kr./t.	316	316	34o	34o	34o
Full utbygning.					
Endring i kraftpris kr./t.	+ 16	+ 6	+ 5	+ 15	0
" i kapitalutg. "	+ 37	+37	+ 39	+ 39	+ 39
" i driftsutgifter	+ 9	+ 9	+ 9	+ 9	+ 9
Trinn II kr./t.	286	276	292	277	292

Anm. ang. alternativ Mo i Rana:

1) Erstattes Glomfjordkraft med Røsågakraft, blir selvkostende kr/t. 327.- i trinn I og kr./t. 279.- ved trinn II.

2) Erstattes Fosdalslig med Ranaslig ved samme fob.pris, blir selvkostende kr./t. 312.- i trinn I og kr./t. 272.- ved trinn II

Resultatet av beregningene i forenklet stand:

Anleggssted.		Første byggetrinn. 177.5oo t. prod. Kapitalbehov. mill.kr.	Gj.snittl. selvkostende lev. cif. mill.kr.	Senere byggetrinn. 355.ooo t. prod kapitalbehov mill.kr.	Gj.snittl. selvkost. lev. cif. mill. kr.
Spildra		23o	316	358	286
Mo i Rana	a)	224.5	316	335	276
" "	b)	-	312	-	272
" "	c)	295.5	327	382	279
" "	d)	-	323	-	275
Steinkjer		31o	34o	4o5	287
Orkanger		313 (343)	34o	391 (421)	277
Larvik		3o5	34o	424	292

De for Orkanger vedkommende i ( ) anførte tall inkluderer 3o millioner for bygning av statsjernbane Orkanger-Melhus.

Vi må dog alvare mot at det legges for stor vekt på resultatet av disse skjematiske sammenstillinger, løsrevet fra de kommentarer som tidligere er gitt med hensyn til de usikkerhetsfaktorer som spiller inn, og den forskjellige produksjonskapasitet man vil få ved de forskjellige alternativer. Dette gjelder i særlig grad kraftprisen som den viktigste og samtidig sterkest varierende faktor i beregningene, og likeledes den som er beheftet med den største usikkerhet. Usikkerheten er dog minst for Glomfjords vedkommende, da denne for størstedelen er utbygget.

Kapitalbehovet gir et bilde av det kvantum råstoffer og den arbeidskraft så vel som maskinelt utstyr som trengs for fullførelse av selve jernverket etter de forskjellige alternativer.

Ser man på utbygningsomkostningene for jernverket inkl. kraftverk og overføringsutgifter, så vil kapitalbehovet samtidig tjene som en god målestokk på den tid som vil medgå i hvert tilfelle, idet tilgang på materialer og faglærte bygningsarbeidere antagelig i alle tilfelle vil være forholdsvis konstant og det maksimalt mulige.

På dette område står det alternativ som baserer seg på Glomfjordkraften og Mo i Rana i en gunstigere stilling enn de øvrige, idet planene, med de gunstige tomtearealer, kan realiseres på en kortere tid og med mindre kapitalutlegg, arbeids- og materialoppbud, enn for de øvrige beliggenhetsalternativer.

Generelle vurderinger.

Ved siden av disse økonomiske faktorer vil det alltid også være en flerhet av andre faktorer og forhold som spiller inn ved bedømmelsen av jernverkets beliggenhet, men som undrar seg en økonomisk forhåndsberegning i motsetning til de nevnte lettere kontrollerbare faktorer. Ikke minst gjelder dette alt som vedrører arbeidere og funksjonærer og deres trivsel. Det er derfor nødvendig å komplettere de foretatte teknisk-økonomiske beregninger, med nærmere kommentar.

Reisingen av de foreslåtte jernverksanlegg vil bli et av de største og mest betydningsfulle tiltak vårt land hittil er stilt overfor på det industrielle område, og det avhenger ikke minst av beliggenhetsvalget hvorvidt dette skal kunne oppfylle de forventninger som stilles til verket som en sentral faktor i et sterkt utbygget norsk næringsliv.

Med det store antall av samvirkende faktorer som her spiller inn, er det ikke til å undgå at det vil gjøre seg forskjellige oppfatninger gjeldende med hensyn til hvor verket plaseres, avhengig av hvorvidt saken sees fra et bredere nasjonaløkonomisk syn. Likeledes vil spørsmålet bedømmes forskjellig, på den ene side av handlende, forbrukere og leverandører som vil være tilknyttet de større industrialiserte sentra i landet og på den annen side av den befolkning som er henvist til å ernære seg ved de geografisk bestemte råstoff- og vannkraftkilder som vanligvis finnes i mindre utviklede deler av landet og som neppe kan tenkes utnyttet uten i forbindelse med en stedlig storindustri. Endelig kan det være spørsmål om man bør legge størst vekt på de store øyeblikkelige fordeler som enkelte av de framsatte beliggenhetsforslag vil by på, eller om man ved beliggenhetsvalget heller skal operere på lang sikt og legge verket der dette etter full utbygging må antas å by større henholdsvis andre fordeler, tiltross for betydelig høyere økonomiske ofre ved start og drift av jernverket i den nærmeste framtid.

Ved et landsforetagende av den størrelse som det her er tale om og som i seg selv vil virke som en kraftig spore til en sterk industrialisering av det distrikt hvor det blir lagt, antas det ikke nødvendig å velge en plasering på et på forhånd industrialisert distrikt, selv om man ikke skal lukke øynene for at en slik plasering vil by på praktiske fordeler i all fall på kortere sikt.

I hvilken utstrekning også disse vil gjøre seg økonomisk gjeldende, er helt og holdent et vurderingsspørsmål. Skal man i det hele få gjennomført en høyst ønskelig desentralisering av vårt lands industri, kan dette neppe gjennomføres på bedre måte enn å anlegge en storindustri av denne type i et utviklingsdyktig område, hvoretter denne som en magnet vil trekke til seg andre industrier og forretninger for betjening av verket, videre forarbeiding av produktene og dekking av den stadig stigende befolknings behov på de forskjellige områder.

Man skal dog være forsiktig med å treffe en avgjørelse i beliggenhetsspørsmålet som er begrunnet i alt for langsiktige økonomiske fordeler for jernverket. Utviklingen kan tenkes å ta retninger som ikke er forutsett og som vil forskjertse de mest omhyggelige planer. Jernverket kan da komme til å måtte arbeide økonomisk tungt de første år uten at ventede fordeler som skulle følge av de videre utviklinger vil inntreffe. Selv om man har øynene fullt åpne for betydningen av disse mere almene betraktninger, kan man som forholdene ligger an, ikke undlate å legge stor vekt på de økonomiske hensyn.

Disse fordringer, som til dels står i motstrid til hverandre, gjør det umulig å treffe et beliggenhetsvalg som ikke med en viss berettigelse vil kunne kritiseres. Det gjelder derfor å komme fram til det gunstigste kompromis.

Bedømmelse av forslag til beliggenhet.

Underkaster man de foran nevnte 5 beliggenhetsalternativer en nærmere vurdering, synes det straks som om alternativene Spildra og Larvik bør komme i annen rekke, mens Steinkjer, Orkanger og Mo trer i forgrunnen.

Spildra.

Hva angår Spildra, så er det her spesielt den for Glomfjordkraften gjeldende lave kraftpris som virker tiltrekkende. Når Jernstudieselskapet foreslo Spildra som beliggenhet, var det under syns-

vinkelen av at de tomtearealer på Mo som den gang forelå til valg, var lite egnet, samt at jernverket på Spildra var planlagt i langt mindre målestokk - og uten finvalseverk.

Med de nu foreliggende planer om et 3-4 ganger så stort jernverk, utstyrt med komplette valseverk, er Spildra som beliggenhet lite egnet.

Tomte-arealene er ikke gunstige, hverken hva størrelse eller terreng angår. -

For en industri av den planlagte størrelse, må også den manglende jernbaneforbindelse tillegges den største - og avgjørende - betydning.

Larvik.

Samtidig har vi funnet å måtte sjalte ut det på alle områder diametralt motsatte alternativ Hølen ved Larvik. Årsaken hertil er utelukkende av økonomisk art, idet de merutgifter som her må kalkuleres med - særlig til elektrisk kraft og malmfrakt - etter vår oppfatning ikke kan oppveies av de praktiske og økonomiske fordeler av å legge verket i landets industrielle sentrum.

Steinkjer.

Av Trøndelagsalternativene byr Steinkjer med sin nære tilknytning til de viktige malmfelter i Fosdalen og Grong, sine nærliggende kalkfelter, sin jernbaneforbindelse, sitt rike jordbruksopland og den forøvrig utviklingsdyktige by i forbindelse med gunstige fraktforhold, gode betingelser for anlegg av jernverket og for annen industri.

Våre betenkligheter m.h.t. Steinkjer er forårsaket av kraftforholdene, idet en bedrift som jernverket med de krav den stiller til kraftreserver for framtidig utvikling, synes å sprenge rammen for hva fylket forsvarlig kan levere fra egne kraftkilder. Dersom man kunne regne med det tilskudd på 50-60.000 kW som ville fremkomme ved overføring av Limingens nedslagsområde som nu har avløp til Sverige, til Namsvassdraget, ville betenkelighetene med hensyn til kraftkvantum sannsynligvis bortfalle, men dette er etter Vassdragsvesenets meddelelse neppe forsvarlig. Kraftprisen blir i alle tilfelle høy sammenlignet med de konkurrerende alternativer og må antas å stige ytterligere når jernverket en gang i framtiden skal utbygges til over 300.000 tonn ferdige valseprodukter pr. år, idet de kraftanlegg som ville kunne utbygges i noenlunne nærhet er små, og en tilførsel av kraft fra andre fjerntliggende

større kraftkilder vil bli kostbar. Med hensyn til boligforholdene ligger forholdene på Steinkjer på grunn av krigsskade relativt ugunstig an, idet et kompakt boligbehov vil melde seg her for samtlige ved verket beskjeftigede arbeidere. Til bruk under anleggstiden disponerer dog Steinkjer det tilstrekkelige antall barakker.

Steinkjer har fordelen av å ha gode forutsetninger for tilknytning av sideordnede industrier, forutsatt at disses kraftforbruk ikke blir særlig stort.

Til tross for at Steinkjer på mange måter er et tiltalende alternativ, finner vi at hensynet til kraftmengder og kraftpriser i forbindelse med den usikkerhetsfaktor som foreligger vedr. mulighetene for regulering av grensevassdraget bør tilsi at jernverket ikke legges i Steinkjer. Det forhold at tomten blir kostbar i opparbeiding og fundamentering og derfor krever lengere byggetid, er et moment som vi riktignok har tatt hensyn til, men som ikke er tillagt en utslagsgivende vekt.-

---

Ved bedømmelse av de gjenstående alternativer - Orkanger og Mo i Rana - har kommisjonen delt seg i et flertall - herrene Øger, Bråthen, Drogseth, Lund, Lyche, Schjelderup, Slåtto og Aamundsen, hvortil også Müller i egenskap av stedfortreder for Schjelderup under hans fravær og medlem av kommisjonens arbeidsutvalg har sluttet seg, - og et mindretall bestående av herr Kvalheim.

Flertallets betraktninger og forslag skal først gjengis.

Orkanger.

Orkangers forutsetninger for å komme i betraktning som anleggssted for jernverket er begrunnet i stedets beliggenhet midt mellom malmfeltene i Fosdalen og krafteh i Aura. Tilstrekkelige kalkstensforekomster finnes ved Trondheimsfjorden. Den relativt sydlige beliggenhet og den korte avstand til Trondheim by med sin forretningsstand, industri og tekniske høyskoleundervisning vil gi et jernverk på stedet praktiske fordeler.

Distriktenes fordeler av at Aurakraften utbygges og overføres til Trøndelag og at jernbaneforbindelsene etableres hurtigst mulig, er et sidehensyn. Det er dog neppe tvil om at et jernverk i Orkanger ved en utbygning tilsvarende ca. 350.000 - 400.000 tonn valseprodukter vil kunne framstille et like billig jern som noen av de andre steder der er kommet på tale. Men samtidig bør man være oppmerksom på at man i så fall legger beslag på Aura for anvendelse i S-Trøndelag og derved avskjærer Møre Fylke for muligheten av å kunne anvende denne kraftkilde til annen større industriell utvikling. Våre betenkligheter er vesentlig knyttet til verkets første byggetrinn som ved kombinasjon av Aura-anlegget, jernbanetilknytning etter billigste alternativ, nytt byanlegg og jernverkets eget anlegg vil kreve en kapitalinnsats som er langt større enn for det gjenværende konkurrerende alternativ Mo i Rana. Målt i norsk arbeid og norske materialer stiger nettoinnsatsen med i størrelsesorden 100% med derav følgende betydelig lengere tidsrom før driften kan settes i gang.

Videre egner kraftkilden Aura seg dårlig for trinnvis utbygning. De utbygningstrinn som har vært lagt til grunn, er:

Trinn	Aggregater	Døgn kW	Brukstid	Kraft levert i Orkanger.
I	2 stk.	85.600	6.500 ti.	675 mill.kWh a 1.1c øre
II	4 "	184.000	6.500 "	1450 " " "0.65 "

Kapitalbehover er henholdsvis 82 og 107 mill.kroner. Aggregatstørrelsen vil dreie seg om 60,000 kW etter denne plan. Reserveaggregat er da ikke forutsett, hvorfor utkobling av 1 aggregat vil medføre en senkning av krafttilførselen til jernverket med over 50%, hvilken ikke ansees som forsvarlig.

Det er således først når Aura er fullt utbygget at man virkelig kan tale om billig kraft. I mellomtiden - og det er ingen gitt å kunne uttale seg om hvor lenge denne kan vare - vil kraftprisen være høy med de derav følgende høyere produksjonsomkostninger for jern og stål.

Forøvrig tillater den utpekte tomt en god planløsning for jernverket, havnen er utmerket og grunnforholdene bra. Såvel havne - som kaianlegg som tilredning av tomten vil dog bli kostbar på grunn av store mudrings-, oppfyllings- og kanaliserings-arbeider. Da tomten for største delen består av dyrket mark og til dels er tett bebygget, antar man at erververlsen ikke vil bli særlig billig. Foreløbig mangler vi imidlertid nærmere data herfor.

En ulempe ved stedet er videre at man ved den nødvendige bolig- og bybebyggelse ikke kan støtte seg til et allerede eksisterende samfund.

Mo i Rana.

Ved Mo i Rana kan disponeres over kraft, foruten fra Glomfjord Kraftverk også fra tilstrekkelige store kraftkilder for et hvert sannsynlig behov. Disse kraftkilder - i første rekke Røsåga - hører til landets billigst utbyggbare anlegg og er vel egnet for trinnvis utbygging med tilnærmet samme kraftpris for hvert enkelt trinn.

Med henblikk på det nye jernverks framtidige utvidelsesmuligheter og under hensyntagen til nødvendigheten av eventuelt å måtte tilknytte kraftslukende sideordnede bedrifter, finner flertallet å måtte tillegge dette moment store betydning.

Videre har man i Mo i Rana, Sør-Rana og Elsfjord landets kanskje største malmfelter, hvis oppberedning - betinget av den foreliggende blanding av magnetit og hematitt, som hittil har vanskeliggjort en lønnsom drift - i dag av fagfolk på området betegnes som teknisk og økonomisk løst. Metoden er dog ikke prøvet i driftskala. - Denne kombinasjon av Røsågas kraftmengder og Ranadistriktets malmer er på lang sikt den naturlige for et jernverk i Mo i Rana.

Med hensyn til Grongbanen skal bemerkes at jernbanefrakten fra Grong til Mo - etter de nuværende planer - vil være omtrent den samme fra Grong til Steinkjer. Ved kisforedlingsanlegg plasert i Steinkjer resp. Mo vil således prisen på kisavbrand bli omtrent den samme for begge disse alternativer, mens den vil bli noe høyere i Orkanger.

Det har vært innvendt at skipningsforholdene på Mo er ugunstigere enn i Orkanger grunnet isvanskeligheter. Etter opplysninger fra Havnedirektøren opptrer isvanskeligheter på Mo kun i særdeles kolde vintre, og er de ikke større enn at de kan beherskes av den ventede skipstrafikk.

Det forhold at hverken kraftkildene eller malmfeltene i i dag er utbygget henholdsvis leveringsdyktige - for malmens vedkommende dog med reservasjon for Dunderland Iron Ore Companys malmfelter, som tidligere leilighetsvis har vært i drift - bevirker dog at vi ikke kan foreslå jernverkets første byggetrinn basert på Ranadistriktets egne malmfelter og kraftkilder. Dette er dog heller ikke nødvendig. Fosdalen Bergverksaksjeselskap står

klar til levering av den slig-mengde jernverket trenger, dog med en merfrakt av ca. 2,- pr. tonn sammenlignet med Orkanger. Glomfjord Kraftverk som i dag er praktisk talt ferdig utbygget, men uten nevneverdig avsetning for sin kraft, trenger en 89 km lang overføringslinje for å kunne levere ca. 75.000 kW billig kraft i Mo, mer enn tilstrekkelig for et jernverk basert på en produksjon av 177.500 tonn ferdige valseprodukter.

Med hensyn til kraftoverføringsspørsmålet har kommisjonen innhentet uttaleleser fra sakkyndige, herunder Vassdragsvesenet, og i henhold til disse byr en overføring etter "sjølinjen" ikke på sådanne vanskeligheter eller usikkerheter, at de ofte reiste betenkligheter skulle være avgjørende.

Med hensyn til tomtespørsmålet må Byparkplatået på Mo betegnes som særdeles velegnet for jernverket. Arealet utgjør ca. 600 mål og er et jevnt platå, beliggende på kote 48. Der har vært foretatt en rekke grunnundersøkelser, og i henhold til disse består grunnen av tett sammenpakkede lag av ren sand som gjør den vel egnet som byggegrunn. Utgiftene til planeringsarbeider og til fundamenteringer vil derfor som det framgår av de sammenlignende oppstillinger bli langt mindre enn for noen av de øvrige alternativer.

Tomten er ubygget og vil kunne erverves billig. Avstanden til kai er ca. 2,0 km., hvilket forlenger jernverkets forbindelse til kai med jernbane resp. taubane i forhold til de andre alternativer. Forutsatt drift med slig fra Dunderland kan man imidlertid praktisk talt se bort fra de hermed forbundne merutgifter, idet størsteparten av verkets råmaterialer i så fall tilføres pr. jernbane. Ved drift av verket med slig fra Rosdalen vil der for denne så vel som for andre råmaterialer riktignok påløpe transport fra kai til verk. Disse merutgifter vil dog bevege seg innen beskjedne grenser.

Distriktene omkring Ranafjorden hører til de mest utviklingsdyktige i Nordland, både jordbruksmessig og industrielt. Naturen er vakker og variert. Selv om den nordlige beliggenhet på mange måter, særlig i den første tid vil være et handicap, er kommunikasjonsforholdene gode, og vi er overbevist om at stedet har muligheter for i det lange løp å skaffe trivelige forhold for den sterkt økede befolkning og uten at dette i særlig grad går ut over stålproduksjonens lønnsomhet.

Hva angår boligbygging, så disponerer Mo en rekke barakker som kan komme vel med under anleggsperioden. Også med hensyn til permanent boligbygging ligger forholdene gunstig an, idet man går ut fra at der i Mo og nærmeste omegn allerede bor et større antall arbeidere, tidligere beskjeftiget ved nu nedlagte industrier og uten noe presserende boligbehov.

Kombinasjonen av den allerede på det nærmeste utbygde Glomfjordkraft i forbindelse med de i Mo foreliggende store, gunstig formede og gode tomtearealer medfører at jernverket her kan bygges på kortere tid og med mindre innsats av kapital, arbeidskraft og materialer enn ved de øvrige alternativer Da jernverket på lang sikt ikke er uløselig knyttet til Glomfjordkraften, forskjertser denne løsning heller ikke en framtidig innsats av denne kraft til mulige andre nasjonaløkonomisk viktige formål.

O r k a n g e r - M o i R a n a.

En økonomisk sammenligning mellom de to alternativer som Jernverkskommisjonens flertall resp. mindretall har samlet seg om, viser følgende resultat (Det henvises herunder til tabeller side . , . og):

Kapitalbehov.

Differense til fordel for	Orkanger	Mo i Rana
	millioner kroner	
a) Havne- og kaianlegg		3.1
c) Jernbane- og veianlegg		o.7
c) Tilredning av tomt		6.1
d) Vannforsyning og kloakk	o.2	
e) Transport til materiallager	1.2	
i) Rujernsverk (5o kontra 25 perioder)		4.95
m) Elektrisitetsfordeling (5o kontra 25 per.)	o.55	
Sum I: Anlegg	1.95	14.85
q) Erhvervelse av tomter m.v.		o.6
r) Brakker, forberedende arbeider		o.6
s) Byggeledelse, konstruksjonsarbeide		o.8
t) Renter i byggetiden		1.5
Sum II: Utg.forbundet med anlegg		3.5
Sum IV: Tilskudd bolig-og byhebygg.		7.6
Kapitalbehov jernverket. Trinn I	1.95	25.95
Kapitalbehov kraftverket. Trinn I		64.o
Mindre kapitalbehov ved Mo i forhold til Orkanger, i alt ca.		88.o mill.kr.
Hvortil kommer for bygging av jernbane Orkanger-Melhus (billigste alternativ) ca.		3o.o mill.kr.

Årlige driftsutgifter.

Differnse til fordel for	Orkanger	Mo i Rana
	kr.	kr.
Kalksten og dolomitt		142.ooo
Elektrisk kraft		3.274.ooo
Arbeidslønn		586.ooo
Driftsomkostninger	295.ooo	
Generalomkostninger og salg	54.ooo	
Frakt av malm og produkter	581.ooo	
Renter og amortisasjon		1.o69.ooo
Sum differenser. Trinn I	kr.93o.ooo	5.o71.ooo
Mindre driftsutgifter ved Mo i forhold til Orkanger		kr. 4.141.ooo
tilsvarende pr. tonn valset stål, levert cif.		ca. kr. 23.5o

Forutsettes drift i Mo med slig fra Ranadistriktet til samme fob.-pris som Fosdalen, øker differensen til fordel for Mo til ..... ca.kr./t. 27.-
Forskjellen i produksjonsutgiftene utjevnes dog atort sett ved utbygging av jernverket til den dobbelte produksjon.

Det som har vært avgjørende for flertallet, er de driftsøkonomiske hensyn sammen med betenklighetene ved det sterkt økede behov for materialer, arbeidshjelp og fremmed valuta som de øvrige alternativer medfører p.g.a. den nødvendige nye kraftutbygging. All den stund det i Glomfjord foreligger praktisk talt ferdig utbygget kraft på ca. 88.000 k/, som renner unyttet i sjøen uten at man kan peke på eller en gang bare forutse en annen rasjonell utnyttelse av den, og i betraktning av at Mo med rimelighet tilfredsstiller de krav man kan stille til beliggenhet, finner flertallet det vanskelig å komme forbi dette alternativ.

Ifølge meddelelse fra Vassdragsvesenet kan Glomfjord-kraften leveres i Mo etter en byggetid av 2-2½ år. For Aura oppgis 4 år dersom maskineri leveres fra utlandet. I motsatt fall 5-6 år. I Mo bør rujernsverket kunne stå ferdig samtidig med at kraftoverføringen er ferdig, slik at produksjonen i Mo vil kunne igangsettes ca. 2 år tidligere enn det vil være mulig f.eks. i Orkanger. Skulle hensynet til landets gjenreising forøvrig tilsi at man venter med den store oppgave som utbygging av en så stor ny kraftkilde vil være, vil selvsagt tidspunktet for igangsettelse av jernverket i Orkanger skyves tilsvarende ut i fremtiden.

Mo i Rana ville som de omtalte tabeller viser, under alle omstendigheter hatt gode betingelser for anlegg av jernverket, selv uten Glomfjordkraft.

Hvis jernverket henlegges til Mo i Rana, vil det på mange måter bety en løftestang for distriktet og forøvrig også bety meget for Hele Nordland Fylke.

Konklusjon:

Jernverkskommisjonens flertall finner derfor - under henvisning til ovenstående betraktninger og beregninger - å måtte foreslå jernverket henlagt til Mo i Rana. Det er utarbeidet generelle planer og beregninger også for Orkanger og de øvrige alternativer, men som konsekvens av vårt forslag om å henlegge jernverket til Mo i Rana, nærmere bestemt i Byparkområdet, har vi basert det etterfølgende detaljerte projekteringsarbeidet på dette alternativ.

For ordens skyld vil vi tilslutt peke på at vi i beliggenhetsspørsmålet ikke har følt oss bundet av tidligere komiteers forslag på dette område, idet de endrede forhold har gjort det nødvendig å vurdere spørsmålet på ny basis. Vi har dog hatt stor hjelp av det materiale som disse komiteer har innsamlet, så vel som av det materiale som er tilstillet oss fra forskjellige lokale komiteer.

---------o---------

Jernverkskommisjonens mindretall - Bergmester A. Kvalheim - stemmer for anlegg av jernverket på Orkanger, og begrunner sitt standpunkt herfor på følgende måte:

" I Jernkomiteen av 1939 stemte jeg for Mo i Rana som stedet for jernverket og under de forutsetninger som forelå den gang, med Glomfjordkraften på statens hender og adgang til å kjøpe malm i det åpne marked, med Dunderlandsfeltene i nærheten og utvidet adgang til elektrisk kraft fra Røsåga, var det den beste løsning som kunne finnes etter min oppfatning.

Det er sikkert nok at Mo fremleis by på meget gode og store fordeler som stedet for jernverket med den av Vassdragsvesenet oppgitte billige kraft 0.54 øre pr. kWh fra Glomfjord. Situasjonen er idag imidlertid helt forandret fra før krigen.

Det er kommet inn nye momenter som gjør at jernsaken og valg av stedet for jernverket må bli gjenstand for ny vurdering og bedømmelse.

Etter krigen vil staten få eiendomsrett eller disposisjonsrett til Fosdalens gruber og Aura-anleggene. Staten sitter dessuten med Grong gruver hvor kisen må bli utnyttet helt i landet.

Her er altså et nytt kompleks av interesse og oppgaver på statens hender, som ikke eksisterte i 1939, men som må sees insammenheng og finne sin mest rasjonelle og økonomiske løsning til beste både for de enkelte selskaper som staten eier eller disponerer, og til beste for hele landet. - Dette gjør valget av stedet så meget vanskeligere da der er momenter som ikke lett kan beregnes i kroner og øre i kalkyler.

Det er lett nok å beregne fordelen ved den billige Glomfjordkraft i Mo og påvise fordelene ved å anvende den til jernverket i Mo, men det er ikke så lett å beregne og sette opp i kalkyler de momenter som den samlede og totale utnyttelsen av Fosdalsmalmen, Grongkisen og Aurakraften byr på og vil få

på statens interesser i denne sammenheng.

Her kan valget av stedet for jernverket bidra meget tig til den best mulige løsning av disse oppgaver.

Når det gjelder kraftprisen, skal man imidlertid være oppmerksom på at denne er en av de faktorer som i løpet av forholdsvis kort tid blir nedskrevet hva anleggsutgiftene angår. Med tiden vil kraftprisen da for de forskjellige alternativer bringes ned til å gjelde for driftsomkostningene. Disse vil derfor med tiden arte seg noenlunne likt for alle kraftalternativer.

Transportutgiftene er derimot en mer eller mindre konstant faktor som nok kan varieres innenvisse små grenser, men som en alltid vil være nødt til å regne med og som på lengere sikt således vil få en forholdsvis økende innflytelse på driftsutgiftene, sammenlignet med kraftutgiftene.

Det gjelder derfor å stelle seg så at transportutgiftene på lang sikt kan bli minst mulige, hvilket oppnåes ved å plassere jernverket på hensiktsmessigste måte innen de nevnte virksomhetsområder.

Når staten eier eller disponerer Fosdalens gruver, Grong kisfelter og Aurakraften, og disse skal utnyttes hver for seg på den beste basis og på en koordinerende plan, så oppnåes ikke dette ved å legge jernverket i Mo, men ved å legge jernverket på det heldigste sted i Trøndelag hvor samtlige disse virksomheter er beliggende.

Legges jernverket i Steinkjer, vil bedriftene få de lavest mulige omkostninger såvel for Fosdalens som for Grong gruvers kis, og det blir en gunstig løsning hva transport angår.

Imidlertid er Aura-kraften utnyttet i Orkanger såvidt billigere enn Namsenkraften i Steinkjer, at det synes å være fordelaktig å legge jernverket i Orkanger. De øvrige driftsutgifter ved jernverket for Orkanger og Steinkjers vedkommende er nemlig temmelig like.

Hertil kommer at jernverket i Orkanger vil bidra til å skaffe de store distrikter som søkner til Aurakraften, billig kraft og således få meget stor betydning for disse distrikter, som må skaffes kraft på en eller annen måte.

Går jernverket senere bort fra Fosdalsmalmen, vil denne måtte selges i det åpne marked hvilket kan være til skade for statens interesser i Fosdalen.

Legges jernverket i Trøndelag, vil statens eget bergverk i Fosdalen kunne konkurrere med stor fordel med hvilke som helst andre gruber og kunne levere malm til en så billig pris at ingen kan konkurrere.

Statens gruver i Fosdalen og statens jernverk i Orkanger byr således på så store fordeler for statens interesser at det vanskelig kan overvurderes i det lange løp. Hertil kommer hensyn til Grong gruver som er på statens hender og hvor kisen med tiden må utnyttes helt innen landet, om en skal kunne utvinne og dra fordel av samtlige kisens verdifulle bestanddeler. - Ved Grong gruver kan det bli tale om en kisproduksjon på 4oo til 5oo ooo tonn kis årlig i full drift.-

Dette vil gi en kisavbrand på 24o til 3oo ooo tonn årlig som ved røsting, luting og ekstraksjon er en førsteklasses jernmalm, som jernverket bør kunne overta til en rimelig lav pris og foredle til stål.

Det er meget viktig for statens interesser å få lagt kisforedlingsverket så nær jernverket, at transportutgiftene for kisavbranden blir minst mulig. Steinkjer ligger her høvelig til for kisforedlingsverket for Grongkisen. Her kan også kis fra andre gruver foredles.

Det gunstigste for Grong gruver er derfor om både jernverket og kisforedlingsverket legges i Steinkjer, men da Aurakraften på statens hender synes å være såpass billigere enn Namsenkraften, vil det lønne seg for staten å frakte kisavbranden fra Steinkjer til jernverket i Orkanger.

Av de foran framlagte tabeller vil sees at produktene fra et jernverk i Mo - basert på en kraftpris av 0.54 øre pr. kWh fra Glomfjord - i første byggetrinn er beregnet å bli ca. kr./t. 23.5o billigere enn fra Orkanger, mens forskjellen ved full utbygging reduseres slik at produksjonsprisen blir praktisk talt den samme for begge alternativer. Regner man som før nevnt Glomfjordkraften etter en pris av 0.97 øre pr. kWh, vil dette bety en <u>økt</u> fordel for Orkanger av kr./t. 16.-, tilsvarende ca. 2.8 mill. kroner pr. år i begge byggetrinn.

Ved å utnytte Aurakraften og legge jernverket i Orkanger og kisforedlingsverket i Steinkjer, og ved å anvende Fosdalsmalmen i jernverket, oppnåes således en koordinert rasjonell plan for driften av samtlige disse statens virksomheter, som på lang sikt utvilsomt vil bli til landets og statens beste og til beste for hver enkelt virksomhet.

Med hensyn til den billige kraft i Glomfjord, er denne basert på et sterkt nedskrevet anlegg av 19.o8 mill.kroner, som i virkeligheten når renter og rentes rente tilleggeS, vil stå staten i ca. 75 mill. kr. Med tillegg av omkostninger for anlegg bygget under krigen og den nødvendige kraftoverføring vil anleggsummen etter denne beregning komme opp i ca. 98 mill. kr., hvorav 56 mill. kr. tidligere er nedskrevet. Regnes 5% årsutgift for forrentning og amortering av de 56 mill. kr. vil kraftprisen lev. Mo øke til 0.97 øre pr. kWh. Regnes derfor med o.54 øre pr. kWh som oppgitt av Vassdragsvesenet, betyr dette en skjult støtte til fordel for Mo-alternativet av ca. 56 mill. kr.

Hva angår kraftmengden fra Glomfjord, er denne etter de nye planer alt for liten, og kraftmengden kan bli ytterligere redusert med inntil 24.ooo kW, dersom A/S. Haugvik Smelteverk senere skulle komme i drift.

Kraftoverføringslinjen fra Glomfjord til Mo regnes videre etter flere fagfolks utsagn å være mindre driftssikker.

Etter dette mener jeg at Glomfjordkraften ikke bør komme i betraktning som kraftkilde for jernverket i Mo. Hermed faller også Røsågakraften bort, da det neppe kan komme på tale å utbygge Røsåga når staten disponerer Aura og med denne store kraftkilde kan utnytte sine store malmreserver i Trøndelag på den mest økonomiske og rasjonelle basis.

Hva angår den foreslåtte tomt for Mo i Rana, anser jeg stedet for uheldig, da det ligger for langt fra kaien og medfører alt for store transportutgifter opp til verket.

Med hensyn til malm regner også flertallet med at et jernverk i Mo vil måtte baseres på leverunse av slig fra Fosdalen, i hvert fall inntil Sydvaranger- eller Dunderlandsmalm kan leveres i tilstrekkelige mengder og til konkurransedyktig pris og kvalitet. Dette medfører økede malmutgifter for et jernverk i Mo sammenlignet med et jernverk i Orkanger, svarende til frakt-differansen mellom Fosdalen og Mo, henholdsvis Orkanger.

Det vil av ovenstående og hva Trøndelagskomiteen har anført, framgå at statens interesser er best tjent med å bygge jernverket i Trøndelag og her står Orkanger med den billigere kraft fra Aura adskillig bedre enn Steinkjer.

At en rekke av de nødvendige maskiner for utbygging av Aura ligger helt eller delvis ferdige i Tyskland, Østerrike og Belgien, er også et moment man må tillegge vekt.

Nyttes ikke nettop nu sjansen til ved hjelp av jernverket i Orkanger å kunne anvende Aurakraften til total foredling av Foldalsmalmen og kisavbrenden fra Grong frem til helt ferdige stålprodukter på den billigste og mest økonomiske basis, vil denne anledning aldri senere komme tilbake."

17. Kapitel. Beskrivelse av jernverket i Mo i Rana.

Planløsning.

Bilag: 1. Situasjonplan med taubane og jernbaneforbindelse fra kai og Mo st. til verksområdet. M. 1:5000

2. Situasjonsplan av verksområdet M. 1:1000

Den utpekte tomt i Mo i Rana omfatter vel 600 dekar og ligger 48 m.o.h., ca. 1.5 km fra kysten hvor den danner et flatt platå øst for selve Mo by, men innenfor bygrensen. Tomtens størrelse og form og den gode byggegrunn, som er konstatert ved grunnboringer i forbindelse med materialprøver av jordbunden, gjør den utmerket godt egnet for formålet.

Mot nordvest faller terrenget slakt av ned til byen, slik at man her har den naturlige adkomst fra byen og distriktets veinett. Kontorbygninger er derfor tenkt plasert på tomtens nordvestre utløper. For jernbaneforbindelse er man av hensyn til stigningsforholdene henvist til å velge en noe lengere trace, idet jernbanen kommer inn i tomtens sydøstre hjørne der den støter opp til Mofjellet. Ved denne jernbane sikres forbindelsen mellem jernverket og Mo stasjon, resp. jernverkets kaier på Langnesset. For tungtransporten av innkommende styrte -gods som jernmalm, koks, etc. bør imidlertid anordnes direkte taubanetransport.

Som utgangspunkt for planløsningen har man jernbanens innføring og plaseringen av råmateriallageret, som av hensyn til den nødvendige innføring av jernbanespor over lageret er valgt plasert i dalen ved platåets østhelling på ca. kote 36. Plasering av hovedbygningene er dermed i store trekk gitt, slik som vist på vedlagte tegninger, hvor man oppnår korte og hensiktsmessige transportveier i forbindelse med gode utvidelsesforhold for samtlige avdelinger.

På tomtens nordøstre utløper som til alle kanter faller bratt av mot Tverån er vist hovedtransformatorstasjon, men denne bør antagelig forskyves vestover for plasering nord

for elektrostålverket, hvorved den nevnte tomt blir disponert for fremtidige uforutsette utvidelser av de metallurgiske avdelinger.

Det forhold at tomten ikke ligger direkte ved sjøen, medfører økede utgifter for transport av råmaterialer til verket pr. taubane og ved drift av den 3 km lange banestrekning mellom jernverkstomten og Mo st., men de årlige merutgifter i forbindelse hermed overstiger neppe 1 - 2 kr. pr. tonn produkt etter de foretatte beregninger.

a) Havne- og kaianlegg.

Bilag: 1. Situasjonsplan M. 1:5000
4. Situasjonsplan av kaiområdet M. 1:1000
5. Tverrsnitt av kai, M. 1:200

De naturlige forhold for havne og kaianlegget på Langnesset er omtalt i kapitel 13 (s.) og vi henviser til det som her er meddelt, idet vi kun fastslår at forholdene ligger tilfredsstillende an ved den valgte beliggenhet (se kartet).

Kaiene, som ligger i en linje, er trukket ut fra nuværende strandlinje, delvis av hensyn til dybdeforholdene etter mudring og delvis for å beskytte skibene for sydvestlige vinder (i fjordens lengderetning).

Forbindelsen fra land ut til kaiene tenkes utfylt ved mudringsmasser fra hovedbassenget i hele kailengden, hvorved innvinnes verdifulle arealer til lagerplasser eller som fremtidige industritomter.

Kaiene utføres i 17.5 m bredde og i en samlet lengde av 330 m, hvorav de ytterste 130 m faller på eksportkaien og de indre 200 m på importkaien, hvilket er tilstrekkelig for samtidig ekspedisjon av 2 båter av den størrelse som kan komme i betraktning (ca. 1500 - 2000 tonns lasteevne). Dybdeforholdene blir dog tilstrekkelige for ekspedisjon av de største båter. Kaidekket er lagt på cote + 5.0 ($\pm$ betegner laveste springlavvann.) Retningene av kaifrontene er lagt slik at kaiene kan forlenges i fremtiden i begge retninger.

Kaiene utformes som ribbeløse jernbetong-pillarkaier. Den nødvendige stivhet i tverretningen oppnåes ved å forsyne dem med vegger mellem pillarene. Kaiene beregnes for en jevnt fordelt nyttelast av 1500 kg/m^2 for importkai og 3000 kg/m^2 for eksportkai. Kaidekket forsynes med et 5 cm tykt slitedekke av betong.

Lossning foregår ved hjelp av en 6 tonns griper-

svingkran med 18 meters svingradius og med dobbelt portal for å spenne over to jernbanespor. Denne kran er av den såkalte vippekrantype, idet utliggeren kan hales inn til ca. 8 m. svingradius med horisontal føring av lasten. Kranen utstyres med vekt innbygget i utliggeren med automatisk trykknappstyring. Som gripere anvendes for malm og slig en 6-bladet cyklegriper for ca. 0.8 m^3 innhold, mens de øvrige materialer losses ved hjelp av vanlig 2-kjeftet griper med 2.5 m^3 innhold. Kranens losskapasitet er fra 107 t/h avhengig av arten av de inngående materialer, eller gjennomsnittlig 3700 tonn pr. døgn ved 3-skiftsdrift. Losningen av styrtegods vil ialt kreve 11o døgn pr. år.

For behandling av stykkgods er på eksportkaiene plassert en vanlig stykkgodskran av vippekrantype som også forsynes med dobbelt portal. Svingradien er max. 15 m., min. 7.5 m. og lasteevnen er 6 tonn.

Begge kraner kan om så ønskes brukes over den samlede kailengde. For losning av tunge stykkgodskolli for jernverket under anleggstiden bør den nye jernbanekai nord for Mo st. kunne gjøre tjeneste.

Bak kransporet på eksportkaien (som ligger ytterst) anordnes en rad av reoler for valseprodukter klar for skibning og tilgjendelig for kranen, spennende over et areal på ca. 3500 m^2. Lagrene kan eventuelt utføres overdekket med forskyvbare tak.

Bak kransporet på importkaien anordnes 2 stk. fyllkasser forskyvbare i lengderetning over en remtransportør bygget på høybane over kaien. Stykkgodset losses i disse fyllkasser plassert på hensiktsmessig sted og hvorfra transportbåndet mates. Dette fører materialene til innlastningssilo for en taubane opp til verksområdet. Under transportbåndet har man tilstrekkelig høyde for bilkjøring. Bak transportbåndet er åpne lagerplasser, som reserve for lagring av losset gods (ca. 12 x 2oo m.).

Ved fordobling av produksjonen - resp. av de inn- og utgående materialmengder må eksportkaiens lengde økes med ca. 7o m. foruten at det må anskaffes ytterligere en griper-svingkran og en stykkgodskran. Forøvrig skjer det ingen forandringer.

b) Jernbane og veianlegg.

Bilag: 3 Situasjonsplan av Mo stasjonsområde M. 1:1000
1.Situasjonsplan i M. 1:5000.
Lengdeprofil og tverprofiler for jernbanespor.

Jernverkets hovedstasjon legges ved Mo stasjon, idet det nuværende stasjonsområde utvides vestover ved oppfylling i fjæren mot Tanafjorden. Her legges nødvendig antall skiftespor i forbindelse med en mindre stasjonsbygning. I søndre ende av stasjonsområdet står disse skiftespor i forbindelse med et stikkspor ut til kaien på Langnesset, med hovedsporet opp til jernverket og med Nordlandsbanens hovedspor. Nordover er det mulighet for en fremtidig forbindelse med nordgående spor på Nordlandsbanen ved rasering av endel eksisterende bebyggelse på tangen mellom Moholmen og byen. Av hensyn til kalkstens- og slig-transporten nordfra bør en slik forbindelse snarest iverksettes.

Sidesporet fra stasjonsområdet til kai trafikeres med et damprangerlok eller akkumulatorlok. Selve skiftetomten og jernverkets hovedspor opp til jernverkstomten elektrifiseres derimot av hensyn til stigningsforholdene før tracéen. Fra stasjonstomten går tracéen i 26.5‰ stigning i broer over Mobekken og over Nordlandsbanen og riksveien og svinger så østover inntil foten av Mofjellet, hvoretter stigningen fra pel 14 reduseres til 16.2‰ inntil pel 26 hvor banen er kommet opp til kote 48 og fortsetter så horisontalt i sving nordover på fylling over øvre del av Mobekken inn på jernverkstomten. Tracéen krysser mindre bekker som må kanaliseres. Den nødvendiggjør forholdsvis omfattende sjaktnings- og fyllingsarbeider som dog neppe vil komme i fjell i nevneverdig utstrekning. Tracéen er lagt slik at massene balanserer, med undtagelse av fyllingen over Mobekkdalen hvor masser tas fra jernverkstomten, og er medtatt i overslaget for planering av tomten.

Innen jernverksområdet føres den elektrifiserte bane inn på toppen av råmateriallageret på cote 48, og til skiftetomt på sydsiden av platået. Dessuten anordnes ytre ringbane for elektrisk drift for å tillate rundkjøring. Innen selve jernverksområdet hvor de fleste spor fører inn i bygningen, kan elektrisk

drift med luftledninger ikke anvendes. Transporten av jernbanevogner mellem skiftetomt og de resp. losenings- og opplastningssteder i verket, og mellem de enkelte avdelinger innbyrdes overtas derfor av elektriske akkumulatorlokk.

På skiftetomten anordnes jernbanevekt, mens lokstallen med ladestadjon legges nær reparasjonsverkstedene. Lokstallen utstyres for mindre reparasjoner mens større reparasjoner regnes overtatt av verkstedet.

Planen for føring av jernbanespor sees forøvrig av vedlagte kart. Overbygningen er beregnet utført overalt med 35 kg. skinner. Pålitelig signalsystem er forutsatt.

For den elektrifiserte bane kan den nødvendige elektriske kraft tas fra det foreslåtte sekundære spenningssystem, på 11000 volt med 25 perioder, hvorfra transformering resp. likeretting skjer i nødvendig utstrekning. Norges Statsbaner har fremkommet med forslag om hvordan elektrifiseringen best bør anordnes og hvilke loktyper blir aktuelle.

Med jernbane føres alt importert stykkgods og den del av massagodset som ikke går inn til råmateriallageret.

Videre fører den all kalksten, dolomitt etc. fra Dunderlandsdalen inn til råmateriallageret, og tar hånd om alle forsendelser fra verket til kaien eller til Mo stasjon.

Vogner for kalksten og dolomitt-transport vil være av bunntømmingstypen $\emptyset_0 4$ med lasteevne 38-40 tonn. For frakt av produktene anskaffer jernverket videre 10 stk. vogner av $T_0 4$ type med lasteevne 40 tonn, og 5 stk. T_3 vogner med lasteevne 16-20 tonn. Hertil kommer en spesialvogn for store lengder. For driften anskaffes 2 stk. kontaktlednings-lokomotiver (hvorav 1 reserve) og 4 stk. akkumulatorlokk (hvorav 1 på stasjonsområdet, 2 på jernverks-tomten og 1 i reserve. Det anordnes lok-stall på jernverkstomten og ved sjøen.

Veianlegget er basert på tilknytning til rikaveien gjennem Mo oppover Dunderlandsdalen, som passerer jernverket like ved det sted hvor administrasjonsbygningen er foreslått plasert. Strekningen fra Mo st. og kaiområdet bør utvides og forsterkes for tungtransport, særlig i anleggstiden. Stensetning bør benyttes.

Forøvrig er det anordnet asfalterte bilveier rundt jernverksområdet og mellem og inntil de enkelte bygninger på en slik måte at man lett kan komme frem med sideveier overalt hvor dette ansees ønskelig.

Verket bør disponere et antall lastebiler og personbiler for selv å dekke behovet for transport av denne art. Videre forutsettes anskaffet et antall elektrotraller som tar hånd om all lettere transport, f.eks. fra lager for driftsmaterialer til forbruksstedene og mellom avdelingene innbyrdes. Av hensyn til sne- og brøytingsvanskeligheter er lagt vinn på at disse transportveier gjøres kortest mulige.

c) Tilredning av tomt.

Tomtens beliggenhet, dens topografiske karakter og utforming, grunnforhold etter foretatte undersøkelser og muligheter for utvidelse er tidligere beskrevet, og vi henviser til kap. 13 og til vedlagte kart.

Samtlige bygninger og anlegg legges på en og samme kotehøyde, nemlig den som fremkommer etter rydding av tomten og avdekning av mose, røtter, humusjord etc. med undtagelse av råmateriallageret og råmaterialavdelingen som plasseres i dalen vest for platået og ca. 12 m lavere enn dette, slik at inngående jernbanespor på topp av siloene ligger på samme høyde som platået (ca. kote 48). For plasering av dette trenges forholdsvis omfattende sjaktnings- og fundamenteringsarbeider.

Det forutsettes opptatt et nøyaktig kart over tomten med tilliggende arealer i forbindelse med nøyaktigere grunnboringer overalt hvor store belastninger er tenkt plasert (særlig ved råmaterialiallageret), og en geoteknisk undersøkelse av jordbunden med materialprøvningsforsøk for å klarlegge sandens egnethet som tilsatt til betong.

Vi har foreløbig latt to sandprøver for forskjellige deler av tomten undersøke ved Norsk Teknisk Byggekontroll. Disse prøver viste at samtlige sandsorter, undtatt 2 - som på grunn av rødbrun farve ble skilt ut som ubrukbare - inneholdt i noe varierende mengde et stort overskudd av sandkorn mellom 0.3 og 1.2 mm. Dette vil medføre et forholdsvis stort cementforbruk likesom betongens svinn blir større. Men samtlige sandsorter er fullt tjenlige som støpesand. Det ville imidlertid være ønskelig om det kunne tilsettes endel grovere materialer, hvorfor det bør undersøkes om der i nærheten finnes sandtak med grovere sand, slik at man ved innblanding av denne kunne få en bedre kornsammensetning. For tilveiebringelse av nødvendig singel anordnes steinbrudd med pukkverk der tomten støter opp til Hofjellet. Fjellet er her godt egnet for formålet.

De bekker som renner fra Hofjellet ned til tomtens sydvestre hjørne og her fordeler seg til Hobekken og Tverråen må omledes og kanaliseres i noen utstrekning, således må øvre del av Hobekken legges i cementrør under jernbanefyllingen fram til tomten og denne drenering må skride frem etterhvert terrenget her gjenfylles, resp. i den utstrekning det er nødvendig for å oppta avløpsvann fra verket uten av bysamfundet generes.

Tverråen har gjennem århundredene tært på platåets nordøstre del. Ved elveforbygninger må videre tæring med derav følgende rasfare forhindres.

d) Vannforsyning og kloakk.

Det for jernverkets drift nødvendige vann kan tas fra Andfiskåen ca. 4 km fra jernverkstomten, om ønskes i form av trykkvann. Billigst blir det imidlertid å bruke vann fra Tverråen. Denne har sine kilder omtrent ved grensen til Sverige og passerer en rekke vann hvorav det største er Raudvannet, med et areal på ca. 4 km. Etter Raudvannet danner elven en rekke strykog fall hvorav Illgrubfossen på 22o m er det største. Tverråen faller ut i Ranselven ved Mo hvor det er et lite fall, Revelfossen. Nedslagsfeltet er 198 km^2 ved Revelfossen og 113 km^2 ved utløpet av Raudvannet.

Det foreligger ingen hydrografiske undersøkelser i vassdraget men etter sammenligning med Bjerka og Dalselv noe lengre syd, kan det gjennomsnittlige avløp anslåes til ca. 4o sek. l. pr. km^2 eller 8.o m^3 pr. sek. Den absolutt minste vannføring er sannsynligvis ca. 0.45 m^3 pr. sek., hvilket er større enn jernverkets behov. Noen regulering antas derfor ikke nødvendig.

I sitt nedre løp har Tverråen så lite fall at den beskjedne inntakdam ved Revelfossen demmer opp elven i ca. 3 km.lengde. Hele strekningen er meget grunn, og undersøkelser har vist at det bare like overfor Revelfossen var skikkelig dybde i elven, hvorfra vanninntaket bør ligge her. Fra inntaket på cote 15 pumpes vannet gjennem en ca. 9oo m lang hovedrørledning til et utjevningsreservoir beliggende på selve jernverkstomten på cote 46.

Den vannmengde som trenges vil - forutsatt ingen cirkulasjon finner sted være ca. 6o m^3 pr. min. Dette vil imidlertid være uøkonomisk, hvorfor vannet bør utnyttes bedre ved en forholdsvis omfattende cirkulasjon i forbindelse med rensning og avkjøling. Vi har ikke tatt standpunkt til i hvilken utstrekning denne cirkulasjon bør gjennemføres. Ved full utnyttelse av vannet, som det gjøres ved de fleste jernverk i industriområder, vil tilførselen av nytt vann kunne reduseres til ca. 4 m^3 pr. min, men det kan godt være at det økonomiske optimum vil ligge på et punkt mellem disse to ytterligheter. Dette må undersøkes nøye før avgjørelse treffes. Vårt overslag for vannforsyningen er basert på full cirkulasjon med en nytilførsel av max. 4 m^3 pr. min.

Det bygges en pumpestasjon ved Revelfossen med 3 stk. pumper, hvorav 1 i kontinuerlig drift og 1 i intermittent drift og 1 i reserve. Pumpemotorens ytelse blir på 3o kW og den nødvendige kraft tilføres fra jernverkets lavspente 5o periodere system, i samkjøring med Illgrubfossens tilsvarende kraftfordelingsnett. Pumpestasjonen utføres med 2 pumpekummer, hver utført med vrakgrind, luke og silrammer. Stasjonen er forutsatt utført i armert betong. Rørledningen (1 rør) føres frem i noget pent terreng, nedgravet i grøft til reservoiret. Dettes kapasitet er forutsatt for 3 døgns friskvannsforbruk eller omtrent 125oo m^3. Det utføres som 2 cirkulære bassenger, utført i armert betong, som ved en diameter av 45 m og en dybde av 3 m tilsammen gir den forutsatte kapasitet. Den forholdsvis store størrelse er valgt av hensyn til cirkuleringen av det oppvarmede kjølevann.

Fra reservoarene pumpes vannet til høye vanntårn av passende kapasitet, plasert ved valseverkene og smelteverkene. Tankenes høyde avpasses for levering av vann med et statisk trykk av 3o m høyde ved gulvnivå. For å hindre tilfrysing i koldt vær, vil det treffes anordninger som muliggjør å returnere en del av eller alt vannet fra det lokale forbruksted direkte til vanntårnene.

Kjølevannet passerer 2 store kjøletårn før det går tilbake til reservoarene. For å hindre at disse fryser til i koldt vær anordnes også mulighet for å lede endel av det varme kjølevann utenom kjøletårnene.

Et mindre vannrensningsanlegg er tenkt innstallert, mens vannkondisjonseringsanlegg i stor skala sannsynligvis ikke vil være aktuelt.

Forøvrig vil det bli anordnet lokale cirkulasjonssystemer utenom hovedsystemet for vannet til valseverket til slaggranullering og til gassrensning, med nødvendige oppsamlingspumper, pumper, rensningsanlegg o.v.

Vannet forbrukes anslagsvis som vist i tabellens kolonne (2) mens kolonne (1) viser den totale gjennomstrømming inkl. cirkulasjonsvann: Angivelse i m^3 pr. time.

	(1)	(2)
Sinterverk	18	18
Hujernsovner	126o	35
Gassrensning	32o	16
Slaggranullering	48o	2o
Stålverk	24o	15
valseverk	12oo	57
Drikkevann etc.	2o	2o
Sum	3538 m^3/time	161 m^3/time

Fra de lokale forbruksteder samles avvannet i kloaksystemet. Hvordan dette skal ledes videre må avgjøres i samarbeide med de kommunale myndigheter.

e) Taubane.

Bilag 4. Situasjonsplan i M 1:5000.
5. Lengdeprofil av taubane. M. 1:5000

Materialene som losses på kaien bringes ved remtransportør opp i silo plasert i taubanens lastestasjon. Herfra går taubanen rettlinjet frem til lossestasjonen foran råmaterial-lageret i ca. 2.5 km. lengde. Stigningen er jevnt ca. 25 % på de første 2170 m, da den når jernverkstomten og fortsetter horisontalt på kote 64 over denne, hvoretter den faller bratt av til lossestasjonen på kote 47.

Taubanetracéen krysser den nye boligbebyggelse syd for Mo prestegård, hvor det antagelig må rives et par bygninger. Den krysser videre det store platå på kote 33 syd for Mobekken, og den sydøstlige utløper av jernverkstomten. Likeledes krysses jernbane og rikevei. Mobekken krysses 3 ganger.

Taubanespennene varierer opp til max. 365 m. og brikkenes høyde varierer opp til 38 m.

Taubanen er beregnet for transport av ca. 400.000 tonn materiale pr. år og for en kapasitet av 175 tonn/time, svarende til en driftstid av 2200 timer pr. år. Den har derfor fullt tilstrekkelig kapasitet også for en eventuell senere fordobling av produksjonen.

For denne taubane er innhentet anbud fra A/S. Nordstrøms Linbaner. Inntil et sådant er mottatt, må vi avholde oss fra nærmere beskrivelse.

f) Råmateriallager.

Bilag 2. Situasjonsplan av verksområdet M. 1 : 1000
6. Snitt gjennem råmateriallageret M. 1:200

Råmateriallageret er beregnet for lagring av følgende materialmengder:

Material:	Lagermengder m³	Lagermengder tonn	Tilstrekkelig for bruk i
Jernmalmslig.	9.000	18.000	1 måned
Kisovbrund	10.000	12.000	½
Dongenmalm	2.000	4.000	12
Koks og koksgrus	50.000	25.000	3 "
Kalkstein	4.000	5.000	1
Andre materialer	6.000	-	-

Av hensyn til den sterke nedbør i forbindelse med snø og isvanskeligheter i vintertiden bør alle disse materialer lagres under tak med et samlet lagervolum av ca. 80.000 m³.

Råmateriallageret er foreslått plasert der jernbanen kommer inn på jernverkstomten på en slette i dalen øst for denne, som dog må utvides noe for formålet.

Den billigste utførelse for så store lagre som her kommer på tale er den som er vist i vedlagte snitt og det er denne som foreslåes lagt til grunn. Bygningen er ca. 56 m. bred ved foten på kote 36, med tak og vegger utformet i ett som en hvelvkonstruksjon, hvilende mot solide støttefundamenter og holdt oppe på midten ved betongsøyle. Max. takhøyde ligger på kote 56.

Langs centerlinjen av denne bygning er på kote 36 plasert en rekke parallelle materialsiloer av betong, hvilende på betongbukker, med en centeravstand av ca. 6 m, hver rummende ca 80 m³. Disse siloer tjener som mellomlagringsrom for materialer til sinterverk og rujernverk. I første omgang er regnet med 13 stk. materialsiloer for sinterverket og 15 stk. materialsiloer for rujernsverket direkte, men antallet kan utvides etter behag. Oppe på silorekken er lagt 2 jernbanespor - ett på hver side av midtsøylene. Mellom jernbanesporene er fyllingsåpningene til siloene.

På hver side av den midtre silorad er råmaterialmagasinene plassert med et lagertverrsnitt av 330 m^3. Hver lagerhalvdel er nedsjaktet ca. 4,5 m mot midten, og under og langs etter disse løper et transportbånd i en bukkort av betong. Under taket på hver lagerhalvdel løper likeledes et langsgående transportbånd. Under dette henger et tver-transportbånd som ved passende innstilling i lengde og tverrled spenner over hele lagerhalvdelen samt ifyllingsåpningen for de paraboloide siloer.

Den ene lagerhalvdel er 148 m lang og bygningen går deretter over i sinterverket, mens den annen lagerhalvdel er 226 m lang og går her over i koksesorteringsverk og kalkovner.

De materialer som kommer inn pr. taubane (slig, kissebrand, kis-malm, koks m.v.) fordeles fra taubanens losseanlegg på de to øvre transportbånd som fører inn i og gjennom lageret. Over transportbåndet plasseres der materialene skal losses, idet de skrapes fra hovedbåndet ned på tverrbåndet som bringer dem enten på passende sted i magasinet eller fyller den direkte i de nevnte paraboloidsiloer.

De materialer som kommer inn pr. jernbanevogn (kalksten, dolomitt, gløderask, slagg m.v.) - som bør være av samme type - kjøres inn på et av de to spor oppå de paraboloide siloer, hvorfra den enten tømmes direkte ned i siloene eller på det nevnte tverbelte som bringer den ut i magasinet.

Tømming av magasinene foregår fra bunnen av materialslageret på kjent måte ved fjernelse av sperreplanker i bukkorten etterhvert som det trenges. Ur i hver lagerhalvdel innstillert skraper sørger for hel tømming når materialene ikke lenger rutsjer av seg selv. De enkelte lagere er adskilt av lave betong-mellomvegger for å unngå sammenblandinger.

De transportbånd som løper i bukkortene under lageret bringer materialene ut av bygningen hvor de løftes opp for ompfylling p de før nevnte transportbelter / under taket, som bringer dem inn til de paraboloide siloer, hvorfra de etter behov fall sinter- eller rujernsverk.

De materialer som skal til kalk- og dolomittovnen eller til koksesorteringsverk bringes på de samme transportbånd frem til disse anlegg.

Siloene med bukker og overbygning, mellomvegger, bukkorter forstøtningsmurer og fundamenter utføres i betong. Også bunden av magasinene dekkes med betong. De bærende konstruksjoner for bygningen (midtbjelker, tverroretivere og takbjelker) utføres som stålkonstruksjon. Taket tekkes med Siporexlettbetong pålimt et lag Ikopalpapp. Vinduer innredes ikke, men god belysning innstalleres.

Råmaterialla gerets kapasitet har utvidelsesmuligheter sydover inntil det dobbelte lagervolum. Nordover begrenses lageret av de forskjellige avdelinger for bearbeiding av råmaterialer. Produktene fra disse avdelinger leveres tilbake til sine resp. parallelsiloer ved hjelp av et gummitransportbånd som er lagt inne i og langsetter siloraden.

Vi har gjennom vår konsulent - ingeniør Olof Aspegren, Stockholm, som har avgitt nærværende forslag til råmaterialager - anmodet om tilbud på kokskrasnings- sorterings og tørkeanlegg fra firmaet Edvard Larsson i Sverige. Dette er dog ennu ikke ankommet, hvorfor vi må avstå fra en nærmere beskrivelse.

Planen går ut på at de innkommende reduksjonsmaterialer - som innkjøpes etter kvalitet og pris mere enn etter stykkstørrelse, i forbindelse med lagerbehandlingen skal gjennomgå en knuse- og sorteringsprosess for oppdelelse av stykkoks opp til 30 mm og koksgrus under 10 mm. Den andel av koksgruset som går til sinterverket knuses ytterligere ned til ca. 3 mm, og tørkes i en gassfyrt rullerovn før den går tilbake til parallel-silo som før nevnt. Den ferdigbehandlede koks og koksgrus går uten tørring direkte til de parallel-siloer som mater hengebanen til råjernsverket, ved hjelp av det samme gummitransportbånd inne i og langs siloreken.

g) Kalk- og dolomittovner.

Bilag: 6. Snitt av kalk- og dolomittovner M. 1: 200.

Vi har regnet med et gassoverskudd fra rujernsverket etter at behovet for sintervæk, stål- og valsevæk m.v. er dekket, som omtrentlig går opp i 3350 m^3 pr. time. Vi foreslår dette overskudd benyttet til brenning av kalksten og dolomitt. Forbruket er her:

ca. 54.000 tonn kalksten til rujernsovner,
" 10.000 " " " elektrostålovner
" 2.500 " dolomitt (brent) til foringsmaterialer etc.

Dolomitten må - forsåvidt den ikke importeres i brent tilstand - i alle tilfelle brennes, og hertil trenges en ovn med en kapasitet av ca. 8 tonn pr. døgn. Også brent kalk til stålverket, hvorav medgår ca. 3000 tonn pr. år, må brennes, mens den øvrige del av kalkstenen forsåvidt kan anvendes ubrent.

Spaltningen av kalksten og reduksjon av kullsyren i rujernsovnen beslaglegger imidlertid store energimengder (ca. 750 kWh pr. tonn kalksten, tilsvarende ca. 200 k.h pr. tonn rujern), med derav følgende nedsatt produksjon. Anvendes derimot brent kalk, minsker kraftforbruket til ca. 2300 k.h pr. tonn og produksjonen øker med 8 - 10%.

For brenning av hele kalkstenmengden trenges 2 stk. kalkovner, hver med en kapasitet av 30 tonn brent kalk pr. døgn. Vi har overveiet anvendelse av rulleovner, som er blitt utbredt ved sjaktovner som det beste i vårt tilfelle. Dette forutsetter imidlertid at kalkstenen ikke falder for sterkt sammen etter brenning, i hvilket tilfelle rulleovn ville være bedre.

Kalksten og dolomitt bør tilføres sjaktovnene grovknust og i jevnt store stykkestørrelser f.eks. omkring 100 x 200 x 100 mm. Alt smågods sorteres fra og anvendes direkte.

Ovnene plasseres på linje nord for råmaterialleiegrot på cote 36.

Etter mottatt tilbud fra Høgsnæs- Bilfabrikk Aktiebolag vil ovnene bli utført som vist på tegningen, og i henhold til følgende beskrivelse:

Kalkstenovnene.

Hver kalkstenovn er 17.5 m høy over fundamentet som er ca. 5 m. høyt. Den ytre diameter av platemantlene er 4.6 m. og den indre effektive diameter 3.5 m. På toppen av ovnene er en overbygget påfyllingsanordning og rør for avsugning av røkgass.

Ovnene er utført med indre sjakt oppmurt av høy ildfast sten av den kvalitet som egner seg best for hver enkelt ovnseksjon, og er godt isolert med isolersten, og hele murverket er omgitt av kraftig platemantel, som på passende steder er forsynt med luker for oppsettning.

Ovnsjaktens volumer er dimensjonert slik at kalkstenen får en høy forvarmning før den når brennsonen ved opptagelse av varme fra de oppadstigende gasser, hvorved oppnåes et lavere brenselsforbruk og bedret driftsøkonomi.

Ovnens brennsone og nedre del utformes kvadratisk. Gassen innføres ca. 4 m. over fundamentet i ovnen under anvendelse av centrumsbrennere utført av høyildfaste spesialsten. Derved fåes den største varme i ovnens centrale del, hvorved påkjenningen på murverket reduseres. Et ekstra antall brennere - 8 stk. pr. ovn - er dessuten plasert langs ovnens periferi for om nødvendig å øke varmetilførselen til ovnen.

Fra brennsonen raser kalken ned i avkjølingssonen hvor den avkjøles av den her innførte forbrenningsluft som selv forvarmes tilsvarende. Den brente kalksten tas ut gjennem to stk. sektorluker pr. ovn som danner nedre avslutning av ovnsjakten, og som kan manøvreres uavhengig av hverandre ved hjelp av trykkluftsylindre.

Avgassene suges av ved hjelp av en særskilt konstruert vifte, og har en temperatur av ca. 300° C. Denne varme kan om ønskes nyttiggjøres f.eks. i en avgassdampkjele.

Den anvendte rujerngass holder 2400-2500 kcal/nm^3 og bør oppspes med 40% røkgass for å minske risikoen ved alt for høy oppvarmning, både av hensyn til murverket og for å hindre sammensintring, spesielt for dolomitt. Gassforbruket antas å andra til ca. 1700 m^3 gass pr. time og ovn for kalksten og ca. 350 m^3 pr. time for dolomittovnen.

Dolomittovn.

De samme prinsipielle betraktninger som er nevnt for kalkovnene gjelder også for dolomittovnen. Ovnsjakten er her 15 m. høy over fundamentet og er utformet konisk med 1.6 m. diam. i øvre og 1.8 m. diam i nedre del.

Brennsonen utføres her ikke med centrumsbrenner pvgvå den høyere temperatur som er nødvendig her og som stiller sterkere krav til det ildfaste materiale som event. skulle plaseres i nitten av ovnen. Det anvendes derfor bare periferiske brennere.

Ovnsjaktens avkjølingssone avsluttes av en konisk luke for uttapning manøvrert som for kalkstenen.

Materialtilførsel.

Tilførselen av kalksten og dolomitt er forutsatt å skje pr. jernbane fra Sunderlandsdalen med mellomlagring i råmaterial-lageret som tidligere beskrevet.

Herfra toppes materialene ut fra bunden og bringes opp på det gjennem materiallageret løpende transportbånd på kote 55 i østre del av bygningen inntil det sted hvor denne avsluttes, og hvor kalk- og dolomittovnene forutsettes plasert. Disses ifyllingsplattformer ligger på kote 57.5, men noe parallellforskjøvet for nevnte transportbånd. Kalksten og dolomitt tippes da fra enden av båndet over i en mellomsilo, hvorfra en egnet heiseinnretning bringer dem opp til toppen av ovnene, hvor chargering skjer for kalkovnen direkte og for dolomittovnen gjennom et 2,5 m langt ifyllingsrør.

Behandling av ferdige materialer.

Den i vogger uttappede brente kalk og dolomitt må knuses og sorteres i egnede stykkstørrelse for de forskjellige formål, for rejernovnene antagelig max. 50 mm., og knuse og siktanlegg bygges herfor. Kalk- og dolomittmelet kan hensiktsmessig tilblandes aligon for sintring.

Fra knuse og siktverket går materialene til de under råmateriallageret omtalte parabelsiloer ved hjelp av det her nevnte transportbånd.

Kalksten og dolomittbrudd.

Vi har i nærværende plan ikke medtatt noe kapitalanslag eller plan for utbygging av nødvendig brudd for kalksten og dolomitt, heri inkludert grovknusning, men har regnet å kjøpe materialene levert jernverket.

h) Sinterverk.

Bilag: 2. Situasjonsplan av verksområdet M. 1: 1000
5. Snitt gjennem sinterverk M. 1: 200

Sinterverket er plasert på kote 36 nord for og direkte opp til den korteste (vestre) del av råmateriallageret. Det omfatter i første byggetrinn 4 stk. Greenawalt sinterpanner, hver med en risteflate av 24m^2, som avhengig av sligens sintringsevne kan produsere 300-450 tonn sinter pr. døgn og panne. Kapasiteten er således rikelig for første byggetrinn og kan lett økes ved tilknytning av nye panner i sinterverksbygningens forlengelse mot nord, om dette senere skulle bli nødvendig.

Sinterbygningen omfatter en ca. 8.5 m bred, 68 m. lang og 20 m høy bygning, hvorav de nedre ca. 8 m utgjøres av solide betongoppbygninger. I denne undre etasje er sinterviftene plasert, og blåser avgassene ut gjennem en kanal til en høy skorsten beliggende på samme kote. Den øverste del av bygningen utføres i stålkonstruksjon. Sinterpannene med chargervogn og tenningsvogn er plasert i øvre etasje på kote 53.5. Inntil denne bygning er sintertårnet plasert i samme bredde og i 9 m lengde. Det rummer hundbanene med materialsiloer etc. Utenfor bygningen ligger lommene for ferdig sinter og den kontinuerlige rulleblander slik at disse dekkes av råmateriallagerets tak.

Bygningen er utstyrt med kran i sintringshallen og forøvrig med gassledninger, ledninger for motorkraft, belysning, elektrisk fordelingsanlegg etc.

Råmaterialene for sinterverket fordeles på de før omtalte 13 stykker parabolske materialsiloer av betong, som ligger i linje med hverandre. Under hver silo løper et transportbånd, på hvilket ønsket material mates ut fra respektive siloer i ønsket mengde ved hjelp av roterende mate bord. Over transportbåndet går en løpevogn på enkel skinne; i denne vogn henger en vekt forsynt med stor skuffe. Ved denne anordning kontrollveies de forskjellige inngående materialene i kg. pr. omdreining av matebordet. Ved slutten av transportbåndet overføres materialene til et tvergående transportbånd, som transporterer godset til en kontinuerlig blander. Fra blanderen tømmes chargen i en silo, fra hvilken det i sin tur automatiskt tømmes i en hund og ved hjelp av denne transporteres opp til en av de to siloer høyest oppe i tårnet. Fra denne silo påfylles chargervognen ved hjelp av matervalse med en hastighet av 1o tonn i minuttet. Den andre siloen er bestemt for ristemateriale og påfylles ved hjelp av en annen hundbane, som befinner sig ved siden av den første og hvis hund samtidig virker som motvekt for den store hunden.

Chargervognen er forsynt med to siloer og to utmatningsanordninger. Den første er bestemt for ristemateriale og den andre for charger. Når vognen kjøres fram over sinterpannen starter først automatiskt utmatningen av ristemateriale og deretter utmatningen av charge. Utmatningsanordningen forårsaker en meget jevn og opplukret charge. Etter at vognen har passert pannen avbrytes på samme måte automatiskt i rette øieblikk utmatningen av begge materialene, hvorpå pannen er fullt ferdig for tenning, så fort chargervognen har passert pannen en gang.

Når chargervognen føres tilbake til sin utgangsstilling følges den umiddelbart av tenn-vognen, så at tenningen kan skje uten tap av tid. Tenning skjer ved hjelp av rujerngass, som i tennvognen blannes med luft og gjennem munstykker fordeles over hele chargens overflate. Tenningen blir derved særdeles jevn, effektiv og hurtig, hvilket er av stor betydning for sinringens forløp.

Etter at slutringen er ferdig, vrides pannen en halv omdreining omkring sin horisontale lengdeaksel, hvorved den ferdige sinteren tømmes ut i en under pannen liggende kraftig silo av stålstøpegods. Fra denne silo passerer sinteren en dobbeltknuser, der den knuses til max. 60 mm. Over en fast sikt der returgods og sinter for ristemateriał utskilles, føres den knuste sinteren til frittstående lommer av jernkonstruksjon utenfor bygninge. Ut av disse lommer utmates sinteren over fluster i hengebanevogner, som transporterer den til chargerlommer ovenfor jernovnene.

Returgodset fra sinterknuseren føres ved hjelp av skuffebåndstransportør til tårnet, der det passerer en sikt. Det av sikten avskilte grovere gods skal anvendes som ristemateriale, hvor fra det ved hjelp av hunden transporteres opp til ristemate-rialsiloen øverst i tårnet. Det finere gods, f.ekx. under 8 mm, som har passert sikten, transporteres ved hjelp av skuffebånd til den nærmeste av de tretten materialsiloene med materbord. Sotet i fra støvcyklonerne transporteres likeledes ved hjelp av skuffe-båndstransportøren til sikten og fra denne til ovennevnt returgodssilo. Fra returgodssiloen blandes returgodset i passende mengder i chargen.

i) Rujernverket.

Bilag: 1. Situasjonsplan for jernverket i M. 1:1000
6. Snitt av rujernsverk i M. 1:200.

Valg av ovnstype.

Ved anvendelse av 25 periodes kraft tillater de elektriske forhold (senkning av ovnenes reaktanse) en økning av ovnsstørrelsen fra 12.000 kVA som er den største ovnstype som hittil er kommet til utførelse for 50 periodes strøm, til 18.000 kVA, samtidig som elektrodiameteren økes fra 1050 mm til 1400 mm. Det har lykkes å drive 12.000 kVA-ovner med inntil 10.000 kW, svarende til cos. ϕ = 0.83.
Anvendelsen av 25 perioder forbedrer den elektriske virkningsgrad betraktelig, slik at alt tyder på at man her kan regne med å komme opp i allefall til cos. ϕ = 0.87, hvorved en 18.000 kVA-ovn kan påtrykkes en effekt på 15.600 kW. Nøyaktigere beregninger er igang for klarleggelse av dette. Det er da forutsatt at den vanlige ovnstype med elektrodene i 3 kant kommer til oppføreIse.

Som nevnt tidligere, er det imidlertid i den senere tid konstruert - men ikke utført - ovner for den dobbelte belastning, nemlig 24.000 kVA for 50 periodes og 36.000 kVA for 25 periodes strøm. Det anvendes da 6 elektroder av 1050 mm, resp. 1400 mm diamter anordnet i 6-kant.

Om valg av 6-elektrodere- eller 3 elektrodere ovn uttaler Elektrokemisk:

"Da de største ovnsenheter for rujernsfremstilling som "hittil er utført, er på 12.000 kVA, vil vi benytte anled-"ningen til å fremkomme med en del synspunkter vedrørende " økning av ovnsstørrelsen til 36.000 kVA:
"Av erfaring vet vi at i en 12.000 KVA ovn med 3 elektro-"der plasert i trekant på en cirkel med 3,58 m diam. smel-"ter materialene ned i mitten. Hvordan forholdet vil bli "i en 36.000 kVA ovn med 6 elektroder i sekskant, plasert " på en cirkel med 7 m diam., kan man ikke med sikkerhet "si. Men vi skulle anta at der ikke vil bli særlige vanske-"-ligheter på dette punkt. Gassuttaket har vi, som natur-lig er på en såvidt stor ovn, plasert i centrum av ovns-

"hvelvet. Det eneste som vi kan se som kan frenkalle
"uregelmessigheter i forbindelse med dette er at det under
"gassuttaket vil denne seg en ansamling av støv i tilfelle
"ikke råmaterialene midt i ovnen smelter ned.
"denne støvansamling kunne man da eventuelt med mellemrom
"stake bort.
"Ved konstruksjon av så store ovner som det her er tale
"om vil det naturlig melde seg en del spørsmål som man
"på forhånd ikke kan ha oversikt over. Da vi jo ikke har
"utarbeidet detaljer, er det mulig at man under bearbeidel
"sen kan støte på ukjente problemer, dog antar vi at disse
"vil kunne bli løst. Konstruktive vanskeligheter skulle så
ledes etter vår mening ikke hindre bygning av enheter på
"36.000 kVA.
" Vi vil også berøre et par spørsmål av driftsteknisk
"art. Den fri elektrodelengde under kontaktbakkene vil
"bli praktisk talt den samme for en 36.000 som for en
"12.000 kVA ovn.
"Dette taler for at der i en ovn med 1400 ø elektroder
"skulle være mindre fare for elektrodebrudd enn i en ovn
"med 1050 ø elektroder (12.000 kVA).
" Hva fordelingen av råmaterialene i ovnen angår, har vi
"funnet at den kan bli like gunstig i en stor ovn som i
"en mindre ved hensiktsmessig anordning av fyllejaktene.
"Man vil ved økning av ovnsstørrelsen ved å benytte 6 elek
-"troder oppnå en viss besparelse i produksjonsomkostninge
"ne. Den vi vil ikke undlate å bemerke at en ovn med 6
"elektroder vil gi et mindre elastisk anlegg enn om man
"deler opp aggregatet i to, hver med 3 elektroder, idet
"man jo må regne med stopp p.g.a. reparasjoner, vedlike-
"hold etc.
"Forutsatt automatisk veiing og automatisk tilførsel av
"råmaterialer vil en stor ovn ha fordeler med hensyn til
"betjening, idet man for en stor ovn ikke behøver større
"skiftmannskap enn for en mindre."
"For de store 36.000 kVA-ovner - med 25 perioders kraft
"kan det bli tale om to forskjellige ovnstyper, nemlig
"ovn med 6 stk. elektroder av 1400 mm diam. i sekskant
"anordnet i 2-trefasesystemer, eller ovn med samme antall

"og størrelse av elektrodene, men med anordning av disse
"på linje i 3 enfasesystemer.

Om mulighetene for denne anordning uttaler Elektro-
kemisk:

"Varmeteknisk sett vil den runde ovn bli litt mere fordel-
"aktig enn den avlange, idet overflaten på den runde ovn
"blir en del mindre.
"Hva de elektriske forhold angår, vil vi meddele at vi for
"1400 mm elektroder, 3.5 m elektrodeavstand og 25 perioder
"ikke har foretatt beregninger av de induktive forhold.
"Imidlertid er der for 1050 mm elektroder, 3.2 m elektrode-
"avstand og 50 perioder utført beregninger for å sammenlig-
-ne ovner med 6 elektroder i 6-kantstilling og 6 elektroder
"på linje. Beregningene er utført av ingeniør Lungberg og
"ingeniør Bjune, og de kommer til praktisk talt samme kon-
"klusjon, nemlig at mens en ovn med 6 elektroder i 6-kant
"kan belastes med 21.000 kW, kan en ovn med 6 elektroder
"på linje belastes med 19.000 kW. Imidlertid må vi forbe-
"holde oss å komme tilbake til dette spørsmål såsmart vi
"har foretatt en beregning for 1400 mm elektrodeavstand
" og 25 perioder.
"Med hensyn til tappearrangement finner man at det på en
"avlang ovn blir lett å anbringe tappetuter i hele smelte-
"sonens longde, mens man på en rund ovn er bundet til å
"tappe ovnen på en forholdsvis begrenset del av ovnens
"omkrets. Vi vil ikke undlate å nevne at byggeomkostningen
"vil reduseres noe ved å velge en avlang ovn, dog ikke så
"meget at renter og amortisasjon av reduksjonen vil influ-
"ere vesentlig på produksjonsomkostningene."

Jernverkskommisjonen finner ikke at det materiale som idag foreligger om spørsmålet valg av ovnstype og størrelse er tilstrekkelig fyldig til at vi kan fremsette definitivt forslag herom. Vi anser det imidlertid av stor interesse å få prøvd i alle fall en ovn av den store type og har derfor basert vår plan på 1 stk. 36.000 kVA-ovn med 6, og to 18.000 kVA-ovner med hver 3 elektroder av 1400 mm diam. Planen er videre basert på runde ovner, uten at vi dermed har tatt stilling til spørsmålet om avlange ovner med elektrodene på linje. Vi anbefaler at

disse spørsmål blir overlatt det eventuelle nye jernverksselskap til avgjørelse i samarbeide med Elektrokemisk.

Chargeringsarrangement.

Tilførsel av chargeringsmaterialer fra råmateriallager og avdelingene for behandling av disse (sinterverk, kalkovner, kok-sorteringsanlegg) foregår ved hjelp av en hengebane anordnet som høybane på bukker. Banen går fra råmateriallageret langs siloenes tappeåpninger omtrent på kote 38 og derfra i rettlinjet stigning opp til kote 80. Herfra svinger banen til en retning loddrett på rujernsverkets lengderetning og går horisontal inn til rujernsverket.

Kommet inn i rujernsverket svinger banen i bygningens lengderetning, passerer ovnenes veiesiloer og vender så tilbake til utgangspunktet. Ved tilbygning av flere ovner, kan banen lett forlenges tilsvarende.

Banen er forsynt med et tilstrekkelig antall vogner av bøtteskuffetype som anordnes med en høvum for volumetrisk tømming, samt med innretninger for automatisk åpning og lukking av bunnåpningene. Banens kapasitet er tilstrekkelig for på 1 skift å frembringe materialer for drift av rujernsovnene i ett døgn. Ved økning av ovnsantallet, kan kapasiteten om ønskes fordobles.

Hengebanens vogner tømmes i veiesiloer plassert på toppen av rujernsverkets bygning. Det anordnes ialt 3 grupper av veiesiloer, hver gruppe med 2 siloer plassert i 2 rader a 4, alle bygget sammen og utført i stålplatekonstruksjon.

Hver silogruppe rummer 450 tonn, svarende til omtrent 2-skiftsdrift for den store og 4-skiftsdrift for de små ovner.

Hver gruppe betjener en ovn.

Fra veiesiloene bringes materialene over en automatisk vekt (en pr. ovn) til ovnssiloene ved hjelp av en pendelringbane. Denne har en vogn som også er anordnet for bunntømming og utført for et ruminnhold av ca. 1.7 m^3 nytteinnhold og max. 2 i tonn nyttelast. Hver pendelbane behøver maksimalt å trafikkeres av 32 vogner pr. time for de små og 24 vogner pr time for den store ovn, og kapasiteten vil da være tilstrekkelig for et ovnssiloens på 2 skift hvis få tilført nok materialer for dette

dørns drift. Hvorvidt dette lar seg gjennemføre, avhenger av at materialene i de høye ovnssiloer ikke pakker seg så fast sammen at det blir vanskelig med tømmingen. Skjer dette, må man være forberedt på 3 skift med tilsv. redusert vognantall pr. time. Det hele arrangement er tenkt utført hel-automatisk, omtrent på samme måte som for ovnene i Norrbottens Jernverk, men med de forbedringer som er vunnet fra driften her.

Ovnssiloene er anordnet rundt de 3-kantede stålhus for elektroder i et antall av 9 for de minste og 18 for den store ovn. Fra disse ovnssiloer fører skråror forsynt med avstengningsopjeld til ovnens chargeringssjakter. De mindre ovner har hver 6 sjakter, hvorav hver av de 3 største beliggende mellem elektrodene får tilførsel fra to ovnssiloer, mens de 3 sjakter bak elektrodene hver mates fra 1 silo. De store ovner har 12 sjakter beliggende på tilsvarende måte og matet på samme måte som de mindre ovner.

Elektrode-arrangement.

Transport av materialer for Söderbergelektrodens fornyelse, altså mantler og masse, er forutsatt å foregå på følgende måte: Materialene transporteres med elektrotraller fra sine opplagsplasser i verkets gulvnivå frem til to heiser anbragt i ovnshuset centralt mellem ovnene. Heisen har stoppesteder i høyde med de forskjellige gulv, henholdsvis 10,17,20.5 og 24.5 m over gulvnivå. Materialene bringes opp til etasje 20.5. På dette gulv anlegges også nødvendige varmeskap for oppvarming av massen.

Hver elektrode, som er opphengt ved hjelp av vannkjølte elektrodeholdere, får sitt eget individuelle spill anbragt direkte over elektroden, med spillmotor, blokker og Gallskjeder. Videre anordnes for hver elektrode bremseapparat med bremsebånd . Dessuten kan anordnes for hver ovn et dreibart spill anbragt midt over elektrodegruppen for å kunne heise selve elektroden helt opp av ovnen og et stykke opp gjennem holderen. Dette spill kommer kun til anvendelse i tilfelle av elektrodebrudd.

Elektrisk utrustning.

For hver elektrode hos en oljeisolert, trykkoljekjølt trefase ovnstransformator for 6000 kVA, 33.000/170-90 volt i 1 trinn, 25 perioder, forsynt med ekstra uttak for forandring av sekundærspenningen i 15 trinn mellom ovenfor angitte grenser. Spenningsregulering utføres under drift ved hjelp av trinnkoblere. Transformatorene er beregnet for å kunne belastes med full ytelse ned til en testet mid-lere spenning, hvoretter ytelsen reduseres proporsjonalt med spenningen. - Ved omkobling av transformatorenes hovedutttak på primærsiden, kan transformatorene kobles i Y/D hvorved sekundærspenning og ytelse synker i forholdet 1 : 3.

Transformatorene forsynes med signaltermometer, gassvakt, oljestandviser, tørkeapparat, nødvendige kraner, transporthjul og vanlig armatur.

Elektrisk manøvrerte trinnkobler med drivmaskineri, strøm- og spenningstransformatorer, oljekjølere med pumper etc. inngår i utstyret.

Hertil kommer fullstendig apparaturutstyr for primærsiden som skillebrytere, trykkluftbrytere m.v. samt kontroltavle.

Hver ovn forsynes med automatisk- elektrisk utrustning for elektroderegulering med nødv. reléer og tilbehør.

Sekundærstrømmen tilføres elektrodene ved kobberskinner hvorfra kobberkabler fører til elektrode-beholderne. Ialt medgår ca. 17o tonn kobber hertil.

For montering av transformatorene - som anordnes i særskilt transformatorhus inntil og parallelt med ovnshuset, er anbragt en løpekatt med talje i et oppbygg for oppheising fra det underliggende jernbanespor.

Ovnslegeme.

De cirkulære ovnskall har en diameter av 14 m. for den store og 11 m. for de minste ovner. Høyden er i begge tilfelle ca. 5 m. ekrånende mot tapphullet som er plassert midt imot tappehallen.

Av foringsmaterialer medgår:

	36.000 kVA-ovn	18.000 kVA-ovn.
Chamottsten	265 tonn	172 tonn
Krommagnesitsten	186 "	136 "
Mørtel	45 "	3o "
Tjæredolomitt	181 "	141 "
Kullstampemasse	18 "	14 "

Det benyttes da den ved Norrbottens Jernverk uteksperimenterte dolomittforing istedet for den tidligere i almindelighet anvendte kullstensforing. Bedriften har meget gode erfaringer med denne foring som foreløbig har holdt 2½ år uten vanskeligheter.

Ovnshvelvet utføres av chamottesten. Det anvendes vannkjølte bjelker for hvelvet og vannkjølte rammer for de før nevnte chargeringsaksler.

Elektrodehullene opptar kjøleeylindre med tettningsringer for elektrodene.

Over ovn får gassuttak på midten av ovnhvelvet.

Foran tapphullet anordnes tapperenner for jern og slagg. En tappeplatform anordnes for arbeidet her. For oppvarmning av tappehullet anskaffes 2 oppbrenningsapparater for hver ovn.

Likeledes anskaffes egnede maskiner for gjensettning av tappehullet etter tapping.

Ovnen bygges opp på et fundament dekket med chamottesten i 4 m høyde over gulvnivået for å gi tilstrekkelig høyde for fylling av rujernsgasene. Det er anordnet ventilasjon av ovnsbunden i forbindelse med vannkjøling av ovnsvæggene.

Gass-rensning.

Gasrensningen for denne ovnstype har hittil i almindelighet foregått etter Theisens våtvaskningssystem med desintegratorer , berislingetårn, trykkregulatorer m.v. Også tørr-rensning av gass etter elektrostatisk prinsipp er i stor utstrekning anvendt for gasrensning i utlandet, men er neppe økonomisk der vann foreligger rikelig og billig.

Til grunn for nærværende forslag har vi lagt et nytt svensk kombinert tørr- og våtrensningsystem (Svenska Maskinverken). Gassen passerer først en vannlås, hvorfra den føres inn i en støvutskiller som arbeider tørt med cykloner etc. Den passerer så inn i en skrubber for ettervaskning, hvorefter en vifte overfører den rensede gass til den nærliggende utjevningsklokke for gass.

Det bygges to gasrensningsanlegg pr. ovn, slik at man til enhver tid har full reserve. Det foreslåtte system er enklere og billigere enn et Theisen-anlegg og arbeider efter hva vi har brugt i erfaring meget tilfredstillende. Saken må dog undersøkes nøyere før avgjørelse.

Behandling av jern og slagg.

Det flytende rujern renner ved tapningen, som antas å foregå hver fjerde time, med i øser av 25 tonns kapasitet, hvorav 2 alltid står i beredskap på gulvet under tapperennen.

Den flytende slagg ledes til en granulleringskum hvorav det kan en for den store og felles for de 2 mindre ovner. Granullering foregår i vann. Kummene gjøres 5 m dype med et areal av 4 x 6 m og vannet renner av gjennem overløp.

Gjennem hele tappehallens lengde løper et jernbanespor på hvilket er plassert de øsevogner som bringer de fylte rujernsøser til rujernsblanderen i stålverket, og de tomme øser tilbake.

En 50 tonns besørger den nødvendige flytning av øsene mellem jernbane, tappestandplass og øsereparasjonsplass. En 15 trinns kran anordnes på en høyere liggende kranbane for lettere arbeide som materialtransport m.v. Den forsynes med griper for tømming av slaggranulleringskummene. Den granullerte slagg fylles i hensiktsmessig plaserte plutesiloer, slik at jernbanevogner kan fylles direkte fra disse og bringe slaggen til fyllingsplass eller til forsendelse.

Det anordnes mulighet for utstøpning av en viss andel av rujernet kaldt - om så måtte ønskes -eller vere nødvendig. Hvegelig skjer det hensiktsmessigst og billigst i kokiller, f.eks. ved det system som anvendes ved Imatra Jernverk. På hver side av et spor anordnes en rad av kokiller. På sporet anbringes en digelvogn med avløpsrøter til hver side. Vognen er forsynt med skjold som beskytter bevegelsesmekanismen og den mann som betjener denne. Samme med det flytende jern bringes av løpekranen bort til digelen og øsen tippes også fra kranen ved en hjelpekrok, mens digelvognen beveger seg langs sporet. Ved det kun blir tale om utstøpning av hele rujernsproduksjonen i den første tid etter driftens igangsetning, før stålverket er ferdig bør det imidlertid overveies å anvende støpemaskin fremfor kokiller. Støpemaskinen bør plaseres i egen bygning av hensyn til damputviklingen ved den nødvendige vannpå-sprøytning for avkjøling. -Det foreslås i såfall en støpemaskin med 2 belter, hvert av tilstrekkelig kapasitet til å kunne behandle hele rujernsproduksjonen, med det annet i reserve eller under reparasjon. En fordel ved støpemaskin er bedre arbeids- og temperaturforhold i rujernsverket. Det blir også mindre manuelt arbeide, selv utstøpningen blir heller noe dyrere enn ved kokillestøp på grunn av de store reparasjons - og vedlikeholdsutgifter.

Nærværende plan er basert på støpemaskin, men saken bør muligens utredes nærmere før beslutning tas. Dersom kokillestøp velges, må dog tappehallen økes fra 18 til 25 m.

Bygninger.

Rjukanverkets bygninger består av 3 parallelle haller: Trafohus 7 m bredde, ovnshus 22 m bredde og tappehall 18 m bredde, samtlige i 90 m lengde.

Bygningene utføres i stålkonstruksjon, med vegger av mur eller cement-hulsten, og tak av lettbetong (siporex). Vinduer anordnes i enhetsutførelse. Det sørges for skjermede åpninger ved glidedører ell. lign. og god ventilasjon. I mørketiden og om natten skaffer dagslyslamper godt arbeidslys. Elektriske ledninger fra hovedfordelingsstasjonen innføres for likestrøm til krammotorer o.l. og for 50 perioders vekselstrøm for belysning. Vann- og kloakkledninger samt ledninger for pressluft legges opp i nødvendig utstrekning.

Trafohuset rummer i mellometasje de nødvendige transformatorer med elektrisk utrustning. Mellem de tre transformatorgrupper er anordnet styrerom for ovnene. I underetasjen er det plass for et lagerrum for reservedeler, rekvisita o.l. og for et lite reparasjonsverksted, foruten at gassrenseranlegget beslaglegger en del plass.

I overetasjen - 20.5 m over gulvnivået anordnes spiserum og sanitæranlegg for arbeiderne samt de nødvendige driftskontorer.

Under trafohuset er plasert kanal for samleskinner fra hovedkraftstasjonen, som føres opp fra kote 48 til kote 58 gjennom dertil innrettede rum i trafohusets underetasje hvor også stjerne-trekant-venderne vil bli plasert.

k) Stålverket.

Nærværende beskrivelse gjelder det fra vårs engelske konsulenter mottatt forslag, som på enkelte punkter kan tenkes revidert. Stort sett slutter vi oss til forslaget som hovedalternativ for stålverkene, men vil henvise til hva vi har anført i kapitlene 7 og 24 med hensyn til de prinsipielle forandringer som kan bli aktuelle.

I beskrivelsen refererer trinn II seg til det dobbelte av den produksjon som er forutsatt for første byggetrinn.

Stålverksbygninger.

Disse består i hovedsaken av to lange haller liggende parallelt og umiddelbart ved siden av hverandre. Den ene omfatter støpehallen for mixer, konvertorer og elektrostålovner, og den andre hall som er smalere dekker den bakre del av blanderen, konvertorene og elektrostålovnene og inneholder kupolovner for speiljern, konvertorskorstener, diverse lagere av ildfast sten, etc. Parallelt med og i tilknytning til denne smale hall, har kortere haller som gir dekning for konvertor- forings- og bundstampningsanlegget, tørkeovner, øsemuring og skrapjernslager for elektrostålovnene. Disse bygninger utføres i stålkonstruksjon med murstensfylling, og tåkene dekkes av hule armerte betongplater. Det anordnes tilstrekkelige åpninger for fjernelse av røk. Vinduer er i almindelighet ikke forutsatt, men virkningen av en god dagslys-belysning oppnåes ved hensiktsmessig belysningsutstyr. Alle åpninger i veggene blir forsynt med svingbare, glidende eller rullende skjermdører.

Stålverksbygningene inneholder en rujernsblander med plass for en annen; to surt forede bessemer-konvertorer med plass for en tredje; tre elektrostålovner med mulighet for ved utvidelse av bygningen å plasere to til, og på passende steder i bygningen has forings- og bundstampninganlegg, øsemuringsanlegg, tørkeutstyr, plattformer for støpning av blokker etc.

Rujernsblander.

I trinn I innstalleres en cylindrisk formet, roterbar 1000 tons mixer og i trinn II ytterligere en av samme type og størrelse. (Event. bør overveies om man istedetfor den ene store blander bør installere 2 mindre i første byggetrinn.) Den består av et massivt stålmantel, innvendig foret med hensiktsmessige ildfaste materialer. Mantelen monteres på ruller og tippes ved hjelp av elektrisk drevet tannhjulsutveksling. I passende

høyde omgis mikseren av en arbeidsplatform som også danner en integrerende del av konvertorenes arbeidsplattform.

Rennen for ifylling og tapping av rujernet er lagt på den side av blanderen som vender mot støpehallen.

Rujernet bringes til blanderen i gøer som rummer 25 tonn og kjøres av elektrolok på normalsporet jernbane. En veiemaskin plasseres i tilknytning til blanderen for veining av det inngående jern.

Ved ifylling av jern i blanderen betjenes gøen av en elektrisk drevet løpekran, og denne betjener også gøen ved tapping av jern fra blanderen.

Blanderen utstyres med gassbrennere for å muliggjøre anvendelse av den disponible rujerngass (2500 kcal/m^3) om nødvendig, og med instrumenter som muliggjør en nøyaktig kontroll.

Konvertoranlegget.

Dette består i trinn I av to 25-tonns surt forede bessemerkonvertorer, og kan økes til tre ved tillegg av ytterligere en konvertor i trinn II.

Disse konvertorer blir holt moderne i konstruksjon og utførelse. Konvertormantlene består av tykke stålplater, og de utføres med ildfaste materialer som passer for stålfremstilling etter den sure prosess. Åkene, vindkassene, lagrene etc. blir alle av massiv konstruksjon og det hele holdes oppe av tunge stålkonstruksjoner som også inngår i stålkonstruksjonene for platformene. De mistenktes høyde og størrelse avpasses etter hva det ansees passende for driften.

Konvertor-krumene har ekssentriske åpninger, og de blåser inn i hver sin plateskorsten av tung stålplatekonstruksjon. På denne måte holdes lokalene fri for røk og jernoxydpartikler. Konvertorene dreies ved hjelp av elektrisk drevet utvekslingsgear, og kontrollr av dette og av blåsten foregår fra en kontroll-plattform plasert vis-a-vis konvertorene.

Konvertorkroppene vil lett kunne fjernes fra sine bærelagre for å murres om, og hertil er forutsatt en elektrisk løpekran med 30 tonns løfteevne. Denne kran gjør også tjeneste for ifylling i og tapping fra rujernsblanderen.

Renner for skrapjern plaseres over hver konvertor i den hensikt å tilsette skrapjern til konvertoren under blåsningen, som ikke behøver å avbrytes.

Varmt rujern fra blanderen fylles etterhvert det trenges i 25 tonns gøer, utført som ildfast forede stålmantler, og overføres ved hjelp av elektrisk løpekran til den konvertor som står for tur. Denne fylles så fra den i kranen opphengte gøe.

Når konvertorene og hensiktsmessig plasert på arbeidsplattformen has to 5-tonns kupolovner for spiljern og en liten ovn for oppvarmning av ferromangan.

Slaggen fra konvertorene tømmes i slaggpotter hver på 5 tonns kapasitet. Disse er montert på vogner som føres i riktig stilling under konvertorene.

Mens det ved Thomas- stålverkspraksis er sedvanlig å tappe konvertorene i støpeøsen som holdes av en støpevogn på et bredt og tungt spor, som løper langs støpehallen, regnes det for å være gunske god praksis for sure besemerkonvertorer å tappe i øser som står på en vogn på det tversgående spor som løper under konverteren. Når øsen er full, flyttes øsevognen frem under kranbanen i støpehallen hvorfra støpekranen bringer øsen til og plaserer den på en støpeplattform plasert over et jernbanespor på et hensiktsmessig sted i støpehallen. Stålet støpes herfra i kokiller, plasert på blokkvogner, som skyves frem under plattformen og øsen ettersom det trenges, ved hjelp av at elektrolok med stor utveksling for å oppnå nødvendig presisjon i bevegelsene. Denne metode er også lagt til grunn for det foreliggende tilfelle.

Elektrostålovnsanlegg for duplexprosess og for skrapjernsmelting.

Elektrostålovnene er på 25 tonns kapasitet og av toppchargeringstype. Ovnskroppen glir frem under det løftede hvelv til sin tippe-stilling. De har samme kapasitet som konvertorene og anvender samme øse- og kran-utstyr. Ved mangel basisk slaggpraksis kan tiden fra tapping til tapping ved smeltning av skrapjern settes til 4 timer, hvilket gir en produksjon av 800 tonn blokker pr. uke og ovn svarende til 40.000 tonn blokker pr. år og ovn. Da det totale kvantum skrapjern som skal smeltes er 75.000 tonn pr. år, betyr dette at to ovner vil være praktisk talt kontinuerlig beskjeftiget med smeltning av skrapjern, mens den tredje ovn drives på duplex-basis. Tiden fra tapping til tapping vil synkronisert med konvertordriften, bli ca. 1.1/2 time ved 2 skiftsdrift.

Vi er av den oppfatning at alle ovner bør være identiske i konstruksjon og transformatorstørrelse, slik at de kan anvendes om hinnannen. Derved forenkles spørsmålet om reservedeler betraktelig. Ovnene bør ha en ytre diameter av min. 4.5 m. og bør alle være av toppchargeringstype.

Elektrisk utrustning.

For å sikre en hurtig og økonomisk smeltning av koldt skrapjern, bør hver ovn forsynes med transformator på min. 8000 kVA som når de drives med 25 periodersstrøm, vil gi en effekt på omlag 7200 kW. Hvis transformatorkapasiteten fastsettes for en temperaturøkning på 40° i olje, får disse enheter rikelig overbelastningskapasitet.

Med hensyn til elektroder vil det sannsynligvis være fordelaktig å bruke Søderberg-elektroder, idet masse og mantler er tilgjengelige på stedet. Det er da nødvendig å sikre seg at ovnsnese elektrodearmer blir konstruert slik at de kan bære den økede vekt av denne elektrodetype (sammenlignet med grafitt) og at elektrodebakkene oppdeles i segmenter for oppnåelse av god kontakt.

Vannkjølte kobberkabler kan komme i betraktning ved denne installasjon.

Mekaniske anordninger.

På ovner av denne størrelse er det sedvanlig å bruke to dører (i tillegg til tappeåpning med renne). Den bakre dør plaseres diametralt motsatt rennen og sidedøren plasseres vis-à-vis elektrodestativet. To dører er viktige for en tilstrekkelig gjennemarbeiding og omrøring av chargen når ovnsdiameteren overskrider ca. 4 m. Sidedøren benyttes også for ifylling av smeltet forblåst jern når ovnen benyttes i duplexprosess. En transportabel renne vil bli festet til denne dør, slik at en øse som tømmes over leppen kan overføre det smeltede konvertor-metall hurtig og effektivt.

Den mest almindelig benyttede type av chargeringskurver har en bund bestående av bladsegmenter som sikres med et rep. Dette brenner av når kurven settes inn i en varm ovn, hvorved chargen faller ned. Disse kurver er relativt billige og kan i mange tilfelle benyttes for oppsamling av skrapjern.

Hva den ildfaste foring angår, vil vi anbefale bruk av en tørr stampet dolomittbund med sidevegger som enten stampes av tørr dolomitt (armert) eller mur av halvstabile dolomittsten. Slike foringer har vist seg å være noe bedre og meget billigere enn de magnesittforinger som tidligere ble brukt. Hvelvet bør for denne ovnsstørrelse mures av silika-sten. Eksperimenter med basiske hvelv er dog igangsatt i England.

Med hensyn til måling av ståltemperaturer, vil vi sterkt anbefale innstallasjon av et i.mersjons-pyrometer f. eks. av type Schofield-Grace med en Tinsley fjernskriver. På denne måte fåes samme temperaturangivelse for hver eneste stålcharge.

Det ferdige stål fra elektrostålovnene blir støpt til blokker på samme måte som beskrevet foran.

Hjelpeutrustning av smelteovnene.

I forbindelse med konvertorene og elektrostålovnene bør innstalleres en smiesse og en liten kompresjonsdrevet hammer, i den hensikt å bearbeide prøver og reparere ovnsverktøy, etc.

Bundstampningsanleg et.

Utrustningen for tilberedning av konvertorbunden vil bli forlagt til en bygning, umiddelbart bak og parallelt med konvertorhallen.

I den ene ende av bygningen vil bli innstallert 4 gassfyrte tørkeovner av bogie-type, hver beregnet for en bund. Plassen beregnes slik at en femte ovn kan innstalleres på et senere trin.

Passende standplasser for reparasjon og oppbygging av tre bunder er forutsatt, og det regnes med at ei bunder alltid holdes som reserve.

Lager av ildfaste sten og rør er forutsatt henlagt til den overdekkede plass mellem bundstampnings- og støpehallen, og passende binger for ildfast lere og knust stenavfall etc. vil bli bygget. En motordrevet kollergang plasseres på hensiktsmessig sted for tilberedning av den nødvendige stampemasse. Tilførsel av komprimert luft blir ordnet for det trykkluftverktøy som brukes.

For ombytning av konvertorbunden vil det bli anskaffet en motordrevet hydraulisk olje "jack"-vogn. Denne vogn konstrueres for transport av bundene til og fra konvertorene inn i reparasjonshallen på det trallespor som er lagt under hver konvertor, og skiftningsarbeidet utføres ved hjelp av akkumulatorlok eller vinsj. Den samme vinsj eller lok besørger også plasseringen av ösevogner og slaggvogner under de respektive konvertorer.

Overføring av slaggpotter fra konvertorenes trallespor til den normalsporede hovedjernbane foregår ved hjelp av løpekran.

Et arrangement av jernbanespor i bundstampningshallen gjør det mulig å betjene hver konvertor i den nødvendige utstrekning.

Mellem bundstampningsavdelingen og konvertor nr. 1 blir det bygget hensiktsmessige binger som lagerplass for materialer til chargering av de to speiljernskupolovnene. I den motsatte ende av den bygning hvor bundstampningsanlegget er plasert, vil det bli bygget standplasser for utrivning, ommuring og tørkning av stål-øser. Tilstrekkelig lagerplass for ildfaste sten og støpe-rør er forhånden. Et tverggående spor og en elektrisk motordrevet øsevogn muliggjør en grei transport av stål-øser til og fra støpehallen.

Bundstampnings- og øsemurings-anlegget betjenes av 2 elektriske løpekraner med en løfteevne av henholdsvis 40 tonn og 15 tonn, og planløsningen for jernbane- og trallespor for byggingen gjør det mulig å avvikle den inn- og utgående transport av rekvisita m.v. på en grei måte.

Konvertor blåsemaskiner.

Anlegget herfor vil bli plasert i en særskilt bygning ved siden av stålverksbygningen.

Denne bygning vil bli bygget av stålplater panelt med murstein, og utstyres med vinduer av enhetsutførelse, passende dører og hensiktsmessig belysning.

Den vil rumme to elektrisk drevne centrifugal-blåsemaskiner med det nødvendige start-,kontroll- og koblings-utstyr.

Det forutsettes at bare en blåsemaskin ad gangen er i bruk.

Hver blåsemaskin vil være istand til å levere 793 $n.m^3$ luft pr. minutt med et trykk av 2.1 kg. pr. cm^2 målt ved utløpet fra maskinen, og vil arbeide tilfredsstillende ned til en levering av 283 $n.m^3$ luft pr. minutt.

Hastighet, trykk og mengde for blesten fjernkontrolleres fra en plattform plasert nesten midt mot konverterene.

Da det ikke er hensikten å blåse to konvertorer samtidig, vil det være tilstrekkelig med en luftledning til å forbinde blåsemaskinene med konvertoranlegget. I tilknytning til denne har nødvendige ventiler og annet individuelt utstyr for den enkelte blåsemaskin og konvertor.

1) Valseverkene.

Bilag: 2. Situasjonsplan for jernverket i M. 1:1000
9. Snitt av valseverkene i M. 1:2000

Nærværende beskrivelse gjelder det fra våre engelske konsulenter mottatte forslag, som på enkelte punkter antagelig vil bli revidert. Vi henviser herunder til kapital 5 og 24 med hensyn til de forandringer som kan bli aktuelle.

I beskrivelsen refererer trinn II seg til omtrent det dobbelte av den produksjon som er forutsatt for første byggetrinn.

Bygninger.

Disse består av stålkonstruksjoner med murstensfylling, og forsynes med vinduer av enhetsutførelse og tak som dekkes av ferdigfabrikerte hule, armerte betongplater. Tilstrekkelige åpninger forutsettes for fjernelse av røk og for ventilasjon. Alle åpninger i veggen forsynes med passende dører og hvor det ansees nødvendig vil luften inne i bygningene bli elektrisk oppvarmet.

I den tid man har dagslys sikrer hensiktsmessig elektrisk belysning det nødvendige arbeidslys.

Utrustning for stripperhall og varmegroper.

Denne utrustning rummes i strippings- og varmegrop-hallen. En elektrisk løpekran vil løpe langs hele hallens lengde og passende stripper- og chargeringskraner opererer likeledes i hallens lengderetning.

Tog med blokkvogner transporterer de fullstøpte kokiller på jernbanespor fra stålverket til den nærmest liggende ende av denne hall hvor kokillene trekkes av blokkene ved hjelp av en stripper-kran. Kokillene plasseres etter ønske enten direkte på et nytt togsett av blokkvogner eller på kjølerister for kokiller. Blokkene overføres ved hjelp av chargeringskran til varmegropene eller til lager for kalde blokker avhengig av produksjonsprogrammet til enhver tid.

Det er forutsett mulighet for oppvarming av blokker både i elektriske og gassfyrte varmegroper. Det er antatt at det kan bli nødvendig å avkjøle og gjenoppvarme 25% av produksjonen, og tilstrekkelige gassfyrte groper vil bli bygget for å oppnå dette. Samtidig bør det dog installeres elektriske varmegroper med tilstrekkelig kapasitet for å muliggjøre oppvarming av 25% av blokkene fra kald og 50% fra varm tilstand.

I hvert byggetrinn er forutsatt bygget tilstrekkelige groper for å muliggjøre ovenstående program, idet samtidig en gassfyrt og en elektrisk oppvarmet grop står i reserve.

Anordningen av gropene kan hensiktsmessig være slik som vist på tegningen. Et jernbanespor løper langs hele hallens lengde i yt-

terkant av denne. Dette spor er tiltenkt oppgavene å transportere togsett med strippede blokker til punkter i nærheten av varmegropene for chargering av disse, og for å frakte ildfaste materialer, utrevet foring etc. til og fra gropene.

frakte ildfaste materialer, utrevet foring etc. til og fra gropene.

Mellem de to rader av elektriske varmegroper har man et spor av passende sporvidde til å bære en elektrisk drevet blokkvogn. Denne vogn mott'r den varme blokk som løftes opp fra gropene med varmegropkranen, bringer den bort til rullegangen som fører til blokkvalseverket, legger den ned på denne og vender så tilbake for å hente neste blokk. Denne vogn er neppe nødvendig for første byggetrinn, da blokkene kan bringes fra varmegropene til rullegangen ved hjelp av løpekranen over varmegropene.

Selv om de foreslåtte elektriske varmegroper vil tilfredsstille fordringene m.h.t. gjennemgangskapasitet, blokkstørrelse og blokkvekter, vil de forøvrig måtte utformes etter Spigerverkets ideer og erfaringer på området. Det kan derfor godt hende at gropenes endelige konstruksjon og utforming vil medføre en avvikelse fra den foreslåtte planløsning.

Samtlige varmegroper vil bli utstyrt med alle nødvendige instrumenter for å sikre størst mulig økonomi i arbeidet.

Kjøleristar for kokiller, tenger, avkjølingstanker etc. vil bli utformet på den måte man finner det hensiktsmessigst.

Blokkvalseverk (for blooms og slabs.)

Der foreslås installert et blokkvalseverk som skal valse alle slabs for platevalseverket og også alle blooms ned til en minste dimensjon av 15o mm x 1oo mm (6" x 4") og rullegangene vil bli så lange som det er nødvendig for å valse en 3.1/2 tonns blokk ned til en bloom på 15o mm x 1oo mm.

Det utformes som et duo-reverser-verk med valser av 1115 mm diameter (44") og 2750 mm lengde. Det blir utstyrt med en driftsmotor som har et hastighetsområde i hver retning av o - 5o - 12o omdr. pr. min. med konstant dreiemoment mellom o og 5o omdr. pr. min. og konstant ytelse (iHK) fra 5o-12o omdr. pr. min., idet ytelsen er basert på 7ooo HK kontinuerlig ved 5o omdr. pr. min. med et strømbegrenset maksimalt dreiemoment av 2.1/4 ganger dette normale moment ved maksimal strømstyrke.

Motoren blir utstyrt med en passende Ward-Leonard aggregat og vil sammen med kontrollutrustningen rommes i et innelukket motorrom, utstyrt med passende elektrisk løpekran for betjening.

Valseverket vil bli forsynt tilføringsrullebaner, arbeidsrullebaner og manipulatorer for sidebevegelse og kantning, alt elektrisk drevet og av robust konstruksjon.

Valsestolene blir av en type som tillater høy valseløftning og utstyres med hurtigreagerende storskruer for å muliggjøre en rask hevning og senkning av overvalsen ved kantvalsning.

I passende avstand fra valseverket på avleveringssiden blir det innstallert en blokksaks av tilstrekkelig kapasitet for renklipping og oppdeling av alle valsede blooms og slabs, opp til en maksimumsdimensjon av 1270 mm x 300 mm (50" x 12"). Umiddelbart under saksen plaseres en elektrisk drevet målestang, en avkaster for avklippede ender og en grop for plasering av oppsamlingsbokser for avklippet skrap.

Etter saksen følger så forskjellige parallelltilføringsrister, en til den hall som rummer lager av slabs hvor også tilføringsrullegangen til varmeovnen for slabs er plasert, og en i motsatt retning til grovvalseverket resp. tilføringsrullegangen for den ovn som betjener dette valseverk.

Ved drift av blokk-valseverket vil slabs og blooms bli valset ned fra blokker av passende vekt levert fra varmegropene, og blir så renklippet og oppdelt i riktige lengder i nevnte varmesaks, før de overføres til plateverk, profilvalseverk eller lager.

Med undtagelse av de tynneste plater vil det ikke være praktisk å valse materialet fra en hel blokk direkte til plater eller profiler uten gjenoppvarming. Tvertransporten av slabs er derfor slik ordnet at slabs overføres enten til en rullegang som fører til varmeovnen eller til stableinnretning for slabs til lager. På samme måte er tvertransporten av blooms arrangert for overføring av blooms enten direkte til grovvalseverket eller til et mellemliggende punkt hvorfra rullegang fører materialet til en varmeovn for blooms eller til en stableinnretning for blooms til lager.

Det vil være ønskelig og nødvendig å skape et visst lagerkvantum av slabs og blooms, enten for salg eller for gjenoppvarming, og arealer for slike lagre er reservert.

PLATEVALSEVERK.

Dette er anordnet i serie med blokkvalseverket.

I byggetrinn II er forslått å installere et duo-reverservalsepar for forvalsing av plater, men dette er ikke medtatt i første trinn, hvor man ved planleggingen innskrenker seg til å reservere plass på egnet sted mellom varmeaksen for slabs og det annet platevalsepar. Dette annet valsepar som vil bli bygget i trinn I, består av et kvarto reverser valsepar med støttevalser på 1370 mm diam. og arbeidsvalser på 915 mm.diam. mens valsenes arbeidslengde er 2950 mm. (58" x 36" x 116") Den vil bli drevet av en motor med et hastighetsområde på 0 - 35 - 80 omdr. pr. min. med konstant dreiemoment mellom 0 og 35 og konstant kraftytelse (i HK) mellom 35 og 80 omdr. pr. min., ytelsen er basert på 7000 HK kontinuerlig ved 35 omdr. pr. min. og et maksimalt strømbegrenset dreiemoment lik 2 ¼ ganger det normale. Motoren blir utstyrt med et passende Ward-Leonard aggregat og vil sammen med kontrollutrustningen gis plass i et lukket motorrom, som eventuelt også kan utvides til å omfatte motor og Ward-Leonard aggregat for det fremtidige forvalseverk. Der vil også bli tilstrekkelig betjening med elektriske løpekraner.

Verket vil bli anordnet for fremstilling av maximum platelengde uten renklipping på 20 m (65'). og vil bli forsynt med passende tilførsels- og arbeidsrullebaner, en vendeanordning for slabs foran verket og ledere for slabs foran og bak samme. Alt dette hjelpemaskineri vil bli elektrisk drevet.

Etter dette valseverk vil det på et passende sted ved rullebanen fra verket bli innstallert en rullesaksemaskin for plater av ½" til 3/8" tykkelse og derunder. Herimot endepunktet for rullebanen følger så en kombinert tvertransportanordning og kjølerist som fører platene til en rullebane. Denne

betjener et traversebord som løper langs den ene side av kjøleristen. Dette bord mater en eller flere glødeovner for tynnplater. De plater som skal leveres uglødet eller uklippet til adjustasje kan fjernes fra den bortre ende av kjøleristen og bringes til videre forarbeiding ved skissepletesaks. og gassskjæring eller til lager.

Et annet traversebord løper langs utmatningsåpningene for glødeovnene og tar imot de glødede plater som bringes tilbake til rullebanen foran rullerettemaskinen. Platene blir så rettet omigjen før de passerer videre til enden av rullebanen og derfra transversalt videre til en annen rullebane som føres til den bortre ende av den kombinerte kjølerist og opmerkningsbenk (beskrevet nedenfor).

For transport og bearbeiding av plater i tykkelse over 1/2" blir det innstallert en sleperinnretning umiddelbart bak kvarto valseverket. Denne bringer disse plater til en annen rullerettemaskin passende for plater fra 1/2" til 3o mm tykkelse. Fra denne fører en rullebane de rettede plater til kjølerist og oppmerkningsbenk.

Denne rist består av tre avdelinger. De to nærmestliggende avdelinger avtar de tyngste plater, mens den borteste avdeling tar hånd om de lettere glødede eller uglødede plater som beskrevet forun.

Platevendeinnretninger vil bli innstallert omtrent midt på hver av de 3 seksjoner for å muliggjøre inspeksjon av begge sider av de fremstilte plater.

Langs endene av disse kjøleristers ligger en rullebane som fører til utrustningen for renklipning av platenes sider og ender. Et utløp for uklippede plater vil bli anordnet i rullebanen umiddelbart etter at denne forlater kjøleristen.

Platetrimmingsutstyret består av to trimmesakser for platesidene , en på hver side av rullebanen og en tversaks for platens ender anordnet tvers over banen. Disse sakser kan behandle opp til 3o mm tykke plater, og blir betjent av elektrisk drevete manøvreringsmaskiner for plater.

Det er ialt fire slike maskiner, idet det trengs to for hver plate og saks. Disse maskiner er elektrisk drevne vogner

med armer som raker horisontalt ut over rullebanen, og på hver arm er festet en elektromagnet som kan bevege transversalt over rullebanen. Disse vogner løper på spor som ligger foran hver kantsaks på den motsatte side av rullebanen.

En plate som skal sidetrimmes løper nedover rullebanen inntil den når den første saks. De tilhørende to platemanøvreringsmaskiner kjører da til hver sin ende av platen som så blir grepet av magnetene. Platens stilling reguleres så ved transversal bevegelse av magneten inntil den avmerkede kantlinje sett fra saksen ligger i saksekniveses forlengelse. Med saksen i drift fører så maskinene platen nedover helt til avslutning av klippingen, hvoretter platen blir overtatt av de to andre maskiner som besørger den annen side trimmet på lignende måte ved saks nr. 2. Platen føres så på rullebanen ned til den saks som klipper av endene. Derfra føres den så til en veiemaskin som er bygget inn i rullebanen, og ut på avlasterbenken.

Skrapjernsaks er vil bli oppsatt like ved kant- og endesaksene for å klippe opp skrapet som deretter lastes i oppsamlingskasser for borttransportering.

I adjustasjehallene blir det satt opp spesialsakser for oppklipping av plater til særskilte former og størrelser, gass-skjæringsutstyr for uregelmessige former, transportable slipemaskiner for plateoverflate etc. for å imøtekomme de krav som stilles til adjustasj før platene kan ekspederes.

I disse haller og også i opplastnings- og ekspedisjonsavdelingene vil det bli sørget for tilstrekkelig og hensiktsmessig betjening fra elektriske løpekraner. Videre vil det bli sørget for løftning og transport av plater opp til de største dimensjoner ved hjelp av elektromagneter som monteres i rader på to og tre på løfteåk som henges opp i kranene. Magnetenes stilling kan reguleres etter de forskjellige platelengder.

Tilleggsvalseverk for plater i byggetrinn II.

Som nevnt er det foreslått å anordne et rytt platevalseverk i ovenstående planløsning for avvikling av programmet i byggetrinn II.

Dette vil bestå av en duo-reverser valsepar med valser av 1015 mm diam. og 2950 mm arbeidslengde (40" x 116). Den vil bli drevet av en motor med et hastighetsområde på 0 -35 -80 omdr. pr. min. med konstant dreiemoment mellem 0 og 35 og konstant ytelse i HK mellem 35 og 80 omdr. pr. min. Ytelsen er da basert på 7000 HK kontinuerlig ved 35 omdr.pr./min og et maksimalt strømbegrenset dreiemoment på 2½ ganger det normale.

Motoren tilkobles et passende Ward-Leonard aggregat, og sammen med kontrollutrustningen huses dette i samme motorrum som driftsmaskineriet for kvartovalseverket.

Valseverket vil bli utstyrt med en vendeinnretning for slabs foran verket, og med ledere for slabs foran og bak.

På et punkt omtrent 7.63 m (25 fot)foran valseverket vil det bli innstallert et vertikalt kantvalseverk som drives elektrisk nedenfra for kantvalsing av slabs og plater.

Grovvalseverket.

Dette er forutsatt bygget som et elektrisk drevet trioverk med tre valsepar, og med valser på 760 mm diameter (30") og med tilstrekkelig arbeidslengde på valsene til å muliggjøre valsing av de største forutsatte profiler. (HP 40) Verket drives av en motor på 4000 HK med et omdreiningstall av valsene på 490 til 60 omdr. pr. min. og en oppmagasinert energi i svinghjulet på 60.000 HK-sekunder.

Også duovalseverk kan dog her komme på tale.

Valseverket vil bli matet med blooms overført fra blokkverket ved et punkt etter blokksaksen ved hjelp av den før nevnte traversoverføring, og er planlagt under den antagelse at den maksimale ferdige stanglengde før renklippingen som skal valses vil være 34 m.

Vippebord vil bli innstallert på begge sider av verket i forbindelse med nødvendige forlengelser av rullebanen og med tverslepere.

En utgående rullegang fra siste valsepar vil føre de valsede produkter til en 60" varmsag. Rullegangen fra varmsagen vil mate på den ene side en kjølerist for profiler etc. og på den annen side ved hjelp av èn kort travers en stableinnretning for emner til mediumvalseverket, samt en kontinuerlig varmeovn for det samme valseverket.

Fra kjøleristen overføres profilene ved elektrisk drevet sleperinnretning til en rullegang som fører dem til en rullerettemaskin, og etter å ha blitt rettet her fortsetter de nedover rullebanen til adjustasjemaskinene. Disse omfatter koldsager, boremaskiner, sakser og i tilfelle det skal valses skinner også bore- og fresemaskiner for skinneendene. I almindelighet vil hver av disse maskiner ha sine egne mottagelsesopplag, som blir matet enten ved hjelp av mekaniske traverser fra rullegangen eller ved elektriske løpekraner fra lagerreoler ved siden av rullegangen, og de vil også ha sine egne opplag for ferdig behandlede produkter fra hvilke materialet kan bli lastet ved hjelp av løpekraner i lastevogner for å transporteres bort.

Umiddelbart etter rullerettemaskinen vil det bli plassert en kort travers rist som fører til en rettepresse som utstyres komplett med opplag for inn- og utgående materialer. Denne presse er nødvendig for retting av den lille prosentandel - muligens 5 til 12% - av stengene fra rullemaskinen, som vil trenge en etterretting, og for slike spesialprofiler som må rettes etter denne metode.

Mediumvalseverk.

Dette vil bestå av et elektrisk drevet triovalseverk med 3 valsepar. Selv om dette nominelt er et 4o7 mm diameter(16") valseverk, vil de tre valsepar bli utrustet med valser av 432 mm diam. og 122o mm arbeidslengde (17" x 42 "). Verket blir drevet av en 1000 HK motor med et omdreiningstall for valsene av 59o til 33 pr. minutt, og en magasinert energi i svinghjulet av 12.ooo - 14.ooo HK sekunder.

Dette valseverk vil bli matet med gjenoppvarmede kolde blooms fra blokkverket eller med gjenoppvarmede kolde eller varme emner fra grovvalseverket, og planlagt for en maksimal valselengde før renklipping av 44 m.

Fra oppvarmingsovnen som mates enten direkte fra grovvalseverkets rullegang bak varm-sagen, eller ved hjelp av en overføringsrist for materialer fra lager, føres dem materiale som skal valses ved hjelp av tilførselsrullebaner til første par i verket.

Dette vil bli utstyrt med faste bord på den inngående side på alle tre valsepar og på utgående side på siste par, men vil få vippebord på utgående side av første og annet par. Passende forlengelser av bordene i forbindelse med tverslepere vil bli innstallert.

Fra utgående side av første valsepar og under det faste arbeidsbord, vil en rullegang føre emnene til en emnesaks og derfra direkte til finvalseverket. Fra utgående side av siste valsepar fører en rullegang de ferdig valsede produkter gjennem finvalseverket mellem dettes annet og tredje valsepar hvorfra den fortsetter ned til en 42" varmsag og tilslutt til en kjølerist for profiler og stangjern.

Fra denne kjølerist føres produktene på en rullegang til en rettemaskin og herfra på en utløper av rullegangen til en oppsamlingsbenk. Fra denne vil de rettede profiler bli overført enten ved traverser eller ved løpekran til ferdig-adjustasjonsmaskinene, for eksempel koldsager, sakser, borr etc., og hver av disse vil bli utstyrt med egne opplag for mottagning og ekspedisjon av materialene.

Finvalseverk.

Dette består av et elektrisk drevet triovalseverk med 5 valsepar. Mens det nominelt er et 12" verk (3o5 mm diam.) vil det i realiteten omfatte 3 trio-valsepar med valsedimensjoner på 331 mm diam. x 915 arbeidslengde (13" x 36") og to trio- eller duovalsepar med valsedimensjoner på 331 mm x 5o8 mm arbeidslengde (13" x 2o"). Disse vil bli drevet av en 8oo HK motor med et omdreiningstall for valsene av 75o til 15o pr. min. , og vil få en magasinert energi i svinghjulet av 8ooo HK sekunder.

Som allerede nevnt vil dette verk bli matet med varme emner direkte fra første par i mediumvalseverket. Firkant- og rundtjern på 26 mm og mindre vil bli ført gjennem verket på forsiden for hånd og på bakside ved repeatere. Mellem første par i Mediumvalseverket (16") og første par i finvalseverket (12") vil det bli plasert en varmsaks for oppklipping av emner i riktige lengder. De valsede produkter fra dette verk passerer på rullegang forbi en flyvende saks og frem til en mekanisk kjølerist 3o.5 m lang (1oo fot). Fra kjøleristen føres en ny rullegang stangjernet og profilene til en stangjernsaks fulgt av et bord bak saksen, hvorfra de ferdige stenger blir samlet opp for opplastning til lager eller for salg.

Tråd- og båndjernsvalseverk.

Dette valseverk vil bli henlagt til en hall syd for det foreslåtte mediumvalseverk.

Fra den utgående rullegang i mediumvalseverket vil emnene slik som de kommer fra valseverket bli slept tvers over til en rullegang som, fører til en emnesaks. Fra denne føres de i oppkappede lengder til en overførings og kjølerist plasert i samme hall som mediumvalseverket.

Fra denne rist kan lastes av til lager, eller transporteres på rullebane til en emnesoppvarmingsovn som betjener tråd-og båndjernsvalseverket. Denne ovn vil være av kontinuerlig type og vil få nødvendig utstyr for chargering og uttagning av emner.

Umiddelbart foran ovnens uttrekksåpning blir det plasert en oppdelingssaks etterfulgt av en gruppe på 7 kont. forvalsepar med omtrent 3oo mm (12") valsediameter. De første tre par drives av en og samme motor, og de neste fire par av en annen motor.

Etter den første gruppe på 7 valsepar følger en ny gruppe på 1o kont. ferdigvalsepar med valser av omtrentlig 25o mm (1o") diameter. Mellem de to grupper for forvalsing og ferdigvalsing blir det plasert en flyvende saks.

Ferdigvalseverksgruppen blir drevet med en separat motor for hvert to valsepar. Den samlede kapasitet av alle for- og ferdigvalseverksmotorer vil være av størrelsesorden 3ooo HK. Valseverket utføres for samtidig valsing av 2 årer for valsetråd mens man for båndjern kun valser en åre ad gangen.

Fra siste par i ferdigvalseverksgruppen vil valsetråden bli ført til èn av fire vertikale opphasplingsspindler, som støtes av den ferdige ring til en flat ringtransportør, hvorfra den blir opphengt i en hengebane for avkjøling og transport til lager eller ekspedisjon. Bundtingen av ringene foregår mens de er opphengt i hengebanen.

Idet båndjernet forlater ferdigvalseverket blir det ledet til den ene av to vibrerende bord, hvorfra det leveres til vertikale opphasplingsspindler. Ringene lastes av på en flat ringtransportør og derfra ved ringavlastere til lager eller ekspedisjon.

I annet byggetrinn vil det ikke være mulig for medium-valseverket å levere det nødvendige kvantum forvalsede emner til tråd- og båndjernsverket. Det vil derfor bli innstallert et separat drevet forvalsepar som får til oppgave å forvalse blooms tatt direkte fra blokkvalseverket. Dette valsepar vil bli utstyrt med de nødvendige bord og rullebaner for å bringe de valsede emner til en oppdelingssaks og derfra til lager eller direkte til opphetningsovnen for trådvalseverket. Det bygges også en opphetningsovn for støting av forvalseverket med blooms som avtas varmt fra blokkvalseverket eller kaldt fra lager.

a) Elektrisitetsfordeling:

Bilag: Fordelingsskjema.

Nærværende beskrivelse er basert på forslag avgitt av våre engelske konsulenter John Miles & Partners, London. I hovedtrekkene slutter vi oss til dette forslag, selv om det selvsagt bør utredes i samarbeide med leverandørene før endelig standpunkt blir tatt.

Primær og sekunder fordeling.

Den innkommende elektriske kraft leveres ved anlegget med 132.000 Volt, 3 faser- og 25 perioder, og det er avsett plass i verksplanen for en transformatorstasjon for denne spenning med 3 inngående linjer og 3 transformatorer, hver på 50.000 kVA, som beregnes å dekke hele verkets kraftbehov på 100.000 kVA med 1 linje og 1 transformator ute av drift. Transformatorstasjonen er plasert i tomtens nordøstre hjørne, idet det antas at kraftledningene vil komme inn på dette sted. Vi anbefaler sterkt at denne kraft transformeres ned til 33.000 Volt, og at denne spenning benyttes for direkte kraftlevering til elektrorujernsovnenes og elektrostålovnenes smeltetransformatorer.

Hvis hele kraftmengden av den størrelsesorden det her dreier seg om skulle transformeres ned til 11.000 Volt ville strømbryterne for transformatorenes sekundærspenningskrets bli av størrelsesorden 3.000 Amp., og strømkretsen for den store 36.000 kVA smelteovn ville bli på over 2.000 ampére. Strømbrytere for store kraftmengder på 2/3000 Amp. i fordelingskretsen bør undgåes såvel av hensyn til bryternes drift som forde kablene blir ekstra tunge og uøkonomiske. Hvis derimot en spenning på 33.000 Volt blir brukt til primærfordeling, vil

strømmengdene være av størrelsesorden 7oo/1ooo Amp., som kan klares med pålitelighet og sikkerhet samtidig som kabel-kapasiteten reduseres betraktelig. Det er dessuten helt normal praksis å anvende spenninger opp til 33.ooo Volt for elektrostålovnstransformatorer av størrelse fra 6.ooo kVA og oppover. Et diagram er derfor vedlagt som viser den foreslåtte fordelingsmetode for 33.ooo Volt fra en hovedtransformatorstasjon med kabler direkte til elektrorujerns- og elektrostålovnenes transformatorer. Fra samme fordelingsstasjon vil nødv. kraftkvanta tas med 33.ooo Volt i kabler til ca 1o.ooo kVA sekundær transformatorer for den resterende del av kraften. Dette muliggjør en aggregatkapasitet på 6.ooo kVA i 11.ooo Volt fordelingssystem transformator ute av drift.

Plaseringen av den sekundære transformatorstasjon er blitt valgt i tilknytning til den tyngste lastkonsentrasjon nær valseverkene og fra dette punkt vil kabler bli trukket til stålverket for de elektrisk drevne konvertorblåsemaskiner, til sinterverket for viftemotorene, og til videre transformering for matning av hjelpemotorer. Ved valseverkene vil sekundærspenningen 11.ooo Volt bli anvendt direkte for de viktigste driftsmotorer eller motor-generator-sett, og vil bli transformert videre ned for lavspennings hjelpemaskiner.

Vi har også omhyggelig overveiet bruken av 25 perioder som foreligger her, og vil anbefale at hele det primære og sekundære fordelingssystem, som inkluderer elektrostålovnene, konvertorenes blæstmotorer og hoveddriften for valseverkene, skal være for 25 perioder. For de tunge hjelpemaskiner i de groveste valseverk vil det framgå senere at det blir brukt likestrøm under anvendelse av Ward-Leonhard-kontrollerte hjelpegeneratorsett, som er tilstrekkelig store til direkte å anvende 25 periodersvekselstrøm fra det sekundære spenningssystem. For kranene anbefaler vi likestrøm da de alle har sterkt varierende driftshastigheter, for hvilke likestrøm er overlegent overfor vekselstrøm med hensyn til vedlikehold, og bruken av moderne likerettere foranlediger meget lite om-vandlingstap. For resten av hjelpemotorene foreslår vi likestrøm, med undtagelse av et begrenset antall motorer - omfattende pumper og kompressorer- som løper med konstant hastighet. Disse vil bruke 5o periodersvekselstrøm og 38o volt spenning som leveres fra frekvensformere. Fra denne kilde uttas også nødvendig kraft til verkets hovedbelysning. Denne 5o periders kraft vil derfor danne et separat system for hjelpetjeneste.

For dette 5o periodes system er det nødvendig å ha reservekraft, særlig for kjølevannspumper og belysning. Vi forutsetter her en samkjøring av verkets 5o periders system med Illgrubfossens Elektrisitetsverk i Mo, som i tilfelle stans i kraftforsyningen trer inn med den nødvendige reservekraft forsåvidt angår dette system, med ialt ca. 1ooo kW.

Bryter utrustning og høispenningsutstyr.

Ved utformning av hovedtransformatorstasjonen utendørs for 132.ooo Volt anbefales å anvende oljefri bryterutrustning, og for de primære og sekundære fordelingssystemer anbefales å bruke lukket metallkledt apparatur for innendørs opsetning, og å bygge inn bryter-utrustning med et minimum av oljeinnhold. Det anbefales også sterkt at oljefri utrustning blir brukt til strømbryterne for elektrostålovnene hvor de hyppige inn- og utsjaltninger langt overstiger det antall operasjoner som normalt ventes av fordelingsbrytere av de vanlige oljefylte eller halvt oljefylte typer.

For å fullende installasjonen vil hele høispenningsfordelingen fra hovedstasjoner til rujernsovner, stålverk og valseverk bli utført ved hjelp av et undergrunnssystem av kabler lagt i kanaler og grøfter vel tilpasset til formålet, hvor man kan komme lett til dem uten å genøres av de atmosfæriske forhold.

Stålverk, Elektriske driftsmotorer og hjelpeutstyr.

Konvertorblåsemaskinene vil bli drevet av 25 periders vekselstrømmotorer, som går med 11.ooo Volt og konstrueres for en høi kraftfaktor. Strømbryterne for kontroll av disse motorer vil utgjøre endel av et koblingsbord hvortil også vil bli knyttet likerettere for levering av likestrøm til drift av kranene, tipping av mixer og konvertorer og annen tung hjelpedrift. Det gjenstående hjelpeutstyr omfattende vannkjøling og komprimert luft vil bli matet med 5o periders vekselstrøm over en frekvensomformer som tidligere beskrevet.

Elektrisk drift for valseverk og hjelpemaskiner.

Hovedmotorene for blokkvalseverk og platevalseverk vil bli likestrømsdrevet og matet ved Ward-Leonhard kontroll fra Ilgner motorgeneratorsett med svinghjul. Dette drives av en vekselstrøms sleperings-induksjons motor, tilknyttet 25 periders sekundær strømkretsen med 11.ooo Volt. Svinghjulene vil bli satt i drift ved vanlige automatiske regulatorer (automatic liquid slip regulators) som opererer over et område på omtrent 15 % hastighetssenkning for frigjøring av svinghjulsenergien under de tyngre valsestrikk.

De viktigste hjelpemaskiner for reverservalseverkene, som omfatter storskruer for valsene, manipulatorer, rullebord foran og

bak valseverkene og også varmeovn for slabs, vil bli drevet ved Ward-Leonhard kontroll fra hjelpeaggregater, som innbefatter spesielle matningsmotorer for hoved-driftsmotorene og generatorenes felter. Hvert av disse hjelpeaggregater vil bli drevet av en synkronmotor tilknyttet sekundærspenningskretsen med 25 perioder og 11.000 Volt. På denne måte blir nesten alle maskiner i reverservalseverkene forsynet fra den sekundære hjelpeanlegskrets og man får en meget jevn og fleksibel kontroll for hjelpemaskinene som er meget bedre enn vekselstrøm med konstant potensial eller likestrøm med motstandskontrollere for reduksjon av vedlikeholdet og av forsinkelser i driften. Kombinasjonen av felt-motorer med hjelpesett av Ward-Leonhard generatorer gir også mulighet for anvendelse av driftsmotorer som er tilstrekkelig store til å kunne utformes som synkronmotorer, hvilket gir et verdifullt tilskudd til korreksjon av systemets kraftfaktor (virkningsgrad) på de punkter hvor belastningen opptrer. Rullegangene, platerettemaskinene, driften for overføringsog kjøleristene vil- sammen med kranene- alle bli drevet av likestrømsmotorer som mates fra kvikksølv lysbue likerettere, som gir den nødvendige kraft med en meget høy virkningsgrad i omvandlingen med ubetydelige tap ved små belastninger.

Grovvalseverket vil bli drevet av en sleperings induksjonsmotor med innebygget fast slepemotstand, for å sette svinghjulet istand til å frigjøre sin oppmagasinerte energi under de grøvere valsestikk. Denne motor vil bli direkte tilknyttet sekundærspenningskretsen med 11.000 Volt og 25 perioder. Hjelpemaskinene for dette valseverk, omfattende løfte- og vippebord som krever meget sterk akselerasjon og retardasjon med nøiaktig kontroll, vil bli drevet av likestrømsmotorer matet fra likerettere.

Medium- og finvalseverkene vil bli drevet av motorer på henholdsvis 1000 og 800 HK som også vil bli knyttet til 11000 Volt, 25 perioder systemet. Disse motorer vil være av sleperings induksjonstype med fast slepemotstand for å frigjøre den magasinerte energi i deres svinghjul. Hjelpemaskinene for disse valseverk vil bli drevet av likestrømsmotorer forsynt fra likerettere som nevnt foran.

Den generelle løsning av det elektriske fordelingsnett for valseverkene er slik at hver enkelt hoveddrift med dennes hjelpedrifter er en lukket fordelingsenhet matet fra et koblingsbord i hovedmotorrummet og forbundet ved dobbelt hovedledning til hovedfordelingsstasjonen for valseverkene.

Oppvarming og ventilasjon for elektrisk utrustning.

Motorrummene for hoveddriftene i valseverkene, som også inneholder koblingsutstyr, likerettere, motor-generatoraggregater og kontrollutrustning vil bli tilført filtrert luft under svakt overtrykk for såvidt mulig å undgå støv, og dobbelt sett vifter vil bli installert for hvert rum. For filtrering av luften kan man anvende et vannfiltreringssystem eller elektrostatisk filter. I betraktning av den lave lufttemperatur utenfor bygningen bør luftcirkulasjonen anordnes som et lukket system. Det anbefales også at de store hoveddriftsmotorer for valseverkene og deres tilknyttede motor-generatorsett, samt konvertorblæsmotorene forsynes med indre oppvarming for anvendelse dersom det skulle bli stillstand i driften i lengere tid, eller i undtagelsestilfelle når særlig lave utetemperaturer gjør det umulig å opprettholde en rimelig temperatur i motorrummene. Disse oppvarmingsinnretninger vil bli matet fra 50 perioders vekselstrømkretsen for kraftlevering under særlig vanskelige forhold, og vil bare bli tilkoblet for å forhindre kondensasjon eller annen skade på viklingene som skyldes kulde.

Standard spesifikasjoner og sikkerhetsregler.

I sin almindelighet anbefales det at alt elektrisk utstyr skal være i overensstemmelse med Norsk Standard spesifikasjoner som omfatter temperatur på viklingene og holdfastheten av de isolasjonsmaterialer som vanligvis anvendes i stålverk- omfattende mika, asbest, vevet glass og andre lignende hetebestandige materialer. Alle tunge hjelpemotorer må ha en høi grad av mekanisk styrke for å kunne motstå de sjokk som erfaringsmessig følger med stål- og valseverksdriftene.

Standard for spenningene tilpasset det hva det forlanges i Norge, de tilgjengelige materialkilder tatt i betraktning, nedtt:

	Transformator-spenning.	Forbruk-spenning
Kraftoverføring	132.000 volt	120.000 volt
Primært fordelings-system	33.000 "	30.000 "
Sekundært "	11.000 "	10.000 "
50 periders systemet	400 "	380 "
Likestrøms systemet	460 "	440 "

Dimensjonene av de helt lukkede motorer av stålverkstypen ("Mill Type" motors) kan være overensstemmende med de koordinerte britiske og amerikanske standards.

De sikkerhetsforholdsregler som må innpasses ved utforming og konstruksjon av hele det elektriske utstyr bør være overensstemmende med gjeldende standards for tilsyn og tilpassing av elektrisk maskineri, og basert på den erfaring som er innvunnet ved utførelse av slike høispenningsfordelingsstasjoner og utstyr herfor som drives på et samkjørt nett for kraftforsyning.

n) Gassfordeling.

Den rensede rujernsgass fra elektrorujernsovnene vil ha en sammensetning av omtrent:

75 % CO, 2 % H_2, 1 % CH_4, 2o % CO_2, 2 % N_2.

og nyttiggjøres i en mengde av ca. 55o m^3 pr. tonn rujern, tilsv. 11o mill. $n.m^3$ pr. år. Gassens varmeverdi er ca. 25oo Kcal pr. $n.m^3$.

Med denne gass dekkes i første omgang

Sinterverkets behov av tenningsgass.

Stålverkets behov for sintring av konvertorbunner, rujernblander m.v.

Varmegropenes behov for oppvarmning av kolde blokker.

Valseverkenes behov for oppvarmning og glødning.

Brenning av dolomitt og av kalk for stålverket.

Eventuelt overskytende gass anvendes for brenning av kalk for rujernsovnene, hvorved kraftforbruket antas å gå ned til 23oo kWh pr. tonn.

Ved dette kraftforbruk og en påtrykket effekt på ovnene tilsv. cos. φ = o.87, produseres pr. time ved alle 4 ovner i full drift: ca. 27 tonn rujern tilsv. ca. 15ooo m^3 gass, eller pr. uke: 2.5 mill.m^3.

Den gjennemsnittlige timeproduksjon over hele året er ca. 23 tonn rujern tilsv. ca. 125oo m^3 gass eller pr. uke 2.1 mill.m^3

Følgende gassbehov regnes å foreligge ved alle aggregater i drift:

	m^3/time.	m^3/uke.
Valseverkene, grove	778o	1,o57.ooo
" , fine	34oo	462.ooo
Stålverket	714	114.ooo
Sinterverk	856	15o.ooo
Dolomittovn	35o	59.ooo
Kalkovner	34oo	57o.ooo
Sum.	165oo	2.412.ooo

Da ikke alle aggregater er i full drift hele uken, vil forbruket summert over uken ligge lavere enn gassproduksjonen i tider da alle rujernsovner er i drift.

For effektiv nyttiggjøring av gassen forutsettes

at man har en tilstrekkelig stor gassklokke for utjevning av forbruket. Reduseres gasstilgangen kan dette oppveies ved utkobling av én eller to kalkovner og event. også dolomittovnen. Man bør dog for sikkerhetsskyld overveie å bygge ovnene for finvalseverkene for elektrisk oppheting, delat slik at gass og elektrisitet kan anvendes alternativt ettersom tilgangen er.

Med hensyn til gassbeholderen bør denne være så stor at den dekker en manglende gasstilførsel fra den store ovn ved en driftstans på ikke over 4 timer, og for en av de mindre ovner på 8 timer. Derved har man også tilstrekkelig reserve for alle de nevnte ordinære gassforbruksformål. Ved lengere driftstans på ovnene har man samtidig tid til å tømme kalkovner, gassfyrte varmegroper og andre større forbrukere, slik at forbruket senere motsvarer den reduserte gasstilgang ned til 5o % av det normale. I henhold hertil er foreslått en beholder med kapasitet ca. 36.ooo m^3, som belastes slik at den gir et statisk trykk på gassen av 3oo mm. vannsøile.

Fra gassklokken fører gassledninger lagt i lett tilgjengelige underjordiske kanaler til de resp. forbruksteder.

o) Fellesanlegg.

Komprimert luft.

Et tilstrekkelig fordelingssystem for komprimert luft vil bli installert slik at det dekker hele verket. Luften leveres enten fra en dentralstasjon eller fra decentraliserte enheter, avhengig av hvordan anleggets detaljerte anordning blir.

Lufttrykket vil være 7 kg. pr. cm^2.

Verksteder.

Fullt utstyrte reparasjonsverksteder vil bli bygget, omfattende avdelinger for tømring, smekring, vognreparasjon, smie, verktøimaskiner, maskinreparasjon, elektriske reparasjoner, stålkonstruksjons- og plate-reparasjoner, etc., men foreløbig ikke støperi.

Disse vil bli tilstrekkelig store til å kunne utføre all slags vedlikeholdsarbeide og til fremstilling av de reservedeler for anlegget som er forholdsvis små og ofte må fornyes. Forholdene legges tilrette for senere utvidelser.

Kontorer.

Det vanlige tilbehør av kontorer for administrasjon, merkantil og teknisk virksomhet, og kontorer rundt i avdelingene for driftens folk er innbefattet, og vil bli bygget i overensstemmelse med arten av den virksomhet som skal foregå der.

Fysiske og kjemiske laboratorier.

Disse vil bli bygget og utstyrt på en slik måte at de tilfredsstiller de normale rutinemessige fordringer for et verk av denne art. Derimot er det ikke forutsett rum og utstyr til forskningsarbeide o.l. av mere spesialisert karakter.

Sosiale foranstaltninger.

Passende bade- og vaskerum, spise- og oppholdsrum etc. vil bli bygget. Likeledes vil bli opprettet en førstehjelpstasjon som vil få nødv. pleierske- og legehjelp for nødhjelp i tilfelle av skader fog for daglig legetilsyn med verkets folk.

Telefon og rørpost servise.

En lokal halvautomatisk telefontjeneste mellom alle avdelinger er foreslått med høittaleranlegg hvor dette trenges. Likeledes installeres et rørpostanlegg for hurtig overføring av skrevne meddelelser mellom avdelingene.

18.kapitel. Anleggsoverslag for jernverket.

For det jernverksanlegg som er beskrevet i foregående kapitel og som er vist i de tegnings- og kartbilag som vedlå dette er utarbeidet et anleggsoverslag, basert på prisnivå januar 1946.

Anleggsoverslaget er bare i liten utstrekning basert på innhentede tilbud. Vi har istedetfor valgt å følge den linje at vi har innledet samarbeide med anerkjente konsulentfirmaer for de forskjellige områder. Fremfor leverandørene har disse den fordel at de kan bedømme de forskjellige problemer objektivt og uten hensyn til egne leveranseinteresser. Som bilag til de mottatte forslag - som redegjort for i foregående kapitel - har vi fått anleggsoverslag utarbeidet på grunnlag av de forskj. konsulenters erfaring og i samarbeide med leverandører. Enhetsprisene for den del av arbeidet som forutsettes å foregå i Norge er herunder oppgitt av oss.

De firmaer og personer som vi herunder har anvendt som konsulenter er:

A/S Høyer-Ellefsen, Oslo, for havne-og kaianlegg, planeringsarbeider m.v.

Ingeniør Elliot Strømme, Oslo, for vannforsyning

Aspegren & Co. Stockholm, for råmateriallager og sinterverk og for formidling av tilbud på keksorteringsanlegg, kalk- og dolomittovner, taubane m.v.

Det Norske Aktieselskap for Elektrokemisk Industri, Oslo, for rujerosovner med bygning og tilbehør.

John Miles & Partners Limited, London, (Firmaet H.A. Brassert & Co's efterfølgere) for: Stålverk, valseverk, elektrisitets, gass og vannforsyningsanlegg, fellesanlegg.

Ingeniør J.R. Kittelsen for bolig- og byhebyggelse.

Dessuten har Norges Statsbaners kontorer vært oss behjelpelige med utarbeiding av forslag til og overslag for jernbaneanlegget.

Sammenstilling og bearbeidning av de mottatte oppgaver er i sin helhet utført ved kommisjonens kontor.

Til alle mottatte anleggsoverslag har vi tillagt 10 % for uforutsett. Vi vil dog påpeke at overslagene er uforbindtlige og ikke basert på bindende tilbud. Med de ustabile priser og den usikre utvikling vi nu går imøte på de fleste områder, kan det derfor meget vel tenkes til dels store forskyvninger i det kapitalbehov som virkelig vil trenges for reisning av jernverket -i den ene eller annen retning - sammenlignet med det her beregnede. For en rekke posters vedkommende, særlig for den del av kapitalbehovet som ikke refererer sig til selve anlegget, er overslaget mere basert på skjønn enn på virkelig beregninger, hvorfor vi må ta forbehold for disse poster.

Vi mener dog at overslaget basert på priser i dag er nøktternt ansatt, og burde holde stikk.

Et forhold som vi i denne forbindelse vil peke på, er at det jernverksprojekt vi her fremlegger er en i alle deler moderne og gjennemmekanisert bedrift. Dette vil selvsagt medføre fordyrelser i anlegget men vi er overbevist om at det i længden vil betale sig ved en øket produksjon og øket arbeidsytelse pr. individ som beskjeftiges. Dette gjelder forsåvidt generelt, men de lave rentesatser og høie lønnsutgifter som kjennetegner tiden etter krigen gjør at det nu mere enn tidligere er tilrådelig å legge penger i anlegget for å spare på arbeidskraften relasjon til det produserte kvantum.

De efter følgende anleggsoverslag er ledsaget av amortisasjonsberegning. Vi har herunder regnet med 2 % amortisasjon av havn- og kaianlegg, jernbane- og veianlegg, planeringsarbeider m.v., 5 % amortisasjon for bygninger med fundamenter og innredning, transformatorstasjoner og elektriske anlegg og 10 % amortisasjon for ovner, maskiner, rullende materiell, kraner m.v. Kapitalbehov utenom selve anlegget er ikke regnet amortisert. I det store og hele skulle dette være i overensstemmelse med Riksskattestyrets amortisasjonsregler.

Som rentesats er for selve driftkalkylene anvendt 3 %, foreløbig beregnet på hele kapitalbehovet, idet vi senere kommer tilbake til dette spørsmål ved de etter følgende rentabilitets-beregninger.

Sammendrag av de etterfølgende overslag (se tabeller her-over) gir følgende resultater:

Kapitalbehov for byggetrinn	I		kr. 207.000.000
" " "	II		" 50.000.000
Kapitalomkostn. for "	I	kr./år	18.052.000

I. Anlegg.

a) Havne- og kaianlegg.

Anleggsutgifter.

1. Mudring for kaier og fylling bak kai.	325.000 m³	à kr. 4,-	kr. 1.300.000
2. Kledning av skråning under kaien med sten.	11.500 "	à " 30,-	" 391.000
3. Kaier 330 x 17,5 m.	5.780 m²	à " 500,-	" 2.940.000
4. Anordning av lagerplass bak kai med dekke og nødv. fundamentering.	53.000 "	à " 12,-	" 396.000
5. Gripersvingkran, fullt oppsatt, med vekt og nødv. gripeutst/r			" 430.000
6. Stykkgodskran, fullt oppsatt, med tilbehør			" 200.000
7. Remtransportør, oppsatt på kaihene med flyttbare fallukaser			" 90.000
8. Uforutsett og avrunding ca. 10 %			" 553.000
Sum Havne- og kaianlegg .			kr. 6.300.000

Kapitalomkostninger:

Amortering: 0 % av post 1 og 2 :	kr. 0		
2 % " " 3,4 " 8 :	" 78.000		
10 % " " 5,6 " 7 :	" 72.000	kr.	150.000
Renter : 3 % " beløpet		"	189.000
		Sum kr.	339.000

Utvidelse: Tillegg til havn-og kaianlegg ved dobbelt produksjon. kr. 1.300.000

b) Jernbane- og veianlegg.

Anleggsutgifter.

1. Planeringsarbeider.				
Stasjonstomt: mudring x)	18.450 m³	á 1.50	30.000	
Linje kai-stasjonstomt.	10.000 "	" 6.-	60.000	
" Mo st.-jernverket	84.300 "	" 6.-	695.000	
Fylling	5.000 "	"18.-	90.000	
Murede stikkrenner	360 l.m.	340.-	122.500	
Grøfting	4.900 l.m.		34.600	
Skogrydning og matjordpålegning			17.900	1.050.000
2. Overbygning. (35 kg.skinner)				
Stasjonstomt	1.2 km	á 155.000	186.000	
Linje kai-stasjonstomt	0.6 "	" "	93.000	
" Mo st.-jernverket	3.0 "	" "	465.000	
Spor på verksområdet	10.6 km	á 135.000	1.430.000	
" i rimateriallager	1.6 "	"115.000	184.000	
Sporskifter	52 stk.	á 6.100	317.000	2.675.000
3. Broer.				
Bro over Mobekken, dobbelt spor			190.000	
" " Nordlandsbanen og riksveien			190.000	380.000
4. Bygninger.				
Stasjonsbygning 5 x 10 m			25.000	
Lokomotivstall 16 x 16 m ved verket			200.000	
- " - " sjøen			90.000	
Vognvekt			50.000	
Verktøi m.v. i bygninger			10.000	375.000
5. Elektrifisering av banen.				
Luftledninger			200.000	
Likeretterstasjon			200.000	
Ladestasjon for akkum.lok			80.000	
Svakstrømsanlegg			10.000	490.000
6. Lokomotiver og vognmateriell.				
Elektrisk lokomotiv 2 stk.			800.000	
Akkumulatorlokomotiver 4 " + reservebatterier			400.000	
Jernbanevogner 24 stk.			790.000	1.990.000

x) Masser for mudring i havnebasseng under a)

7. Diverse arbeider.		
Veiomlegging	1o.ooo	
Transportveier	16.ooo	
Gjerder	47.ooo	
Forberedende arbeider	2o.ooo	
Sikringsforanstaltninger	2.ooo	
Diverse	5.ooo	1oo.ooo
8. Veianlegg.		
Utbedring av tilførselsvei	1oo.ooo	
Veier og plasser på jernverkstomt	39o.ooo	
Biler, elektrotraller	11o.ooo	6oo.ooo
9. Uforutsett 1o %		74o.ooo
Sum jernbane og veianlegg		kr. 8.4oo.ooo

Kapitalomkostninger

Amortering	2 % av post 1,2,3,7,8	98.ooo	
	5 % " " 4,5 og 9	8o ooo	
	1o " " " 6	199 ooo	377.ooo
Renter	3 % av hele beløpet		249.ooo
		Sum kr.	626.ooo

Utvidelser: Fordobling av produksjonen forutsetter øket lok-, vogn- og bilpark, forøvrig intet. Antas ca. kr. 1.ooo.ooo

a) Tilredning av tomt.

Anleggsutgifter.

1. Kartlegning, grunnundersøkelser m.v.	kr.	15o.ooo
2. Rydning av skog 315.ooo m^2 å 0.35	"	1o5.ooo
3. Fjernelse av skogbunn, mose, røtter, gravning til 4o cm. dybde. 125.ooo m^3 å 1o.-	"	1.25o.ooo
4. Gravning for råmateriallager m. planering 6o.ooo m^3 å 1o.-	"	6oo.ooo
5. Elveforbygning Tverråen	"	1o5.ooo
6. Kanalisering og omledning av bekker	"	5o.ooo
7. Uforutsett og avrunding, ca. 1o %	"	24o.ooo
Sum tilredning av tomt.	kr.	2.5oo.ooo

Kapitalomkostninger.

Amortering: 2 % på alle poster	kr.	5o.ooo
Renter : 3 % av hele beløpet	"	75.ooo
Sum	kr.	125.ooo

Utvidelse: Tillegg for tilredning av tomt ved utvidelse til dobbelt produksjon. ca. kr. 5oo.ooo

d) Vannforsyning og kloak.

Anleggsutgifter.

1. Friskvannstilførsel			
Pumpestasjon med andel inntakskdam	kr.	6o.ooo	
Pumper (3stk.) med motorer	"	2o.ooo	
Rørledning 9oo m à 9o.-	"	81.ooo	
Kraftledninger, elektr.anlegg	"	1o.ooo	kr. 171.ooo
2. Cirkulasjonsanlegg. (ekskl. enkelte avd.)			
Reservoarer 12.5oo m³			
Kjølestårn			
Vanntårn med pumpestasjoner			
Cirkulasjons og rensningsanlegg			" 1.174.ooo
3. Kloakanlegg.			" 444.ooo
4. Uforutsett og avrundet.			" 11.ooo
Sum Vannforsyning og Kloak.			Kr.1.8oo.ooo

Kapitalomkostninger.

Amortering: 2 % av post 3	kr.	9.ooo
5 % " det øvrige	"	68.ooo kr. 77.ooo
Renter : 3 % " hele beløpet		" 54.ooo
Sum	kr.	131.ooo

Utvidelse: Ved utvidelse av produksjonen og vannforsyningen til det dobbelte påløper ca kr. 2oo.ooo

e) Taubane.

Anleggsutgifter:	Taubanen fullt montert sv.kr. 1.060.000 tilsv.		kr. 1.280.000
	Uforutsett 10 %		" 120.000
		Sum taubane	kr. 1.400.000
Kapitalomkostninger:	Amortering 5 %		kr. 70.000
	Renter 3 %		" 42.000
		Sum	kr. 112.000

Utvidelse: Fordobling av produksjonen medfører ingen økning i anleggsutgiften.

f) Råmateriallager.

Anleggsutgifter:	Råmateriallageret fullt montert sv.kr. 3.300.000 tilsv.		kr. 3.960.000
	Knusnings-og sorteringsanlegg for koks og koksgrus, anslått		" 140.000
	Uforutsett 10 %		" 400.000
		Sum råmateriallager	kr. 4.500.000
Kapitalomkostninger:	Amortering 5 %		kr. 225.000
	Renter 3 %		" 135.000
		Sum	kr. 360.000

Utvidelse: Fordobling av produksjonen medfører økede anleggsutgifter av størrelse kr. 1.300.000

g) Kalk- og dolomittovner.

Anleggsutgifter:

2 stk. kalkovner á 5o tonn/døgn fullt montert	kr.	552.ooo
Fundamenter, bygning, siloer og transportanordninger herfor	"	1o2.ooo
1 stk. dolomittovn á 8 tonn/døgn fullt montert	"	187.ooo
Fundament, bygning, silo og transportanordninger herfor	"	35.ooo
Gassledninger og diverse	"	24.ooo
Uforutsett ca. 1o %	"	1oo.ooo
Sum Kalk og dolomittovner	kr.	1.ooo.ooo

Kapitalomkostninger:	Amortering 1o %	kr.	1oo.ooo
	Renter 3 %	"	3o.ooo
		kr.	13o.ooo

Utvidelse: En fordobling av produksjonen medfører forsåvidt brendt kalk fortsatt skal anvendes i samme utstrekning, et økt kapitalbehov på ca. kr. 9oo.ooo

b) Sintervek.

Anleggsutgifter.

1. Bygning inkl. fundament	kr.	1.620.000
2. Greenavalts sintringsmaskineri med 4 stk. 260 ft^2 panner	"	2.430.000
3. Maskinell utrustning forøvrig	"	515.000
4. Elektrisk utrustning, motorer	"	232.000
5. Elektriske ledninger, central m.v.	"	90.000
6. Skorsten med kanal	"	120.000
7. Diverse	"	93.000
8. Uforutsett 10 %	"	500.000
Sum sinteverk	kr.	5.600.000

Kapitalomkostninger.

Amortering: 5 % av post 1,5,6,7 og 8	kr.	121.000	
10 % " " 2,3 og 4	"	318.000	439.000
Renter : 3 % av hele beløpet			168.000
Sum	kr.		607.000

Utvidelse: Fordobling av produksjonen med innsetting av 4 stk. nye panner medfører et økt kapitalbehov av ialt kr. 4.300.000

i) Rujernsverk.

Anleggsutgifter: (Sammendrag av spesifisert overslag mottatt fra Elektrokemisk).

1.	Hengebane fra råmateriallager	kr. 1.440.000
2.	Bygninger 90 m x 47 m fullt utstyrt	" 3.365.000
3.	Utstyr for tappeball, kraner	" 490.000
4.	Slaggranulleringsanlegg	" 200.000
5.	Samleskinner, reservedeler	" 379.000
6.	Støpemaskin med bygning	" 375.000
	Anlegg felles for alle ovner.	kr. 6.249.000
7.	Ovnslegeme med foring	kr. 840.000
8.	Elektrodearrangement	" 767.000
9.	Elektrisk utstyr	" 1.411.000
10.	Chargeringsarrangement	" 220.000
11.	Gassrensningsanlegg	" 125.000
12.	Tappeutstyr, redskap for elektroder	" 70.000
	1 stk. 36.000 kVA-ovn	kr. 3.433.000
7.	Ovnslegeme med foring	kr. 1.022.000
8.	Elektrodearrangement	" 772.000
9.	Elektrisk utstyr	" 1.422.000
10.	Chargeringsarrangement	" 400.000
11.	Gassrensningsanlegg	" 220.000
12.	Tappeutstyr, redskap for elektroder	" 84.000
	2 stk. 18.000 kVA-ovner	kr. 3.920.000
13.	Uforutsett ca. 10 %	kr. 1.348.000
	Sum rujernsverk	kr. 14.950.000

Kapitalomkostninger.

Amortering.	5 % av post 2,4,5,9,12 og 13	kr. 420.000
	10 % " øvrig anlegg	" 650.500
		kr. 1.070.500
Renter	3 % av hele beløpet	" 448.500
	Sum	kr. 1.519.000

Utvidelse: En fordobling av produksjonen medfører - forsåvidt samme ovnstørrelser og typer skal anvendes en økt anleggsutgift av kr. 12.000.000

k) Stålverk.

(Sammendrag av spesifiserte overslag fra John Miles & Partners Ltd.

Anleggsutgifter.	Trinn I kr.	Trinn II kr.
1. Bygninger med platformer	9.008.000	1.500.000
2. Rujernsblander	1.200.000	1.142.000
3. Bessemerkonvertorer	2.760.000	607.000
4. Bunnstampningsanlegg	440.000	-
5. Blåsemaskineri med bygn.og kran	1.600.000	-
6. Elektrostålovner	2.570.000	1.723.000
7. Kraner og lokvogner	2.130.000	-
8. Lager for skrapjern m.v.	170.000	-
9. Elektrisk central og fordeling	760.000	60.000
10. Gassfordelingsnett	134.000	12.000
11. Vannfordelingssystem	18.000	3.600
12. Pressluftsystem	22.000	2.400
13. Verksted og lagere	60.000	-
14. Kontorer og garderober	240.000	-
15. Uforutsett og avrunding 9 %	1.883.000	450.000
Sum stålverkene. kr.	23.000.000	kr.5.500.000

Kapitalomkostninger.

Amortering: 5 % av post 3,9,11,13,14 og 15	kr.607.000	kr. 101.000
10 % av øvrige poster	"1.086.000	" 349.000
	kr.1.693.000	kr. 450.000
Renter: 3 % av hele beløpet	" 690.000	" 165.000
Sum	kr.2.383.000	kr. 615.000

Utvidelse: En fordobling av produksjonen motsvarende trinn II, medfører øked anleggsutgifter som beregnet til kr. 5.500.000

1) Valseverkene.

(Sammendrag av spesifiserte overslag fra John Miles & Partners Ltd)

Anleggsutgifter	Trinn I kr.	Trinn II kr.
1. Bygninger med kraner	23.240.000	-
2. Stripperhall og varmegroper	2.340.000	1.900.000
3. Blokkvalseverk	10.860.000	-
4. Platevalseverk	20.260.000	7.860.000
5. Grovvalseverk	9.320.000	1.050.000
6. Mediumvalseverk	3.970.000	-
7. Finvalseverk	2.320.000	-
8. Trådvalseverk	4.800.000	1.800.000
9. Elektrisk central og fordeling	3.300.000	1.130.000
10. Gassfordelingsnett	30.000	10.000
11. Vannfordelingssystem	600.000	100.000
12. Pressluftsystem	280.000	20.000
13. Kontorer og garderober	140.000	30.000
14. Uforutsett og avrunding 10 %	8.140.000	1.400.000
Sum Valseverkene	kr. 89.600.000	kr. 15.300.000

Kapitalomkostninger.

Amortering: 5 % av post 1,9,11,13 og 14	kr.	1.771.000	kr. 133.000
10 % av det øvrige	"	5.418.000	" 1.264.000
	kr.	7.189.000	kr. 1.397.000
Renter : 3 % av hele beløpet	"	2.688.000	" 459.000
Sum	kr.	9.877.000	kr. 1.856.000

Utvidelse: En fordobling av produksjonen motsvarende trinn II medfører økede anleggsutgifter av kr. 15.300.000

m) Elektrisitetsfordeling.

Anleggsutgifter.

1. Hovedfordelingsanlegg for elektrisk kraft inkl. transformatorstasjon	kr.	2.320.000
2. Tunneller og kanaler for elektr.ledninger	"	180.000
3. Uforutsett 10 %	"	250.000
Sum elektrisitetsfordeling	kr.	2.750.000

Kapitalomkostninger.

Amortering: 5 %	kr.	137.500	
Renter 3 %	"	82.500	Sum kr. 220.000

Utvidelse: En fordobling av produksjonen medfører økede anleggsutgifter av størrelse kr. 1.200.000

n) Gassfordeling.

Anleggsutgifter.

1. Gassfordelingsnett og gassklokke	kr.	1.540.000
2. Uforutsett 10 %	"	160.000
Sum gassfordeling	kr.	1.700.000

Kapitalomkostninger.

Amortering 10 %	kr.	170.000	
Renter 3 %	"	51.000	Sum kr. 221.000

Utvidelse: En fordobling av produksjonen medfører ingen økede anleggsutgifter.

a) Fellesanlegg.

Anleggsutgifter.

1. Hovedkontor, verksted, lager, laboratorium m.v.	kr.	2.220.000
2. Brannstasjon	"	160.000
3. Uforutsett 10 % av post 1.	"	220.000
Sum fellesbygninger		2.600.000

Kapitalomkostninger.

Amortering 5 %	kr.	130.000	
Renter 3 %	"	78.000	Sum kr. 208.000

Utvidelse:

En fordobling av produksjonen medfører økede anleggsutgifter av størrelse. kr. 700.000

b) Anlegg ikke kalkulert her.

Anlegg. For mindre anlegg som ikke inngår i noen av de ovennevnte posisjoner er reservert et kapitalanslag av kr. 1.000.000

Kapitalomkostninger:

Renter og amortisasjon beregnes ikke her da de regnes dekket ved de merinntekter disse anlegg medfører.

Utvidelse:

For senere fordobling av produksjonen reserveres et beløp på denne post av kr. 800.000

II. Utgifter i forbindelse med anlegg.

a) Erhvervelse av tomter og rettigheter.

Bilag: Kart over Mo i Rana M.1 : 5000.

Grunneiere i Mo i Rana forsåvidt angår selve jernverkstomtene er L.A. Meyer, og Kirkedepartementet (Prestegården). Anlegget berører dog også andre rettighetsinnehavere ved framføring av jernbane, veier, vannforsyning, kloak, elektrisk kraft, taubane m.v. Etter at planene er fullt utarbeidet slik at man kan danne seg en mening om hvilke interesser som berøres og i hvor stor utstrekning har vi anmodet Mo kommune om å formidle tilbud på de nødvendige og ønskelige tomter og rettigheter.

Herr Meyers tilbud til kommunen går ut på å overlate det areal av jernverkstomten han eier for 3.5 øre pr. m^2 og år. Betaling av den sum som denne pris representerer, når kapitalisert etter tidligere bankrente 4%, var han imidlertid villig til å ordne over en meget lang årrekke (100 år) rentefritt, altså med 1% pr. år av det på nevnte måte beregnede kontantbeløp. I realiteten vil dette si kr. 4.250 pr. år eller 0.875 øre pr. m^2 og år for jernverket. Kirkedepartementets forlangende for det tilsv. tomteareal av deres grunn er 1 øre pr. m^2 og år, under forutsetning av approbasjon.

Forøvrig vil man når det gjelder å sikre jernverkets interesser overfor andre rettighets- og eiendomsbesittere i området, etter tillegg til Vassdragsloven av 15.mars 1945 i stor utstrekning ha rett til å gå til ekspropriasjon forsåvidt det ikke kan oppnåes mindelig ordning på rimelige betingelser.

De angjeldende tomteområder er ikke bebygget. Taubanetracéen passerer imidlertid et par hus som sannsynligvis må eksproprieres for nedrivning.

I tillegg hertil kommer hva som måtte bli erhvervet av arealer for senere industriell utnyttelse og for boliger. Jernverkskommisjonen har her tatt skritt til å reservere i alt 2657 dekar i sum av samtlige arealer, som fordeler seg på følgende måte i henhold til oppgaven fra Mo kommune som har formidlet tilbudet.

Prestegårdens grunn.

Langnesset: Strandtomter	37.500 m²	x	0.10	= kr./år	3.750.-
Syd for jernbanen	378.000 "	x	0.05	= "	18.800.-
Areal mellem Mofjellet og Mobekken	798.000 "	x	0.01	= "	7.980.-
Areal Mobekken-Jernverkstomten	491.000 "	x	0.01	= "	4.910.-
Terreng under taubane	4.500 "	x	0.10	= "	450.-
" " "	3.000 "	x	0.01	= "	30.-
Sum	1.712.000 m²	x	0.0206	= kr./år	35.920.-

(Priser under forutsetning av approbasjon)

L.A.Meyers grunn.

Areal b/parken-Myggheim	486.000 m²	x	0.00875	= kr./år	4.250.-
" ,idrettsplass-b/parken	102.000 "	x	0.07	= "	7.140.-
" Langmohei-Sagbakken	254.000 "	x	0.07	= "	17.780.-
" Stormyra	85.000 "	x	0.20	= "	17.000.-
" St.Hanshaugen	18.000 "	x	0.10	= "	1.800.-
Sum	945.000 m²	x	0.0507	= kr./år	47.970.-

I alt 2.657.000 m² x 0.0315 = kr./år 83.890.-

Herav for selve jernverkstomten med kai, taubane-og jernbaneforbindelse, samt vannstilførsel 1.190.000 m³ kr./år 16.000.-

for industriarealer ellers 1.057.000 m² " 24.000.-

for boligarealer 410.000 m² " 43.890.-

Kapitalisert etter 4% p.a. blir kjøpesummen for selve jernverkstomten kr. 400.000

r) Brakkebygning og forberedende arbeider.

Et større antall brakker og boliger, bygget av tyskerne, vil kunne disponeres for anleggets arbeidere og funksjonærer. De er ikke alle i like god stand, men vil kunne gjøres fullt brukbare uten altfor store omkostninger. I de brakker som fremdeles står til disposisjon- og som det har lykkes oss å få reservert for dette formål vil det kunne skaffes plass for minst 700 mann. Omkostningene ved istandsettelse av brakkene er etter kommunens erfaringer ansatt til ca. kr. 200.000.- hvortil vil komme et beløp for inventar etc. Da et større antall arbeidere - som man vil kunne regne med for anlegget allerede bor i Mo og omegn, taler alt for at hernevnte brakker vil være tilstrekkelig for behovet.

Andre forberedende arbeider som kommer i betraktning er anordning av sykehusbrakker, anleggskontor, anlegg for materialtilgang av forskjellig art som skal holdes av jernverksselskapet, sikring av mattilførsel etc.

Hertil kommer diverse tiltak til fritidsbeskjeftigelse for arbeidere og funksjonærer i anleggstiden, isåsom sportsplasser, biblioteker, forsamlingssaler, kantiner etc., men da disse bør anordnes for varig bruk er anslaget herfor medtatt under posten bolig - og bybebyggelse.

For rent provisoriske anlegg i forbindelse med forberedelse av jernverksanlegget er anslått et beløp av ialt kr. 1.000.000

For den senere utvidelse av anlegget ansees ytterligere tiltak av denne art unødvendig.

6

[illegible]

[illegible] post er [illegible] alle utgifter [illegible] selve [illegible] anleggsområdet [illegible] funksjoner, kontorhold m.v. [illegible] anleggsperioden. [illegible] kan [illegible] eide som [illegible] dirigere [illegible] arbeidet [illegible] kontroller [illegible] kvalifikasjoner, engasjement av [illegible] arbeidsledelse [illegible] ingeniører etc. [illegible] vise [illegible] [illegible] mulighet [illegible] enkelte [illegible] egenpost.

[illegible] forhold [illegible] funnet å kunne [illegible] sette det [illegible] [illegible] som 6 % av anleggssum [illegible] ell. [illegible] kr. 1.000.000.-

[illegible] ekstra [illegible] til ved [illegible] videl [illegible] [illegible] det [illegible] vil [illegible] verdi av [illegible] skape [illegible] [illegible] funksjonen [illegible] [illegible] kr. 1.000.000.-

[illegible]

Det er [illegible] med [illegible] på 60 mill kr. [illegible] med 5 %, [illegible] fordeles jevnt [illegible] over anleggstiden [illegible] [illegible] til ca. 3 år.

[illegible] anleggstidens utgjør da kr. 7.500.000.-

Ved den [illegible] [illegible] vil [illegible] denne post å medføre utgifter på ca. kr. 500.000.-

III. Utgifter i forbindelse med driften.

u) Løse deler inkl. valser.

Det nødvendige beløp for kokiller, valsepark og andre løse deler basert på forbruk i driften er av våre konsulenter ansatt til kr. 7.000.000

En senere fordobling av produksjonen antas ikke å medføre nevneverdig økning av dette beløp idet dimensjonsprogrammet neppe blir nevneverdig forandret.
Vårt anslag for dette alternativ er kr. 500.000

v) Startningsutgifter.

Det må regnes med startvanskeligheter p.g.a. utrenet arbeidsstokk, tekniske mangler ved igangsetning og andre former for "barnesykdommer" i de første månedene av driftstiden, som fordyrer ekstraordinært de herunder fremstilte produkter. Vi har ansatt de hermed forbundne merutgifter til kr. 3.000.000

Ved senere utvidelser burde slike vanskeligheter undgåes.

w) Opplæring av arbeidere og funksjonærer.

Som nevnt i 10.kapitel antas det nødvendig å bekoste opplæring av ca. 400 arbeidere og funksjonærer før drift igangsettes. Vi har antatt at utgiftene hertil vil andra til 1 gjennemsnitt kr. 2.500.- pr. mann, hvilket medføre et kapitalbehov for jernverket av kr. 1.000.000

Ved fremtidige utvidelser antar vi at denne form for opplæring vil være unødvendig.

x) Driftskapital.

Jernverkets totale årsomsetning er beregnet til ca. 56 mill.kr. ved et prisnivå som ligger noe lavere enn det nuværende.

Den nødvendige driftskapital antas å skulle dekke 2 mdr. drift uten inntekter, for opplegning av materialer etc. Vi har under denne forutsetning ansett driftskapitalen til

kr. 10.000.000

Noen økning av driftskapitalen ved fremtidige utvidelser utenom den økning som kan opparbeides av jernverket selv under dets virksomhet antas unødvendig.

IV. Tilskudd til bolig- og bybebyggelse.

For denne post er redegjort under kapitel 14, hvortil henvises. Vi har avsatt følgende beløp som direkte tilskudd som umiddelbart avskrives.

Tilskudd til boliger	kr. 4.000.000
Tilskudd til off.bygninger og anlegg"	1.000.000
Sum Sum	kr. 5.000.000

Det er da regnet at tomter til boliger festes etter vanlig praksis. Hertil kommer at jernverket - ev. gjennem den nye Husbanken som planlegges opprettet, sikrer et større lån for boligbygg, som dog antas forrentet gjennem husleiene.

For senere fordobling av produksjonen ansees det nødvendig ytterligere å bevilge til dette formål

ca. kr. 5.000.000

Sammendrag av kapitalbehov for jernverket.

I Anlegg	Trinn I kr.	Trinn II kr.
a) Havne- og kaianlegg	6.300.000	1.300.000
b) Jernbane- og veianlegg	8.400.000	1.000.000
c) Tilredning av tomt	2.500.000	500.000
d) Vannforsyning og klosk	1.800.000	200.000
e) Taubane	1.400.000	0
f) Råmateriallager	4.500.000	1.300.000
g) Kalk- og dolomittovner	1.000,000	900.000
h) Sinterverk	5.600.000	4.300.000
i) Rujernsverk	14.950.000	12.000.000
k) Stålverk	23.000.000	5.500.000
l) Valseverk	89.600.000	15.300.000
m) Elektrisitetsfordeling	2.750.000	1.200.000
n) Gassfordeling	1.700.000	0
o) Fellesanlegg	2.600.000	700.000
p) Anlegg ikke kalkulert her	1.000.000	800.000
Sum I	167.100.000	45.000.000

II. Utgifter i forbindelse med anlegg.		
q) Erhververlse av tomter og rettigheter		
rettigheter	400.000	0
r) Brakkebygning for forbere-		
dende arbeider	1.000.000	0
s) Konstruksjonsarbeide og		
byggeledelse	10.000.000	1.000.000
t) Renter i byggetiden.	2.500.000	500.000
Sum II	13.900.000	1.500.000

III Utgifter i forbindelse med driften.		
u) Løse deler inkl. valser	7.000.000	500.000
v) Startningsutgifter	3.000.000	0
w) Opplæring av arbeidere og funks.	1.000.000	0
x) Driftskapital	10.000.000	0
Sum III	21.000.000	500.000
IV. Tilskudd til bolig- og bygebygg.	5.000.000	3.000.000
Kapitalbehov ialt	207.000.000	50.000.000

Sammendrag av renter og amortisasjon for byggetrinn I.

		Amortisasjon		3% renter	Sum.
I	Anlegg.	%	kr.	kr.	kr.
	a) Havne og kaianlegg	2.4	150.000	189.000	339.000
	b) Jernbane-og veianl.	3.4	377.000	249.000	626.000
	c) Tilredning av tomt	2.0	50.000	75.000	125.000
	d) Vannforsyning og klokk	4.3	77.000	54.000	131.000
	e) Taubane	5.0	70.000	42.000	112.000
	f) Råmateriallager	5.0	225.000	135.000	360.000
	g) Kalk-og dolomittovner	10.0	100.000	30.000	130.000
	h) Sinterverk	7.8	439.000	168.000	607.000
	i) Rujernsverk	7.2	1.070.500	448.500	1.519.000
	k) Stålverk	7.4	1.693.000	690.000	2.383.000
	l) Valseverk	8.0	7.189.000	2.688.000	9.877.000
	m) Elektrisitetsfordeln.	5.0	137.500	82.500	220.000
	n) Gassfordeling	10.0	170.000	51.000	221.000
	o) Fellesbygninger	5.0	130.000	78.000	208.000
	p) Ikke kalk-anlegg	0	0	0	0
		7.1	11.878.000	4.980.000	16.858.000
II	Utgifter i forb. med anlegg		0	414.000	414.000
III	" " " " driften		0	630.000	630.000
IV	" " " " bolig o bybebyggelsen		0	150.000	150.000
	Totalt:		11.878.000	6.174.000	18.052.000

19. Kapitel. Data vedr. jernverkets drift.

a) Produksjonsprogram.

Det foran beskrevne og kalkulerte jernverksanlegg er basert på:

- Opprettelse av samtlige valseverksavdelinger som antas aktuelle for det norske behov.
- Ingen nevneverdig anvendelse av fremmed skrapjern i produksjonen.
- Full utnyttelse av den i dag ledige Glomfjordkraft (ca. 75.000 års-kW levert i Mo) i forbindelse med elektrisk råjernssmeltning.

Samtlige forutsetninger kan og bør gjøres til gjenstand for diskusjon, og våre betraktninger herom vil bli fremlagt senere i innstillingen.

Går man ut fra disse forutsetninger, er imidlertid produksjonsvolumet og arten av de materialer som skal fremstilles gitt. Produksjonen av stålblokker blir da ca. 250.000 tonn pr. år, og dette kvantum skal fordeles på de forskjellige valseverk i henhold til de antatte avsetningsmuligheter for de forskjellige produkter, som redegjort i innstillingens 6.kapitel. De samlede avsetningsmuligheter var her beregnet til 235.000 tonn produkter pr. år + et ikke beregnet kvantum av halvfabrikata for t/rørplatefremstilling.

De konferanser vi i denne anledning har hatt med representanter fra Mekaniske Verksteders Landsforening, forsåvidt angår skipsmaterialer for norske skipsverft og konstruksjonsmaterialer for verkstedene forøvrig, med Entreprenørenes Landssammenslutning forsåvidt angår armeringsjern m.v., med Jerngrossistenes Forening for den samlede omsetning, og med andre interesserte bedrifter og personer, synes å vise at vår beregning av avsetningsmulighetene for det norske marked er meget nøkternt ansatt og overalt ligger i underkant av hva disse sakkyndige representanter for omsetning og forbruk mener det er forsvarlig å regne med.

I disse 235.000 tonn inngår også 70.000 tonn skipsmaterialer for norske skip bygget i utlandet. Dette salg må betraktes som noe mindre sikkert enn det som gjelder Norges eget forbruk, da forhandlinger med våre naboland i denne anledning ennu ikke er innledet.

Av de nevnte 250.000 tonn stålblokker vil det etter v're beregninger kunne fremstilles ca. 177.500 tonn ferdige produkter, som således ikke er tilstrekkelig til å dekke de beregnede avsetningsmuligheter. Vi har derfor funnet det riktig ved oppstilling av produksjonsprogrammet først og fremst å redusere den andel hvor avsetningsmulighetene ennu ikke er klarlagt, nemlig skipsmaterialer for eksport hvor vi har regnet med 50% reduksjon, og halvfabrikata for tynne plater. Av tekniske grunner har vi videre begrenset avsetningen for de tre mindre valseverk til max. 60.000 tonn, hvilket tillater forenkling og besparelse i anlegget.

Det produksjonsprogram som vi i henhold hertil har lagt til grunn for våre planer for jernverkets drift med rentabilitetsberegninger under første byggetrinn er gjengitt i nedenstående tabell. Vi vil dog ta forbehold mot at dette program oppfattes som et definitivt forslag fra vår side, idet vi forutsetter at de forhandlinger som skal finne sted m.h.t. eksport - og samarbeidsmuligheter, de hensyn som må tas til igangsetning og til en rasjonell utnyttelse av anlegget, ytterligere klarleggelse av avsetningsmuligheter - f.eks. for tynne plater, klarleggelse av mulighetene for tilgang på skrapjern i forbindelse med andre faktorer som etterhvert vil dukke opp vil gjøre det nødvendig å forandre programmet og det anlegg som antas nødvendige for å gjennemføre dette.

Tabell: Produksjonsprogram for byggetrinn I
lagt til grunn for rentabilitetsberegninger.

Platevalseverk:	Skipsplater > 3 mm	65.000 t.	
	Handelsjern > 3 "	15.000 "	80.000 t.
Grovvalseverk :	Skipsprofiler	18.000 t.	
	Kanalstål og bjelker	8.000 "	
	Vinkel og T-stål	1.000 "	
	Underlagsplater NSB	2.000 "	
	Lemmer for Chr.s.Spigerv.	10.000 "	39.000 "
Mediumvalseverk:	Skipsprofiler	3.000 t.	
	Kanalstål og bjelker	3.000 "	
	Vinkel og T-stål	6.000 "	
	Rundt-og flatstål	3.000 "	15.000 "
Finvalseverk:	Skipsprofiler	1.000 t.	
	Vinkel- og T-stål	2.000 "	
	Rundt- og flatstål	13.000 "	16.000 t.
Tråd- og båndvalsev.	Rundstål	4.000 t.	
	Valsetråd	12.500 "	
	Båndstål	11.000 "	27.500 t
Sum:	Ferdige valseprodukter		177.500 t.

Fordelingen av progremmet mellem de enkelte valseverk kan selvsagt tenkes forskjøvet, f.eks. ved at finvalseverket overtar forholdsvis mere på bekostning av mediumvalseverket, men dette spiller ingen rolle m.h.t. beregningenes resultat.

b) Produksjonskapasitet og skiftgang.

Ved det foreslåtte program utnyttes rujernsverkets kapasitet fullt ut, mens stål- og valseverkenes kapasitet tildels meget sterkt overskrider produksjonen. I nedenstående tabell er kapasiteten ved 3-skriftsdrift i de forskjellige avdelinger stilt opp mot den beregnede produksjon.

	Kapasitet tonn/år	Produksjon tonn/år.
Sintervark	450.000 x)	295.000
Rujernsverk	200.000	200.000
Stålverk: Bessemerstål	240.000	100.000
Elektrostål	200.000	150.000
Valseverk: Plater	120.000	80.000
Grove profiler	165.000	39.000
Medium,fin- og trådvalseverk	60.000	58.500

Driften må derfor anlegges med 1, 2 eller 3 skift pr. døgn etter behov, omtrent som følger:

Sintervark: 3 skiftsdrift,ekskl. sønn- og helligdager
Rujernsverk: 3 " kontinuerlig
Bessemerstålverk: 2 skiftsdrift ,ekskl. søn- og helligdager.
2 stk. elektrostålovn: 3 skiftsdrift, ekskl. søn-og helligd.
1 " " 2 " " " "
Blokkvalseverk 2 " " " "
Platevalseverk 2 " " " "
Grovvalseverk 2 " " " "
Mediumvalseverk 3 " " " "
Finvalseverk) Alternerende drift på tils. 3 skift.
Trådvalseverk)

X) forutsatt lett sintrende sliger.

c) Material-balanse.

Bilag: Diagram av materialenes gang gjennem verket.

Produksjonsgangen i de forskjellige avdelinger vil fremgå av 17.kapitel under beskrivelse av jernverket. De materialmengder som behandles i de forskjellige avdelinger og balansen mellem tilført materiale og fremstilte produkter m.v. er detaljert oppstilt i nedenstående produksjonsskjemaer for nr.jernsverk (hvori inkludert råmaterialavdelingen), stålverk og valseverk.

Tallene er samlet i vedlagte grafiske flowsheet, som omfatter alle viktigere rå-og hjelpematerialer.

For driftsmaterialer, foringsmaterialer etc. er ikke redegjort kvantitetsmessig, hvorfor vi her henviser til 9.kapitel som behandler disse forhold.

For elektrisk kraft, gass, m.v. er redegjort særskilt, og disse er også medtatt i diagrammet.

Produksjonsskjema for rujernsverket.

		%	tonn/år	Sum
Råmaterialavdelinger.				
Tilgang: Pr. skib.	Fosdalen slig	49.1	230.000	
	Kisavbrand	12.8	60.000	
	Mangammalm	0.9	4.000	
	Forskningsmalm	0.4	2.000	
	Koks-og koksgrus	19.7	92.000	388.000.-
Pr. jernb.	Kalksten	14.1	66.000	
	Bessemerslagg	1.6	7.250	
	Glødskall fra valsev.	1.4	6.750	80.000
	Sum	100.0		468.000
Avgang: Sinterverk:	Fosdalen slig.		230.000	
	Kisavbrand		60.000	
	Glødskall		5.000	
	Koksgrus		12.000	307.000
Rujernsverk:	Koks		32.000	
	Koksgrus		48.000	
	Brent kalk		30.000	
	Sinter (fra sinterverk		295.000	
	Bessemerslagg		7.250	
	Mangammalm		4.000	416.250
Stålverk:	Kalksten og brent kalk		6.000	
	Forskningsmalm		2.000	
	Glødskall		1.250	9.250
Tap i råmaterialavd. (CO_2 i kalksten, koksgrus, sinter)				42.000
			Sum.	468.000

		Tonn/år	kg.pr. tonn rujern	kg.jern pr. tonn rujern
Rujernsverk.				
Tilgang:	Sinter av Fosdalslig	230.000	1150	755
	" " Kisavbrand	60.000	300	186
	" " Glødskall	5.000	25	17
	Manganmalm	4.000	20	5
	Bessemerslagg	7.250	36	5
	Koks	32.000	160	
	Koksgrus	48.000	240	1
	Kalksten	30.000	150	-
	Sum	416.250	2081	969
Avgang:	Rujern	200.000	1000	942
	Slagg, grannullert	70.000	350	9
	Tap, spill, gass m.v.	146.250	731	18
	Sum	416.250	2081	969

Produksjonsskjema for stålverk.

Bessemerverk.		Pr. tonn blokker kg	Totalt pr. år.	%
Tilførsel	: Flytende rujern	1118	200.000	96.9%
	: Skrap fra blåsning	22	4 000	1.9"
	: Speiljern	18	1.800	0.9"
	: Legeringer	7	700	0.3"
	Sum metall	1165	206.500	100%
Avgang	: Bessemerstålblokker	1000	100.000	48.4
	: Flytende forblåst	-	80.900	39.2
	: Blåsning: Skrap	22	4.000	1.9
	: : Slagg	40	7.250	3.5
	Tap	52	9.250	4.5
	Støpning: Skrap	22	2.200	1.1
	Tap	29	2.900	1.4
	Sum metall	1165	206.500	100

Elektrostålverk.				
Tilførsel	Flytende forblåst	540	80.900	50.3
	Skrap for støpning	45	6.700	4.2
	" " valsing	418	62.750	39.0
	Skrapjern utenfra	39	5.850	3.6
	Glødeskall og malm	25	3.750	2.3
	Legeringer	6	900	0.6
	Sum metall	1073	160.850	100
Avgang	: Elektrostålblokker	1000	150.000	93.2
	Skrap ved støpning	30	4.500	2.8
	Tap	43	6.350	4.0
	Sum metall	1073	160.850	100 %

Slaggmaterialer:			
	Brent kalk	20	3.000
	Kalksten	20	3.000
	Koks	4	600
	Dolomitt, brent	10	1.500
	Flusspat	6	900
	Sum	60	9.000

Produksjonsskjema for valseverk.

		Pr. tonn produkt kg.	Totalt pr. år tonn	utbytte %
Blokkvalseverk.				
Tilførsel :	Fra elektriske varmegroper		187.500	75
	" gassfyrte "		62.500	25
	Sum	1149	250.000	100
Avgang :	Slabs for platevalseverk	498	108.250	43.3
	Blooms for grovvalseverk	403	87.750	35.1
	" " mediumvalsev.	99	21.500	8.6
	Skrapjern	133	29.000	11.6
	Glødeskall	14	3.000	1.2
	Tap	2	500	0.2
	Sum	1149	250.000	100.0%
Platevalseverk.				
Tilførsel :	Slabs for blokkvalseverk	1353	108.250	100
Avgang :	Plater	1000	80.000	73.9
:	Skrapjern	312.5	25.000	23.1
	Glødeskall	20.5	1.650	1.5
	Tap	20	1.600	1.5
	Sum	1353	108.250	100
Grovvalseverk				
Tilførsel :	Blooms, med blokkvarme		17.550	20
	" Mellomvarmet		17.550	20
	" avkjølet		52.650	60
	Sum	1053	87.750	100
Avgang: :	Grove profiler	548	29.000	33.?
:	Emner for salg	120	10.000	11.4
:	Emner for mediumvalseverk	532	44.250	50.4
:	Skrapjern	38	3.200	3.6
:	Glødeskall	12	1.000	1.1
	Tap	3	300	0.3
	Sum	1053	87.750	100

Mediumvalseverk.

Tilførsel	: Blooms, avkjølet	351	21.500	32.8
	: Emner "	184	11.250	17.2
	" , ettervarmet	538	33.00	50
	Sum	1073	65.750	100
Avgang:	: Profiler og stangjern	245	15.000	22.8
	: Emner for finvalseverk	278	17.000	25.8
	" " trådvalseverk	477	29.200	44.4
	Skrapjern	55	3.400	5.2
	Glødeskall	11	700	1.1
	Tap	7	450	0.7
	Sum	1073	65.750	100

Finvalseverk.

Tilførsel	: Emner, varme	1062	17.000	100
Avgang	: Profil- og stangjern	1000	16.000	94.1
	: Skrapjern	56	900	5.3
	: Tap	6	100	0.6
	Sum	1062	17.000	100

Trådvalseverk.

Tilførsel	: Emner, ettervarmet	1062	29.200	100
Avgang	: Valsetråd, bøndj.stangj.	1000	27.500	94.1
	: Skrapjern	45	1.250	4.3
	: Glødeskall	15	400	1.4
	: Tap	2	50	0.2
	Sum	1062	29.200	100

		Pr. tonn produkt kg	Totalt pr. år tonn	Utbytte av blokk %
Valseverkene, totalt.				
Tilgang :	Bessemerstålblokker	564	1oo.ooo	4o
	Elektrostålblokker	845	15o.ooo	6o
	Sum	14o9	25o.ooo	1oo
Avgang :	Produkter platevalsev.	45o	8o.ooo	64.2
	" grovvalseverk	22o	39.ooo	82.5
	" mediumvalsev.	85	15.ooo	78.7
	" Finvalsev.	9o	16.ooo	74.2
	" Trådvalsev.	155	27.5oo	74.2
	Produkter, ialt	1ooo	177.5oo	71.o
	Skrapjern	354	62.75o	25.1
	Glødeskall	38	6.75o	2.7
	Tap	17	3.ooo	1.2
	Sum	14o9	25o.ooo	1oo

d) Mannskapsbehov.

Vi har i samarbeide med våre konsulenter søkt å få en oversikt over antall og art av de arbeidere, funksjonærer og formenn som trenges for drift av det foreslåtte jernverk under første byggetrinn, og har sammenstilt resultatene i nedenstående tabell:

	1	2	3	4	5	6	7
	Ingeniører etc. [1]	kontor-folk eksp.	for-menn	Arbeidere: Høy-kvali-fiserte	Mindre kval.	hjelpe-arb.	Sum
Råmaterialavdelinger	2	4	7	7	15	4o	75
Rujernsverk	2	3	5	5o	8o	12o	26o
Stålverk	4	7	9	1oo	6o	6o	24o
Valseverk, generelt	6	21	2	16	-	5	5o
" ,blokker	-	2	2	19	11	11	45
" plater	-	14	4	92	4o	5o	2oo
" 3o" verk	-	1o	2	24	24	5o	11o
" 16" "	-	5	3	2?	19	5o	1oo
" 12" "		4	3	35	33	45	12o
" tråd m.v.							
Fellesanlegg	6	2o	23	34	48	69	2oo
Hovedkontor og lab.	2o	8o	-	-	-	-	1oo
Totalt	4o	17o	6o	4oo	33o	5oo	15oo

Om mulighetene for å skaffe den nødvendige høyt kvalifiserte arbeidsstokk, i forbindelse med opplæring etc. er redegjort annet sted i innstillingen.

Vi har kalkulert med en gjennomsnittlig timebetaling av kr. 3.— pr. effektiv arbeidstime, inkl. akkordfortjeneste, skifttillegg, ferielønn og omkostninger til trygd etc.

e) Elektrisk kraft.

Vi har tidligere overslagsmessig regnet at jernverket bruker 3ooo kWh pr. tonn rujern bearbeidet til ferdige produkter. For den her fremlagte plan er kraftforbruket mere detaljberegnet, og resultatet av beregningene er oppstilt i vedlagte tabell.

Totalt er kraftforbruket beregnet til:

Forbruk: 585 mill.kWh pr. år tilsvarende: ca. 67.ooo års kW.
Maxbelastn.1o5.ooo kW med 87,3% utnyttelsesgrad ca. 92.ooo kW.
Brukstid: Ved en lastfaktor 73% blir brukstiden ca. 6.4oo timer

Den tilgjengelige Glomfjordkraft levert i Mo representerer sammenligningsvis følgende kraftmengder etc.

Tilførsel: 657 mill. kWh pr. år tilsvarende ca. 75.ooo års kW.
Maskineffekt; regnet levert i Mo. ca. 1o1.7oo kW.
Brukstid: lastfaktor 74% Brukstid ca. 6.5oo timer.

Man har således en utenyttet reserve på ca. 72 mill. kWh pr. år tilsvarende ca. 8ooo års kW og ca. 1o.ooo maskin kW Glomfjordkraft. I tillegg hertil kommer event. ca. 15.ooo kW fra Sundfjordsvassdraget, som i så fall må utbygges med et nytt aggregat i kraftstasjonen. Ved gjennemførelse av denne utbygning vil A/S. Haugvik Smelteverk kunn avta inntil 24.ooo kW uten at dette innfluerer på jernverkets drift etter den oppsatte plan.

Benytter A/S. Haugvik Smelteverk seg ikke av denne muligbet, vil jernverket kunne øke sin produksjon tilsvarende inntil 5o% under de samme forutsetninger som er lagt til grunn for planen, d.v.s. inntil ca. 23o.ooo tonn ferdige valseprodukter, utelukkende på basis av Glomfjordkraft, inkl. kraft fra Sundfjordvassdraget.

Bygges ikke det sistnevnte ut, vil jernverkets produksjon allikevel kunne økes med ca. 3o.ooo tonn ferdige produkter ved anskaffelse av en fjerde elektrostålovn som i såfall må drives på skrapjern innkjøpt utenfra, antagelig for det vesentlige fra utlandet, og fremdeles vil det gjenstå en ubrukt reserve av ca. 3o mill. kWh Glomgjordkraft pr. år, selvsagt under forutsetning av at A/S. Haugvik Smelteverk ikke kommer inn som kraftabonnent.

For anvendelse og fordeling av den elektriske kraft i verket er forøvrig redegjort forholdsvis detaljert under beskrivelse av anlegget.

En mulighet for ordning av kraftforsyningen for et jernverk i Mo i Rana som i den siste tid er tatt opp fra Vassdragsvesenets side er å reservere Glomfjordkraften med 25 perioder for elektriske smelteovner etc. hvor denne er av særlig fordel, mens man for motordrift, belysning etc. bygger ut lokale kraftkilder for 5o perioder.

Anvendes under denne forutsetning Glomfjordkraften kun for nujernsovner og elektrostålovner dekkes ca. 89.5% av det samlede kraftforbruk av Glomfjordkraft, mens det for de resterende ca. 1o.5 må bygges ut ny kraft. For Glomfjordkraften blir da lastfaktoren ca. 8o% og brukstiden ca. 7ooo timer. Glomfjords maskinkapasitet 12o.ooo kW + 5% = 6ooo kW til konsesjonskraft representerer overført til Mo ca. 1o3.ooo kW som med en brukstid av 7ooo timer gir mulighet for levering av ca. 72o mill.kWh i Mo, eller ca. 63 mill.kWh utover det som den regulerte vannføring gir anledning til. Ved overføring av vann fra Sundsfjordvassdraget kan imidlertid denne økes tilsv. ca. 113 mill. kWh(regnet levert Mo med fradrag av 5% konsesjonskraft). Ved denne overføring trenges da bare et mindre aggregat på ca. 1o.ooo kW i Glomfjord for å muliggjøre et forbruk i Mo av ca. 77o mill.kWh smeltekraft, svarende til en produksjon av 295ooo tonn nujern eller ca. 26o.ooo tonn ferdige stålprodukter, eller en økning på nesten 5o% sammenlignet med den fremlagte plan, for første byggetrinn.

Dette forutsetter imidlertid at det skaffes ca. 91 mill. kWh motorkraft fra nyutbyggede lokale kraftverk. Denne kraft får en lastfaktor av bare 42% svarende til en brukstid av ca. 3.7oo timer, og må følgelig bygges ut for ca. 25.ooo kW maskinkapasitet med en årgangskraft på ca. 11.ooo kW. Hertil kommer hva det måtte kreves for dekning av byens behov, motorindustri m.v.

Vassdragsvesenets plan går da ut på å lede Ranselvens vannføring inn i Langvannet og slå en ca. 2 km. lang tunnell fra dette, slik at fallet utnyttes i en kraftstasjon ved Ytteren (ca. 5 km. fra Mo) for en produksjon av ca. 2o.ooo årskW, som vil passe godt for det beregnede behov for jernverket og byen.

Generatorspenningen kan da velges slik at man kan drive hovedmotorene i jernverket direkte på denne uten noen transformering

På denne måte kan man på kort sikt øke jernverkets produksjon med 50% utover det som er planlagt for første byggetrinn. For videre økning på lengere sikt må Bjerka eller Rosåga trekkes inn og kan da utbygges for 50 perioder, hvilket er en fordel.

Denne plan bør bli gjenstand for omhyggelig overveielse.

- 268 -

bell: Behov og forbruk av elektrisk kraft.

leling	Produkt	Prod. tonn/år	Prod. Tonn/time	Kraft kWh/t.	Gj.snittl. Belastn. kW	Timer pr. år	Kwh/år x 10^6	Maksimalbelastning. kW	a	M.W.
erialtrabeport	Råmater.	468.000	69	1	69	6800	0.47	200	60%	1.3
rverk	Sinter	295.000	43	25	1085	6800	7.38	1900		
nverk	Rujern	200.000	26	2300	59000	7800	460.0	62500	100%	62.5
serverk	Blåstål	180.900	28	30	835	6800	5.67	3200	70%	14.8
rostålovner	Blokker	150.000	22	420	9300	6800	63.20	18000		
sroper	"	250.000	46	62	2830	5440	15.40	4100	90%	3.7
valseverk	Forblokker	217.500	63.5	40	2540	3420	8.70	4000		
valseverk	Plater	80.000	23.4	110	2580	3420	8.80	4000		
lseverk	Profiler	83.250	24.3	50	1215	3420	4.17	3000		
valseverk	"	61.200	11.2	70	790	5440	4.28	1900	60%	8.5
lseverk	Stangstål	16.000	2.9	80	232	5440	1.26	800		
lseverk	Tråd & bånd	27.500	5.0	125	630	5440	3.44	1400		
rsyning	Vann		173 m^3/tl.	pr. m^3 0.253	43	8760	0.37	50		
					200	7800	1.56	400		0.5
	Totalt	81.349				584.70	104.550		87.3%	91.3
	Avrundet	81.500 Kw.				585 . 10^6 KWh/år				92 MW

Tilsv. ca. 67.000 årskW

Ieatfaktor:

$\frac{10^6 \times 100}{10^3 \times 8760} = 73\%$

rid: 8760 x 0.73 = 6400 timer

2o.kapitel. Driftsoversla; for jernverket.

Vi har i det følgende utarbeidet spesifiserte drifts-overslag for det foreslåtte jernverk i Mo i Rana under de foran omtalte forutsetninger med hensyn til produksjonsprogram, materialtilgang, fremstillingsmetoder og anlegg med anleggskostninger.

Driftsoverslagene for de forskjellige avdelinger og produkter er fremkommet i samarbeide med våre for øvrig konsulenter på de forskjellige områder, idet følgende enhetspriser lagt til grunn.

Gjennomsnittlig timefortjeneste ved driften, for arbeidere, formenn, og funksjonærer inkl. akkord, skifttillegg, ferielønn og trygdepremier	kr./time	3.oo
Jernmalmslig med 65% Fe, fob.Fosdalen	kr./tonn	2o.-
Kisavbrænd med 62.5 % Fe, " Østlandshavn.	"	14.5o
Manganmalm med 45% Mn, cif. jernverksmi.	"	12o.-
Skrapjern, levert jernverket	"	8o.-
Koks, cif. jernverkets kai	"	7o.-
Koksgrus, cif " "	"	4o.-
Forskningsmalm, cif jernverkets kai	"	3o.-
Kalksten, cif.	"	4.-
Dolomitt- rå, cif. jernverkets kai	"	6.-
Flussspat " " "	"	5o.-
Elektr.kraft, med 33ooo Volt	kr/kWh	o.oo54
Vann, levert jernverket (uten trykk)	kr/m^3	o.o5
Elektrodemasse, levert jernverket	"	26o.-
Speiljern, " "	"	125.-
Ferromangan, " "	"	35o.-
Ferrosilisium, " "	"	3oo.-
Aluminium, " "	"	15oo.-
Frakter: Slig Fosdalen-Mo	kr/t.	2.95
Kisavbrænd Østlandet-Mo	"	5.9o
Valseverksprodukter, gjennomsnitt for alle leveranser (cif.)	"	5.9o

Forøvrig er materialpriser og driftsutgifter beregnet på nett opp til dagens prisnivå som det har vært mulig å komme.

Det er forutsatt overalt at driften skjer med moderne arbeidsmetoder og med en innøvet arbeidsstokk.

Vi vil anbefale at det til de kalkulerte cif. priser på ferdige valseverksprodukter legges til en sikkerhetsmargin av kr. 2.- per tonn for å ta hensyn til den tekniske usikkerhet som foreligger ved kalkyler av denne art. Forandringer som evnt. vil fremkomme ved variasjon i enhetspriser eller salgsvolum, eller på grunn av en øvet arbeidsstokk dekkes ikke inn.

Under disse forutsetninger fremkommer følgende selvkostende for valseverksprodukter levert cif. Porsgrunn:

Skinnematerialer	: 87.000 tonn	à kr./t.	314.-
Båndjernplater	: 65.000 "	" "	326.-
Forstål	: 31.000 "	" "	278.-
Underlagsplater	: 2.000 "	" "	271.-
Stangstål	: 29.000 "	" "	334.-
Båndstål	: 11.000 "	" "	354.-
Valsetråd	: 12.500 "	" "	343.-
Emner	: 10.000 "	" "	244.-
Gjennomsnitt.	177.500 tonn	à kr./t.	316.-

Fordeling av kapitalomkostninger.

De i kap. 18 beregnede kapitalomkostninger for byggetrinn I fordeles på de forskjellige avdelinger og produkter overensstemmende med den andel disse har i vedkommende anlegg.

Følgende fordeling er lagt til grunn:

A. Råmaterialavdelinger.

Transport og lager.	468.000 t.	kr.	550.000	1.16
Kalkovner	33.000 "	"	110.000	3.30
Dolomittovner	2.500 "	"	20.000	8.-
Sinterverk	295.000 "	"	607.000	2.06
Sum.			kr. 1.287.000	

B. Rujernsverk. 2oo.ooo t.

Rujernsverket		kr. 1.519.ooo	7.6o
Andel fellesanlegg 3o %		" 855.3oo	4.28
	Sum	kr. 2.374.3oo	11.88

C. Stålverkene.

Bessemerverk: Forblåst	183.5oo	t.	kr. 1.345.ooo	7.32
Elektrostålv: Flyt.stål	15o.ooo	"	" 788.ooo	5.26
Støpehall : Blokker	25o.ooo	"	" 25o.ooo	1.-
Fellesanlegg: "	25o.ooo	"	" 57o.2oo	2.28
		Sum	kr. 2.953.2oo	11.82

D. Valseverkene.

	Produksjon tonn	Angjeldende valseverk kr.	Andel felles Valseverkanl. kr.	kr/t.
Blokkvalseverk	217.5oo	1.715.ooo	7o3.5oo	11.14
Platevalseverk	8o.ooo	2.633.8oo	1.o81.5oo	46.44
Grovvalseverk	83.5oo	1.211.6oo		14.56
	29.ooo		497.ooo	17.14
Medjmvalseverk	61.2oo	516.1oo		8.43
	15.ooo		212.ooo	14.13
Finvalseverk	16.ooo	3o1.6oo	124.5oo	26.63
Trådvalseverk	27.5oo	624.ooo	256.5oo	32.o2
		Sum 7.oo2.1oo	2.874.9oo	
Sum valseverk	177.5oo		9.877.ooo	56.6o
Andel fellesanlegg 5o %	177.5oo		1.56o.5oo	8.8o
			Sum. 11.437.5oo	64.4o

Sammendrag:

A. Råmaterialavdelinger	kr.	1.287.ooo
B. Rujernsverk	"	2.374.3oo
C. Stålverkene	"	2.953.2oo
D. Valseverkene	"	11.437.5oo
Sum Jernverket	kr./år	18.o52.ooo
	kr./t.	1o'2-

Selvkostende beregninger.

A. Råmaterialavdelinger.

1. Transport og lagring.

Omfatter: Lossekran, remtransporter, taubane, råmaterialleger inkl. parabelsiloer.
Kvantum: 468.000 tonn råmaterialer pr. år
Kapasitet: Det behandles 175 tonn/time
3 skiftsdrift på transportanordn. og 1 skiftsdrift på lageret.

Omkostninger.		Kr./års	Kr./tonn
Arbeidslønn	266.000 ti. à 3.-	8o.ooo	
Elektr.kraft	43o.ooo kWh. à o.oo54	2.3oo	
Reparasjon og vedlikehold		95.ooo	
	Driftsutgifter	177.3oo	o.39
Renter og amortisasjon		55o.ooo	1.16
	Sum transport- og lagerutgifter	727.3oo	1.55
Tillegg for koksseteringsanlegg		92.ooo	1.-

2. Kalkovner.

Produksjon: 2 stk. kalkovner à 5o tonn/døgn - 33.ooo tonn/år

Omkostninger.		Kr./år	Kr./tonn
Kalksten	6o.ooo tonn à 5.55	333.ooo	1o.1o
Arbeidslønn	1.4 ti/tonn à 3.-	138.ooo	4.2o
Gass	82o m³/tonn à o.o1	27o.ooo	8.2o
Ildfast foring		33.ooo	1.oo
Mek.reparasjoner og vedlikehold		26.ooo	o.8o
	Su Driftsutgifter.	8oo.ooo	24.3o
Renter og amortisasjon		11o.ooo	3.3o
	Selvkostende	91o.ooo	27.6o

3. Dolomittovn.

Produksjon: 1 stk. dolomittovn á 8 tonn/døgn 2.5oo tonn/år.

Omkostninger.		Kr./år	Kr./tonn
Rå dolomitt:	45oo tonn á 7.55	34.ooo	13.6o
Arbeidslønn:	2.8 ti/tonn á 3.-	21.ooo	8.4o
Gass	1o5o m^3/tonn á o.o1	26.25o	1o.5o
Ildfast foring		3.75o	1.5o
Medk.reparasjon og vedl.hold		3.ooo	1.2o
	Driftsutgifter	88.ooo	35.2o
Renter og amortisasjon		2o.ooo	8.-
	Selvkostende	1o8.ooo	43.2o
Fordeles =	4o % slaggmaterialer	27.6oo	27.6o
	6o % foringsmaterialer	8o.4oo	53.6o

4. Sintervark.

Produksjon: 4 stk. sinterpænner 295.ooo tonn/år

Omkostninger:				Kr./år	Kr./tonn
Fosdalslig :	23o.ooo tonn	á	24.5o	5.63o.ooo	19.1o
Kisavbrand :	6o.ooo "	á	21.95	1.32o.ooo	4.47
Glødskall :	5.ooo "	á	2o.-	1oo.ooo	o.34
Koksgrus 4%:	12.ooo "	á	42.55	51o.ooo	1.73
Gass :	17 m^3/tonn	á	o.o1	5o.ooo	o.17
El.kraft :	25 kWh/tonn	á	o.oo54	4o.ooo	o.14
Arbeidslønn:	o.12 ti/tonn	á	3.-	1o3.ooo	o.35
Driftsmaterialer, smørning				1o6.ooo	o.36
Reparasjon og vedlikehold				1o6.ooo	o.36
			Driftsutgifter	7.965.ooo	27.o2
Renter og amortisasjon				6o7.ooo	2.o6
			Selvkostende	8.572.ooo	29.o8

B. Rujernsverk.

Produksjon: 2 stk. 18.000 kVA-ovner - 200.000 tonn/år
1 " 36.000 " ovn

Omkostninger.			Kr./t.	Sum.
Sinter	1475 kg	á kr/t. 29.08	42.85	
Manganmalm	20 "	á " 121.55	2.43	
Bessemerslagg	36 "	á " 6.55	0.24	45.52
Koks	160 "	á " 72.55	11.61	
Koksgrus	240 "	á " 42.55	10.21	
Brent kalk	148 "	á " 27.60	4.10	25.92
Elektrodemasse	15 "	á " 260.-	3.90	
Mantler	0.65"	á 1000.-	0.65	4.55
Elektr.kraft	2300 kWh	á kr.0.0054		12.42
				88.41
Arbeidslønn	2 ti/tonn	á kr. 3.-	6.00	
Vedlikehold ovnsforing og gaser			4.95	
Reparasjoner			2.70	
Laboratorium, formenn			1.00	
Driftsutgifter forøvrig			2.40	
Andel generalomkostninger			2.00	19.05
				107.46
Kredit for gass 550 m^3 á kr. 0.01				5.50
		Driftsutgifter	kr./t.	101.96
Renter og amortisasjon av rujernsverk				7.40
" " " " fellesanlegg(andel)				3.88
		Selvkostende	kr./t.	113.24
		Avrundet	kr./t.	114.-
Tillegg for utstøping i støpemaskin			kr./t.	2.50

Anmerkn. Driftsomkostningene er basert på forholdene ved de minste ovner. Ved store ovner regnes innsparte i arbeidslønn kr./t. 2.32, som av forsiktighetshensyn dog ikke er kreditert rujernsframstillingen.

C. Stålverkene.

1. Bessemerverk - forblåst.

Produksjon: Forblåst bessemerstål - 183.5oo tonn/år

Omkostninger:			kr./t.	Sum
Rujern, flytende:	1o9o kg	å kr/t. 114.-	124.26	
Konvertorskrap :	22 "	" " 5o.-	1.1o	125.36
Godskrift:				
Konvertorskrap	22 "	" "	1.1o	
Bessemerslagg	4o "	" " 5.-	o.2o	1.3o
				124.o6
Arbeidslønn	o.88 ti.	å kr. 3.-	2.64	
Koks	6 kg	å kr./t. 72,55	o.44	
Elektrisk kraft	3o kWh	å kr. o.oo54	o.16	
Gass	3o m^3	å " o.o1	o.3o	
Vedlikehold konvertorfôring			2.-	
Reparasjoner			o.85	
Driftsutgifter forøvrig			o.73	
Laboratorium			o.15	
Tillegg for rujernsblander			o.2o	7.47
	Driftsutgifter			131.53
Renter og amortisasjon av bessemerverk				7.32
	Selvkostende		kr/t.	138.85
	Avrundet		"	139.-

2. Bessemerverk-blokker.

Produksjon: Bessemerstålblokker: 100.000 tonn/år.

Omkostninger.			kr./t.	Sum
Forblåst stål	1025 kg å kr./t.	139.-	142,61	
Ferromangan	6 " " "	350.-	2.10	
Speiljern	18 " " "	125.-	2.25	
Ferrosilisium	1 " " "	300.-	0,30	
Aluminium	0.1 " " "	1500.-	0115	147.41
Godskrift				
Skrapjern fra utstøpn 32 kg å kr/t.		50.-		1.10
				146.31
Arbeidslønn	0.99 ti. å kr.	3.-	1.97	
Kokiller, plater			2.50	
Reparasjoner, vedlikehold			0.75	
Ildfaste matr.,driftsmatr.,verktøi			0.50	
Transportutgifter			1.00	
Andel generalomkostninger			1.50	8.22
Driftsutgifter.				154.53
Renter og amortisasjon i støpehall			1.-	
" " " i fellesanl.(andel)			2.28	3.28
Selvkostende				kr./t. 157.81

3. Elektrostålverk

Produksjon: Elektrostålblokker 150.000 tonn/år

Omkostninger:			kr./t.	Sum
Forblåst stål	540 kg å kr/t.	139.-	75.06	
Skrapjern	502 " " "	80.-	40.16	
Ferromangan	4 " " "	350.-	1.40	
Ferrosilisium	2 " " "	300.-	0.60	
Aluminium	0.2 " " "	1500.-	0.30	117.52
Godskrift:				
Skrapj.fra utstøp.	30 " " "	50.-		1.50
				116.02
Forskningsmalm	13 " " "	31.55	0.42	
Glødeskall	12 " " "	21.55	0.26	
Brent kalk	20 " " "	27.60	0.55	
Kalksten	20 " " "	5.55	0.11	
Koks og antrasitt	4 " " "	72.55	0.29	
Flusspat	6 " " "	50.-	0.30	
Brent dolomitt	10 " " "	53.60	0.54	2.47
Elektrisk kraft	420 kWh å kr.	0.0054		2.27
Elektroder	8 kg. å kr./t.	400.-		3.20
				123.96
Arbeidslønn	1.97 ti. å kr.	3.-	5.91	
Vedlikehold ovnsforing				
Reparasjoner			6.--	
Driftsmaterialer, verktøi m.v.			0.71	
Transportutgifter			1.-	
Kokiller og plater			4.70	
Laboratorium			0.30	
Andel generalomkostninger			1.50	20.12
	Driftsutgifter.			144.08
Renter og amortisasjon av elektrostålverk			6.26	
" " " " fellesanl.(andel)			2.28	8.54
	Selvkostende		kr./t.	152.62

4. Stålverk-- blokker.

Produksjon	1oo.ooo tonn bessemerstålblokker	á	158.81
	15o.ooo " elektrostålblokker	"	152.62
	I alt pr. år. kr. 38.674.ooo		

Gjennemsnittlig selvkostende for blokker kr./t. 154.5o
Avrundet " 155.-

1. Blokkvalseverk.

Produksjon: 1o8.25o tonn slabs
1o9.25o " blooms 217.5oo tonn pr. år

Omkostninger

Stålblokker	1149 kg. á kr/t.	155.-		178.1o
Godskrift: Skrapjern	133 " " "	8o.-	1o.64	
Gledskall	14 " " "	2o.-	o.28	1o.92
				167.18
Arbeidslønn	o.8 ti. á kr.	3.-	2.4o	
Gass	65 m³ " "	o.o1	o.65	
Elektrisk kraft oppv.	7o kWh " "	o.oo54	o.38	
" " drift	4o " " "	o.oo54	o.22	
Vann	o.5 m³ " "	o.1o	o.o5	
Reparasjoner			o.65	
Driftsmaterialer			o.4o	
Transportutgifter			o.15	
Avsetning varmegroper			o.1o	
" valser			o.15	
Laboratorium			o.o5	
Generalomkostn. andel			1.oo	6.2o
				173.38
Driftsutgifter				
Renter og amortisasjon: Blokkv. og varmegrop.			7.9o	
Felles valseverksanl.			3.24	11.14
Selvkostende for slabs og blooms ved jernverket			kr/t.	184.52
Avrundet				kr./t. 185.-

2. Platevalseverk.

Produksjon: 80.000 tonn plater pr.år.

Omkostninger.

			kr./t.	
Slabs fra blokkverk	1353 kg á kr/t.	185.-		250.31
Godskrift: Skrapjern	312.5 " " "	80.-	25.00	
Glødeskall	20.5 " " "	20.-	0.41	25.41
				224.90
Arbeidslønn	6,0 ti. "	kr. 3.-	18.-	
Gass for oppvarmn.	300 m^3 "	" 0.01	3.-	
" " glødning	90 "	" " 0.01	0.90	
Elektrisk kraft	110 kWh "	" 0.0054	0.59	
Vann	0.7 m^3 "	" 0.10	0.07	
Reparasjoner			1.90	
Driftsmaterialer			0.90	
Transportutgifter			0.30	
Avsetning ovner			0.80	
" valser			6.-	
Laboratorium			1.-	
Generalomkostninger, andel			1.-	34.46
Driftsutgifter				259.36
Renter og amortisasjon: Platevalseverk			32.92	
Felles valsev.anl.			13.52	
Andel fellesanlegg			8.80	55.24
Selvkostende plater ved jernverket kr/t				314.60
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring			1.10	
Skibningsutgifter			5.90	
Salgsomkostninger			2.00	9.--
Selvkostende plater levert cif. kr./t				323.60
Avrundet "				324.-

3. Grovvalseverk.

Produksjon: 29.000 tonn profiler
10.000 " emner for salg
44.250 " emner for mediumvalsever: 83.250 tonn/kr.

Omkostninger:			kr./t.	Sum.
Blooms fra blokkvalsev.	1053 kg á kr/t.	185.-		194.81
Godskrift: Skrapjern	38 " " "	80.-	3.04	
Glødskall	13 " " "	20.-	0.26	3.30
				191.51
Arbeidslønn	2,25 tl. " kr.	3.-	6.75	
Gass	250 m³ " "	0.01	2.50	
Elektrisk kraft	50 kWh " "	0.0054	0.27	
Vann	0.9 m³ " "	0.16	0.09	
Reparasjoner			0.80	
Driftsmaterialer			1.-	
Transportutgifter			0.30	
Avsetning ovner			0.30	
" valser			4.-	
Laboratorium			0.75	
Generaloskostninger, andel			1.-	17.76
Driftsutgifter				209.27
Renter og amortisasjon: Grovvalseverk				14.56
Selvkostende emner ved jernverk			kr/t.	223.83
Avrundet kr./t. 224.-				

Tillegg for emner til salg:

Renter og amortisasjon av fellesanlegg:				8.80
				232.63
Forsendelse: Jernbanetransport, lasting			1.10	
Skibningsutgifter			5.90	
Salgsomkostninger			2.00	9.00
Selvkostende emner levert elf.			kr./t.	241.63
Avrundet			kr./t.	242.-

forts.

	kr./t.	Sum
Selvkostende emner ved jernverk.	kr./t.	223.83
Tillegg for profiler til salg.		
Arbeidslønn 3 ti. á kr. 3.-	9.oo	
Driftsmaterialer etc.	0.75	1.75
		236.58
Renter og amortisasjon: Valseverk	17.14	
" " " : Fellesanlegg	8.8o	25.94
		259.52
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring	1.1o	
Skiftingsutgifter	5.9o	
Salgsomkostninger	2.oo	9.oo
Selvkostende profiler levert cif.	Kr./t.	268.52
Avrundet	Kr./t.	269.-

4. Mediumvalseverk.

Produksjon: 15.000 tonn profiler
46.200 " emner — 61.200 tonn/år

Omkostninger:		kr./t.	
Blooms fra blokkverk	351 kg á kr/t. 185.-	64.94	
Emner fra grovvalsev.	722 " " " 224.-	161.72	226.66
Godskrift: Skrapjern	55 " " " 80.-	4.40	
Glødskall	11 " " " 20.-	0,22	4.62
			222.04
Arbeidslønn	3,8 ti. á kr. 3.-	11.40	
Gass	250 m³ " " 0.01	2.50	
Elektrisk kraft	70 kWh " " 0.0054	0.38	
Vann	0.5 m³ " " 0.10	0.05	
Reparasjoner		0.80	
Driftsmaterialer		1.20	
Transportutgifter		0.30	
Avsetning ovner		0.50	
" valser		5.00	
Laboratorium		0.60	
Generalomkostninger, andel		1.-	23.73
	Driftsutgifter		245.77
Renter og amortisasjon: Mediumvalseverk			8.43
	Selvkostende emner ved jernverket		254.20

Avrundet kr./t. 254.00

Tillegg for profiler til salg.

Arbeidslønn	2,5 ti. á 3.-	7.50	
Driftsmaterialer etc.		1.-	8.50
			262.70
Renter og amortisasjon: Valseverk		14.13	
Fellesanlegg		8.80	22.93
			285.63
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring		1.10	
Skibningsutgifter		5.90	
Salgsomkostninger		2.00	9.00
	Selvkostende profiler levert cif. kr./t.		294.63 295.-

5. Finvalseverk.

Produksjon: 16.000 tonn stangstål pr. år.

Omkostninger:			kr./t.	Sum
Emner fra med.v.v	1062 kg á kr./t.	254.-	269.75	
Godskrift:Skrapjern	56 " " " "	80.-	4.48	265.27
Arbeidslønn	11.5 ti. á kr.	3.-	34.50	
Elektrisk kraft	80 kWh " "	0.0054	0.43	
Vann	0.75 m^3 " "	0.01	0.07	
Reparasjoner			0.80	
Driftsmaterialer			1.-	
Avsetning valser			5.50	
Laboratorium			0.75	
Generalomkostninger, andel			1.-	44.05
Driftsutgifter.				309.32
Renter og amortisasjon: Finvalseverk			18.85	
Felles valseverksanl.			7.75	
Andel fellesanlegg			8.80	35.43
Selvkostende stangstål ved jernverket			kr./t.	344.75
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring			1.10	
Skibningsutgifter			5.90	
Salgsomkostninger			2.00	9.00
Selvkostende stangstål levert cif.			kr./t.	353.75
		Avrundet	kr./t.	354.--

6. Tråd- og bånd-stålvalseverk.

Produksjon: Stangstål 4.000 tonn
Valsetråd 12.500 "
Båndstål 11.000 " 27.500 tonn

Omkostninger.				Kr./t.	Sum.
Emner fra med.v.v.	1060 kg	á kr/t.	254.-		269.24
Godskrift: Skrapjern	45 "	" "	80.-	3.60	
Glødeskall	15 "	" "	20.-	0.30	
					265.34
Arbeidslønn	6.0 ti.	" kr.	3.-	18.-	
Elektr.kraft, oppv.	120 kWh	" "	0.0054	0.65	
" " drift	125 "	" "	0.0054	0.68	
Vann	0.75 m^3	" "	0.10	0.07	
Reperasjoner				0.95	
Driftsmaterialer				0.90	
Avsetning ovner				0.30	
" valser				3.00	
Laboratorium				0.75	
Generalomkostninger, andel				1.-	26.30
Driftsutgifter.					291.64
Renter og amortisasjon: Trådvalseverk				22.69	
Felles valseverksanl.				9.33	
Andel fellesanlegg				8.80	40.82
Selvkostende valsetråd ved jernverket					332.46
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring				1.10	
Skibningsutgifter				5.90	
Salgsomkostninger				2.00	9.00
Selvkostende valsetråd levert cif.				kr./t.	341.46
Avrundet				kr./t.	341

Tillegg for stangstål:

Arbeidslønn:	2.0 ti.	á	3.-	6.-	
Driftsmaterialer etc.				1.-	7.-
Selvkostende stangstål levert cif.				kr./t.	348.-

Selvkostende stang
Selvkostende valsetråd levert cif. 341.-

Tillegg for varmvalset båndstål

Arbeidslønn : 3.0 ti. á 3.-	9.-	
Driftsmaterialer etc.	2.-	11.-
Selvkostende båndstål levert cif.	kr./t.	352.-

Sammendrag av

Selvkostende beregninger for byggetrinn I

I. Fordelt etter produksjonsavdelinger.

A. Råmaterialavdelinger.

1. Transport og lagring:	Tilleggsomkostn.for matr.	kr./t.	1.55
	Ekstra " " koks m.v.	"	1.00
2. Kalkovner:	Selvkostende brent kalk	"	27.60
3. Dolomittovner:	" " dolomitt	"	53.60
4. Sinterverk:	" sinter	"	29.08

B. Rujernsverk.	tonn/år	kr./t.	kr./år
Rujern, flytende	200.000	114.-	22.800.000
" , utstøpt		116.50	

C. Stålverkene.

1. Bessemerverk, forblåst	183.500	139.-	-
2. " , blokker	100.000	158.81	-
3. Elektrostålv. "	150.000	152.62	-
4. Stålverk, sum	250.000	155.-	38.750.000

D Valseverkene (produkter levert cif)

1. Blokkvalseverk	(217.500)	185.--	
2. Platevalseverk, plater	80.000	324.-	25.920.000
3. Grovvalseverk, profiler	29.000	269.-	7.800.000
, emner salg	10.000	242.--	2.420.000
, emner	(44.250)	224.-	
4. Mediumvalsev., profiler	15.000	295.-	4.425.000
, emner	(46.200)	254.-	
5. Fin valseverk, stangstål	16.000	354.-	5.664.000
6. Trådvalseverk, valsetråd	12.500	341.-	4.262.500
stangstål	4.000	348.--	1.392.000
båndstål	11.000	352.--	3.872.000
7. Valseverkne, sum produkt.	177.500	314.15	55.751.000

II. Fordelt etter produktets art.

Alle priser er regnet cif. norsk forbrukshavn

Skibsmaterialer:	Platevalsev.	65.000 tonn	á 324.-	21.060.000
	Grovvalsev.	18.000 "	" 269.-	4.842.000
	Mediumvalsev.	3.000 "	" 295.-	885.000
	Finvalseverk	1.000 "	" 354.-	354.000
	Sum	87.000 tonn	á 311.97	27.141.000
Handelplater:		15.000 tonn	á 324.--	4.860.000
Formstål:	Grovvalseverk	8.000 tonn	á 269.--	2.152.000
	Mediumvalsev.	3.000 "	" 295.-	885.--
	Sum	11.000 tonn	á 276.10	3.037.000
Underlagsplater	Grovvalseverk	2.000 tonn	á 269.--	538.000
Stangstål (inkl. L og T)	Grov.v.	1.000 tonn	á 269.-	269.--
	Mediumvalsev.	9.000 "	" 295.--	2.655.000
	Finvalseverk	15.000 "	" 354.--	5.310.000
	Trådvalseverk	4.000 "	" 348.-	1.392.000
	Sum	29.000 tonn	á 331.90	9.625.000
Båndstål:	Trådvalsev.	11.000 tonn	á 352.-	3.872.000
Valsetråd	"	12.500 tonn	á 341.-	4.262.500
Emner for Spigerv.	Grovvalsev.	10.000 tonn	á 242.-	2.420.000

III. Fordelt etter utgiftenes art.

		kr./år	Sum	%
Jernmaterialer:	Fosdalen-slig	4.600.000		8,2
	Kisavbrand	870.000		1.6
	Mangan-malm	480.000		0.9
	Forskningss-malm	58.000		0.1
	Skrapjern	679.000		1.2
	Legeringer	825.000	7.512.000	1.5
Slaggmaterialer:	Kalksten	264.000		0.5
	Dolomitt	27.000		
	Flusspat	45.000	324.000	0.1
Brensel og energi:	Koksmaterialer	4.884.000		8.8
	Elektrisk kraft	3.164.000		5.7
	Elektroder	1.390.000	9.438.000	2.5
Driftsutgifter:	Prod. arbeidslønn	7.920.000		14.2
	Ildf. materialer, vedlikehold	2.211.000		4.0
	Mek. repar.-og vedl.	1.785.000		3.2
	Driftsmaterialer	1.314.000		2.3
	Kokiller	955.000		1.7
	Valser	1.322.000		2.4
	Transport i verket	545.000		1.0
	Laboratorium	496.000		0.9
	Generalomkostn.	1.260.000	17.808.000	3.2
Frakter og salgs-utgifter:	Salgsomkostn.	355.000		0.6
	Frakt av malm og og produkter	2.080.000		3.7
	Avrunder og div.	192.000	2.627.000	0.3
Kapitalutgifter:	Renter	6.174.000		11.1
	Amortisasjon	11.878.000	18.052.000	21.3
	Sum utgifter. kr/år		55.761.000	100

Selvkostende ved full utbygning.

Ved utbygning av jernverket for den dobbelte produksjon - 355.000 tonn produkter - blir kraftprisen for Glomfjord - Røsåga kombinasjonen 0.74 øre pr. kWh, motsvarende en stigning i kraftutgifter av kr. 6.60 pr. tonn sammenlignet med første byggetrinn. Utgiftene til renter og amortisasjon stiger derimot kun fra ca. 18.1 til ca. 22.7 mill.kr. pr. år svarende til en reduksjon pr. tonn produkter av kr. 38.- (fra kr. 102.- til kr. 64.--). Man får også endel besparelse i driften. Under forutsetning av at produksjonsøkningen fordeler seg proporsjonalt på alle produkter (hvilket selvsagt ikke vil bli tilfelle i virkeligheten) får man følgende sammenligning mellom selvkostende i trinn I og trinn II.

	Trinn I.	Trinn II.
Rujern	kr./t. 114.-	kr./t. 113.-
Forblåst rujern	" " 139.-	" " 135.-
Stålblokker, gj.snitt	" " 155.--	" " 151.-
Slabs og blooms	" " 185.--	" " 173.-
Plater	" " 326.--	" " 282.-
Grove profiler	" " 271.--	" " 238.-
Emner for salg	" " 244.--	" " 218.-
Fine profiler	" " 297.--	" " 259.-
Stanggjern over 10 mm	" " 356.--	" " 308.-
" under 10 "	" " 350.--	" " 299.-
Valsetråd	" " 343.-	" " 292.-
Båndstål	" " 354.--	" " 303.-
Gj.snitt for prod.til salg	" 316.--	kr./t. 276.-

21.kapitel. Priser på valseverksprodukter.

a) Generelt.

Prisene på de fleste valseverksprodukter ble før krigen bestemt av det internasjonale stålkartell.

Det første stålkartell ble dannet i 1926, men greide ikke å regulere prisene i nedgangsperioden høsten 1929 og opphørte i 1931. I 1931,1932 og begynnelsen av 1933 var det en kartellfri periode med uregulerte priser og prisene nådde et lavmål som lå under produksjonsprisene selv for de billigst produserende land. I begynnelsen av 1933 gjenoppsto kartellet, et eksportkartell som fordelte eksporten og fastsatte eksportprisene. Prisene ble nu stabilisert på et rimelig nivå, og kartellet har stort sett holdt samme priser for alle land, men har også i mange tilfelle innrettet prisene etter enkelte lands forhold.

I 1934 fikk Norge sin overenskomst med kartellet, eneretten for import av kartellprodukter ble gitt til 26 norske importører, samtidig som Christiania Spigerverk fikk fastsatt en produksjonskvote. Spigerverket har hele tiden notert samme priser som kartellet, d.v.s. fritt tilkjørt Oslo eller fritt levert (cif) kystbyene, men har et tillegg i form av toll på størsteparten av sin produksjon. Tollsatsene finnes på tabell under stangjern.

Prisene innen de enkelte kartelland ble ikke bestemt av kartellet, men av landenes egne organisasjoner. Prisene lå som oftest over eksportprisene.

Under krigen ble importprisene hit til Norge bestemt av Tyskland. Spigerverkets priser ble fastsatt av Prisdirektoratet.

Nu etter krigen har det vært statsregulerte priser. Staten har kjøpt inn fra forskjellige land til høie priser og importørene har fått jernet til en lavere ensartet pris, (tilsvarende den pris som ble betalt for jern fra Tyskland i de siste år under krigen). Spigerverket har også holdt de samme priser som under krigen. men med et tilskudd pr. tonn fra staten.

Følgende tabeller viser prisene for de enkelte varegrupper:
Notering fob. kontinentet eller cif. Oslo.
Cif. Oslo = fob. prisen tillagt frakt og assuranse.
Før krigen - under krigen - og etter krigen.

Prisene for de fleste grupper er sammenlignet med stangjern, da stangjern er et av de toneangivende produkter.

b) Stangjern.

Inn under denne betegnelse hører:
Rundt-, firkant- og flattjern.
Vinkel- og T-jern,
Formjern (H-U-Z) under 8o mm. høide,
6:kt.- 8:kt.- oval- og halvrundtjern.

Tollbare dimensjoner er: rundt- og firkantjern over 1o mm. og flattjern over 3 mm. tykl. og inntil 15o mm. bredde.

Følgende priser for stangjern ble notert av kartellet i årene før krigen. Forkortelser av kartellet navn: EIA = Entente Internationale de l'Acier og IRG = Internationale Rohstahlgemeinschaft.
Noteringer i GL. pr. 1o15 kg. fob. 1gsh. 1 p.sh.

	fob. kontinentet pr. 1o15 kg.	fob. kontinentet pr. 1ooo kg.	Cif. Oslo pr. 1ooo kg.
27/5 1935	G.L. 3- 7- o	Kr. 11o.-	Kr. 123.4o
8/8. 1936	" 3-12- 6	" 119.-	" 132.4o
1/12 "	" 4- 2- 6	" 135.45	" 148.85
8/1 1937	" 4- 7- 6	" 143.7o	" 158.1o
8/3 "	" 5- o- o	" 164.15	" 178.55
5/5 "	" 5-15- o	" 189.-	" 2o3.4o
18/1 1938	" 5- 5- o	" 172.65	" 188.55
23/9 "	" 4-13- o	" 152.85	" 168.75
7/7 1939	" 4-17- 6	" 16o.3o	" 176.2o

Tillegg til Cif.-Oslo prisene: pr. 1ooo kg.
(ilandbr. og vareavgift etc. ca. kr. 3.5o
(kjøring fra brygge i Oslo " 3.-
(tollavgift: tollbare dimensjoner " 18.-

Overpriser ble beregnet etter EIA's liste (for eksport).
Overprisene var notert i g.sh. pr. 1o15 kg., omregnet var 1 g.sh. = kr. 1.65 pr. 1ooo kg.

Christiania Spigerverk var forpliktet til å holde samme priser som kartellet og måtte derfor levere stangjern fritt levert kystbyene. I forhold til de priser som verket oppnådde ved salg til Osloforbrukere, tapte det ved leveringer til kystbyer: kjøring til båt og frakt til bestemmelsesstedet.

Under krigen fikk Norge hovedsaklig stangjern fra Tyskland.

	fob. Bremen pr. 1000 kg	Cif Oslo
Sommeren 1940	RM. 160.- = Kr. 281.60	315.40
4/2.41-7/5.45.	" 143.- = " 251.68	284.55

Overpriser etter Stahlwerks-Verbands liste (for innland)
Overprisene notertes i RM. 1 RM. = kr. 1.76.

Tollavgift for tollbare dimensjoner var etter mars 1940 kr. 20.-.

Priser for levering fra Christiania Spigerverk ble bestemt av Prisdirektoratet. Verket benyttet EIA's overprisliste, 1 g.sh. = kr. 1.76.

Prisene fra utlandet i januar 1946.

Belgien: Bel.frc. 3600 fob. = kr. 409.- Kr. 458.- cif.Oslo
overpriser: EIA + 100 % 1 g.sh. = kr. 2.06

Amerika: Dol. 2.45 pr. 100 pund fob. = kr. 269.50 pr. t. fob.
Kr. 355.- cif. Oslo.
Egne overprislister.

England: Mindre dimensjoner, Ø og 4:kt. 5/8" - under 3",
flatt 5" og under,
V-og T-jern under 2" x 2"
(eller begge ben tils. under 4")

P.L. 19-5-0 = kr. 379.- pr. 1000 kg. fob.
Kr. 427.- cif. Oslo.

Grovere dimensjoner, Ø og 4:kt. 3" og over
flatt over 5",
V-og T-jern 2"x2" og over
(begge ben tils. 4" og over)

P.L. 17-8-0 = kr. 342.50 pr. 1000 kg. fob.
Kr. 390.50 cif. Oslo.

Engelske overpriser i dag + 75 %.

De engelske overpriser basis ligger stort sett over EIA's overpriser basis.

Tollavgift på stangjern.

Gjelder: Stål, smnet, stang- og boltjern over 10 mm og flattjern over 3 mm tykke og inntil 150 mm. brede.

		Forandringer i tillegget		Tollavgift Kr.
		Basis		1.- pr. 100 kg.
1/7	1921	0		10.- pr. tonn
9/2	1923	+ 20 %		12.- " "
11/6	"	+ 33.1/3 %		13.33 " "
4/12	"	- " -	+ 79 %	23.85 " "
26/2	1924	- " -	+ 90 %	25.33 " "
8/12	"	- " -	+ 80 %	24.- " "
16/4	1925	- " -	+ 70 %	22.67 " "
11/6	"	- " -	+ 60 %	21.34 " "
1/9	"	- " -	+ 50 %	20.01 " "
4/11	"	- " -	+ 40 %	18.68 " "
10/7	1926	+ 50 %	+ 30 %	19.50 " "
10/1	1927	- " -	+ 20 %	18.- " "
1/7	"	- " -	+ 10 %	16.50 " "
6/2	1928	- " -	0 %	15.- " "
13/1	1932	- " -	20 %	18.- " "
16/3	1940	- " -	33.1/3 %	20.- " "
1/1	1946	- " -	-"-	20.- " "

c) Formjern.- Paralellflensede bjelker.

Formjern: U kanaljern og H bjelker over 8o mm. høide, i normaldimensjoner (NP.).

Paralellflensede bjelker: også kalt bredflensede bjelker.

Prisene for disse to grupper fulgte hverandre paralellt i tiden før krigen, d.v.s. bredflensede bjelker lå ca. g.sh. kr. 8.25 over formjern, og ble notert av kartellet.

For bredflensede bjelker notertes to priser: en såkalt basispris for dimensjonene Dip. 1o–4o og g.sh. 5/- høiere for Dip. 42.5–1oo.

	Formjern		Bredflensede bjelker Dip. 1o–4o	
	fob.kontn.	cif.Oslo	fob.kontn.	cif. Oslo
	kr.	kr.	kr.	kr.
1o/8 1936	118.-	131.4o	124.5o	137.9o
1/12 "	134.5o	147.9o	141.5o	154.9o
7/1 1937	139.5o	153.9o	146.-	16o.4o
1o/2 "			154.25	168.65
3/3 "	16o.-	174.4o	168.5o	182.9o
5/5 "	186.6o	2o1.-	193.1o	2o7.5o
18/1 1938	16o.3o	176.2o	168.5o	184.4o
26/9 "	147.2o	163.1o	156.2o	172.1o
14/7 1939	156.2o	172.1o	164.35	18o.25

I tillegg til cif. prisene kommer: ilandbr.-vareavgift etc. kjøring i Oslo.

Stort sett kan man si at formjern lå ca. kr. 4.1o under stangjernsprisene og bredfl.-bjelker lå ca. kr. 4.1o over.

Overpriser for formjern: EIA's liste (for eksport)
1 g.sh. = P.sh. 1.675 pr. 1o15 kg.

Overpriser bredfl.bjelker: Stahlunion Export G.m.b.H. liste i RM. pr. 1ooo kg.

Under krigen var prisene fra Tyskland: 4/2-41 - mai 1945.
Formjern: RM. 14o.5o fob./kr. 247.5o Kr. 28o.15 cif. Oslo.
kr. 4.4o under stangjernsprisen.
Overpriser: Stahlwerks-Verband for innland i RM.
Bredflensede bjelker: kr. 252.6o fob. Kr. 285.45 cif. Oslo
kr. o.9o høiere enn stangjernspris.
Overpriser: Stahlunion Export GmbH liste i RM.

Priser fra utlandet i januar 1946.		Formjern.	Cif Oslo
Belgien	: B.frc. 3300 fob.-	kr. 375.- fob.	kr. 424.-
England	: £. 17-8-0 fob. -	" 342.50 "	" 390.50
Amerika	: samme som stangjern	269.50 "	" 355.-

e) Skrogmaterialer.

Denne gruppe omfatter følgende materialer for skipsbygning:
Plater: over 3 mm. tykkelse,
Profiler: V-og T-jern, H-og U-jern, bulb-jern og vinkler.

Skrogmaterialer var en egen kartellgruppe før krigen og der ble notert samme pris for plater og profiler ved levering til en nybygning. Når et verft bestilte materialer til en båt ble bestillingen først forelagt Düsseldorf, som bestemte hvilket valseverk som skulde ha ordren og fastsatte prisen for denne ordre Ordren kunne også enkelte ganger bli delt på flere valseverk.

Fordelingen var: 2/3 plater, herav 1o % skissplater.
Overpriser: kun EIA's tillegg for bredder, hvis skissepla tekvantummet ble overskredet var det sh. 17/6 i tillegg pr. t. 1/3 profiler, for disse materialer ble det ikke beregnet overpriser.
Alle materialer ble levert i skipskvalitet.

Priser notert på flg.bestillingsdato			Kartell-notering Cif. pr. 1o15 kg.		Omregnet Cif. pr. 1000 kg.	
	27=5.	1933	£.	6.1o.4.	Kr.	127.-
21=7.	16/11	"	"	6.1o.o	"	127.5o
	1/1	1934	"	7. 9.o	"	146.-
	3o=1	"	"	7. 7.6	"	144.5o
	4/5	"	"	7.11.6	"	148.5o
3o/6	25/8	"	"	7.1o.o	"	147.-
	12/11	"	"	7.14.o	"	151.-
	17/1	1935	"	7.14.o	"	151.-
	16/2	"	"	8. o.o	"	156.5o
	21/2	"	"	8. 1.6	"	158.-
27/5	17/8	"	"	7.19.6	"	156.-
	29/1o	"	"	8. 6.o	"	163.-
17/2	27/3	1936	"	-"-	"	-"-
	26/8	"	"	8.13.o	"	169.75
16/1o	1/12	"	"	9. o.o	"	176.5o
	31/12	"	"	9. 5.o	"	181.4o
	12/2	1937	"	12. o.o	"	235.-
	24/3	"	"	12.15.o	"	25o.-
	5/4	"	"	12. o.o	"	235.-
8/6	25/1o	"	"	14. o.o	"	274.5o
	16/11	"	"	12. o.o	"	235.-
	6/1	1938	"	-"-	"	-"-
	25/3	"	"	11. o.o	"	216.-
	1/1o	"	"	1o. 5.o	"	2o1.-
	15/5	1939	"	9.17.6	"	194.-
	18/7	"	"	9.1o.o	"	186.25

Ovennevnte skrogmaterial-priser avviker sterkt fra de øvrige kartellnoteringer for valseverksprodukter.

Sammenligner man prisene skrogmaterialer og plater, ser man at disse priser lå omtrent likt i 1936. I februar 1937 var skrogprisen kr. 44.- høiere enn plater, om sommeren hadde man de høieste noteringer i kartellperioden, men skrogprisen lå her bare kr. 3o.- over. I slutten av 1937 falt skrogprisen til kr. 1o.- under plater Hele 1938 og begynnelsen av 1939 var prisene nogenlunde like, men i mai 1939 falt skrogprisene til kr. 7.- og i juli til kr. 15.- under plateprisene.

Under krigen ble det notert følgende priser for skrogmaterialer fra Tyskland:

	Prisnoteringer		Cif. Oslo	
Våren 194o	RM.	161.4o	Kr.	284.o5
Sommeren 194o	"	214.-	"	376.65
4/2. 1941 til mai 1945	"	161.4o	"	284.o5

Priser i januar 1946:

Prisene på skrogmateriell noteres på samme måte som for vanlige handelskjøp, d.v.s. prisene for de enkelte varegrupper med gjeldende overpriser.

f) Valsetråd.

Prisene på valsetråd ble før krigen fastsatt av Walzdrahtverband i samråd med kartellet og Iweco. (Det internationale trådsyndikat).

Valsetrådpriser C i f. Oslo fratrukket alle rabatter (treura.etc.) Not. dato	Kr. pr. t.	Nedenfor ser man hvor meget valsetrådprisene lå under eller over i forhold til basispriser for stangjern. Kr.	Stangjern Not. dato
26/1o 1935	121.-	+ 3.4o	27/5 35.
8/12 1936	127.-	+ 11.4o	8/8 36.
		+ 21.85	1/12 "
12/1 1937	164.5o	+ 6.4o	8/1 37.
5/3 "	184.o5	+ 6.5o	5/3 "
11/5 "	2oo.5o	+ 2.9o	5/5 "
24/1 1938	188.75	+ o.2o	15/1 38
24/3 "	166.-	+ 22.55	"
2/7 "	154.4o	+ 34.15	"
15/8 "	134.8o	+ 53.75	"
3o/11 "	142.15	+ 26.65	23/9 "
21/1 1939	145.25	+ 23.5o	"
22/7 "	153.1o	+ 23.1o	7/7 39.

Valsetrådnoteringene lå som oftest mer eller mindre under stangjernsnoteringene. Prisforandringa-datoene fulgte kartellets i tiden des. 1936 til jan. 1938, ellers forandret Walzdrahtverband prisene stort sett oftere enn kartellet.

De tyske priser under krigen:

Sommeren 194o	333.-	+ 17.6o	Sommeren 194o
Februar 1941	31o.65	+ 26.1o	4/2 1941
Mars 1943	3o2.2o	+ 17.65	" "
Desember 1943	3o6.95	+ 22.4o	" "

Valsetrådpriser, februar 1946.
fra Belgien:
B.frc. 365o.- fob. = kr. 464.- pr. t. cif. Oslo.
Denne pris ligger Kr. 6.- over stangjern.

g) Profiljern for underlagsplater
(Skinnemateriell for N.S.B.)

Dette profiljern ble levert fra et valseverk i Tyskland, som hadde laget spesialvalser til dette profil. Prisene ble notert i RM. fob. Bremen og fastsatt på bestillingsdagen.- A/S Rodeløkkens Maskinverksted & Jernstøperi har oppgitt fakture-prisene, d.v.s den pris de betalte på leveringsdagen. Disse priser kan ikke godt sammenlignes med de øvrige jernpriser, da de er endel etter sin tid. Leveringstiden var gjennemgående et parr måneder og leveransene kunne også være delleveringer av løpende kontrakter. Når en tar disse ting i betraktning finner man at før krigen lå effektivprisene for dette profiljern gj.sn.ca. kr. 25.- over basisprisene for stangjern.

Effektivpriser pr. tonn.

Faktura dato	Priser fob. Bremen	RM. fob. omregnet til norske Kr. gj.sn.kurs i tidsprioden.	Cif. Oslo fob. pris, frakt og ass.
Sept. 1934	RM. 81.19	Kr. 129.-	Kr. 142.-
Des. "	" 81.-	" 132.-	" 145.-
Okt. 1935	" 82.-	" 133.-	" 146.-
Nov. 1936	" 86.-	" 14o.-	" 153.-
Jan. 1937	" 92.-	" 149.-	" 163.5o
Des. "	" 115.62	" 187.-	" 2o3.-
Jan. 1939	" 11o.-	" 188.-	" 2o4.-
Okt. "	" 11o.-	" 194.5o	" 21o.5o
Mars 194o	" 136.-	" 24o.-	" 272.-
Juni "	" 16o.-	" 281.6o	" 315.-

I slutten av krigen og etter frigjøringen har verkstedet ikke mottatt nogen materialer.

I tillegg til cif. Oslo prisen kommer:
Vareavgift, ilandbringelse, o.l. ca. kr. 3.5o pr. t.
samt kjøring fra br/gge til verkstedet ca. 3.- " "

b) Båndjern.

Båndjernsprisene har det vært vanskelig å få skikkelig rede på, fordi at båndjern ikke har vært underlagt kartellet, samtidig som grossistene ikke har hatt fullstendig materiale å fremlegge.

Varmvalset båndjern.

Ifølge de priser som er blitt oppgitt fra forskjellige kanter, lå basisprisene for varmvalset båndjern før krigen ca. Kr. 3o.- - 4o.- pr. tonn over basisprisene for stangjern. De overprislister som mest ble benyttet var Stahlwerks-verbands med overprisene i RM.
Overprisene på tønnebåndjern var etter kurs 1 RM. = kr. 1.76:
Dim. 5o x 1.7 mm. og 57 x 1.47 mm.

levert opphaspet	kr.	3o.8o pr. t.
" i rette lengder	"	46.6o " "
Gj.sn. overpris for annet handelsbåndjern	"	31.7o " "

(varierende fra o til vel kr. 1oo.- pr. t.)

Priser fra Belgien pr. 1o= 1.46:

Varmvalset båndjern basis cif. Oslo	kr.	481.-
Stangjern " " "	"	458.-

Koldvalset båndjern.

For koldvalset båndjern noterte valseverkene som regel effektivpriser for hver levering. Gjennemsnittlig kan en si at prisene lå ca. kr. 1oo.- pr. t. over varmvalset båndjern.

Strips for rørfabrikasjon.

Forbruker: A/S Sønnichsen, Rørvalseverket.

Gjennemsnittlig effektivpriser:
(kun importert)

1936	var prisen gj.sn. ca.	kr.	19o.-
1937	steg prisene opp til	"	23o.-
1938	var prisen i 1 ste 1/2 år	"	22o.-
	2 det " " "		214.-
1939	inntil krigsutbrudet ca.	"	21o.-
	etterpå steg prisene til	"	225.-

Når vi sammenligner disse priser med stangjernsprisene, finner vi at effektivprisene for strips ligger ca. kr. 4o.- over basis stangjern.

22. Kapitel. - Jernverkets rentabilitet.

Salgspriser for valset stål.

Salgsprisene har gjennem årene variert sterkt. På grunnlag av ovenstående program og de til enhver tid gjeldende basispriser og overpriser, med tillegg for fraktomkostninger og toll får man følgende billede av prisvariasjonene de senere år, for produkter levert cif. norsk forbrukerhavn.

	1	2	3	4	5
Priser i kr./t. for	1932	1936	1938	1941/45	febr.1946
Skrogmaterialer	1o	163	216	284	399
Handelsplater	1o9	172	222	327	4o8
Formstål	95	138	184	3oo	38o
Underlagsplater	11o	153	2o3	315	415
Stangstål	1o4	146	2o3	31o	411
Valsetråd	11o	128	166	3o7	38o
Båndstål	15o	193	256	355	456
Emner	8	1o	15o	24o	312
Gj.snitt for ovennevnte-valseprogram	1o9	155	2o7	296	397

Prisene for januar 1946 er beregnet som middelpris av de amerikanske og belgiske fob.-priser, tillagt en korrigert frakt på omtrent 5o% av de før tiden gjeldende krigsbetingede fraktsatser. Den samme fraktreduksjon er som foran nevnt gjennemført også ved beregning av produksjonsomkostningene. I virkeligheten lå januarprisene basert på leveranse fra Belgia på ca. kr. 471.-, fra England ca. 434.- og fra U.S.A. ca. kr.385.-[x] pr. tonn gjennomsnittlig, mens vi som ovenfor anført har regnet med en korrigert gjennomsnittspris av kr. 397.-

Året 1932 står i en særstilling. Man hadde en voldsom økonomisk krise, og samtidig var stålprodusentene - i tiden 1. mars 1931 til 31. mai 1932 - på vesentlige områder uten overenskomst og prisavtale. Man fikk derfor en hensynsløs konkurranse, som ble ytterligere skjerpet ved det forhold at produsentene gikk ut fra at nytt kartell ville bli dannet om kort tid. Det er av interesse å notere at de stålvarer som også i 1932 var omfattet av kartellavtale - som skinner, rør og valsetråd - bare viste moderat prisfall, tross depresjonen.

---

x) De amerikanske stålpriser er senere steget med kr.25.- pr.tonn.

I 1933 fikk man en ny kartellavtale, og etterhvert ble også konjunkturene bedre. Prisene steg derfor, og 1936 er av Jernkomiteen betegnet som et normalår, mens 1938 ble karakterisert som et høykonjunkturår, med gode fortjenester for stålverkene. Krigen har ført med seg en forkastning i prisleiet og mange andre forhold og den framtidige utvikling er på mange måter usikker. En må dog anta at stålprodusentene, belært av erfaring fra den kartell-løse periode i 1932, atter vil finne fram til regulerende avtaler. Det er derfor grunn til å håpe at man i framtiden skulle kunne undgå slike voldsomme prisfall som i 1932.

Det vil selvsagt også i framtiden bli svingninger i stålprisene. De nuværende internasjonale markedspriser for jern og stål må karakteriseres som høykonjunkturpriser, som en må være forberedt på vil synke når tilbud og etterspørsel er kommet mere i balanse. Det tas da forbehold for eventuell inflatorisk prisstigning.

Det er ikke mulig - spesielt ved de uoversiktlige forhold idag - å ha noen begrunnet mening om størrelsen av de fluktuasjoner i jern- og stålprisene som vil opptre i framtiden.

Vi har imidlertid funnet det ønskelig å skape et visst grunnlag for beregninger vedrørende jernverkets økonomi under svingende konjunkturer. I mangel av andre holdepunkter har vi valgt å trekke en sammenligning med konjunktursvingningene som de artet seg før krigen.

Etter foranstående tabell lå prisene i normalåret 1936 gjennemsnittlig ca. 25% og i kriseåret 1932 gjennemsnittlig ca. 50% under prisene i høykonjunkturåret 1938.

Oppstiller man den hypotese at stålprisene under framtidige normalår, kriseår og høykonjunkturår vil vise samme innbyrdes forhold som før krigen, kommer man til følgende midlere salgspriser for valset stål i framtiden og under forutsetning av konstante valutaforhold:

"Høykonjunkturår "..... kr./t. 397.-
"Normalkonjunktur" (75% av kr. 397.-)... " " 298.-
"Kriseskonjunktur" (50% av kr. 397.-)... " " 199.-

Disse priser - oppstilt på grunnlag av konstruerte prisnivåer - er benyttet ved de etterfølgende beregninger som er utført for å danne et bilde av jernverkets rentabilitet under svingende konjunkturer.

Vi er klar over at disse betraktninger - en "konstruksjon" av framtidig prisnivåer - kan møte kritikk og vi understreker at det må bli en skjønsmessig vurdering hvilke svingninger en skal regne med.

Som en vil se, ligger den beregnede pris for framtidig "normalkonjunktur" kr. 298.- omtrent mitt mellom prisene for 1938 og de korrigerte priser for januar 1946.

Produksjonspriser i avhengighet av konjunkturene.

Ved skiftende konjunkturer vil ikke bare salgsprisene variere, men også produksjonsomkostningene - om enn i betydelig mindre utstrekning.

I det foregående har vi kommet fram til et - grunnlag for salgsprisenes variasjon ved forskjellige konjunkturer - idet det trekkes sammenligning med før-krigstiden. For produksjonsprisenes variasjon må man derfor også av hensyn til sammenlignbarheten trekke tilsvarende paraleller med førkrigstiden. Da vi mangler materiale for bedømmelse av produksjonsomkostningenes variasjon i dette tidsrom, har vi funnet det mest formålstjenlig å gå ut fra den forutsetning at produksjonsomkostningene varierer med den norske prisindeksen på industrivarer, byggeomkostninger og leveomkostninger. For samtlige disse faktorer forefinnes nemlig indeksberegninger, som for de år vi foran har lagt til grunn før krigen var:

Indeks for	1932	1936	1938
Industrivarer.....	80	87	100
Byggeomkostninger	88	87	100
Leveomkostninger	87	90	100
Gj. snitt (produksj.indeks)	85	88	100
Til sammenligning:			
Indeks for stålpriser ...	50	75	100

I mangel av nøiaktigere data forutsetter vi derfor at produksjonsomkostningene vil svinge parallelt med gjennomsnittet av de tre nevnte indekstall, som forøvrig ikke viser store innbyrdes variasjoner. Vi har heretter benevnt dette gjennomsnitt "produksjonsindeks".

De produksjonspriser for ferdig valset stål som er beregnet av oss og hvor beregningsresultatet er oppgitt foran, er for enkelte faktorer - f-eks- arbeidslønn - basert på forholdene i februar

1946, mens prisansettelsen for andre faktorers vedkommende - f.eks. malm, skrapjern, koks og en rekke andre materialer samt frakter i forhold til dagens priser er regulert nedover til et nivå som skjønnsmessig antas å bli sannsynlig etterkrigspris når forholdet mellom tilbud og etterspørsel igjen er mere normalt enn det er idag (en tilsvarende regulering av salgsprisene for januar 1946 er kun gjennomført forsåvidt angår frakter, hvor dagens frakter er redusert med ca. 50% for å komme fram til sannsynlige " normale" etterkrigsfrakter).

En nærmere undersøkelse av de priser og beregninger som er lagt til grunn viser at av de totale produksjonsomkostninger på gjennomsnittlig kr/t. 316.-, er kr./t. 120.- (utgjørende renter, amortisasjon og elektrisk kraft) uavhengig av indeks.

Av de øvrige omkostninger (kr./t. 196.-) er ca. 1/3 fastlagt på grunnlag av prisnivået februar 1946, mens de resterende ca. 2/3 er regulert ned til et antatt normalt etterkrigsnivå.

Overfører vi nu de fra førkrigstiden gjengitte produksjonsindekser til forholdene etter krigen, idet vi på samme måte som for salgsprisene setter indeks for febr. 1946 = 100, blir "produksjonsindeks" for "normalår" lik 88 og for "kriseår" lik 85, forsåvidt angår de produksjonsomkostninger som er avhengig av indeks. Etter det som er nevnt ovenfor finner vi at den av oss beregnede produksjonspris vil svare til et produksjonsindeks lik:

1/3 . 100 + 2/3 . 88 = 92 .

De produksjonsomkostninger vi etter dette kommer fram til som sammenlignbare med de foran gjengitte salgspriser ved varierende konjunkturforhold, blir følgelig:

"Høykonjunktur": 100/92 . 196 + 120 = kr./t. 333.-
"Normalkonjunktur": 88/92 . 196 + 120 = " " 308.-
"Krisekonjunktur": 85/92 . 196 + 120 = " " 301.-

For disse vurderinger og beregninger vedr. produksjonsprisens konjunkturavhengighet gjelder de samme forbehold som nevnt for salgsprisene.

Driftsresultat.

Legges de foran beregnede gjennomsnitspriser til grunn, får vi følgende driftsresultat:

	"Krisekonjunk"	"Normalkonj"	"Høykonj."
Salgspris kr/t.	199.-	298.-	397.-
Produksjonspris kr./t.	3o1.-	3o8.-	333.-
Differanse kr./t.	÷ 102.-	÷ 10.-	+ 64.-
Ved 177.5oo tonn pr. år svarer dette til et ...	underskudd	underskudd	underskudd
av kr./år	18.1 mill.	1.8 mill	11.4 mill.
Her er beregnet renter og amortisasjon med kr./år	18.1 mill	18.1 mill.	18.1 mill
Brutto driftsresultat ekskl.renter og amort. i millioner kr./år	0	+ 16.3	+ 29.5

På grunnlag av disse beregnede brutto driftsresultater får en følgende bilde av jernverkets økonomi ved de forskjellige konjunkturer, idet en i dette bilde for enkelthets skyld har regnet at hele kapitalen dekkes som aksjekapital.

	"Krise-konj."	Normalkonj."	"Høykonj
	mill.kr.	mill.kr.	mill.kr.
Brutto driftsresultat ...	0	+ 16.3	+ 29.5
Amortering 11.9			
Formueskatt antatt 0.5			
Eiendomsskatt 0.5	÷ 12.9	÷ 12.9	÷ 12.9
Netto driftsresultat	÷ 12.9	+ 3.4	+ 16.6
Inntektsskatt, antatt 4o%	0	÷ 1.4	÷ 6.6
Overskudd		+ 2.o	+ 10.o
Opplegging av reservefond 10%		÷ 0.2	÷ 1.o
Disponibelt overskudd.....		1.8	9.o
Tilsv. på den samlede kapital 207 mill.kr.		0.87	4.35

Tiltak for sikring av jernverkets økonomi.

Etter foranstående bemerkninger vil jernverket under "høykonjunktur" bære seg selv. Ved "normalkonjunktur" er derimot resultatet utilfredsstillende. Under forhold som vi har betegnet som "krisekonjunktur" vil driften hverken gi midler til amortering, til forrentning av investert kapital eller til skatter.

I de andre jernproduserende land har verkene - under de tildels meget gode prisforhold - fått høve til å skrive ned sine i billigere tider oppførte anlegg. Derved er kapitalutgiftene ved disse verk blitt meget små i forhold til det som kreves ved det nye norske verk.

Skal man sikre det nye norske verk en sund økonomisk basis, med adgang til å følge med i den tekniske utvikling, og med evne til å selge til konkurransedyktige priser og leveringsbetingelser, må derfor staten gå inn og ta et økonomisk løft, slik at kapitalutgiftene ikke blir uforholdsmessig store.

I betraktning av at man ikke med sikkerhet kan beregne framtidige konjunkturer og derav følgende mulige underskudd, kunne det ligge nær å skyte dette spørsmål ut i framtiden og løse det ved årlige subsidier. Kommisjonen vil dog fraråde en slik ordning. En er av den oppfatning at det ikke vil være mulig å opprettholde den nødvendige moderne teknikk på basis av subsidier. Det vil medføre for stor usikkerhet for de disposisjoner og planer som enhver stor bedrift må kunne trekke opp på lang sikt. En ordning med subsidier vil også kunne medføre vanskeligheter av handelspolitisk art.

Kommisjonen mener derfor at en del av de ekstraordinært høye anleggsomkostninger må bevilges og avskrives som en engangsutgift. Det framgår av de foranstående betraktninger at størrelsen av dette beløp ikke lar seg beregne eksakt.

Man kunne tenke seg å avskrive så meget at man brakte jernverket i nogenlunde samme stilling som konkurrerende utenlandske verk hva kapitalutgiftene angår.

Det ligger vel imidlertid nærmere å skrive av det beløp som etter den vurdering en kan foreta, anses nødvendig for så vidt mulig å sikre jernverket mot mere langvarige underskuddsperioder.

Ved bedømmelse av avskrivningsbeløpets størrelse bør også tas i betraktning at man kan hjelpe på økonomien i dårlige år ved at prisen på den del av Glomfjordkraften som allerede er utbygget og nå renner unyttet i sjøen, reguleres nedover inntil dekning av de nødvendige driftsutgifter.

Etter Vassdragsvesenets oppgave er kraftprisen beregnet etter 4% renter + 2½ % amortering + 1% betjening, i alt 8½% av kapitalverdien, som for den utbyggede del av Glomfjord Kraftverk er beregnet til 25 mill. kroner.

Kraftprisen skulle da i dårlige år kunne reduseres med 25 mill. x (0.0085 - 0.002) = ca. 1.6 mill. kr.. Man bør i så fall trekke opp faste regler for denne regulering av kraftprisen, som man forutsetter ikke vil bli foretatt i år hvor det utdeles aksjeutbytte.

På bakgrunn av disse vurderinger og de beregningsmessige driftsresultater, finner vi å måtte foreslå en engangsnedskrivning tilstrekkelig stor for reduksjon av kapitalutgiftene som er beregnet til 18.1 mill. kr. pr. år med ca. 1/3. For å spare på faste kapitalutgifter kan man videre velge aksjekapitalen forholdsvis stor sammenlignet med lånekapitalen.

Det kan selvsagt tenkes andre finansieringsmåter som imøtekommer de her stilte krav, men vi har festet oss ved følgende:

Bevilgning og avskrivning som engangsutgift	67	mill. kr.
Lånekapital	60	" "
Aksjekapital	80	" "
Sum kapitaltilførsel ..	207	mill. kr.

Kommisjonen mener at tollbeskyttelse av skipsmaterialer ikke kan komme i forslag, og at man prinsipielt bør søke å undgå tollbeskyttelse også for den øvrige produksjon, for ikke å fordyre materialene for forbrukerne. Vi går dog ut fra at myndighetene ved dumpingartet utenlandsk konkurranse vil finne hensiktsmessig måter å vareta næringslivets interesser.

Rentabilitetsberegninger.

På grunnlag av forannevnte vurderinger og de på basis derav beregnede driftsresultater og de foreslåtte tiltak for sikring av jernverkets økonomi, kan en danne seg et omtrentlig bilde av det finansielle resultat ved de forskjellige konjunkturer:

		"Krise-konj"	"Normal-konj."	"Høy-konj."
			Millioner kroner.	
Brutto driftsresultat		0	16.3	29.5
Amortering, 11.9 mill. kr. som p-g.a. avskrevet kapital reduseres forholdsvis til 11.9 $\frac{207 \div 67}{209}$ = ...	ca. 8.0			
Renter 3% av lånekapital 60 mill. kroner	1.8			
Formueskatt, antatt	0.6			
Eiendomsskatt	0.5	÷ 10.9	÷ 10.8	÷ 10.8
Reduksjons i kraftpris		+ 1.6	0	0
Netto driftsresultat		÷ 9.2	+ 5.5	+ 18.7
Inntektsskatt, antatt 40%.....		0	÷ 2.2	÷ 7.5
Overskudd			+ 3.3	+ 11.2
Opplegging av reservefond 10%			÷ 0.3	÷ 1.1
Aksjeutbytte, f.eks. 3%			2.4	2.4
Til oppllegging av fonds hvorav svares 7% skatt			0.6	7.7

De fonds som kan legges opp i gode år skulle etter denne oppstilling, dammen med reduksjon i prisen for Glomfjordkraften, forhåpentlig være tilstrekkelig til å dekke underskudd i dårlig år.

Vi vil imidlertid understreke at den mest effektive måte for sikring av jernverkets økonomi er økning av produksjonen, for derved å senke drifts- og kapitalutgiftene pr. tonn valset stål.

I sammenheng med forslaget om å foreta en større engangsavskrivning av anleggsomkostningene for jernverket - her foreslått ca. 1/3 - bør man kunne ta i betraktning at der samtidig gjennom jernverket i Mo tilvendegjøres en verdi for Glomfjord Kraftverk. Hvor stor denne verdi kan settes til er ikke godt å beregne, idet den avhenger av jernverkets evne til å betale den fulle kraftleie.

I stedet for å yte støtte til jernverkets drift i vanskelige år i form av nedsettelse av kraftprisen således som foreslått, kan der også tenkes den løsning at Glomfjord Kraftverk med overføringsanlegg går inn i jernverksselskapet med en nærmere bestemt verdi.

Hvis denne verdi inngår som en del av aksjekapitalen i jernverkselskapet, sammensmeltes jernverkets og kraftverkets driftsøkonomi, og i stedet for kraftleie vil kraftverkets fortjeneste, utover det nødvendige til betjeneing og vedlikehold, bli avhengig av driftsresultatet ved de sammensmeltede bedrifter, og i tilfelle frakomme som utbytte på aksjene (når sådant kan utdeles).

På denne måte vil den tidligere omtalte regulering av kraft-leien gi seg av seg selv.

Generelle bemerkninger.

Jernverket vil i anleggstiden - som faller sammen med den krevende gjenreisingsperiode - legge beslag på et ikke ubetydelig kvantum materialer, og også ha behov for en forholdsvis stor innsats av arbeidskraft og fremmed valuta.

I tillegg til dette, vil det etter foranstående vurdering av verkets rentabilitet, kreves en statsbevilgning på 67 mill-kr. for nedskrivning av investert kapital.

Når vi allikevel mener det er riktig å ta dette løft, vil vi gjerne peke på følgende:

1) En produksjon av ca. 200.000 tonn valset stål pr. år vil etter den foranstående korrigerte gjennomsnittspris for januar 1946 utgjøre ca. 80 mill. kr., etter den for "normalkonjunktur" beregnede gjennomsnittspris ca. 60 mill.kr.

Hvis jernverket ikke bygges, må det årlig importeres stål for tilsvarende verdi i fremmed valuta. Da jernverkets produksjon i det vesentlige er basert på anvendelse av norske materialer, vil den største del av disse uttellinger i fremmed valuta kunne innspares. Jernverkets betydeligste driftsutgift i fremmed valuta vil bli koks, som etter våre kalkyler vil andra til ca. 5 mill. kr. pr. år.

Med de avsetningsmuligheter som foreligger og det stigende stålforbruk en må regne med, bør en kunne gå ut fra at verkets produksjon etter hvert vil øke. Derved vil både driftsresultatene bedres, og den valutamessige fordel få økt vekt.

2) Sålenge vårt land er henvist til å dekke den alt overveiende del av sitt stålforbruk ved import, står vi i en svak stilling overfor de utenlandske produsenter (j.frr side 4). Et norsk jernverk vil her kunne virke prisregulerende, slik at de norske forbrukere kommer i en gunstigere stilling.

3) Det vil under vanskelige markedsforhold med knapp tilgang på stål, være av stor betydning om vi kan være mere selvhjulpne på dette viktige område.

4) I det distrikt hvor jernverket legges, vil jordbruk, fiskeri håndverk og andre næringer få et nytt, kjøpedyktig marked, og derved økede utviklingsmuligheter. Jernverket vil også etter hvert kunne gi støtet til opprettelse av nye bedrifter.

En må i det hele få lov til å regne med at et jernverk i Mo i Rana vil bli et betydningsfull ledd i utviklingen med et mere allsidig næringsliv i Nord-Norge.

5) Et norsk jernverk vil bli en sikker avtager av norsk malm.

I tilknytning til ovenstående vil vi understreke at stål-kartellet som følge av krigen er oppløst, slik at vi idag som før nevnt står friere enn før. Skulle reising av det nye jernverk bli utsatt, vil man kunne risikere at et event. nydannet stålkartell kan volde vanskeligheter.

27. Kapitel: Jernverksplanenes utforming.

Dannelse av et jernverksselskap.

Som forholdene ligger an, anser man det ikke mulig å reise de svære pengemidler der her er tale om, ad privat vei. Kommisjonen har ikke funnet det nødvendig å begrunne dette syn nærmere, men forutsetter at midlene skaffes til veie gjennom staten.

Kommisjonen er enstemmig om å foreslå at det for gjennomføring av planene dannes et aksjeselskap hvor staten tegner aksjekapitalen, og dessuten i den utstrekning det viser seg nødvendig overtar garanti for lån.

Aksjeselskapet bør organiseres og administreres på rent forretningsmessig basis, overensstemmende med de for moderne aksjeselskaper gjeldende lover og regler.

Jernverket vil bli et av landets største industriforetagender, og reisingen av det må ansees som det største industrielle engangsløft som er foretatt her i landet.

Både anlegget og driften byr på mange vanskeligheter, og vil i tilfelle av feilgrep innebære store risikoer. Skal man kunne løse saken på en heldig måte og derigjennom oppfylle de forventninger som stilles til det, legger kommisjonen vekt på som forutsetning, at selskapet kan knytte til seg så vel i sentralledelsen som ved anlegget og driften, de beste og dyktigste krefter, valgt eller ansatt på rent forretningsmessig og faglig grunnlag.

Selskapet bør få navn som markerer dets sentrale stilling innenlandets næringsliv (f.eks. Det norske Jernverk a/S). Subsidiært kan det også gis navn etter beliggenheten (f.eks. a/s. Nordlands Jernverk).

Finansiering av verket i første byggetrinn med et kapitalbehov av 207 mill.kr., herunder ikke medregnet utgifter for utbygging og overføring av Glomfjordkraften kan som nevnt tenkes å skje på forskjellige måter som alle har det til felles at de pålegger staten visse ofre til sikring av verkets økonomi.

Holdes Glomfjordkraften utenom jernverksselskapet, foreslår vi kapitalbehovet dekket på følgende måte:

Bevilgning og avskrivning som engangsutgift.....	67 mill.kr.
Lånekapital	60 " "
Aksjekapital	80 " "

Eventuelt kan vi tenke oss at staten skyter inn Glomfjord Kraftverk i ferdig utbygget stand inkl. kraftoverføringsanlegg (i jernverkselskapet) og til gjengjeld godskrives aksjer i jernverket for et omforenet beløp, f.eks. 42 mill. kroner, som er den verdi det er gått ut fra ved beregning av kraftprisen.

Finansieringen kan i så fall tenkes gjennomført ved kun å øke aksjekapitalen med den for Glomfjord Kraftverk fastsatte verdi, altså som ovenfor antydet med 42 mill. kr. og med bibehold av avskrivningsbeløpet og lånekapitalen.

Altså: Bevilgning og avskrivning som engangsutgift	67 mill.kr.
Lånekapital	60 " "
Aksjekapital	122 " "
	249 mill.kr.

En sådan ordning, hvorved industribedriften og kraftverket sammensmeltes, byr på fordeler, idet den gjør den regnskapsmessige driftsøkonomi mere elastisk.

Hvor vidt denne fordel skulle gi grunn til endringer i finansieringsplanen f.eks. ved reduksjon av avskrivningsbeløpet og tilsvarende økning av lånekapitalen, har kommisjonen ikke funnet å framsette noe bestemt forslag om, idet man må være oppmerksom på at totaløkonomien ikke endres herved.

Selskapets ansvar for planene.

På en rekke områder gjenstår ennu betydelige undersøkelser av teknisk og annen art som ifølge sin art må utføres av jernverkselskapet selv.

Jernverkselskapets ledelse må derfor gis frie hender, selvsagt innen rammen av de av Stortinget bevilgende midler og de retningslinjer som blir trukket opp for disses anvendelse. Av områder innen planbyggingen hvor det ennu gjenstår undersøkelser, kan nevnes:

1) Forhandlinger med utlandet - resp. med utenlandske valseverk - om samarbeide, resp. om eksport av norsk stål, i første rekke med de skandinaviske land.

2) Undersøkelser vedr. tynnplateproduksjonens eventuelle omlegging til båndbasis og det nye jernverks muligheter for valsing av bredt båndjern.

3) Klarlegging av mulighetene for en mere utstrakt anvendelse av skrapjern, særlig i første byggetrinn for å tilvareta den krigsbetingede økning av skrapjernstilgangen, og av de tilbakevirkninger dette vil ha på utformingen av jernverkets metallurgiske avdelinger.

4) Undersøkelse av mulighetene for å skaffe maskineri som erstatning fra Tyskland, resp. for installasjon av brukt valseverksutstyr.

Det forutsettes at disse spørsmål tas opp til realitetsavgjørelse såsnart jernverksselskapet er dannet og at selskapets ledelse med den begrensning som foran er nevnt står fritt med hensyn til avgjørelsen.

Til de ovenfor nevnte viktigere punkter vedr. jernverksplanens utforming skal i det følgende knyttes enkelte kommentarer.

Forhandlinger med utlandet.

Den viktigste innvending som gjennom tidene har vært reist mot de norske jernverksplaner er at vårt begrensede marked og det dermed sammenhengende pulveriserte forbruk kan gjøre en norsk produksjon ulønnsom. Dette gjelder f.eks. framstilling av profiler for skipsbyggeriene, hvor antallet er legio og dimensjonene lite standardisert. Samtidig anses det på skipsbyggingshold å være en forutsetning for leveranse av plater at også profiler kan leveres, d.v.s. jernverket må påta seg leveranse av den fullstendige spesifikasjon på konkurransedyktige betingelser.

Mens det norske, og stort sett også de øvrige skandinaviske lands stålmarkeder er forholdsvis begrensede, gir det samledes forbruk et ganske annet grunnlag for rasjonell og billig produksjon ved effektive spesialiserte verk og i store serier. Et samarbeide synes derfor naturlig. Vi har også ved orienterende konferanser konstatert at det er av interesse for et samarbeide i Danmark og Sverige.

Før det nye jernverkselskap tar definitivt standpunkt til jernverksplanenes utforming er det derfor ønskelig ved forhandlinger med de øvrige skandinaviske land å søke disse tilpasset det samlede skandinaviske behov og koordinere de skandinaviske selvforsyningsbestrebelser på området.

De resultater som eventuelt måtte fremkomme ved slike forhandlinger kan man på nuværende tidspunkt ikke ha noen formening om.

Tynnplateproduksjoner.

Formannen i styret for Norsk Blikvalseverk, direktør Gunnar Schjelderup har sammen med dets adm. direktør Andresen foretatt en reise til U.S.A. for å undersøke mulighetene for en norsk tynnplate produksjon på basis av kontinuerlig valset båndstål.

Vi gjengir herrenes rapport av 29/4-46:

Vedr. Anvendelse av Steckelmetoden for tynnplatevalsning i U.S.A.

"Reisens hovedoppgave var å undersøke om der i Amerika var metoder til fremstilling av brede bånd i mindre målestok, ca. 120.000 tons pr. år istedenfor de helkontinuerlige verk hvis produksjon ligger på fra 500.000 tons til over 1.000.000 tons pr. år.

Det er almindelig anerkjent at den gamle metode for fremstilling av blikk etter få år vil være forsvundet og man må derfor regne med at Norsk Blikvalseverks virksomhet, i likhet med 60 à 70 andre verk, i løpet av 2 à 3 år må opphøre hvis en sådan metode til produksjon av brede bånd i liten målestokk ikke finnes. Det er derfor innlysende at hele Norges forsyning av tynnplater og bånd, ca. 80 à 100.000 tons pr. år, avhenger av en gunstig løsning av dette spørsmål.

Vi var allerede før krigen opmerksom på Steckels metode. Det gjaldt derfor særlig å konstatere hvordan denne metode arbeidet.

Det viste sig at 2 verk bruker og i mere enn 10 år har brukt Steckels metode. Disse verk er:

1. Dominion Foundry and Steel Co., Hamilton.
2. Ms. Louth Steel Co., Detroit.

Nr. 1. Dominion Foundry and Steel Co., Hamilton.

Verket er basert på skrapjern og kjøpt rujern. Dette smeltes i Martin- og elektriske ovner. Ingotter varmes og valses ned til ca. 15 m/m i et universal valseverk, transporteres derfra på rullebane til reverserbar 4-High, valses ca. 4 stikk hvoretter båndet coiles i ovner og valses frem og tilbake ned til 3 m/m. Mannskapet på de 2 valseverk er følgende:

Ovnen	2	mann
Universalverk	3	"
Steckel	4	"
Coiling	1	"

Produksjonen er ca. 2oo tonn på 8 timer eller 6oo tonn pr. dag = 18o.ooo tonn pr. år, hvorav 12o.ooo tonn bearbeides til fortinnet. Valseverket har 9o" valser og drives av motorer på 175o HK. Coilerne har 1oo HK.motor. Slutt-temperaturen blir oppgitt til 8oo°. Anlegget arbeidet helt tilfredsstillende og gav en god overflate. Båndene ble på vanlig måte beiset i kontinuerlige anlegg og oljet, deretter valset i 5 stikk ned til 1O og 7 stikk ned til o.22 uten mellemglødning. Forøvrig vanlig praksis frem til fortinnede plater av alle kvaliteter. Platene var av helt tilfredsstillende kvalitet, hvilket også ble bekreftet av deres største kunde Cointinental Can Company.

2. Mc. Louth Steel Co., Detroit.

Dette verk kjøpte sin slab (1o m x 1o" x 2"), som ble varmet i oljefyrte ovner og gikk derfra gjennem en scalebreaker direkte til Steckel-verk. Valseverket var her en vanlig reversérbar duo. Verket valser 18" bredde og produserer 1oo.ooo tonn pr. år. De valser ned til 3 m/m tykkelse på 18" bredde og ned til 1.5 m/m på 1o" bredde. Verket valser bløt S.M., visse sorter kullstoffstål samt rustfritt (18 - 8). Endel av deres produksjon selges som varmvalset material men mesteparten koldvalses ned til o.25 uten mellemglødning. Verket leverer mesteparten av sitt material til automobilindustrien, og ca. halvparten av deres produksjon går til sveisede rør.

I Pitsburg hadde vi konferanser med 2 ledende valseverks-firmaer, nemlig

Mackintosh-Hemphill og

United Engineering and Foundry Company.

Begge disse firmaer viste en absolutt tro på Steckels prosess og var begge villige til å overta bygning av sådanne verk likesom det ble oppl'st at visse amerikanske firmaer nu interesserte sig for bygning av slike anlegg.

Det foreligger også en mulighet for et intimt teknisk samarbeide med Dominiom Foundry and Steel Co. Dette kan ha den største betydning for opplæring av folk og for undgåelse av start-ningsvanskeligheter.

Mackintosh-Hemphill er villig til å sende oss tilbud på Steckel-verk og kan begynne bygning når som helst.

United Engineering and Foundry Company er villig til å bygge verket om 12 måneder idet da visse patenter utløper. Men de er villig til allerede nu å gi oss tilbud på å bygge det vesentlige idet det kun er enkelte deler som etter deres mening er belagt med patent. United antyder at et Steckel-verk for valsning av opp til 48" vil koste $ 1.o7o.ooo.-, elektrisk utstyr $ 5oo.ooo.- ialt totalkostende $ 1.57o.ooo.-.

Mackintosh-Hemphill Company antydet en pris av $ 1.75o.ooo.- for det hele.

Et verk for opp til 48" bredde vil kunne produsere for det norske marked:

9o.ooo tonn varmvalset bånd for videre bearbeidning til fortinnede bånd, fortinnede plater, sorte plater, galvanisert og bølgeblikk, ca. 2o.ooo tonn sammenlagt bånd for sveisede rør og rustfritt. Dessuten kan verket valse tykkere plater ned til 1/8 og 3/16 i 4 ft. bredde. Anslår vi dette til 1o.ooo tonn skulle man kunne nyttiggjøre sig verket med 12o.ooo tonn/år.

Konklusjonen av våre undersøkelser er at Steckels metode egner sig godt for norske forhold og etter hva vi så og hva vi hørte er det vår bestemte mening at omkostningene ved Steckels metode ikke på noen vesentlig måte er forskjellig fra omkostningene ved den helkontinuerlige valsning. Den lavere kraftpris i Norge vil mer enn oppveie den lille forskjell i arbeidslønn. Avfalls-prosenten er ikke større ved Steckel og kapitalomkostningene er gunstige, idet man kan regne med å få en god utnyttelse av anlegget i Norge.

Oslo, den 29/4. 1946.

(sign.) Erling Andresen Gunnar Schjelderup.

Rapporten konkluderer med et forslag om bygging av et Steckelvalseverk for bredt båndjern i Norge. På grunnlag av senere forhandlinger er man kommet til at dette i tilfelle burde bygges i tilknytning til det nye jernverk, mens Norsk Blikkvalseverk utbygger sine anlegg for koldvalsing og ferdigbearbeiding av det varmvalsede båndjern.

Meddelelser vi har mottatt fra svenske valseverkssakkyndige og foreliggende opplysninger i litteraturen viser imidlertid at det foreligger sterkt divergerende meninger blant de sakkyndige såvel med hensyn til Steckelmetodens økonomi som med hensyn til produktenes kvalitative egenskaper og anvendelsesmuligheter.

Kommisjonen finner derfor å måtte utsette en realitetsbehandling av dette spørsmål inntil saken er bedre klarlagt. Man arbeider dog videre med forberedelse av saken for å sette jernverksselskapet i stand til å treffe sin avgjørelse i denne viktige sak så hurtig som mulig.

Anvendelse av skrapjern.

Ved framstilling av handelstål er skrapjern forsåvidt det kan skaffes uten alt for høye innsamlings- og transportutgifter, uten tvil det billigste råstoff man kan bruke. I alle større industriland er derfor til varetagelse og nyttiggjørelse av skrapjern et viktig ledd i stålproduksjonen og spørsmålet tillegges nu øket vekt på grunn av den stedfundne sterke stigning i kull og dermed også rujernspriser.

Ved den planlagte modernisering av den engelske stålindustri er denne foreslått basert på 55% skrapjern, hvorav dog kun ca. 17½% er gammelt skrapjern, mens resten ca. 37½% er nytt skrapjern som faller ved valsing av stålblokkene og forarbeiding av valseverksproduktene til bruksferdige varer. Under anvendelse av gammelt skrapjern inngår også en beskjeden import. Den resterende del av stålproduksjonen ca. 53% (idet det trengtes 108% innsatsjern for å få 100% stålblokker) skriver seg fra rujern. Fordeles det cirkulerende skrapjern på opprinnelige råstoffer, vil det si at ca. 26% av stålproduksjonen stammer fra skrapjern og ca. 74% fra rujern.

Norges produksjon vil etter de foreliggende planer utgjøre tilsammen ca. 340.000 t. råstål når det nye jernverk er kommet igang, hvorav etter samme beregningsmåte ca. 15% stammer fra gammelt skrap og ca. 85% fra rujern. Når skrapjernsandelen blir såvidt lav, er årsaken at store mengder gammelt skrapjern unddras stålverkene, idet det forbrukes av vår omfattende ferrolegeringsindustri og til støperiene. I virkeligheten er gjenvinningsgraden for skrapjern forholdsvis god her i landet, og kan måle seg med de fleste industriland.

Det består derfor ingen mulighet for å basere jernverket i større utstrekning på norsk skrapjern uten at man samtidig presser andre skrapjernsforbrukende industrier over på andre råstoffer.

Man regner imidlertid at krigen har medført en midlertidig sterk økning av skrapjernstilgangen også innenfor landets grenser, en økning som bør komme norsk stålproduksjon tilgode. Noen samlet oversikt over denne ekstraordinære skrapjernstilgang resp. over importmulighetene for skrapjern foreligger imidlertid ikke.

For event. utnyttelse av dette skrapjern ved det nye jernverk måtte man øke elektrostålovnskapasiteten utover det som er lagt til grunn for nærværende plan, mens rujernskapasiteten even kunne utbygges trinnvis i større utstrekning enn foreslått. Dett medfører også den fordel at man eventuelt kunne få prøvet i drif en 6 elektroders - 36.000 KVA ovn før man traff avgjørelse om hvilke ovnsenheter som burde velges for den videre utbygging av rujernsverket. Hvis skrapjernstilgangen var tilstrekkelig herti og det til den tid foreligger gunstige rapporter om R.K.-metoden (j.fr. s.) kunne man event. også overveie å foreta en prøve-drift med R.K. metoden for tørrerskning av det sterkt reduserte rujernskvantum som skulle brukes i stålverket.

Disse betraktninger må kun tas som momenter til overveielse for jernverksselskapet og representerer ikke noe forslag fra kommisjonens side. En klarleggelse av skrapjernsspørsmålet er også av den grunn viktig at det - foruten å medføre billigere produksjon - forenkler første byggetrinn av verket m.h.t. kapitalbehov, opplæring og igangsetning. Vi vil dog sterkt fremholde nødvendigheten av at et sådant provisorisk program basert på skrapjern ikke må løses på en slik måte at det vanskeliggjør en senere overgang til malmbasis.

Erstatningsleveranser - brukt maskineri.

Som et ledd i det pågående krigsoppgjør inngår som bekjent en radikal nedskjæring av Tysklands industrielle kapasitet, idet anlegg som etter dette blir satt ut av drift, vil bli fordelt mellom de land som har erstatningskrav på Tyskland. Et medlem av Jernverkskommisjonens Arbeidsutvalg har i den anledning besøkt en rekke av de større jernverk i Ruhrområdet og resymerer sine inntrykk fra reisen i følgende konklusjoner:

"Forutsatt at de til nedrivning bestemte tyske jernverk må overtas i sin helhet har disse, muligens på en enkelt undtagelse nær, liten interesse for vårt land.

I motsetning til det nye norske jernverk som hovedsakelig tenkes oppbygget på elektrisk kraft, er nemlig de tyske jernverk bygget opp på basis av kull og koks. Dette medfører at de inkluderer store koksverk, koksmasovnsanlegg, Siemens-Martinverk o.s.v., d.v.s. anlegg som i betraktning av den måte man har tenkt seg jernsakens løsning på i Norge, har liten interesse. Hertil kommer at de tyske jernverk i almindelighet er blitt bygget under tilpassing etter avsetningsforholdene i et større industriland. Til tross for sin store produksjonskapasitet er de derfor utbygget med enkelte spesialiteter for øye, og uten å gi mulighet for en dekning av et så pulverisert behov som det der vil bli krevet av det nye norske jernverk. En annen sak er det, hvis enkelte driftsaggregater eller avdelinger, i mangel av totalavtager, skulle bli bortauksjonert. I dette tilfelle vil det være adskillige objekter innen den tyske jernindustri som er av interesse. Her bør reparasjonsproblemets utvikling avventes. Oppmerksomheten henledes i like sterk grad på de for tiden ved en større tysk maskinfabrikk under bygging værende valse-verk. Det handler seg her forsåvidt om et større duo-reversor-blokkvalseverk av nyeste konstruksjon og vel egnet for våre forhold. Handelsdepartementet, som er blitt gjort oppmerksom på dette forhold, har allerede i samarbeid med Utenriksdepartementet tatt de fornødne skritt til - forebyggende dog uten forbindtlighet - å sikre dette verk for Norge. Ennvidere henledes oppmerksomheten på et kvartoplatevalseverk av grovere konstruksjon, selv om dette er vel stort for vårt behov. Arbeidet med disse to valseverk er forholdsvis langt framskredet og vil levering til de opprinnelige kjøpere neppe

bli aktuelt.

Det får bli en av det nye jernverksselskaps oppgaver, snarest mulig etter selskapets start å sondere terrenget for de muligheter der her måtte foreligge."

Jernverkskommisjonen slutter seg til dette syn og vil også tilrå at det nye jernverksselskap har sin oppmerksomhet henvendt på muligheten av å anskaffe brukt maskineri - i første rekke for valseverkene f.eks. fra U.S.A. hvor produksjonskapasiteten under krigen er økt i en slik grad at produksjonen neppe vil finne avsetning under fredsforhold. Det er derfor grunn til å anta at det etter hvert vil bli utbudt til salg ganske omfattende mengder av brukt stål- og valseverksmaskineri.

Takten i oppbygging og i gangsetning.

Jernverksplanenes utforming og takten i oppbyggingen vil i høy grad avhenge av avsetningsmulighetene på de forskjellige områder, hvilket etter hvert må antas å bli mere avklart og stabilisert enn de er i dag.

Skulle avsetningsmulighetene ligge gunstigere an enn forutsatt av oss, bør man snarest forberede en utvidelse av produksjonsprogrammet eventuelt med dermed sammenhørende supplerende kraftutbygging, forsåvidt ikke tilgangen på skrapjern alene kan medføre den nødvendige økning i produksjonsvolumet.

Det gjelder i alle tilfelle så snart som mulig - alle hensyn til igangsetningsvanskeligheter, tilgang på arbeidskraft, kapitalbehov m.v. tatt i betraktning - å komme i gang med produksjonen på alle de områder hvor vi har muligheter, før en evtl. nydannelse av kartellet vanskeliggjør vår ekspansjon innen våre naturlige produksjonsområder.

Det er videre av meget stor betydning at jernverksplanene realiseres på en slik måte at man kan dra fordel av den mulighet for hurtig igangsetting som foreligger i og med at Glomfjordkraften forutsettes å kunne stå til disposisjon i ho allerede ca. 2½ år etter at beslutning er fattet. Igangsettingen bør da foregå suksessivt og bestemt av fabrikasjonens gang fra malm til ferdig valseprodukt. Den normale rekkefølge for igangsettingen blir da sinterverk, rujernsverk, stålverk, blokkvalseverk og ferdigvalseverk i den rekkefølge avsetningsmuligheter og verkets økonomi skulle tilsi. Sinterverket bør forsøres av hen-

syn til et samarbeid med Fosdalens Bergverksaksjeselskap om sintring av dets sligproduksjon for eventuell eksport inntil jernverket selv etter hvert kan avta sinteren. Event. kan også elektrostålverket tenkes forsert for tidligst mulig å dra nytte av eventuell skrapjernstilgang. Alle slike spørsmål, så vel som spørsmål om eventuell forsøksdrift av forskjellig art må dog avgjøres av jernverkselskapets selv.

24. Kapitel. Forberedelse av jernverkets anlegg og drift.

Reising av jernverket.

Ved reising av industrianlegg av denne art tenkes flere framgangsmåter, hvorav ytterpunktene er:

1) Hele anlegget settes bort til en eller flere habile konsulent - og konstruksjonskontorer som bestiller maskineri, bygninger m.v. etter omforenet plan, og som overlates anleggs- og montaringsarbeid inntil de ferdige avdelinger etter hvert kan overlates selskapet for igangsetting, framleis under tilsyn av vedk. hovedkonsulent.

2) Selskapet forestår selv reising av jernverket under benyttelse av entreprenører for de enkelte deler, og foretar alt konstruksjonsarbeid og alle bestillinger, trer i direkte kontakt med leverandørene og entreprenørene og leder selv igangsettingen.

Med den industrielle utvikling og erfaring vårt land har, bør den sistnevnte framgangsmåte prinsipielt velges, selv om mangel på fagfolk innen jernverksområdet vel kan gjøre det nødvendig i forholdsvis stor utstrekning å gjøre bruk av innen- og utenlandske konsulenter som rådgivere, og til dels også for utførelse av konstruksjonsarbeid.

En organisasjon og planlegging av byggearbeidet vil bli en av de første oppgaver styret må ta opp, og det vil sikkert medgå ikke så liten tid før de nødvendige forberedende arbeider er kommet så langt at deler av anlegget kan settes i arbeid.

Noen større virksomhet på anleggsstedet, og dermed følgende behov for materialer eller arbeidskraft i særlig utstrekning, antas derfor ikke å bli aktuelt før etter 1.1. 1947.

Mens det forberedende arbeid for bestilling av maskineri og for konstruksjonsarbeid, oppsetting av stykklister etc. pågår, vil man dog kunne spare tid ved forberedelse på anleggsstedet for det senere arbeid. Eksempelvis kan nevnes: Kartlegging, grunnundersøkelser, utstikkingsarbeider og målinger forøvrig. Videre forberedelser til sikring av materialtilgang - evt. ved provisorisk produksjon på stedet, igangsetting av yrkesopplæring for byggingsarbeidere, og

andre tiltak som måtte vise seg nødvendige eller ønskelige for en hurtig og effektiv igangsetting av byggearbeidet når tidspunktet herfor er inne, herunder også oppsetting av nødvendig byggeprogram for dette, basert på de oppgitte leveringsterminer.

Hva angår selve byggearbeidet, vil vi sterkt påpeke nødvendigheten av en organisasjon som sikrer et omfattende samarbeid mellom de deltagende entreprenører for å sikre en enhetlig ledelse og en rasjonell utnyttelse av arbeidskraft, materialer og anleggsmaskiner.

Det bør videre fra første stund etableres et intimt samarbeid mellom jernverkets ledelse og de lokale myndigheter for løsning av de fellesproblemer som knytter seg til overtatte eiendommer og rettigheter, byregulering, vann og kloakkanlegg, kraftforsyning etc. og ikke minst til den for jernverkets driftsstab nødvendige bolig- og bybebyggelse.

Dette arbeid bør gå parallelt med reisingen av selve jernverket.

Opplæring av personale.

Et meget viktig spørsmål vedr. forberedelse av driften er å sikre tilgangen på faglært resp. spesialutdannet personal for smelte- og valseverkene, idet det kvalifiserte personale som tiltrenges langt overstiger det som finnes på området her til lands.

Det er idag utpreget mangel på fagarbeidere i jern- og metallindustrien. Med det forholdsvis beskjedne antall verket trenger av egentlige fagarbeidere som mekanikere, elektrikere, platearbeidere, smeder, reparatører m.v., skulle vi imidlertid anta at dette spørsmål forholdsvis lett vil kunne løses. Vi antar videre at det vil bli tilstrekkelig tilgang på anleggsarbeidere, og senere på hjelpearbeidere i driften.

Jernverkets største arbeidergruppe blir imidlertid spesialarbeidere, som uten å ha gjennomgått en vanlig faglig opplæring, må ha erhvervet seg praksis på det spesielle felt hvor de arbeider.

Når jernverket skal settes i drift, må en derfor ha det nødvendige antall oppøvede spesialarbeidere. Opplæring vi

i noen utstrekning kunne foregå ved Christiania Spigerverk, evtl. også Stavanger Electro Stålverk og Bremanger Hujernsverk, mens den må for en vesentlig del foregå i utlandet, fortrinnsvis antagelig i England og Sverige.

Vi bør kunne regne med at leverandører av jernverksutstyr vil være behjelpelig med å skaffe adgang til denne opplæring. Av hensyn til språkvanskeligheter m.v. bør man søke å få en ordning med en forholdsvis stor gruppe ved det enkelte utenlandske verk under ledelse av formenn og ingeniører, der står som mellomledd mellom arbeidergruppen og verket. Derved vil også vedk. formenn og ingeniører vinne praktisk erfaring fra drift og administrasjon.

Jernverkselskapet må - bortsett fra den lønn arbeiderne får fra vedk. bedrift - betale alle utgifter med opplæringen derav en del i utenlandsk valuta for å dekke rimelige levekostninger på stedet, og bidrag til hjemmeværende familier. Det må ansees rimelig at de arbeidere som får en slik utdannelse, knyttes til bedriften ved en mere langsiktig kontrakt, og uttagningen bør skje på grunnlag av psykotekniske og andre prøver.

Spørsmålet om opplæring bør tas opp så snart som mulig, både for å klarlegge opplæringsmulighetene, og for i samarbeid med arbeidernes organisasjoner å komme fram til en tilfredsstillende norm for avtale med de arbeidere som skal sendes ut.

Selv med en slik opplæring vil det antagelig bli nødvendig å ansette en del utenlandske arbeidere i nøkkelstillinger resp. formannstillinger. Det vil også bli nødvendig å gi ingeniører og teknikere adgang til studier og praksis ved utenlandske verk.

Forberedelse av driften forøvrig.

Hva avsetning av verkets produkter angår, bør driften forberedes ved avtaler med våre naboland og evtl. andre land som før nevnt, foruten at man bør komme til en forståelse med de viktigere ståleksporterende land, resp. med et eventuelt kartell.

Ved siden herav påpeker vi nødvendigheten av at det etableres et samarbeid med de eksisterende bedrifter på området, idet kommisjonen forutsetter at opprettelse av et nytt jernverk ikke må skade de eksisterende verks berettigede krav på en sunn utvikling innen sine områder.

En nøye kontakt må etableres fra første stund med jernforbrukerne, særlig skipsverftene i og utenfor landet, for å komme frem til et for alle parter tilfredsstillende dimensjons-, kvalitets- og toleranseprogram, og for klarleggelse av leveringstider, valseserienes størrelse m.v.

Selve salgsorganisasjonen har Jernverkskommisjonen funnet å ligge utenfor sitt mandat å komme nærmere inn på. En omlegging av vår jernforsyning fra import til overveiende selvforsyning kan dog ikke undgå å få visse tilbakevirkninger på det salgsapparat som er bygget opp herfor rundt i landet. Det må bli det nye jernverksselskaps oppgave å ta opp og klarlegge alle de spørsmål som kan oppstå på dette punkt på en for de interesserte - og særlig for den jernforbrukende industri - tilfredsstillende måte.

Forholdet til Christiania Spigerverk og Norsk Blikvalseverk.

Jernverkskommisjonen har under sitt arbeide med jernsaken lagt vesentlig vekt på at der etableres et best mulig samarbeide med de allerede eksisterende bedrifter, idet kommisjonen har forutsatt at opprettelse av et nytt jernverk ikke må skade de eksisterende verks berettigede krav på en sunn utvikling innen sine områder. Spesielt er det lagt vekt på at forholdet til Chr. Spigerverk, som delvis arbeider på samme områder, blir ordnet på en for begge parter tilfredsstillende måte. - Man har således tatt avstand fra produksjon av jernbaneskinner som allerede er gjenstand for produksjon ved Chr. Spigerverk, en produksjon som også ville ha ligget vel tilrette for det nye jernverk.

Hva angår produksjon av stangjern, så er ennvidere forutsatt at en markedsoppdeling etter dimensjons- og geografiske synspunkter bør finne sted. Forbruket av stangjern i 1950 må antas å andre til ca. 94.000 tonn. Ved fastleggelse av valseprogrammet for det nye jernverk har man med henblikk på den allerede bestående produksjon ved Spigerverket og de her pågående utvidelser kun oppført et kvantum av ca. 20.000 tonn.

Med hensyn til produksjon av valsetråd, vil det sannsynligvis her bli trukket et kvalitetsmessig skille, idet almindelig handels

valsetråd er forutsatt utvalset ved det nye jernverk, mens Spigerverket forutsettes å overta utvalsing av spesialkvaliteter.

Eventuelle samarbeidskontrakter bør dog ikke være til hinder for at hvilket som helst av verkene kan overta leveranse som det annet verk av kvalitets- eller kvantitetsmessige grunner ikke kan overta.

Også fordelingen av skrapjern bør komme inn under en samarbeidskontrakt og på dette område bør man også samarbeide med landets øvrige skrapjernsforbrukende industri.

Bortsett fra opprettelse av samarbeidskontrakter mellom det nye jernverk og de på området bestående bedrifter for regulering av markedsfordelingen, henholdsvis skrapjernstilgangen, så vil eventuelle leveranser av halvfabrikata fra jernverket til Christiania Spigerverk henh. Norsk Blikkvalseverk også nødvendiggjøre forutgående forhandlinger.

Det dreier seg her i første rekke om levering av emner til Christiania Spigerverk, henholdsvis platiner eller bredt varmvalset båndjern (strips) til Norsk Blikkvalseverk.

Avsetning av så betydelige kvanta som her kommer på tale bør baseres på et intimt samarbeide mellom de omhandlede verk, ikke bare teknisk, men også i økonomisk henseende. Utviklingen innen jernindustrien etter forrige verdenskrig går sterkt i retning av en vertikal oppbygging av verkene event. under konserndannelse og karakterisert ved en lengst mulig forarbeiding av de fremstilte halvfabrikata, helst helt frem til ferdige salgsprodukter. Utviklingen i denne retning skyldes den tendens som i almindelighet er fremherskende, nemlig i størst mulig utstrekning å ta fortjenesten på ferdig-produktene. Den sikreste vei til økonomisk suksess vil for det nye jernverk derfor utvilsomt bli innenfor en viss ramme og begrenset ved forhåndenværende valseverksutstyr i størst mulig utstrekning å drive fabrikasjonen så langt frem som mulig og mest mulig søke produksjonen omsatt i pulverisert salg og på det frie marked. På hvilken måte selgsorganisasjonen her bør utformes, er en sak for seg. En optagen av halvfabrikata-produksjonen i større målestokk hvorved man binder seg til enkelte kunder kan nemlig tenkes å resultere i økonomiske ofre for det nye jernverk, selv om nasjonaløkonomiske grunner i visse tilfeller kan tale for at sådanne bør tolereres.

Norsk Blikkvalseverk.

Oppføring av et valseverk for varmvalsing av bredt båndjern (strips) til Norsk Blikkvalseverk i Bergen vil medføre at et relativt stort kvantum av jernverkets produksjon, ca. 100.000 tonn tvangsbundet vil måtte finne sin avsetning til Norsk Blikkvalseverk. Noen annen avsetningsmulighet for dette materiale på det frie marked vil neppe kunne finnes. En opptagen av båndjernsproduksjonen vil med andre ord medføre en sterk innskrenkning m.h.t. det nye jernverks salgsdisposisjoner, samtidig som Norsk Blikkvalseverk i mangel av forutgående avtaler kunne tenkes å stå fritt og således ha mulighet for å dekke sitt behov ved import.

Opptagelsen av handelsforbindelsen mellem jernverket og Norsk Blikkvalseverk på denne basis vil derfor i mere eller mindre grad få karakter av et ekteskap.

En uomgjengelig forutsetning for opptagelse av stripsproduksjon ved det nye jernverk, bør derfor være at det økonomiske samarbeide mellem selger og kjøper på dette område allerede på forhånd drøftes og såvidt mulig sogar endelig fastlegges. Blir dette ikke gjort, vil resultatet lett kunne bli at det nye jernverk ved salg av et av sine hovedprodukter vil være bundet til kun en avtager, mens dette på sin side vil kunne komme i den innkjøpsmessig sett heldige situasjon å kunne spille den ene selger ut mot den annen. Det burde derfor være et rimelig krav fra det nye jernverksselskaps side, ved innblikk i Norsk Blikkvalseverks driftsregnskaper til enhver tid å kunne informere seg om hvilken pris Blikkvalseverket med rimelighet kunne tenkes å være istand til å betale for de leverte halvfabrikata. Gjensidige informasjoner m.h.t. produksjonsutgifter burde her være en fordel for begge parter.

Som mulige løsninger kan også tenkes at salgsprisen pr. tonn varmvalset båndjern til enhver tid stipuleres til en viss prosentandel av markedsprisen for ferdig, koldvalsede tynne plater.

De samme økonomiske betenkligheter som ovenfor anført m.h.t. produksjon av båndjern (strips) gjelder også om enn i mindre utstrekning for levering av store og kompakte kvanta av emner, hvorav der i jernverkets valseprogram er forutsatt

levering av 10.000 tonn til Christiania Spigerverk. Sådanne leveranser forutsettes iverksatt etter forutgående separate forhandlinger og vil i almindelighet omfatte større partier for levering gjennem lengere tidsrum. Heller ikke i dette tilfelle vil salgsprisen i alle tilfelle kunne fastlegges automatisk og avhengig av det gjeldende internasjonale prisnivå. Man vil nemlig her foruten å ta hens·n til selgerens krav om en rimelig fortjeneste også måtte ivareta kjøperens krav om en rimelig avanse under videreforarbeidingen. Også i dette tilfelle turdr en gjensidig utveksling av produksjonsutgifter være anbragt hvis man da ikke skulle foretrekke å fastsette prisen lik en viss prosentandel av markedsprisen for ferdig stangjern.

Med hensyn til emneleveranser vil dog det nye jernverk få en langt friere stilling enn ved levering av stripe, dels fordi emneleveranser ikke forutsetter oppføring av noe spesialvalseverk som skal forrentes og amortiseres, dels fordi det nye jernverk alltid vil ha muligheten for i tilfelle man ikke kommer til enighet om prisen, å utvalse omhandlede emner i egen bedrift til tilsvarende ferdige valseprodukter.

Byggetid.

For selve jernverket i Mo med de gunstige tomteforhold gjelder det at maskinleveransene mer enn selve anleggs- og byggearbeidet blir bestemmende for når jernverket kan igangsettes.

Leveringstid for maskineri av denne type ble i november 1945 av engelske leverandører oppgitt til 12 måneder for mekanisk og 18 måneder for elektrisk maskineri. Fra Sverige er oppgitt at leveringstiden f.t. vil bli omtrent det dobbelte, mens man fra U.S.A. vil kunne regne med kortere leveringstider enn fra England.

Både England og Sverige regnet imidlertid med stigende leveringstider på grunn av de mange og store ordres de ventet for modernisering av innenlandske stål- og valseverk.

Norske verksteders kapasitet blir vel snau for maskineri av denne art og mengde, og leveringstidene - for den andel som kan fremstilles her - vil bli lang, idet man må regne med at verkstedene også må tilfredsstille de store krav som gjenreisingsarbeidene vil stille. Man gjør derfor klokest i å regne

med at det alt vesentlige av produksjonsmaskineriet vil måtte bestilles i utlandet.

Derimot bør man regne med at stålkonstruksjoner til bygninger og disses innredning, herunder kraner, så vidt mulig bør framstilles her i landet. Representanter for verkstedene har anslått en leveringskapasitet på 1o.ooo tonn stålkonstruksjon pr. år, hvil et betyr at bygningene vil kunne stå ferdig montert på ca. 2 år etter at verkstedene har fått de nødvendige stykklister og på grunnlag herav besørget nødvendig materialinnkjøp.

Også transformatorer og elektriske motorer m.v. bør søkes overlatt norske verksteder til utførelse.

På grunnlag av informasjoner våre konsulenter har mottatt, må man regne med den lengste leveringstid for valseverkene, som derfor blir de bestemmende med hensyn til når hele anlegget kan stå ferdig til drift. Det vil dog som nevnt være mulig å sette i gang driften suksessivt, f.eks. i rekkefølge sinterverk, rujernsverk, stålverk, blokkvalseverk, platevalseverk etc.

Etter at ordrene er plasert - hvilket først kan skje en viss tid etter at selskapet er dannet - regner våre engelske konsulenter etter forholdene februar 1946 med følgende program for bygging av valseverkene, basert på leveranser fra England:

	Start	Slutt
Bestilling av valseverk.....	o	
Fundamenter for bygninger	6 mdr.	15 mdr.
Bygninger	9 "	18 "
Kraner	12 "	21 "
Valseverksfundamenter	14 "	24 "
Valseverksmaskineri, montert..	2o "	3o "

Da de andre anlegg antas å gå raskere, skulle dette si at jernverket etter denne oppgave i tilfelle kunne stå ferdig til drift ca. 3 år etter at jernverkselskapet er dannet.

Man må dog være forberedt på at det kan oppstå betydelige forsinkelser, jfr. herunder hva som foran er nevnt om norske verkstedets leveringsevne, resp. om nødvendigheten av suksessiv igangsetting av hensyn til innarbeidingsvanskeligheter.

Den tid som trengs for å sette i gang driften og komme i regulær produksjon, avhenger selvsagt av folkenes dyktighet og evne til å arbeide seg sammen i lag, slik at de forskjel-

lige operasjoner blir mer eller mindre automatiske. Da vi må starte med forholdsvis lite erfarne folk, er det ikke tilrådelig å forsere denne igangsettingsperiode.

FORDELING AV ANLEGGSOMKOSTNINGENE.

Fordeling	Sten- fjell- og betongarbeider: Sprengning, grunnarbeider	Fundamenter, betongarbeider	Murarbeider, pussarbeider	Bygninger: Stål-konstr.	Vegger, tak, vinduer, porter	Rør-arbeider	Maskineri: Kraftmaskiner på reguleringsanlegg	Maskineri: Maskineri på anlegg	Elektrisk utstyr	Øvrig forbruger	Jernbane: Linjer, sporveksler, signaler	Rullende materiell	Forberedende arbeider	Løse deler	Tomter, brakker, bolig-, kontor, arb. rom	Driftskapital, start utg. opplæring	Div. & uforutsett	Sum
Hovedanlegg	2 027 000	1 [illegible]					1 [illegible] 000		12 [illegible] 000								553 000	6 [illegible] 000
Jernbanelinje	1 [illegible] 000	775 000		340 000	280 000	10 [illegible]			340 000		2 114 000	2 100 000	20 000	15 000			740 000	8 400 000
Verkstedbygn.	2 110 000												150 000				240 000	2 500 000
Vannledninger	123 000	4 [illegible] 000	534 000						140 000								11 000	1 [illegible] 000
Tomter	80 000	200 000		290 000	100 000		1 [illegible] 000		1 [illegible] 000								32 000	1 [illegible] 000
Råmaterialfelter		3 [illegible] 000		330 000			380	150 000	220 000								490 000	5 [illegible] 000
Kalk- & dolomitbrudd		60 000	24 000	870	21 000		36 [illegible]			139 000							120 000	1 [illegible] 000
Sidetervers		130 000	36 000	85 [illegible]	425 000	415 000	42 000	2 [illegible]	2 [illegible]								59 [illegible]	5 [illegible] 000
Sum	6 [illegible] 000	6 935 000	545 000	1 [illegible] 000	1 [illegible] 000	1445	2 [illegible] 000	2 [illegible] 000	4 [illegible] 000	139 000	2 114 000	2 100 000	1 [illegible] 000	15 000			2 [illegible] 000	31 500 000
Kraftverk:																		
Bygninger		195					9 [illegible] 000		80 000								346 000	3 [illegible] 000
Dyner							2 [illegible]	151 000	2 [illegible] 000								[illegible]	4 [illegible] 000
Fellesanlegg		200 000					[illegible]							28 000			1 [illegible] 000	1 419 000
Hengebane	30 000	200 000		275 000			565 000		135 000								149 000	1 [illegible] 000
Sum	30 000	585 000		2 [illegible] 000	1 [illegible] 000	417 000	5 [illegible] 000	3 [illegible] 000	745 000					229 000			1 [illegible] 000	14 950 000
Stålverk:																		
Bygninger		800 000															810 000	9 [illegible] 000
Blinder		190 000							50 000	100 000							185 000	1 [illegible] 000
Bessemerverk		138 000					289 000	115 000	1 [illegible] 000			150 000		62 000			430 000	5 [illegible] 000
Stålovner		100 000					105 000	800 000	1 700 000	300 000				12 000			230 000	2 [illegible] 000
Fellesanlegg		30 000					125	40 000	190 000			30 000		15			31 000	3 [illegible] 000
Sum		1 [illegible] 000		3 [illegible] 000	1 [illegible] 000	[illegible]	2 622 000	3 [illegible] 000	2 [illegible] 000	1 638 000		180 000		89 000			1 [illegible] 000	23 000 000
Valseverk:																		
Bygninger		1 [illegible] 000		15 [illegible] 000	3 [illegible] 000												2 [illegible] 000	25 [illegible] 000
Varmegrop a. delingen		160 000		[illegible]			9 [illegible] 000		100 000	530 000							294 000	3 [illegible] 000
Blekkvalseverk		520 000					450 000	5 [illegible] 000	5 [illegible] 000								1 [illegible] 000	12 [illegible] 000
Platevalseverk		520 000					1 [illegible] 000	[illegible] 340 000	3 [illegible] 000	640 000							2 [illegible] 000	22 [illegible] 000
Grovvalseverk		1 [illegible] 000					[illegible] 000	6 [illegible] 000	1 [illegible] 000	500 000							977 000	10 [illegible] 000
Mellomvalseverk		300 000					330 000	240 000	920 000	500 000							258 000	2 [illegible] 000
Finvalseverk		240 000						640 000	700 000								429 000	4 [illegible] 000
Trådvalseverk		800 000					95 000	2 [illegible] 000	1 [illegible] 000	555 000							526 000	5 [illegible] 000
Fellesanlegg					110 000	810 000											104 000	1 [illegible] 000
Sum		3 [illegible] 000		[illegible] 000	[illegible] 000	810	[illegible] 000	3 [illegible] 000	15 810 000	2 725 000							8 [illegible] 000	89 120 000
Fundament fordeling			180 000						2 320 000								250 000	2 750 000
Grossfordeling			140 000														160 000	1 [illegible] 000
Fellesanlegg for verket		300 000	150 000	280 000	400 000				150 000								220 000	1 [illegible] 000
Sum		300 000	1 [illegible] 000	280 000	400 000				2 [illegible] 000								[illegible] 000	7 050 000
Andre mindre anlegg																	[illegible]	1 [illegible] 000
Totalsum	6 [illegible] 000	12 [illegible] 000	2 [illegible] 000	17 [illegible] 000	10 [illegible] 000	[illegible]	[illegible] 000	1 [illegible] 000	26 [illegible] 000	5 [illegible] 000	2 [illegible] 000	2 [illegible] 000	2 170 000	[illegible] 000			14 [illegible] 000	1 [illegible] 000	167 120 000
Valsen, kjellerresidelse															10 [illegible] 000			7 000 000
Diverse anleggsutgifter																		18 900 000
Div. driftsutgifter															14 [illegible] 000			14 000 000
																		207 000 000

Statens [illegible]kommisjon.

25.kapitel. Arbeidskraft, materialer, valuta m.v. for anlegget.

En forhåndsanalyse av den arbeids-materiale- og valutainnsats som kreves for gjennemførelse av anlegget kan være av betydning for de resp. myndigheter på området, og er derfor utført i nærværende kapital. Vi tar dog sterke forbehold med hensyn til nøiaktighetsgraden av disse beregninger, idet mangelen på tilfredsstillende materiale for størstedelen gjør det nødvendig å basere beregningene på skjønnsmessig vurdering.

Overslagene omfatter videre bare det egentlige anlegg. Det må videre tas i betraktning at man i tillegg hertil vil få en utstrakt byggevirksomnet for boliger og offentlige anlegg, provisoriske barakker etc. som i løpet av anleggsperioden (ca. 3 år) vil gå opp til i størrelsesorden 23 mill.kr. En fordeling av dette beløp på innsats av arbeidskraft, materialer etc. kan imidlertid på langt mere tilfredsstillende måte foretas av andre instanser enn jernverkskommisjonen og er derfor her utelatt. Videre får man i tillegg hertil arbeide med kraftoverføringen som også blir gjenstand for behandling av andre instanser.

Beregningene tar sit utgangspunkt i vedlagte tabell over fordeling av anleggsomkostningene hvortil henvises.

A. Sten-Jord- og Cementarbeider.

Alt arbeide forutsettes utført i akkord og bortsatt til entreprenører: Antall timefortjeneste kr. 3.-
" entreprenørfortj. 15 %
Entreprenørens generelle utgifter 18 %

Egne omkostninger blir da: $\frac{100}{1.15 \cdot 1.18}$ = 73.5 % av sluttsum.

1. Mudring.

Denne skjer ved hjelp av fartøier hvor folkene er innkvartert ombord, og arbeidet er vesentlig av mekanisk art Mudringen antas å koste kr. 1.386.000

2. Gravning, sprengning, jordarbeider.

Dette arbeide er beregnet å koste kr. 4.700.000
Arbeidslønn antas å utgjøre gj.snittl. 85 % av de egne omkostninger, nemlig: 4.700.000 x 0.735 x 0.85 = kr. 2.940.000
svarende til en arbeidsytelse av: 980.000 timer
som med 2200 timer pr. år gir ca. 450 årsverk.
Materialinnsatsen er meget beskjeden.

3. Fundamenterings- og betongarbeider.

Dette arbeide er beregnet å koste kr. 12.840.000
En skjønnsmessig beregning av betongmengden gir følgende resultat:

Råmaterialavdelinger og kai	70.000 m³
Rujernsverk med hengebane	8.000 "
Stålverk	19.000 "
Valseverk	53.000 "
Fellesanlegg og diverse	10.000 "
Sum	160.000 m³

De nevnte utgifter gir således en pris av 80 kr/m³
Hertil medgår anslagsvis følgende materialmengder:

Armeringstål	: 16 kg/m³	=	2600 tonn
Cement	: 260 "	=	42000 "
Støpesand	: 3/9 160.000	=	53000 m³
Pukk	: 5/9 160.000	=	89000 "

Forskallingsmaterialer: Kan ikke angis.

Den arbeidsinnsats som medgår for fremskaffelse av disse materialmengder er for sandens vedkommende forholdsvis ubetydelig, idet den kan tas direkte fra grunnen hvor arbeidet pågår. Det regnes anslagsvis ca. 1 time pr. m^3 tilsv. ca. 5o.ooo timer. Pukken må sprenges ut fra Mofjellet, knuses og siktes og transporteres til arbeidstedet. Dette antas å kunne utføres for ca. kr. 3o.- pr. m^3, hvorav arbeidslønn utgjør ca. 5o %, altså ialt : 89.ooo x 3o x o.5 = ca.kr.1.33o.ooo svarende til en innsats av ca. 45o.ooo arb.timer.

For selve støpearbeidet regnes arbeidspengene å utgjøre ca. 38 % av de egne omkostninger ved entreprisen, altså : o.38 x o.735 x 12.84o.ooo = kr. 3.59o.ooo svarende til en innsats av ca. 1.2oo.ooo arb.timer.

Den totale arbeidsinnsats blir da:

1.7oo.ooo timer : 22oo ti/år = ca. 8oo årsverk.

4. Vann- kloak- gass o.l. rørarbeide utendørs.

Arbeidet er beregnet å koste ca. kr. 2.555.ooo

Materialinnsatsen kan vanskelig spesifiseres. Arbeidsinnsatsen andrar anslagsvis til 55 % av entreprisens egenomkostninger, altså.

o.55 x o.735 x 2.555.ooo = ca. kr. 1.o3o.ooo

tilsv. ca. 35o.ooo timer resp. ca. 16o årsverk.

B. Bygninger.

5. Stålkonstruksjoner.

Stålkonstruksjonene ferdig montert på stedet er beregnet å koste ca. kr. 27.750.000

Vekten av de stålkonstruksjoner som medgår hertil er beregnet til:

Råmaterialavdelinger, taubane m.v.	ca.	1700 tonn
Rujernsverk med hengebane	"	2100 "
Stålverk	"	7300 "
Valseverkene	"	16400 "
Fellesanlegg	"	250 "
Sum	ca.	27750 tonn.

svarende til en pris av ca. 1000 kr. pr. tonn stålkonstruksjoner Denne enhetspris fordeler seg anslagsvis som følger:

Stål, levert til verkstedet:	kr./t.	500.-	
Verkstedsutgifter og fortj.	"	300.-	
Frakt og transport til tomten	"	90.-	
Stillaser for montasje	"	20.-	
Montasje	"	80.-	
Diverse	"	10.-	kr/t. 1000.-

I utenlandsk valuta for anskaffelse av nødv. stål medgår anslagsvis kr. 450.- pr. t. eller ca.kr. 12.500.000 Stålet kan tas fra Belgia, Luxemburg eller Frankrike.

Norske verksteders leveringsevne for slike konstruksjoner er beregnet til 10.000 tonn pr. år, og vil skje i den rekkefølge bygningene settes opp med valseverkene tilslutt Man må altså regne med ca. 3 år for hele leveransen.

Arbeidsinnsatsen på stedet, inkl. verkstedets montører blir etter dette

kr./t. 80.- x 27.750 tonn = kr. 2.400.000

Svarende til ca. 800.000 timer eller ca. 360 årsverk.

6. Vegger, vinduer, tak, innredning.

Omkostningene for denne del av bygningene er beregnet til ca. kr. 1o.853.ooo

Veggene er for driftsbygningene forutsatt å være dels 1/2 stens og dels 1/1-stens mur, og følgende murstens-kvanta er beregnet å medgå (standard format 9" x 4.1/2" x 3"):

Råmaterialavdelinger	: 2oo.ooo stk.	
Rujernsverk	: 59o.ooo "	
Stålverk	: 1.68o.ooo "	
Valseverkene	" 2.29o.ooo "	
Fellesanlegg	: 24o.ooo "	ca. 5 mill.stk.

For hver m^2 veggflate medgår 5o sten (ved 1/2 stens mur) og arbeidspengene er beregnet å utgjøre ca. 7 kr. pr. m^2 resp. pr. 5o stk. d.v.s. ialt : 7.- $\frac{5.000.000}{5o}$ = kr. 7oo.ooo.-

svarende til en innsats av: ca. 23o.ooo timer eller ca. 1o5 årsverk.

Vinduene er beregnet å få en samlet lysflate av ca. 23.ooo m^2 glass. Arbeidspengene pr. m^2 er ca. 13.- kr. tilsv. ialt ca. kr. 3oo.ooo.-

Dette svarer til 1o.ooo timer eller ca. 45 årsverk.

Takene har et samlet areal av 124.ooo m^2, og regnes utført av Siporex-lettbetongplater med 2 lag takpapp. Det medgår hertil av materialer:

Siporex-plater: Dim. 5ox25ox1o cm., Antall: 1oo.ooo stk., Vekt 78oo tonn.

Armeringsjern 6 mm ø. " 25 tonn

Takpapp: 248.ooo m^2 tilsv. ca. 25ooo ruller.

Arbeidspengene for oppsetting av taket er beregnet til kr. 4.5o pr. m^2 eller ialt ca. kr. 56o.ooo.-

Dette svarer igjen til ca. 19o.oooti. eller 85 årsverk.

Innredning forøvrig (ekskl. elektriker- og rørleggerarbeide samt montasje) antas skjønnsmessig å kreve en ytterligere innsats av ca. 165ooo timer eller 75 årsverk.

7. Rørleggerarbeide.

Innenders rørleggerarbeide (vann, gass, kompr.luft, kloak, sanitæranlegg) er beregnet å koste ca. kr. 1.886.000.-

Det er ikke kalkulert på hva dette medfører av materialbehov for rør og fittings eller av arbeidsinnsats. Som et rått overslag kan man benytte følgende fordeling:

Entreprnørens omkostninger og fortjeneste	:	2o %
Arbeidspenger	:	4o %
Materialer (rør, fittings, kraner etc.)	:	35 %
Frakter, transportutgifter og diverse	:	5 %

Med en gjennemsnittspris av kr. 11oo.- pr. tonn rørleggermaterialer som anvendes får man ca. 6oo tonn rør etc.

Arbeidsinnsatsen blir anslagsvis kr. 75o.ooo.- svarende til 25o.coo timer eller ca. 115 årsverk.

C. Maskineri.

8. Kraner og transportinnretninger.

Denne post som omfatter taubane, hengebane, remtransportører og kraner av enhver art er beregnet å andra til ca.kr. 1o.837.ooo.-

Etter en pris av ca. 6ooo kr. pr. tonn fullt oppsatt og montert svarer dette til en samlet vekt av ca. 18oo tonn, en vektangivelse som stemmer ganske bra med de i håndbøker oppgitte vekter for de forskj. krantyper. Antallet og typer av kraner vil fremgå av kranskisse på tegning nr. 1o.

For frakt, transport, stillaser og montasje kan tilnærmet regnes 5o % høiere utgifter enn for vanlige stålkonstruksjoner (lavere for løpekraner, høiere for taubaner og remtransportører) hvor-ved fåes:

Frakt og transport:	13o.-	kr. pr. tonn
Stillaser :	3o.-	" " "
Montasje :	12o.-	"" " "

Svarende til en arbeidsinnsats av 12o x 18oo = ca. 216.ooo.-kr. I arbeidstid utgjør dette ca. 72.ooo ti. eller ca. 33 årsverk.

9. Mekanisk maskineri og anlegg.

Denne gruppe er svært uoversiktlig og spenner over så mange forskjellige typer av maskiner og maskinelt utstyr, herunder stålkonstruksjoner, jern-og stålstøpegods, metallgods etc. at en samlet vurdering ikke lar seg gjennemføre med det materiale som f.t. står til disposisjon. Omkostningene for maskineriet fullt montert er på basis av oppgaver fra våre konsulenter beregnet til kr. 41.278.ooo.-

Anvendes overslagsmessig også her en pris av kr.6ooo.- pr. tonn maskineri får man en samlet vekt av ca. 7ooo tonn.

Av dette vil ca. 75 % kreve utenlandsk valuta svarende til ca. 31 mill.kr., anslagsvis fordelt med

15 mill.kr.	fra	England
5 " "	"	U.S.A.
5 " "	"	Sverige
5 " "	"	Tyskland.

Ca. 2o % svarende til ca. 8 mill.kr. antas å komme norske verksteder tilgode.

De resterende 5 % utgj.res av frakt, transport og montasje på stedet med ialt ca. 2 mill.kr. hvorav 1/2 parten antas å være arbeidspenger svarende til 35o.ooo timer eller ca. 16o årsverk.

1o. Elektrisk maskineri og anlegg.

Denne gruppe av omkostninger som utgjør ca. kr.25.358.ooo er ennu mere heterogen og uoversiktlig enn foregående gruppe og beregningene gjengis derfor med sterkt forbehold.

Ca. 6o % av beløpet eller ca. 15 mill.kr. betinger utenlandsk valuta og fordeler seg omtrent som for foregående gruppe for de forskjellige land, muligens dog forholdsvis mere fra U.S.A. eller Sverige.

Ca. 3o % eller 7.5 mill.kr. antas å komme norske fabrikker for transformatorer, motorer, installasjonsmateriell og kabler tilgode.

De resterende 1o % utgjøres av frakter, transport og montasje, hvor arbeidspenger anslagsvis inngår med 1/2 part eller med ca. kr. 1.25o.ooo.- svarende til 42o.ooo timer respektive ca. 19o årsverk.

11. Ovner og ovnsforinger.

Våre beregninger for denne post viser en samlet utgift av ca.kr. 5.874.ooo.- idet dog beløpet for de elektriske rujernsovners vedkommende kun omfatter selve foringene.

Av ildfast sten og mørtel til foringene antas å medgå:

Råmaterialavd.(kalk og dolomittovner)	4oo tonn.
Rujernsverk (3 stk.ovner)	2ooo "
Stålverk (Blander, konv.elektrostål-ovner og div.)	16oo "
Valseverk (varmegroper, ovner)	2ooo "
Sum	6ooo tonn.

hvorav anslagsvis 6o % kan leveres fra norske fabrikker.

Omkostningene for foringene fordeler seg med:

Innkjøpt ildfaste materialer fra utlandet	kr. 86o.ooo
" " " " Norge	" 84o.ooo
Frakt og transport.1oo.-kr. pr. tonn	" 6oo.ooo
Ovnsmuring. 25.- " " "	" 15o.ooo
Diverse	5o.ooo
Sum ca.kr.	2.5oo.ooo

Den øvrige del av utgiftene utgjøres av maskineri og stålkonstruksjoner, og omfatter etter 6000.- kr. pr. tonn ialt ca. 560 tonn. For denne andel gjelder samme fordelingssetser som for øvrig mekanisk maskiner nemlig:

Innkjøpt maskineri for utlandet : kr. 3.200.000
Frakt, transport og montasje ca. " 170.000

Arbeidslønnsatsen blir da ialt ca. kr. 230.000.-
tilsv. ca. 77000 timer eller ca. 35 årsverk.

D. Jernbanemateriell etc.

12. Jernbanespor.

Ekskl. gravnings- og planeringsarbeider som er medtatt under pkt. 2 er sporarrangementet beregnet til ca. kr 2.774.000 som fordeler seg på

Skinner, underlagsplater, lasker skruer	2150 t.		1.400.000
Sporskifter	71 stk.		400.000
Sviller	1615 stk	115 m^3	500.000
Transportutgifter			270.000
Nedlegning, justering m.v.			204.000

Arbeidspenger antas å utgjøre ca. 60 % av de 2 nederste summer eller kr. 285 000 tilsvarende 95.000 timer resp. 43 årsverk.

13. Rullende materiell.

Omkostningene til elektriske lok, akkum lok., jernbanevogner, elektrotraller biler etc. er beregnet til ca. kr. 2.280.000.-

Som antas fordelt med

Innkjøp fra utlandet 30 %
" " norske fabr. 65 %
Frakt og transprotutg. m.v. 5 %

Anslagsvis fordeling av anleggsutgiftene på varer, tjenester, arbeidspenger etc.

	Utenl. varer.	Utenl. tjenester.	Norske varer.	Norske tjenester	Frakt og transp.-utg.	Arbeids-penger på stedet.	Sum.
	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.	kr.
1. Mudring				1.386.000			1.386.000
2. Gravning, sprengn.			520.000	1.240.000		2.940.000	4.700.000
3. Fund. og betongarb.			3.900.000	3.400.000	440.000	5.100.000	12.840.000
4. Vann og kloak	300.000		470.000	670.000	85.000	1.030.000	2.555.000
5. Stålkonstruksjoner	12.500.000	1.000.000	5.750.000	3.600.000	2.500.000	2.400.000	27.750.000
6. Vegger, vinduer, tak	500.000	500.000	4.000.000	2.798.000	1.000.000	2.055.000	10.853.000
7. Rørleggerarbeide	400.000		260.000	416.000	60.000	750.000	1.886.000
8. Kraner og transp.	4.000.000		6.000.000	387.000	235.000	215.000	10.837.000
9. Mek. maskineri	30.000.000	1.000.000	8.000.000	278.000	950.000	1.050.000	41.278.000
10. Elektr. maskineri	14.500.000	500.000	7.500.000	1.158.000	450.000	1.250.000	25.358.000
11. Ovner, foringer	4.000.000	60.000	900.000	57.000	600.000	230.000	5.847.000
12. Jernbanespor			2.300.000		270.000	204.000	2.774.000
13. Rullende materiell	650.000		1.480.000	50.000	50.000	50.000	2.280.000
14. Løse deler	250.000		190.000	100.000	13.000		553.000
15. Ufordelt	6.700.000	340.000	4.130.000	1.560.000	647.000	2.826.000	16.203.000
Sum Kr.	73.800.000	3.400.000	45.400.000	17.100.000	7.300.000	20.100.000	167.100.000

Oppgaver over materialmengder og arbeidskraft.

Arbeidskraft.

A. Sten- jord- og cementarbeide:	ca.	7oo	mann i	2 år
B. Bygninger, inkl. mont. stålkonstr.	"	4oo	" "	2 år
C. Montering av maskineri	"	2oo	" "	2 år
D. Jernbanespor etc.	"	4o	" "	1 år
E. Uforutsett	"	14o	" "	3 år

Gjennemsnittsbelegg over 3 år ca. 1ooo mann.

hvortil kommer transportarbeidere.

Hovedmaterialer.

Cement	42.ooo tonn	Armeringsstål	3ooo tonn
Murstein	5 mill. stk.	Konstr. stål	28ooo "
Glass	25.ooo m^2	Rør	2ooo "
Siporexplater	8.ooo tonn	Kraner	18oo "
Takpapp	25.ooo ruller	Maskineri	1oooo "
Ildf. sten	6.ooo tonn	Skinnemateriell	25oo "
Skurlast	3.ooo std.		

Valuta.

Valutabehov ialt ca. 80 mill. kr.

Herav anslagsvis:	Fra England	35	mill. kr.
	" Frankrike-Belgia	5	" "
	" U.S.A.	10	" "
	" Sverige	2o	" "
	" Tyskland	10	" "

Konklusjon.

Jernverkskommisjonen finner det naturlig og ønskelig at Norge nytter sine resurser av malm, elektrisk kraft m.v. til - i liknet med andre land - å bygge opp en egen produksjon av jern og stål.

Vi har i henhold til vårt mandat - undersøkt og utredet de forhold som spiller inn ved bedømmelse av spørsmålet om det er berettiget å gå til anlegg av et større jern- og stålverk i Norge, samt framlagt planer og beregninger for et slikt verk etter de retningslinjer vi i så fall mener bør følges.

Vi har herunder utført sammenlignende utredninger og beregninger for en rekke forskjellige beliggenhetsalternativer.

Jernverkskommisjonens flertall - samtlige unntatt Kvalheim, foreslår jernverket nedlagt til Mo i Rana. Flertallet mener at produksjonen - alle forhold tatt i betraktning - vil bli billigst og medføre det minste kapitalbehov ved denne beliggenhet, idet man her kan anvende kraften fra det staten tilhørende Glomfjord Kraftverk, som man i dag ikke har noen anvendelse for. Derved aktiviseres også den kapital som er nedlagt i kraftverket. Skulle det senere vise seg ønskelig å nytte denne kraft til andre formål, kan dette skje ved at statens kraftkilder i Røsåga - som er en av våre billigst utbyggbare store kraftreserver bygges ut for jernverket.

Kvalheim foreslår at jernverket nedlegges til Orkanger, for en planmessig utnyttelse av statens vannfall i Åura og dens malmforekomster i Fosdalen og Grong.

Kommisjonen er enstemmig kommet til det resultat at jernverket under første byggetrinn bør baseres på ca. 200.000 tonn valseprodukter pr. år. Programmet er da lagt slik an at produksjonen i det vesentlige skal gå til dekning av det innenlandske behov. Da man må forutse en videre utvikling, er planene trukket opp slik at forholdene legges tilrette for en teknisk og økonomisk rasjonell utvidelse av produksjonen til i alle fall det dobbelte kvantum.

De råstoffer og metoder vi enstemmig har lagt til grunn er norsk jernmalmslig - der den faller billigst - samt kisavbrand, som foredles til rujern i elektriske smelteovner. Rujernet videre bearbeides over bessemerverk og elektrostålovner til blokker av bessemer- og elektrokvalitet. Under den første tid - da tilgangen av skrapjern p.g.a. krigsforholdene må antas å være forholdsvis rikelig - kan det komme på tale å anvende skrapjern i større utstrekning.

De produkter vi foreslår framstilt er skipsmaterialer, formstål, stangstål, valsetråd, båndstål, samt halvfabrikata for tynnplater og stangstål framstilt ved andre valseverk. Det forutsettes truffet en samarbeidsavtale med de eksisterende produsenter på området.

Totalomkostningene for et jernverk i Mo i Rana etter flertallets forslag er beregnet til 2o6 mill.kr., hvortil vi vil knytte den bemerkning at omkostningsberegninger for et så stort projekt under de nuværende uoversiktlige forhold i større utstrekning enn tidligere må bli avhengig av skjønnsmessig vurdering.

På grunnlag av disse beregninger er flertallet kommet til den oppfatning at det, for å sikre verket en rasjonell driftsøkonomi og dermed konkurransedyktighet også under sviktende konjunkturer, vil være nødvendig å gi det en effektiv økonomisk støtte. Da jernverket ikke bør foranledige en fordyrelse av produktene for forbrukerne, foreslår vi at støtten ytes i form av et nedskrivningsbidrag fra statens side av størrelsesorden 1/3 av det samlede kapitalbehov.

Flertallet er videre av den oppfatning at verket bør organiseres som aksjeselskap og administreres og drives etter de for moderne aksjeselskaper gjeldende prinsipper. Av det etter avskrivninger gjenværende kapitalbehov foreslåes ca. 6o % tegnet som aksjekapital og ca. 4o % reist som lån. Eventuelt kan også staten gå inn i selskapet med Glomfjord Kraftverk mot en tilsvarende økning av aksjekapitalen.

Under de foreliggende forhold må man være forberedt på at staten vil måtte tegne aksjekapitalen og likeledes i den utstrekning det er nødvendig stille seg som garantist for lån.

Vi forutsetter at selskapet gis frie hender med hensyn til jernverksplanenes utforming, uavhengig av de her fremlagte planer, idet mulige forbedringer i tekniske metoder eller forandringer i avsetningsmulighetene eller materialtilgangen kan nødvendiggjøre endringer i planene.

Kvalheim slutter seg til flertallets prinsippielle syn med hensyn til finansiering og organisasjon av jernverksselskapet og nødvendigheten av å sikre dets økonomi ved passende tiltak, men forbeholder seg rett il å komme tilbake til spørsmålet om hvordan dette bør ordnes for et jernverk i Orkanger etter at de nødvendige undersøkelser vedr. dettes rentabilitet foreligger.

Jernverkskommisjonen er i sin helhet av den oppfatning at saken nu er tilstrekkelig forberedt til at det kan treffes beslutning om anlegg av jernverket. Det er heller ingen grunn til å vente at anlegget skal bli billigere eller medføre mindre ofre for staten om saken utsettes, snarere tvertimot.

Vi foreslår derfor enstemmig at statsmyndighetene treffer vedtak om anlegg av et jernverk og bevilgning av de for planenes realisering nødvendige midler i overensstemmelse med de retningslinjer vi foran har fremholdt. Vi forutsetter at det vil være mulig å tilpasse arbeidsplanen for jernverket slik at den ikke griper inn som en avgjørende hindring for landets gjenreisingsprogram.

Tillegg av 27/4-46 til

Innstilling fra Statens Jernverkskommisjon vedr. anlegg av jernverk i Orkanger.

Innhold:

Fra Arbeidsutvalget:		
	Beskrivelse av jernverket i Orkanger	side 1
	Anleggsoverslag for jernverket i Orkanger	" 6
	Data vedr. jernverkets drift	" 23
	Driftsoverslag for jernverket i Orkanger	" 25
	Jernverkets rentabilitet	" 47
Fra Mindretallet (Bergmester Kvalheim):		
	Korreksjoner til ovenstående beregninger	" 5e
	Realisering av jernverksplanene	" 52
	Sammenligning Orkanger - Mo	" 56
Fra formannen og arbeidsutvalget		"
	Tilsvar til mindretallets tilleggsinnstilling (dat. 9/5-46)	58

Fra Arbeidsutvalget.

Beskrivelse av jernverket i Orkanger.

Bilag: 12. Situasjonsplan av jernverket M. 1:2000

Tomteforhold, transportforbindelser m.v.

Den utpekte tomt i Orkanger omfatter vel 400 dekar og ligger i Geitastrand og Orkdal herreder på begge sider av Skjenaldelvas utløp i Orkangerfjorden ca. 3 km. fra tettbebyggelsen i Orkanger herred. Den ligger like ved fjorden på kotehøyder varierende fra 2 til 10 m.o.h. Byggegrunnen som på selve tomten består av grus er god og tillater store belastninger.

Tomten ligger 3-4 km fra bebyggelsessentret i Orkanger, riksveien Trondheim-Kristiansund og jernbanen Thamshavn-Løkken, og adkomsten må skje fra Orkanger, hvilket nødvendiggjør et jernbanespor til Bårdshaug stasjon, og betydelig utbedring av den eksisterende veiforbindelse inkl. broer over Orkla. Videre må løkken-Thamshavn banen ved en forlengelse Svorkmo- Berkåk og/eller Thamshavn-Melhus (Heimdal) knyttes til landets øvrige jernbanenett så snart som mulig. Fylkesveien langs Orklafjordens vestside som nu går tverover tomten og kaianlegget må videre omlegges og føres rundt tomten. Endelig må man for lasting og lossing av de omfattende materialmengder som trenges i anleggstiden gå til utbedring av kaianlegget i Orkanger.

Havne- og kaianlegget blir plasert ved fjordbunden på vestsiden mellom gårdene Rove og Reitan. På tegningen er det lagt så nær opp til jernverkstomten som mulig, hvilket forutsetter full mudring av havnebasseng da fjæren her er tørrlagt ved lavvann. Evtl. kan man forskyve kaien utover et stykke hvorved mudringsutgiftene vil stige noe. Ved grunnundersøkelser er det påvist leire i kaiområdet, hvorfor mudringen må utvides til fjernelse av alle usikre masser for eliminering av rasfare. Det fylles istedetfor med stein bak kaien. Selve kaianlegget adskiller seg ikke for det som er foreslått for Mo bortsett fra at man i Orkanger må ha ytterligere én gripersvingkran, idet kalksten og dolomitt vil komme til kaien. Havneforholdene er meget gode og kaien ligger lunt for de fleste vindretninger. Isvanskeligheter eksisterer ikke.

Det areal som er forutsatt for jernverket spenner over hele flaten mellom gårdene Gjøme og Reitan- Rove. Det er forutsatt plasert på kote 6,5 for stål- og valseverksbygningen, kote 5.5 for rujernsverket, og kote 8.o for råmateriallager, kote 4 for kai, kote 5.o for jernbanens skiftetomt. Dette forutsetter forholdsvis store sjaktinger og sprengningsarbeider i tomtens sidebegrensninger for å få tilstrekkelige masser til oppfylling mot fjæren. Derved oppnåes også at råmateriallageret med sine tunge belastninger kan hvile på fjell. Tomten deles i to av Skjenaldelven. Det vil derfor bli nødvendig å fylle igjen det gamle elveleie og lede elven i en ny kanal tversover tomten til fjorden utenom alle større driftsbygninger. Ikke desto mindre vil det trenges et meget stort antall broer for en tilfredsstillende avvikling av den interne transport i verket.

Tomten vil etter disse tilredningsarbeider få et areal av 52o dekar, og arealet vil kunne utvides fortsatt ved videre oppfylling mot fjorden forutsatt spørsmålet om fyllingsmasser kan løses.

Langs veien til Orkanger er det videre store sammenhengende arealer vel egnet for industrialisering i tilknytning til jernverket med dets jernbane- og kai-anlegg.

Selve jernverkstomten tillater ellers en gunstig og rummelig planløsning etter praktisk talt samme retningslinjer som for No alternativet: Åpen mot jernbane til kaien (nordover) og lukket mot Gjølme gård og fjellet bak (sydover). Utvidelsesmulighetene foreligger mot syd og sydøst.

Før arbeidet på tomten igangsettes må der foretas en nøyaktigere kartlegning i forbindelse med grunnundersøkelser av området. Videre må de på tomten stående bygninger (boliger for 2-3oo mennesker) rives.

Vannforsyningen kan ved Orkanger ordnes meget godt og billig, idet det kun er nødvendig å legge en rørledning til et inntak lengere opp i Skjenaldelven for å få tilstrekkelig store årsregulerte vannmengder med naturlig trykk, hvorved alle pumpeanlegg, reservoarer og cirkulasjonsanlegg innsparres. Foruten anleggsbesparelse medfører dette ikke vesentlige driftsbesparelser. Rørledningens lengde blir ca. 3 km

dersom spesiell inntaksdam bygges eller ca. 5 km hvis man tar inntaket direkte fra Gangåsvannet. I begge tilfeller fåes naturlig trykk uten at elektrisitetsverket (som ligger ovenfor) berøves vann.

Tekniske anlegg.

Den overveiende del av de tekniske anlegg for jernverket i Orkanger vil være nøyaktig det samme som tidligere beskrevet for Mo i Rana, hvorfor man her kan innskrenke seg til å henvise til denne beskrivelse. De forandringer som vil bli nødvendige innskrenker seg til følgende punkter:

Råmaterialtransport.

Istedetfor for den for Mo i Rana foreslåtte taubaneforbindelse kan her anordnes et ca. 250 m langt transportbånd fra kai til råmateriallager, hvilket medfører en ikke uvesentlig besparelse. Jernbanespor i råmateriallageret kan også sløyfes, men forøvrig blir dette som foreslått for Mo.

Rujernsverk.

Aura må utbygges med 50 perioder kraft, mens Glomfjord som nevnt har 25 perioder. De elektriske induksjonsforhold i rujernsovnene ved 50 perioder er betydelig ugunstigere enn ved 50 perioder, hvilket bl.a. gir seg uttrykk i at man i Orkanger ikke kan gå til bygging av så store ovnsenheter som foreslått for Mo. Ved samme samlede transformatorkapasitet, produksjon og øvrige forutsetninger begge steder får man følgende ovnsenheter:

I Mo: 2 stk. 18.000 KVA-ovner, 1 stk. 36.000KVA-ovn.
I Orkanger:4 " 12.000 " " 1 " 24.000 " "

hvilket medfører 33⅓ høyere anleggsutgifter for rujernsverket i Orkanger, foruten at driften fordyres fordi den betjening hver enkelt ovn krever er tilnærmet uavhengig av dennes størrelse. Når man under disse forhold ikke har kunnet foreslå mere en 1 stk. 2400 KVA-ovn, er grunnen hertil at ovner av denne størrelse og type (6 elektroder) tidligere ikke er bygget, slik at man må vinne erfaringer for 1 ovn i drift før man går til bygging av flere.

Elektrisitetsfordeling.

De samme elektriske forhold gjør det nødvendig å revidere det for Mo oppsatte skjema for elektrisitetsfordelingen. Transformatorenes antall, ytelse og spenningsforhold kan stort sett opprettholdes men det endrede periodetall gjør enhetene billigere. Heller ikke behøver man å gå til

anskaffelse av noe omformeraggregat for 5o perioders kraft.

En stor fordel ved å anvende 5o perioders kraft er den lettere adgang til samkjøring og reservekraft man derved oppnår. Dette forutsetter forlengelse av Trondheims Elektrisitetsverks 60 K. volt høyspenningsledning fra Bårdshaug til jernverkets hovedfordelingsstasjon og anskaffelse av en transformator her fra 60 KV til jernverkets hovedspenning 33.ooo eller 11.ooo Volt. Velges 11.ooo Volt, begrenses reservekraften til selve motordriften, men da tilgangen på reservekraft neppe i noe tilfelle blir så stor at smelteovnene kan holdes i drift ved stans i strømleveringen for Aura, betyr dette neppe særlig meget. Omkostningene for denne reservekraft er ikke medtatt i det etterfølgende anleggsoverslag.

Anleggskraft forutsettes levert fra samme kilde som reservekraften. En 60/7.5 KV transformator for Bårdshaug er under bestilling og ventes levert i slutten av 1947. Inntil denne er satt i drift,regnes anleggskraft levert over transformatorene ved A/S. Orkla Metall som etter oppgave fra Trøndelagskomiteen neppe vil være i full drift i angjeldende tidsrum.

Av andre elektriske anlegg spares pumper for vannforsyning og cirkulasjon, da alt vann forutsettes levert som trykk-vann.

Videre blir anskaffelsen av standard 5o perioders motorer betydelig billigere enn de større ustandardiserte motorer for 25 perioder. Anslagsvis kan på motorkontoen spares 2o-3o% i alt. Dette er dog ikke kommet til uttrykk i anleggsoverslaget, idet besparelsene - i mangel av nøyaktigere kalkulasjonsmateriale - antas oppveiet ved kostbarere fundamenteringsutgifter i Orkanger enn i Mo.

Anleggsoverslag for jernverket i Orkanger.

Anleggsoverslag er oppsatt for det samme anlegg og under forutsetning av samme produksjonsprogram som det der er lagt til grunn for jernverksanlegget i Mo i Rana, med de modifikasjoner som fremkommer på grunn av forandringer i tomteforhold, lokale forhold, krafttilgang, byggetid etc., og dekker utgiftene ved det jernverksanlegg som er beskrevet i det foregående kapitel.

De firmaer og personer som vi herunder har anvendt som konsulenter er de samme som nevnt i 18.kapitel for anlegget i Mo i Rana. I noen utstrekning har vi også kunnet bygge på materiale tilstilt fra Trøndelagskomitéen, mens vi for den vesentligste del har måttet gjennem-føre våre beregninger uavhengig av denne komités overslag som ikke dekker alle nødvendige arbeider og heller ikke går ut fra de samme enhetspriser etc. som vi har lagt til grunn. På denne måte er fremkommet en ikke ubetydelig differense mellem Trøndelagskomitéens og vårt overslag, som dog for den overveiende del må føres tilbake til denlokale komités manglende kjennskap til anleggets omfattning og det materiale vi har bygget våre overslag på.

Forøvrig gjelder for dette overslag de samme forhold og forutsetninger som vi har bygget vårt overslag for Mo i Rana på.

Sammendrag av de etterfølgende overslag gir følgende resultater:

Kapitalbehov for byggetrinn	I	: kr. 231.000.000
" " "	II	: " 53.000.000
Kapitalomkostn.for "	I	:kr/år 19.121.000

I. Anlegg.

a) Havne- og kaianlegg.

Anleggsutgifter.

1.	Mudring for kaier	560.000 m^3	á kr.	4.-	kr. 2.240.000
2.	" " jeté	120.000 "	" "	4.-	" 480.000
3.	Steinjeté bak kai	55.000 "	" "	21.-	" 1.155.000
4.	Ordning av skråning	20.000 m^2	" "	10.-	" 200.000
5.	Kaier 330 x 17.5 m.	5.780 "	" "	500.-	" 2.940.000
6.	Lagerplass bak kai	33.000 "	" "	12.-	" 396.000
7.	2 stk. gripersvingkraner med aut-vekt og gripeutstyr				" 860.000
8.	Stykkgodskran med tilbehør				" 200.000
9.	Remtransportør m/fyllkasser på høibane				" 90.000
10.	Uforutsett og avrunding 10 %				" 839.000
	Sum havne- og kaianlegg				Kr. 9.400.000

Kapitalomkostninger.

Amortering:	0 % av post 1,2,3 og 4	kr. 0	
	2 % " " 5,6 og 10	" 83.500	
	10 % " " 7,8 og 9	" 115.000	Kr. 198.500
Renter	: 3 % av hele beløpet		" 282.000
		Sum	Kr. 480.500

Utvidelse:

Tillegg til havne- og kaianlegg ved dobbelt produksjon (trinn II) Kr. 1.300.000

b) Jernbane- og veianlegg.

Anleggsutgifter.

1. Sidespor til Bårdshaug st. (3.6 km.) (Kalkyle av distriktssjef Nyhus-1939 priser)			
Planering	kr.	442.000	
Overbygning	"	325.800	
Broer	"	861.000	
Grunn og ulempe	"	72.000	
Veiomlegging og overganger	"	142.800	
Administrasjon og div.arbeider	"	276.400	Kr. 2.120.000.-
Tillagt 75 % for 1946-prisnivå			Kr. 3.710.000
2. Spor på verksområdet.			
Jernbanespor 10.0 km a kr.135.000	kr.	1.430.000	
Sporskifter 52 stk. " " 6.100	"	317.000	" 1.747.000
3. Bygninger.			
Stasjonsbygning 5 x 10 m.	kr.	25.000	
Lokomotivstall 16 x 16 "	"	200.000	
Vogntvekt.	"	50.000	
Verktøi m.v. i bygninger	"	10.000	" 285.000
4. 4. Lokomotiver og vognmateriall.			
4 stk. akkumulatorlok + res.batt.	kr.	400.000	
12 " jernbanevogner	"	400.000	
Biler og elektrotraller	"	110.000	" 910.000
5. Veianlegg og diverse.			
Dekke for veier og plasser 135.000 m² å 10.-	kr.	1.350.000	
Utbedring av tilførselsveier og broer		100.000	
Ombygging av riksveien rundt tomten kr.		150.000	
Forbered.arb.,gjerder og diverse	"	50.000	" 1.650.000
6. Uforutsett og avrunding ca. 10 %			" 798.000
Sum jernbane-og veianlegg			Kr. 9.100.000

forts.

Kapitalomkostninger.

Amortering	2 % av post 1,2 og 5	kr. 142.000		
	5 % " " 3 og 6	" 54.000		
	10 % " " 4	" 91.000	kr.	287.000
Renter	3 % av hele beløpet		"	273.000
		Sum	kr.	560.000

Utvidelser. Fordobling av produksjonen forutsetter øket lok.-vogn- og bilpark, forøvrig intet

Antatte utgifter ca. kr. 400.000

c) Tilredning av tomt.

Anleggsutgifter.

1. Kartlegging, grunnundersøkelser m.v.		Kr. 150.000
Grevning med uttransport av masser		
	390.000 m^3 à 10.-	" 3.900.000
Sprengning med do. 55.000 "	" 25.-	" 1.375.000
Planering av utf/lte masser		
	400.000 m^2 à 3.50	" 1.400.000
Betongbroer over Skjenaldelvens kanal		
	2.500 m^2 à 400.-	" 1.000.000
Uforutsett og avrunding ca. 10 %		" 775.000
Sum tilredning av tomt		Kr. 8.600.000

Kapitalomkostninger.

Amortering : 2 % på alle poster	Kr.	172.000
Renter 3 % av hele beløpet	"	258.000
Sum	Kr.	430.000

Utvidelse: Tillegg for tilredning av tomt ved utvidelse til dobbelt produksjon ca. kr. 500.000

d) Vannforsyning og kloak.

Anleggsutgifter.

1.	Inntaksdam med rørledninger og distribusjon til de enkelte avd. Anslått ca.	kr. 1.000.000.-
2.	Kloakanlegg	" 444.000.-
3.	Uforutsett og avrunding	" 156.000.-
	Sum vannforsyning og kloak	Kr. 1.600.000.-

Kapitalomkostninger.

Amortering:	2 % av post 2	kr. 9.000	
	5 % " " 1 og 3	" 58.000	Kr. 67.000.-
Renter	: 3 % av hele beløpet		" 48.000.-
		Sum	Kr. 115.000.-

Utvidelse: Ved økning av produksjonen og vannforsyningen til det dobbelte påløper ca. kr. 700.000.-

e) Transport til råmateriallager.

Anleggsutgifter.

1. Remtransporter m. høibane		Kr. 180.000
2. Uforutsett ca. 10 %		" 20.000
Sum transport av råmategialer		Kr. 200.000

Kapitalomkostninger.

Amortering:	5 % av beløpet	Kr. 10.000
Renter :	3 % " "	" 6.000
	Sum	Kr. 16.000

Utvidelser: Fordobling av produksjonen medfører ingen økning i anleggsutgiftene.

f) Råmateriallager.
(tilsv. kalkylen for Mo i Rana.)

Anleggsutgifter			Kr. 4.500 000
Kapitalomkostninger.	Amort.	kr. 225.000	
	Renter	" 135.000	Kr. 360 000
Utvidelser til dobbelt produksjon			Kr. 1 300 000

g) Kalk- og dolomittovner.

(tilsv. kalkovnen for Mo i Rana.)

Anleggsutgifter.			Kr. 1.000.000
Kapitalomkostn.:	Amortering	kr. 100.000	
	Renter	" 30.000	Kr. 130.000
Utvidelse til dobbelt produksjon			Kr. 900.000

h) Sinterverk.

(tilsv. kalkovnen for Mo i Rana.)

Anleggsutgifter.			Kr. 5.600.000
Kapitalomkostn.	Amortering	kr. 439.000	
	Renter	" 168.000	Kr. 607.000
Utvidelse til dobbelt produksjon.			Kr. 4.300.000

i) Rujernsverk.

Anleggsutgifter. (Overslag mottatt fra Elektrokemisk)

1. Hengebane fra råmaterialger	Kr.	1.440.000
2. Bygninger 150 m x 46 m fullt utstyrt	"	5.700.000
3. Fellesutstyr	"	1.225.000
4. Støpemaskin med bygning	"	375.000
Fellesanlegg	Kr.	8.740.000
5. 1 stk. 24.000 kVA-ovn	"	2.850.000
6. 4 " 12.000 kVA-ovner à 1.625.000	"	6.500.000
7. Uforutsett og avrunding	"	1.810.000
Sum rujernsverk	Kr.	19.900.000

Kapitalomkostninger.

Amortering:	5 % av kr. 11.200.000	kr. 560.000	
	10 % " " 8.700.000	" 870.000	Kr. 1.430.000
Renter	: 3 % av hele beløpet		" 597.000
		Sum	Kr. 2.027.000

Utvidelse: En fordobling av produksjonen under forutsetning av samme ovnstyper og antall en økt anleggsutgift av ca. Kr. 16.000.000

k) Stålverk.

(tilsv. kalkulen for Mo i Rana)

Anleggsutgifter. (trinn I) Kr. 23.000.000

Kapitalomkostn.: Amortering kr. 1.693.000
Renter " 690.000 Kr. 2.383.000

Utvidelser til dobbelt produksjon koster Kr. 5.500.000

1) Valseverkene.

(tilsv. kalkylen for Mo i Rana.)

Anleggsutgifter (trinn I)		Kr. 89.600.000
Kapitalomkostninger: Amortering: 7.189.000		
Renter : 2.688.000		Kr. 9.877.000
Utvidelser til dobbelt produksjon koster		Kr. 15.300.000

m) Elektrisitetsfordeling.

Anleggsutgifter.

1. Hovedfordelingsanlegg inkl. transf.stasjon		Kr. 1.820.000
2. Tunneller og kanaler for ledninger.		" 180.000
3. Uforutsett ca. 1o %		" 200.000
Sum elektrisitetsfordeling		2.200.000
Kapitalomkostn. Amortering: 5 %	kr. 11o.000	
Renter : 3 %	" 66.000	Kr. 176.000
Utvidelser til dobbelt produksjon antas å koste		Kr. 1.000.000

n) Gassfordeling.

(tilsv. kalkylen for Mo i Rana.)

Anleggsutgifter.		Kr. 1.7oo.ooo
Kapitalomkostn.: Amortering	kr. 17o.ooo	
Renter	" 51.ooo	Kr. 221.ooo

Utvidelser til dobbelt produksjon antas ikke å medf.re øk.ede anleggsutgifter.

o) Fellesanlegg.

(tilsv. kalkylen for Mo i Rana)

Anleggsutgifter.		Kr. 2.600.000
Kapitalomkostn.: Amortering	Kr. 130.000	
Renter	" 78.000	Kr. 208.000
Utvidelser til dobbelt produksjon antas å koste		Kr. 700.000

p) Anlegg ikke kalkulert her.

(tilsv. kalkylen for Mo i Rana.)

Anleggsutgifter.	Kr. 1.000.000
Kapitalomkostninger dekkes ved merinntekter p.g.a. disse anlegg.	
Utvidelser til dobbelt produksjon - Reserveres	Kr. 800.000

II. Utgifter i forbindelse med anlegg.

a) Erhvervelse av tomter og rettigheter.

Eiendomsforholdene er meget innviklede med en rekke forskjellige private eiendoms-og rettighetsinnehavere, idet tomten er bebygget med boliger for 2-3oo mennesker, og driften vil genere omkringliggende gårder meget sterkt. Rettigheter for vannforsyning, anlegging av veier, nye tilførselslinjer etc. kommer i tillegg. Eiendomsinnehaverne fordeler seg videre på 2 herreder.

Det har ikke vært mulig å få håndgivelser på eiendommene. Man er derfor henvist til ekspropriasjon, som den nuværende bebyggelse tatt i betraktning neppe blir billig. For selve jernverkstomten - vel 5oo mål - er i kalkylene reservert et beløp av Kr. 1.ooo.ooo herfor, men man gjør rettest i å regne med betydelige overskridelser p.g.a. de uoversiktlige eiendomsforhold og nødvendigheten av å skaffe de folk som blir husville nye boliger.

b) Brakkebygning og forberedende arbeider.

For underbringelse av anleggsarbeidere disponeres i Orkdal ca. 3.5 km. fra tomten en leir på 8 store tyskerbrakker, som av Trøndelagskomitéen angis å kunne gi plass for ca. 1ooo personer. Da vi i Mo med et mangedobbelt antall brakker kun er regnet med plass til ca. 7oo personer, gjør man antagelig rettest i å ta dette tall med forbehold. Noen dimensjoner for brakkene er ikke oppgitt.

For brakkebygning og innredning sammen med andre provisoriske anlegg og forberedende arbeider, har vi anslått omkostningene for Orkanger ca. 3o % høiere enn for Mo, nemlig til

ca. kr. 1.ooo.ooo.-

idet nærmere holdepunkter for en nøiaktigere kalkyle mangler. Også på dette punkt må man imidlertid være forberedt på overraskelser.

For den senere utvidelse av anlegget ansees ytterligere tiltak av denne art unødvendig.

s) Konstruksjonsarbeide og byggeledelse.

Det nødvendige beløp på denne post er også skjønnsmessig anslått i relasjon til det for Mo i Rana stipulerte beløp. Da anleggsarbeide i Orkanger vil bli av betydelig større omfang enn i Mo og spenne over et lengre tidsrum, vil denne post nødvendigvis bli større enn på Mo. Stigningen er lavt regnet anslått til ca. 1o %, og det beløp som er reservert for utgifter av denne art under anleggstiden for jernverkets byggetrinn andrar da til ca. kr. 11.1oo.ooo.

Ved senere utvidelser til dobbelt produksjon vil det tilsvarende beløp neppe overstige ca. kr. 1.ooo.ooo

t) Renter i byggetiden.

Den høiere anleggsum i Orkanger fremfor i Mo, og fremforalt den antatte forlengede byggetid (1 å 2 år) medfører en betraktelig stigning av renteutgiftene fra ca. 2.5 mill.kr. i Mo til ca. 4.o mill.kr. i Orkanger. For renter må således reserveres ca.kr. 4.ooo.ooo

Ved den senere forutsatte utvidelse til dobbelt produksjon antas retneutgiftene å bli ca. kr. 5oo.ooo.-

III Utgifter i forbindelse med driften.

(tilsv. kalkylen for Mo i Rana)

	Trinn I	Trinn II
u) Løse deler inkl. valser	7.000.000	500.000
v) Startningsutgifter	3.000.000	0
w) Opplæring av arb. og funksj.	1.000.000	0
x) Driftskapital	10.000.000	0
Sum III Kr.	21.000.000	500.000

IV Tilskudd til bolig- og bybebyggelse.

Ved et nytt byanlegg omkring Skjenaldelva etter Trondelagskomitéens plan (j.fr. skriv fra distriktsarkitekt Semmelmann i komitéens utredning) kommer Orkanger-alternativet i klasse med f.eks. Spildra idet byen må bygges opp helt fra grunnen av. Under disse forutsetninger har vi kalkulert med:

Tilskudd til boliger	Kr. 4.000.000	
Tilskudd til off. bygn. og anl.	" 7.600.000	
Barakker som senere omgjøres til boliger	" 1.000.000	Kr. 12.600.000

Baseres bysamfundet og enstor del av boli ene på den eksisterende tettbebyg else rundt Orkanger, vil det imidlertid her kunne spares inn betydelige beløp, både fordi en rekke av de nødv. bygninger og anlegg eksisterer her og fordi kommunene lettere vil kunne bære sin andel av b rden.

For senere fordobling av produksjonen ansees det nødvendig ytterliger å bevilge til dette formål.

Sammendrag av kapitalbehov for jernverket i Orkanger

I ANLEGG	Trinn I kr.	Trinn II kr.
a) Havne og kaianlegg	9.400.000	1.300.000
b) Jernbane og veianlegg	9.100.000	400.000
c) Tilredning av tomt	3.600.000	500.000
d) Vannforsyning og kloak	1.600.000	0
e) Transport til råmateriallager	200.000	0
f) Råmaterialer	4.500.000	1.300.000
g) Kalk og dolomittovner	1.000.000	900.000
h) Sinterverk	5.600.000	4.300.000
i) Rajernsverk	19.900.000	16.000.000
k) Stålverk	23.000.000	5.500.000
l) Valseverkene	89.600.000	15.300.000
m) Elektrisitetsfordeling	2.200.000	1.000.000
n) Gassfordeling	1.700.000	0
o) Fellesanlegg	2.600.000	700.000
p) Anlegg ikke kalkulert her	1.000.000	800.000
Sum I	180.000.000	48.000.000

II UTGIFTER I FORBINDELSE MED ANLEGG.		
q) Erhvervelse av tomter og rettigheter	1.000.000	0
r) Brakkebygning og forb.arb.	1.300.000	0
s) Konstruksjonsarb.og byggeledelse	11.100.000	1.000.000
t) Renter i byggetide	4.000.000	500.000
Sum II	17.400.000	1.500.000

III UTGIFTER I FORBINDELSE MED DRIFTEN.

u) Løse deler inkl. valser	7.000.000	500.000
v) Startningsutgifter	3.000.000	0
w) Opplæring av arb.og funksj.	1.000.000	0
x) Driftskapital	10.000.000	0
Sum III	21.000000	500.000

IV TILSKUDD TIL BOLIG OG BYBEBYGGELSE.

Sum IV	12.600.000	3.000.000
Kapitalbehov i alt	231.000.000	53.000.000

Renter og amortisasjon
for et jernverk i Orkanger.

I 1000 kr.	Renter	Amortisasjon	Sum	% av	Kapital
a)	282	199	481	5.1	9.400
b)	273	287	560	6.15	9.100
c)	258	172	430	5	8.600
d)	48	67	115	7.2	1.600
e)	6	10	16	8	200
f)	135	225	360	8	4.500
g)	30	100	130	13	1.000
h)	168	439	607	10.8	5.600
i)	597	1430	2027	10.2	19.900
k)	690	1693	2383	10.4	23.000
l)	2688	7189	9877	11.0	89.600
m)	66	110	176	8	2.200
n)	51	170	221	13	1.700
o)	78	130	208	8	2.600
p)	-	-	-	-	1.000
I	5370	12221	17591	9.9	180.000
q)	30				1.000
r)	39				1.300
s)	333				11.100
t)	120				4.000
II	522	0	522	3	17.400
u)	210				7.000
v)	90				3.000
w)	30				1.000
x)	300				10.000
III	630	0	630	3	21.000
IV	378	0	378	3	12.600
Totalt	6 900	12.221	19.121	8.3	231.000

Data vedr. jernverkets drift.

(Det henvises til utredning for Mo i 19. kapitel, som også dekker forholdene for Orkanger med følgende forandringer)

Produksjonsprogram.

Krafttilgangen ved Aura byggetrinn II er beregnet til 675 mill. kWh pr. år mot 657 mill kWh ved Glomfjordkraft levert til Mo. Da samtidig distriktenes krav til kraftforsyning ved alternativ Orkanger er større enn for Mo, foreligger der intet grunnlag for å regne med en annen produksjon enn den som er lagt til grunn for Mo, nemlig for byggetrinn I:

Plater over 3 mm	80.000 tonn	
Skipsprofiler	22.000 "	
Kanalstål og bjelker	11.000 "	
Vinkel og T-stål	9.000 "	
Stangstål	20.000 "	
Underlagsplater	2.000 "	
Båndstål	11.000 "	
Valsetråd	12.500 "	
Emner for Spigerverket	10.000 "	177.500 t.

Materialenes gang gjennom verket.

Alle råstoffer - undtatt cirkulerende skrapjern,-slagg etc., kommer inn over kaien.

Forøvrig henvises til oppstillingen for Mo som også uavkortet gjelder for Orkanger alternativet.

Driftsdata.

1) Produksjonskapasiteten i relasjon til den foreslåtte produksjon vil for samtlige avdelinger være den samme som nevnt for Mo.

2) Mannskapsbehovet for driften er beregnet til:

Råmaterialavdelingene	ca. 60 mann	
Rujernsverket	" 350 "	
Stålverkene	" 240 "	
Valseverkene	" 625 "	ca. 1275
Fellesanlegg, verksteder, lagere, transport		" 190
		ca. 1465 mann

Fordelingen på de forskjellige kategorier vil ikke prinsipielt adskille seg fra det som er nevnt for Mo i Rana. Forskjellen mellom de to alternativer ligger i et økt manneskapsbehov i rujernsverket (ca. 35%) i Orkanger der man har 5 ovner mot 3 ovner i Mo, mens det for transport av råmaterialer og ferdige produkter er regnet 25 ferre arbeidere ved Orkanger enn ved Mo.

3) Elektrisk kraft, som står til disposisjon i et kvantum av 675 millioner kWh pr. år, fordeles med:

Råmaterialavd.	7.5	mill kWh.
Rujernsverk	460.00	" "
Stålverk	68.87	" "
Varmegrupper	15.40	" "
Valseverk	30.65	" "
Fellesanlegg	1.00	" " ca. 584 mill "
Reserve ubenyttet i jernverket		" 91 " "
		Sum ca.675 mill. kWh

4) Rujerngass. Behov og forbruk er her nøyaktig det samme som redegjort for under alternativ Mo, hvortil henvises.

5) Vannforbruket er ca. 72 m^3 pr. min. inkl. cirkulerende vann. Vannet er forutsatt tilført som trykkvann i den utstrekning dette kan skje uten å skade andre berettigede interesser i Skjenaldvassdraget. I så fall kan cirkulasjon komme på tale, dog i betydelig mindre utstrekning enn ved Mo.

Driftsoverslag for jernverket i Orkanger.

Vi har i det følgende utarbeidet spesifiserte drifts-overslag for det av mindretallet foreslåtte jernverk i Orkanger under de foran omtalte forutsetninger med hensyn til produksjons-program, materialtilgang, fremstillingsmetoder og anlegg med anleggsomkostninger.

Driftsoverslagene for de forskjellige avdelinger og produkter er fremkommet i samarbeide med våre før nevnte konsu-lenter på de forskjellige områder, idet følgende enhetspriser lagt til grunn.

Gjennemsnittlig timefortjeneste ved driften, for arbeidere, formenn og funksjonærer inkl. akkord, skifttillegg, ferielønn og trygdepremier	kr./time	3.00
Jernmalmslig med 65% Fe, fob. Fosdalen	kr./tonn	2o.-
Kisavbrand med 62.5% Fe, " Østlandshavn	"	14.5o
Manganmalm med 45 % Mn, cif. jernverkskai	"	12o.-
Skrapjern, levert jernverket	"	8o.-
Koks, cif. jernverkets kai	"	7o.-
Koksgrus, cif " "	"	4o.-
Ferskningsmalm, cif jernverkets kai	"	3o.-
Kalksten, cif. " "	"	6.-
Dolomitt - rå, " "	"	1o.-
Flusspat " "	"	5o.-
Elektr.kraft, med 33.ooo Volt	kr./kWh	o.o11o
Vann gratis		
Elektr.demasse, levert jernverket	"	26o.-
Speiljern, " "	"	125.-
Ferromangan, " "	"	35o.-
Ferrosilisium, " "	"	3oo.-
Aluminium, " "	"	1.5oo.-
Frakter: Slig Fosdalen - Orkanger	kr./t.	1.25
Kisavbrand Østlandet- "	"	5.1o
Valseverksprodukter, gjennemsnitt for alle leveranser (cif.)	"	5.1o

Forøvrig er materialpriser og driftsutgifter beregnet så nær opp til dagens prisnivå som det har vært mulig å komme.

Det er forutsatt overalt at driften skjer med normalt arbeidstempo og med en innøvet arbeidsstokk.

Vi vil anbefale at det til de kalkulerte cif. priser på ferdige valseverksprodukter legges til en sikkerhetsmarginal av kr./t. 2.-, som dog kun er ment for dekning av den tekniske usikkerhetsfaktor som foreligger ved kalkyler av denne art. Forandringer som event. vil fremkomme ved variasjon i enhetspriser eller salgsvolum, eller på grunn av en uøvet arbeidsstokk dekkes således ikke.

Under disse forutsetninger fremkommer følgende selvkostende for valseverksprodukter levert cif. forbrukshavn:

Skiosmaterialer	: 87.000	tonn	á kr./t.	338.-
Handelsplater	: 19.000	"	" "	351.-
Formstål	: 11.000	"	" "	298.-
Underlagsplater	: 2.000	"	" "	29o.-
Stangstål	: 29.000	"	" "	356.-
Båndstål	: 11.000	"	" "	378.-
Valsetråd	: 12.5oo	"	" "	367.-
Emner	: 1o.ooo	"	" "	263.-
Gjennemsnitt.	177.5oo	tonn	á kr./t.	34o.-

Fordeling av kapitalomkostninger.

De i kap.18 beregnede kapitalomkostninger for byggetrinn I fordeles på de forskjellige avdelinger og produkter overensstemmende med den andel disse har i vedkommende anlegg.

Følgende fordeling er lagt til grunn:

A. Råmaterialavdelinger.

Transport og lager	468.ooo	t.	kr. 5oo.ooo	1.o7
Kalkovner	33.ooo	"	" 11o.ooo	3.3o
Dolomittovner	2.5oo	"	" 2o.ooo	8.-
Sinterverk	295.ooo	"	" 6o7.ooo	2.o6
Sum.			kr.1.237.ooo	

B. Rujernsverk. 2oo.ooo t.

Rujernsverket		kr. 2.o27.ooo	1o.14
Andel fellesanlegg	3o %	" 1.o8o.ooo	5.4o
	Sum	kr. 3.1o7.ooo	15.54

C. Stålverkene.

Bessemerverk: Forblåst	183.5oo t.	kr. 1.345.ooo	7.32
Elektrostålv.: Flyt.stål	15o.ooo "	" 788.ooo	5.26
Støpehall : Blokker	25o.ooo "	" 25o.ooo	1.-
Fellesanlegg : "	25o.ooo "	" 719.ooo	2.88
	Sum	kr. 3.1o2.ooo	12.41

D. Valseverkene.

	Produksjon	Angjeldende Valseverk	Andel felles Valseverkanl.	
	tonn	kr.	kr.	kr/t.
Blokkvalseverk	217.5oo	1.715.ooo	7o3.5oo	11.14
Platevalseverk	8o.ooo	2.633.8oo	1.o81.5oo	46.44
Grovvalseverk	83.5oo	1.211.6oo		14.56
	29.ooo		497.ooo	17.14
Mediumvalseverk	61.2oo	516.1oo		8.43
	15.ooo		212.ooo	14.13
Finvalseverk	16.ooo	3o1.6oo	124.4oo	26.63
Trådvalseverk	27.5oo	624.ooo	256.5oo	32.o2
	Sum	7.oo2.1oo	2.874.9oo	
Sum valseverk	177.5oo		9.877.ooo	56.6o
Andel fellesanlegg			1.798.ooo	1o.12
5o %	177.5oo		Sum 11.675.ooo	66.72

Sammendrag:

A. Råmaterialavdelinger	kr.	1.237.ooo
B. Rujernsverk	"	3.1o7.ooo
C. Stålverkene	"	3.1o2.ooo
D. Valseverkene	"	11.675.ooo
Sum Jernverket	kr/år	19.121.ooo
	kr./t.	1o8.-

Selvkostende beregninger.

A. Råmaterialavdelinger.

1. Transport og lagring.

Omfatter: Lossekraner, remtransportør, råmateriallager inkl. paraballsiloer.

Kvantum: 468.000 tonn råmaterialer pr. år

Kapasitet: Det behandles 175 tonn/time

3 skiftsdrift på transportsenordn. og 1 skiftsdrift på lageret.

Omkostninger.			Kr./år	Kr./tonn
Arbeidslønn	22.000 ti.	á 3.-	66.000	
Elektr. kraft	2oo.ooo kWh	" o.o11	2.2oo	
Reparasjon og vedlikehold			8o.ooo	
		Driftsutgifter	148.2oo	o.32
Renter og amortisasjon			5oo.ooo	1.o7
Sum transport-og lagerutgifter			648.2oo	1.39
Tillegg for koksorteringsanlegg			92.ooo	1.-

2. Kalkovner.

Produksjon: 2 stk. kalkovner á 5o tonn/døgn - 33.ooo tonn/år

Omkostninger.			Kr./år	Kr./tonn
Kalksten	6o.ooo tonn	á 7.39	437.ooo	13.24
Arbeidslønn	1.4 ti/tonn	" 3.-	138.ooo	4.18
Gass	82o m^3/ tonn	á o.o1	27o.ooo	8.15
Ildfast foring			32.ooo	o.97
Mek reparasjoner og vedlikehold			25.ooo	o.76
		Sum Driftsutgifter	9o2.ooo	27.3o
Renter og amortisasjon			11o.ooo	3.3o
		Selvkostende	1.o12.ooo	3o.6o

3. Dolomittovn.

Produksjon: 1 stk. dolomittova à 8 tonn/døgn 2.500 tonn/år.

Omkostninger.		Kr./år	Kr./tonn
Rå dolomitt:	4500 tonn á 11.39	51.200	20.48
Arbeidslønn:	2.8 ti/tonn à 3.-	21.000	8.40
Gass	1050 m^3/tonn á 0.01	26.250	10.50
Ildfast foring		3.650	1.46
Mek.reparasjon og vedl.hold		2.900	1.16
	Driftsutgifter	105.000	42.00
Renter og amortisasjon		20.000	8.-
	Selvkostende	125.000	50.-
Fordeles =	40 % slaggmaterialer	30.600	30.60
	60 % foringsmaterialer	94.400	63.-

4. Sintervæk.

Produksjon: 4 stk. sinterpanner 295.000 tonn/år

Omkostninger:		Kr./år	Kr./tonn
Fosdalslig:	230.000 tonn á 22.64	5.207.000	17.66
Kisavbrand:	60.000 " " 21.-	1.260.000	4.27
Glødskall :	5.000 " " 20.-	100.000	0.34
Koksgrus 4%:	12.000 " " 42.39	509.000	1.72
Gass :	17 m^3/tonn" 0.01	50.000	0.17
El.kraft :	25 kWh/tonn " 0.0110	81.000	0.28
Arbeidslønn:	0.12 ti/tonn " 3.-	103.000	0.35
Driftsmaterialer, smørning		101.000	0.35
Reparasjon og vedlikehold		101.000	0.35
	Driftsutgifter	7.512.000	25.49
Renter og amortisasjon		607.000	2.06
	Selvkostende	8.117.000	27.55

B Rujernsverk.

Produksjon: 4 stk. 12.000 kVA-ovner - 200.000 tonn/år
1 " 24.000 " -ovn

Omkostninger.			Kr./t.	Sum.
Sinter	1475 kg	á kr/t. 27.55	40.63	
Manganmalm	20 "	" " 121.39	2.43	
Bessemerslagg	36 "	" " 6.39	0.24	43.30
Koks	160 "	" " 72.39	11.58	
Koksgrus	240 "	" " 42.39	10.18	
Brent kalk	148 "	" " 30.50	4.52	28.29
Elektrodemasse	15 "	" " 260.-	3.90	
Mantler	0.65 "	" " 1000.-	0.65	4.55
Elektr.kraft	2300 kWh	" kr. 0.011		25.20
				99.44
Arbeidslønn	3 ti/tonn	á kr. 3.-	9.00	
Vedlikehold ovnsforing og ovner			4.95	
Reparasjoner			2.70	
Laboratorium, formenn			1.00	
Driftsutgifter forøvrig			2.40	
Ande generalomkostninger			2.00	22.05
				121.49
Kredit for gass 550 m^3		á kr. 0.01		5.50
		Driftsutgifter	Kr./t.	115.99
Renter og amortisasjon av rujernsverk				10.14
" " "		" fellesanlegg (andel)		5.40
		Selvkostende	kr./t.	131.53
		Avrundet	kr./t.	131.50
Tillegg for utstøtning i støpemaskin			kr./t.	2.50

Anmerkn. Driftsomkostningene er basert på forholdene ved de minste ovner. Ved store ovner regnes innsport i arbeidslønn kr./t. 2.32, som av forsiktighetshensyn dog ikke er kreditert rujernsframstillingen.

C. Stålverkene.

1. Bessemerverk - forblåst.

Produksjon: Forblåst bessemerstål - 183.5oo tonn/år

Omkostninger:			kr./t.	Sum
Rujern, fl.tende:	1o9o kg å kr./t.	131.5o	143.33	
Konvertorskrap :	22 " " "	5o.-	1.1o	144.43
Godskrift:				
Konvertorskrap	22 " " "	5o.-	1.1o	
Bessemerslagg	4o " " "	5.-	o.2o	1.3o
				143.13
Arbeidslønn	o.88 ti. å kr.	3.-	2.64	
Koks	o kg " kr./t.	72.39	o.44	
Elektrisk kraft	3o kWh " kr.	o.o11o	o.33	
Gass	3o m³ " "	o.o1	o.3o	
Vedlikehold konvertorforing			1.95	
Reparasjoner			o.9o	
Driftsutgifter forøvrig			o.7o	
Laboratorium			o.15	
Tillegg for rujernsblander			o.2o	7.51
	Driftsutgifter			15o.64
Renter og amortisasjon av bessemerverk				7.32
	Selvkostende		kr./t.	157.96
		Avrundet	"	158.-

2. Bessemerverk-blokker.

Produksjon: Bessemerstålblokker: 100.000 tonn/år

Omkostninger.			kr./t.	Sum
Forblåst stål	1026 kg á kr./t.	158.-	162.11	
Ferromangan	6 " " "	350.-	2.10	
Speiljern	18 " " "	125.-	2.25	
Ferrosilisium	1 " " "	500.-	0.30	
Aluminium	0.1 " " "	1500.-	0.15	166.91
Godskrift				
Skrapjern fra utstøpn.	32 kg á kr./t.	50.-		1.10
				165.81
Arbeidslønn	0.99 ti. á kr.	3.-	1.97	
Kokiller, plater			2.50	
Reparasjoner, vedlikehold			0.70	
Ildfaste matr., driftsmatr., verktøi			0.50	
Transporutgifter			0.90	
Andel generalomkostninger			1.45	8.02
	Driftsutgifter.			173.83
Renter og amortisasjon i støpehall			1.-	
" " " i fellesanl.(andel)			2.88	3.88
	Selvkostende		kr./t.	177.71

3. Elektrostålverk.

Produksjon: Elektrostålblokker — 150.000 tonn/år

Omkostninger:			kr./t.	Sum
Forblåst stål	540 kg á kr./t.	158.-	85.32	
Skrapjern	502 " " "	80.-	40.16	
Ferromangan	4 " " "	350.-	1.40	
Ferrosilisium	2 " " "	300.-	0.60	
Aluminium	0.2 " " "	1500.-	0.30	127.78
Godskrift:				
Skrapj.fra utstøpn.	30 " " "	50.-		1.50
				126.28
Ferskningsmalm	13 " " "	31.39	0.41	
Glødskall	12 " " "	21.39	0.26	
Brent kalk	20 " " "	30.90	0.62	
Kalksten	20 " " "	7.39	0.15	
Koks og antrasitt	4 " " "	72.39	0.29	
Flusspat	6 " " "	50.-	0.30	
Brent dolomitt	10 " " "	63.-	0.63	2.66
Elektrisk kraft	420 kWh á kr.	0.011		4.62
Elektroder	8 kg á kr./t.	400.-		3.20
				136.76
Arbeidslønn	1.97 tl. á kr.	3.-	5.91	
Vedlikehold ovnsforing		3.90		
Reparasjoner		1.90	5.80	
Driftsmaterialer, verktøi m.v.			0.69	
Transportutgifter			0.90	
Kokiller og plater			4.70	
Laboratorium			0.30	
Andel generalomkostninger			1.45	19.75
		Driftsutgifter		156.51
Renter og amortisasjon av elektrostålverk			6.26	
" " " " fellesanl.(andel)			2.88	9.14
		Selvkostende	Kr./t.	165.65

4. Stålverk - blokker.

Produksjon	1oo.ooo tonn	bessemerstålblokker á	177.71
	15o.ooo "	elektrostålblokker "	165.66
	I alt pr. år	kr.	42.62o.ooo

Gjennemsnittlig selvkostende for blokker kr./t. 17o.48

Avrundet " 171.-

1. Blokkvalseverk.

Produksjon: 1o8.25o tonn slabs

1o1.25o " blooms 217.5oo tonn pr. år

Omkostninger

Stålblokker	1149 kg	á kr/t.	171.-		196.48
Godskrift: Skrapjern	133 "	" "	8o.-	1o.64	
Glødeskall	14 "	" "	2o.-	o.28	1o.92
					185.56
Arbeidslønn	o.8 ti.á	kr.	3.-	2.4o	
Gass	65 m^3	" "	o.o1	o.65	
Elektr.kraft oppv.	7o kWh	" "	o.o11o	o.77	
" " drift	4o "	" "	o.o11o	o.44	
Reparasjoner				o.62	
Driftsmaterialer				o.38	
Transportutgifter				o.15	
Avsetning varmegroper				o.1o	
" valser				o.15	
Laboratorium				o.o5	
Generalomkostn. andel				o.95	6.66
		Driftsutgifter			192.22
Renter og amortisasjon: Blokkv.og varmegrop.				7.9o	
Felles valseverksanl.				3.24	11.14
Selvkostende for slabs og blooms ved jernverket				kr/t	2o3.36

Avrundet kr/t. 2o4.-

2. Platevalseverk.

Produksjon: 8o.ooo tonn plater pr. år.

Omkostninger.			kr./t.	Sum.
Slabs fra blokkverk	1353 kg	å kr/t 2o4		276.o1
Godskrift:Skrapjern	312.5 "	" " 8o.-	25.oo	
Glødeskall	2o.5 "	" " 2o.-	o.41	25.41
				25o.6o
Arbeidslønn	6.o ti.	å kr. 3.-	18.-	
Gass for oppvarmn.	3oo m^3	" " o.o1	3.-	
" " glødning	9o "	" " o.o1	o.9o	
Elektrisk kraft	11o kWh	" " o.o11	1.21	
Reparasjoner			1.85	
Driftsmaterialer			o.87	
Transportutgifter			o.28	
Avsetning ovner			o.8o	
" valser			6.-	
Laboratorium			1.-	
Generalomkostninger, andel			o.95	3o.85
		Driftsutgifter		285.46
Renter og amortisasjon:Platevalseverk			32.92	
		Felles valsev.anl.	13.52	
		Andel fellesanlegg	1o.12	56.56
		Selvkostende plater ved jernverket	kr/t.	342.o2
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring			o.5o	
Skibningsutgifter			5.1o	
Salgsomkostninger			1.9o	7.5o
		Selvkostende plater levert cif.	kr./t.	349.52
		Avrundet	"	349.5o

3. Grovvalseverk.

Produksjon: 29.000 tonn profiler
10.000 " emner for salg
44.250 " emner for mediumvalseverk 83.250 tonn/år

Omkostninger:			kr./t.	Sum.
Blooms fra blokkvalsev.	1053 kg	à kr/t 204.-		214.81
Godskrift: Skrapjern	38 "	" " 80,-	3.04	
Glødskall	13 "	" " 20.-	0.26	3.30
				211.51
Arbeidslønn	225 ti.	" kr. 3.-	6.75	
Gass	250 m^2	" " 0.01	2.50	
Elektrisk kraft	50 kWh	" " 0.0110	0.55	
Reparasjoner			0.77	
Driftsmaterialer			0.95	
Transportutgifter			0.28	
Avsetning ovner			0.30	
" valser			4.-	
Laboratorium			0.75	
Generalomkostninger, andel			0.95	17.80
Driftsutgifter				229.31
Renter og amortisasjon: Grovvalseverk				14.56
Selvkostende emner ved jernverk			kr/t.	243.87
Avrundet kr./t. 244.-				

Tillegg for emner til salg.

Renter og amortisasjon av fellesanlegg			10.12
			253.99
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring		0.50	
Skibningsutgifter		5.10	
Salgsomkostninger		1.90	7.50
Selvkostende emner levert cif.		kr./t.	261.49
Avrundet		kr./t.	261.50

forts.

		kr./t.	Sum.
Selvkostende emner ved jernverk.			kr./t.243.87
Tillegg for profiler til salg.			
Arbeidslønn	3 ti. à kr. 3.-	9.00	
Driftsmaterialer etc.		0.70	9.70
			253.57
Renter og amortisasjon: Valseverk		17.14	
" " " : Fellesanlegg		10.12	27.26
			280.83
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring		0.50	
Skibningsutgifter		5.10	
Salgsomkostninger		1.90	7.50
Selvkostende profiler levert cif.			Kr./t.288.33
		Avrundet	kr./t.288.50

4. Mediumvalseverk.

Produksjon: 15.000 tonn profiler
46.200 " emner 61.200 tonn/år

Omkostninger:			kr./t.	Sum.
Blooms fra blokkverk	351 kg á kr/t.	204.-	71.60	
Emner fra grovvalsev.	722 " " "	244.-	176.17	247.77
Godskrift: Skrapjern	55 " " "	80.-	4.40	
Glødeskall	11 " " "	20.-	0.22	4.62
				243.15
Arbeidslønn	3.8 ti.á kr.	3.-	11.40	
Gass	250 m^3 " "	0.01	2.50	
Elektrisk kraft	70 kWh " "	0.011	0.77	
Reparasjoner			0.77	
Driftsmaterialer			1.15	
Transportutgifter			0.28	
Avsetning ovner			0.50	
" valser			5,00	
Laboratorium			0.50	
Generalomkostninger, andel			0.95	23.92
		Driftsutgifter		267.07
Renter og amortisasjon:	Mediumvalseverk			8.43
		Selvkostende emner ved lønnv.		275.50

Tillegg for profiler til salg.

Arbeidslønn	2.5 ti. á 3.-	7.50	
Driftsmaterialer etc.		0.95	8.45
			283.95
Renter og amortisasjon:	Valseverk	14.13	
	Fellesanlegg	10.12	24.25
			308.20
Forsendelse:	Jernbanetransport, lagring	0.50	
	Skibningsutgifter	5.10	
	Salgsomkostninger	1.90	7.50
	Selvkostende profiler levert o/f.kr./t.		315.70
	Avrundet kr./t.		316.-

5. Finvalseverk.

Produksjon: 16.000 tonn stangstål pr. år.

Omkostninger:			kr./t.	Sum.
Emner fra sml.v.v.	1062 kg á kr./t.	275.50	292.58	
Godskrift: Skrapjern	56 " " "	80.-	4.48	288.10
Arbeidslønn	11.5 ti. á kr.	3.-	34.50	
Elektrisk kraft	80 kWh " "	0.0110	0.88	
Reparasjoner			0.75	
Driftsmaterialer			0.95	
Avsetning valser			5.50	
Laboratorium			0.75	
Generalomkostninger, andel			0.95	44.28
	Driftsutgifter.			332.38
Renter og amortisasjon:	Finvalseverk		18.85	
	Felles valseverksanl.		7.78	
	Andel fellesanlegg		10.12	36.75
	Selvkostende stangstål ved jernverket		kr/t.	369.13
Forsendelse:	Jernbanetransport, lagring		0.50	
	Skibningsutgifter		5.10	
	Salgsomkostninger		1.90	7.50
	Selvkostende stangstål lev.cif.		kr./t.	376.63
		Avrundet	kr./t.	377.-

6. Tråd- og bånd-stålvalseverk.

Produksjon:	Stangstål	4.000 tonn		
	Valsetråd	12.500 "		
	Båndstål	11.000 "	27.500 tonn	

Omkostninger.			Kr./t.	Sum.
Emner fra med.v.v.	1060 kg	à kr/t. 275.50		292.03
Godskrift: Skrapjern	45 "	" " 80.-	3.60	
Glødeskall	15 "	" " 20.-	0.30	3.90
				288.13
Arbeidslønn	6.0 ti.	" kr. 3.-	18.-	
Elektrisk kraft, oppv.	120 kWh	" " 0.0110	1.32	
" " drift	125 "	" " 0.0110	1.38	
Reparasjoner			0.90	
Driftsmaterialer			0.85	
Avsetning ovner			0.30	
" valser			3.00	
Laboratorium			0.75	
Generalomkostninger, andel			0.95	27.45
Driftsutgifter				315.58
Renter og amortisasjon: Trådvalseverk			22.69	
Felles valseverksanl.			9.33	
Andel fellesanl.			10.12	42.14
Selvkostende valsetråd ved jernverket				357.72
Forsendelse: Jernbanetransport, lagring			0.50	
Skibningsutgifter			5.10	
Salgsomkostninger			1.90	7.50
Selvkostende valsetråd lev.cif.			kr./t.	365.22
Avrundet			"	365.-

Tillegg for stangstål:			
Arbeidslønn:	2.0 ti. à 3.-	6.-	
Driftsmaterialer etc.		1.-	7.-
Selvkostende stangstål lev.cif.		kr./t.	372.-

Selvkostende valsetråd levert cif.		365.-
Tillegg for varmvalset båndstål		
Arbeidslønn : 3.0 ti. à 3.-	9.-	
Driftsmaterialer etc.	2.-	11.-
Selvkostende båndstål lev.cif. kr/t.		376.-

Sammendrag av

Selvkostende beregninger for byggetrinn I

I. Fordelt etter produksjonsavdelinger.

A. Råmaterialavdelinger.

1. Transport og lagring: Tilleggsomkostn. for matr.	kr./t.	1.39
Ekstra " " koks m.v.	"	1.00
2. Kalkovner: Selvkostende brent kalk	"	30.60
3. Dolomittovner + " " dolomitt	"	63.-
4. Sinterverk: " sinter	"	27.55

B. Rujernsverk.	tonn/år	kr./t.	kr./år
Rujern, flytende	200.000	131.50	26.300.000
" , utstøpt		134.-	

C. Stålverkene.

1. Bessemerverk, forblåst	183.500	158.-	
2. " , blokker	100.000	177.71	
3. Elektrostålv. "	150.000	165.66	
4. Stålverk, sum	250.000	171.-	42.750.000

D. Valseverkene (produkter lev.cif.)

1. Blokkvalseverk	(217.500)	208.-	
2. Platevalseverk, plater	80.000	349.50	27.960.000
3. Grovvalseverk, profiler	29.000	288.50	8.367.000
, emner salg	10.000	261.50	2.615.000
, emner	(44.250)	244.-	
4. Mediumvalsev., profiler	15.000	316.-	4.740.000
, emner	(96.200)	275.50	
5. Finvalseverk, stangstål	16.000	327.-	5.232.000
6. Trådvalseverk, valsetråd	12.500	365.-	4.563.000
stangstål	4.000	372.-	1.488.000
båndstål	11.000	376.-	4.136.000
7. Valseverkene, sum prod.	172.500	337.57	59.901.000

II. Fordelt etter produktets art.

Alle priser er regnet cif. norsk forbrukshavn.

Skipsmaterialer:	Platevalsev.	65.000 tonn	à 349.5o	22.717.000
	Grovvalsev.	18.000 "	" 288.5o	5.193.000
	Mediumvalsev	3.000 "	" 316.-	948.000
	Finvalsеverk	1.000 "	" 377.-	377.000
		Sum 87.000 tonn	à 336.-	29.235.000
Mandalsplater:		15.000 tonn	à 349.5o	5.243.000
Formstål:	Grovvalseverk	8.000 tonn	à 288.5o	2.308.000
	Mediumvalsev.	3.000 "	" 316.-	948.000
	Sum	11.000 tonn	à 295.-	3.256.000
Underlagsplater	Grovvalseverk	2.000 tonn	à 288.5o	577.000
Rundstål (unkt. L og T)	Grov.	1.000 tonn	à 288.5o	289.000
	Mediumvalsev.	9.000 "	" 316.-	2.844.000
	Finvalsеverk	15.000 "	" 377.-	5.655.000
	Trådvalseverk	4.000 "	" 372.-	1.488.000
		Sum 29.000 tonn	à 354.-	1o.276.000
Båndstål:	Trådvalsev.	11.000 tonn	à 376.-	4.136.000
Valsetråd	"	12.5oo tonn	à 365.-	4.563.000
Emner for Spigerv.	Grovalsev.	1o.000 tonn	à 261.5o	2.615.000

III. Fordelt etter utgiftenes art.

		kr./år	Sum	%
Jernmaterialer:	Fosdalen slig	4.600.000		7.7
	Kisavbrand	870.000		1.4
	Manganmalm	480.000		0.8
	Ferskningsmalm	58.000		0.1
	Skrapjern	679.000		1.1
	Legeringer	825.000	7.512.000	1.4
Slaggmaterialer:	Kalksten	376.000		0.6
	Dolomitt	45.000		0.1
	Flusspat	45.000	466.000	0.1
Brensel og energi:	Koksmaterialer	4.884.000		8.2
	Elektrisk kraft	6.438.000		10.8
	Elektroder	1.390.000	12.712.000	2.3
Driftsutgifter:	Arbeidslønn,prod.	8.506.000		14.2
	Ildf.matr.vedlikehold	2.186.000		3.7
	Mek.rep.vedl.hold	1.712.000		2.8
	Driftsmaterialer	1.253.000		2.1
	Kokiller	955.000		1.6
	Valser	1.322.000		2.2
	Transp. i verket	489.000		0.9
	Laboratorium	496.000		0.8
	Generalomkostn.	1.224.000	18.063.000	2.0
Frakter m.v:	Salgsomkostn.	337.000		0.6
	Frakt av malm og prod.	1.499.000		2.5
	Avrundet og div.	191.000	2.027.000	-
Kapitalutgifter:	Renter	6.900.000		11.5
	Amortisasjon	12.221.000	19.121.000	20.5
	Sum utgifter pr. år		Kr.59.901.000	100

Selvkostende ved full utbygging.

Ved utgangen av jernverket for den dobbelte produksjon - 355.000 tonn produkter - blir kraftprisen for Aura 0.65 øre pr. kWh, motsvarende en senkning i kraftutgifter av kr.14.80 pr. tonn, sammenlignet med første byggetrinn. Utgiftene til renter og amortisasjon stiger fra kr.19.121.000 til kr.24.096.000, motsvarende en reduksjon i kapitalutgiftene pr. tonn fra ca. kr. 108.- til ca. kr. 68.--. Man får også endel besparelser i driften. Under forutsetning av at produksjonsøkningen fordeler seg proporsjonalt på alle produkter (hvilket selvsagt ikke vil bli tilfelle i virkeligheten) får man følgende sammenligning mellem selvkostende i trinn I og trinn II.

		Trinn I x)		Trinn II.	
Rujern	kr./t.	131.50	kr./t.	114.--
Forblåst rujern	"	158.--	"	136.--
Stålblokker, gj.snitt	"	173.--	"	152.--
Slabs og blooms	"	204.--	"	174.--
Plater	"	352.--	"	283.--
Profiler, grove	"	291.--	"	239.--
Emner for salg	"	264.--	"	219.--
Profiler, fine	"	318.50	"	260.--
Stangstål, over 10 mm		379.--	"	309.--
" under 10 mm		374.50	"	304.--
Valsetråd	"	367.50	"	293.--
Båndstål	"	378.50	"	304.--
Gj. snitt for prod. til salg	kr./t.	340.--	kr./t.	277.--

x) De foran kalkulerte priser for salgsprodukter er tillagt kr./t. 2.50 for uforutsett for dekning av tekniske usikkerhetsfaktorer i beregningene.

Med bibehold av lånekapital og aksjekapital som foreslått for jernverket i Mo i Rana, får man følgende finansieringsmåte for jernverksselskapet:

Bevilgning og avskrivning som engangutgift:	91 mill.kr.
Lånekapital	60 " "
Aksjekapital	80 " "
Sum kapitaltilførsel	231 mill.kr.

Ved samme bokførte verdi av anlegget som regnet for Mo blir også amortisasjonsbeløpet det samme, og likeledes kapitalutgiftene forøvrig.

3. Jernverkets rentabilitet.

Salgspriser for valset stål ved skiftende konjunkturer.

Disse er selvsagt uavhengig av beliggenheten og vil være de samme som nevnt for alternativ Mo. Ut fra samme vurderinger og refleksjoner kommer man da frem til følgende gjennomsnittlige salgspriser som grunnlag for rentabilitetsberegninger:

"Høykonjunktur"	kr./t.	397.--
"Normalkonjunktur" (75% av 397.-)	" "	298.--
"Krisekonjunktur" (50% av 397.-)	" "	199.--

Produksjonsprisen i avhengighet av konjunkturene.

Det henvises til det som er anført under alternativ Mo. De produksjonspriser som legges til grunn for rentabilitetsberegningene utledes av gjennomsnittlig beregnet selvkostende på samme måte:

Uavhengig av indeks (renter, amort. elektr. kraft) kr/t. 144.-
Fastlagt på grunnlag av "produksjonsindeks" 92 " 196.-
Gjennomsnittlig selvkostende (cif) kr./t. 340.--

Man får da følgende produksjonspriser:

"Høykonjunktur": 100/92. 196 + 144 =	kr./t.	357.--
"Normalkonjunktur" 88/92. 196 + 144 =	"	332.--
"Krisekonjunktur" 85/92. 196 + 144 =	"	325.--

Driftsresultat:

Legges disse salgs- og produksjonspriser til grunn får man følgende driftsresultater:

	"Krisekonjunktur"	Normalkonj.	Høykonj.
Salgs pris kr/tonn	199.--	298.--	397.--
Produksjonspris	325.--	332.--	357.--
Differansen kr/t.	- 126.-	- 34	+ 40
Ved en produksjon av 177.500 tonn pr. år			
fåes i mill.kr. år	- 22.0	- 6.0	+ 7.1
Heri medregnet renter og amort med mill.kr.	19.1	19.1	19.1
Brutto driftsresultat			
ekskl. renter og amortisasjon	- 2.9	+ 13.1	+ 26.2

På grunnlag herav får man følgende bilde av jernverkets økonomi ved de forskjellige konjunkturer, når man for enkelthets skyld regner hele kapitalen dekket som aksjekapital.

		"Krisekonj."	"Normalkonj."	"Høykonj."
		mill. kr.	mill. kr.	mill. kr.
Brutto driftsresultat		+ 2.9	+ 13.1	+ 26.2
Amortering	12.2			
Formuesskatt antatt	0.5			
Eiendomsskatt "	0.5	+ 13.2	+ 13.2	+ 33.2
Netto driftsresultat		+ 16.1	+ 0.1	+ 13.0
Inntektsskatt ant. 40%		0	0	+ 5.2
				+ 7.8
Opplegning av reservefond 10%				+ 0.8
Disponibelt overskudd				+ 7.0
tilsvarende den samlede kapital 231 mill. kr.				3.03%

Tiltak for sikring av jernverkets økonomi:

Det er vesentlig den beregnede høyere kraftpris for Aura første byggetrinn som bevirker det dårligere driftsresultat ved Orkanger sammenlignet med Mo. Ved full utbygning vil kraftprisen i Aura synke fra 1.1o øre til o.65 øre pr. kWh. Det dårligere driftsresultat er derfor av midlertidig karakter og kan elimineres ved midlertidige foranstaltninger.

Det foreslåes derfor at staten i første byggetrinn renonserer på full kraftpris for Aura og kun belaster jernverket med den kraftpris som vil fremkomme ved full utbygning av kraftverket,nemlig 0.65 øre pr. kWh. Derved reduseres produksjonsprisen med ca. kr. 15 pr. tonn produkt, og driftsresultatet bedres med ca. 3.6 mill. kr. pr. år. Under første byggetrinn vil da statens inntekter svare til ca. 5% av den nedlagte kapital, som tillater full betaling av betjening og vedlikeholdsutgifter (2%) amortisasjon (2½%) og i tillegg herfra kan svares 0.5% rente av kapitalen inntil kraftverket er fullt utbygget og kraften har funnet full anvendelse.

Ved de foreslåtte beskyttelsestiltak og den foreslåtte finansiering kan en danne seg følgende omtrentlige billede av jernverkets finansielle resultat ved de forskjellige konjunkturer:

	"Krisekonjunktur"	"Normalkonj."	"Høykonj."
	mill.kr.	mill.kr.	mill.kr.
Brutto driftsresultat	÷ 2.9	+ 13.1	+ 26.2
Reduksjon i kraftpris	+ 2.6	+ 2.6	+ 2.6
	÷ 0.3	+ 15.7	+ 28.8
Amortering redusert p.g.a. avskrivning til 140 mill.kr	-8.0		
Renter av lån	1.8		
Formueskatt ant.	0.5		
Eiendomsskatt	0.5	10.8	10.8	10.8
	÷	11.1	+ 4.9	+ 18.0
Inntektsskatt ant. 40%		0	÷ 2.0	÷ 7.2
Overskudd			+ 2.9	+ 10.8
Opplegning av reservefond 10%			÷ 0.3	÷ 1.1
			2.4	2.4
Til opplegning av fondet fåes da			0.2	7.3

Resultatet er som det vil sees under "normal" og "Høykonjunktur" 0.4 mill.kr., mens det under "krisekonjunktur" er" 1.9 mill.kr. pr. år dårligere enn for Mo, tiltross for en økt avskrivning på 24 mill.kr. og et årlig tilskudd i alle år av 2.6 mill.kr. for reduksjon av kraftprisen.

Fra Mindretallet (Kvalheim)

Korreksjoner til ovenstående beregninger.

Ang. anleggsoverslaget.

Dette kapitalbehovet som av Arbeidsutvalget er beregnet til 231 millioner reduserer Kvalheim til 214 millioner etter de beregninger og forslag som A/S. Betongbygg og Trøndelagskomiteen er kommet til.

Der kan mmlig på de oppstilte kalkyler innspares følgende poster:

	Mill.kr.
Anlegg a) Kai- og havneanlegg	3.4
b) Jernbane- og veianlegg ..	5.1
c) Tilredning av tomt	3.2
Sum mill. kr.	11.7
+ tilskudd til boligbebyggelse...	5.9
Tilsammen ca. mill. kr.	17.6

som fragår de 231 mill. kroner så her blir til rest

Kapitalbehov 214 mill. kroner.

Dette vil betinge en utgift til renter og amortisasjon av 18.3 mill. kroner som utgjør ca. kr. 103.- pr. tonn ferdige produkter.

Ang. driftsoverslaget.

På grunn av den foretatte reduksjon i anleggsutgiftene på tilsammen 17 mill. kr. minskes kapitalutgiftene slik at selvkostende pr. tonn reduseres:

I første byggetrinn: Fra kr. 340.- til kr. 335.- pr. t
I annet " " " 277.- " " 274.50 " "

Ang. finansiering m.v.

Det av mindretallet beregnede kapitalbehov 214 mill. kr. er foreslått dekket på følgende måte:

Bevilgning og avskrivning som engangutgift:	92 mill. kr.
Lånekapital	50 " "
Aksjekapital	72 " "
Sum kapitaltilførsel	214 mill.kr.

Forøvrig tiltrer mindretallet Kvalheim i sin helhet de vurderinger og synspunkter som er fremlagt av flertallet vedr. nødvendigheten av og fremgangsmåten til sikring av jernverkets økonomi, det finansiering og organisasjon.

Rentabilitetsberegninger.

Ved de foreslåtte beskyttelsestiltak og den foreslåtte finansiering kan en danne seg følgende omtrentlige billede av jernverkets finansielle resultat ved de forskjellige konjunkturer:

	"Krisekonjunktur" mill. kr.	"Normalkonj." mill. kr.	"Høykonj." mill. kr.
Brutto driftsresultat	+ 2.9	+ 13.1	+ 26.2
Reduksjon i kraftpris	+ 2.6	+ 2.6	+ 2.6
	+ 0.3	+ 15.7	+ 28.8
Amortisering redusert p.g.a. nedskrivning til 1.2 mill.kr. = 6.8			
renter av lån = 1.5			
Formuesskatt ant. = c.5			
Eiendomsskatt = 0.5	9.3	9.3	9.3
Nettodriftsresultat	- 9.6	+ 6.4	+ 19.5
Inntektsskatt ant.40%	0	- 2.6	- 7.8
Overskudd		+ 3.8	+ 11.7
Opplegning av reservefond 10%		- 0.4	- 1.2
Aksjeutbytte f.eks. 3%		2.16	9.2
Til opplegning av fondet fåes da		1.24	8.3%

Realisering av jernverksplanene.

Opprettelse av et jernverksselskap.

Det henvises til fleretallets utredning, hvortil også Hv[illegible] slutter seg, forsåvidt angår generelle synspunkter.

Jernverksselskapets navn kan være f.eks. Det Norske Jernverks A/S, subsidiært f.eks. A/S. Trøndelags Jernverk.

Finansieringen av nærv jernverket bør skje på følgende måte:

Staten bevilger og avskriver

[illegible] tilskudd et beløp av 32 mill.kr.

Det ytes lån over statens i nødvendig utbygning stående garantiet, av ialt 50 " "

Staten tegner aksjekapital med ialt 72 " "

Sum 214 mill.kr.

Utbygging av Aura med overføring til Orkanger skjer på vanlig måte gjennom Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen med en nødvendig kapitaltilførsel av ca. 32 mill.kr. i første byggetrinn. Av dette beløp belastes jernverket inntil full utbygning kan skje kun med 25 % rente ved beregning av krafttarifen.

Det bevilges videre så snart som mulig det nødvendige beløp for tilknytning av Løkken - Thamshavnbanen til landets øvrige jernbanenett.

Jernverksplanenes utforming.

Anleggsarbeidet på Orkanger vil antagelig være ca. 1 år lengere enn det tilsvarende arbeide i Mo p.g.a. det forutsatte større arbeide med tilredning av tomten her. Det vil derfor være mulig i større utstrekning enn for Mo å plassere ordres innen landet, idet det kan aksepteres leveringstider opptil 1 år lengere enn for Mo. Da det videre er store muligheter for å skaffe maskineri til Aura på kort tid, idet det av A/S. Nordag bestilte maskineri tildels ligger ferdig i Sverige, Belgia og Sveits, kan man anta at tiden for utbygging av Aura ikke vil forlenge igangsetningsterminen for jernverket utover det som selve arbeidet på jernverkstomten og leveringstiden for jernverkets egne maskiner skulle tilsi.

Jernverkets ledelse vil da stå valgfritt med hensyn til igangsetningen av de forskjellige produksjonsavdelinger. Da Orkanger kan skaffes midlertidig kraft ved bygging av en reservelednin[illegible] fra Trondheim Elektrisitetsverks linje ved Bårdshaug, er det intet i veien for at bygging og igangsetning av sinterverket av hensyn til midlertidig eksport av Fosdalen sinter kan forseres vesentlig av [illegible].

Den nevnte reservekraftledning vil nemlig i alle tilfelle bli aktuell.

Forøvrig gir et jernverksanlegg på Orkanger på grunn av den noe lengere byggetid en større garanti for å komme frem til en teknisk og økonomisk rasjonell løsning av jernverkets utformning enn man har ved de der arbeidet i høy grad vil måtte forseres for å dra fordel av den mulige kortere byggetid.

På alle andre punkter vedr. jernverksplassens utforming slutter Kvalheim seg til flertallets fremstilling.

Grafittelektrodeleveranser - brukt maskineri.

Reisning av jernverket.

Opplæring av personale.

Forsøndring av driften forøvrig.

Til disse avsnitt har Kvalheim ingen bemerkninger men slutter seg helt til flertallets syn.

Byggetid.

For et jernverk i Orkanger antas det å bli en god overensstemmelse mellom den tid som trengtes for:

a) Utbygning av kraftverket i Aura ved overføring.

b) Anleggsarbeide på jernverkstomten.

c) Leveringstid for maskineri.

Derved sikres en jevn og stabil beskjeftigelse over hele byggetiden, som kan antas avsluttet ca. 4 år etter at jernverkselskapet er dannet, hvilket må ansees å være både en rimelig og nødvendig byggetid for et anlegg av den størrelsesorden der her er tale om, spesielt under hensyntagen til det nasjonaløkonomiske viktige forhold at norske leveranderer i størst mulig utstrekning bør trekkes inn.

Bemerkninger til beregningene.

Det vil sees at jernverkets rentabilitet under normale og høykonjunkturer ved de foreslåtte tiltak:

a) Rentelettelse 2% for Aurakraften under første byggetrin

b) Engangsavskrivning av 92 mill.kr.

stiller seg således i sammenligning med Mo:

Netto driftsresultater for en produksjon i første byggetrinn av 177.5oo tonn.

	"Lavkonjunktur" mill.kr.	"Normal konjunktur" mill. kr.	"Høykonjunktur" mill. kr.
Mo	+ 9.3	5.4	18.2
Orkanger	+ 9.6	6.4	19.5

Underskuddet i krisekonjunkturår dekkes av opplagte fonds i normal og høykonjunkturår således som også flertallet foreslår.

Dette resultat oppnåes for Mo ved å se bort fra de allerede avskrevne 56 millioner kroner på Glomfjordkraften og ytterligere avskrive 67 millioner kroner samt i krisekonjunkturår å bruke renter og amortisasjon av Glomfjordkraften ialt ca. 25 millioner a 5.5% er kr. 1.4 millioner til dekning av underskuddet.

For Orkanger oppnåes det ved rentelettelsen 2% for Aurakraft i første byggetrinn og 92 millioner i engangsavskrivning.

Ved Orkangeralternativet får man som kompensasjon for dette når man kommer fram til full utbygging av verket til 355.ooo tonn produkt pr. år den billigste kraft o.65 øre pr. kWh, den billigste malm fra Fosdalen (Statens egen malm) og den billigste frakt. Innspart differansen mellom Mo frakten kr. 8.-- pr. tonn malm og Orkangerfrakten kr. 2.- pr. tonn malm, altså kr. 6.-- pr. tonn malm spart.

Videre oppnåes å få totalutnyttet også for framtiden Statens veldige malmreserver i Fosdalen og Grong på den mest rasjonelle og beste økonomiske basis, som vil bety millioner spart for Staten.

Fosdalen står ferdigbygget for malmleveranser, mens der nå nedlegges millioner for eventuell utbygning av Dunderlands-

feltene.

På den annen side må det pekes på som før nevnt at den samlede avskrivning utgjør 56 millioner kroner pluss 67 millioner kroner tilsammen 123 millioner, og på toppen av disse kommer i kriseår renter og avskrivning av 25 millioner kroner er 1.4 mill. til deling av underskuddet for Mo-alternativet.

Mo-alternativet blir således bare i avskrivning 31 millioner kroner dyrere enn Orkanger-alternativet.

Som kompensasjon for alt dette får Staten ikke tilnærmelsesvis de verdier den får i Orkanger. Det må således regnes med dyrere malm levert jernverket i Mo, idet fraktene blir dyrere enn for Orkanger. Kraften blir dyrere i full utbygging av verket, nemlig 0.74 øre pr. kWh.

Alt dette viser hvor meget bedre Orkangeralternativet stiller sag for Statens interesser enn Mo.

Forøvrig gjelder det for Orkanger snarest mulig å komme frem til utbygging av jernverket med 355.000 tonn pr. år hvorved omkostningene vil synke med kr. 63.00 pr. tonn ferdig produkt og man får den laveste kraftpris av 0.65 øre pr. kWh og alle ovenhevnte store fordeler.

Også for jernverket i Orkanger kan en sammensmeltning av jernverket og kraftverket tenkes å medføre visse fordeler. Da imidlertid Aure-kraften på grunn av sin størrelse, sin sydlige beliggenhet og sin karakter (50 perioder) vil være av langt større samfundsmessig betydning enn Glomfjord, hvorfor den etter hvert må antas å bli trukket inn i et samkjøringsnett, kan en slik sammenslutning ikke tilrådes.

S a m m e n l i k n i n g

mellom Mo og Orkanger alternativene på basis av arbeidsutvalgets beregninger og med-beregnet de allerede nedskrevne 56 millioner kroner for Glomfjordkrafta. Kapitalbehovet og selvkostende pr. t. ferdig produkt for de to alternativer Mo i Rana og Orkanger stiller seg således som ifølgende tabel vil vise.

S a m m e n l i k n i n g s t a b e l l.

	Første byggetrinn 177.5oo t. årlig		Senere byggetrinn 355.ooo t. årlig	
	Nedlagt kapital mill. kr.	Selvkostende kr. pr. t.	Nedlagt kapital mill. kr.	Selvkostende kr. pr. t.
Mo	224.5 + 56 = 28o.-	316 + 16= 332	335 + 56= 391	276.8=284
Orkanger	296	335	374	274.5o
	Kostbarere for Ork.=15.5	Kostbarere for Ork.= 3	Billigere for Ork. = 17	Billigere for Ork. = 9.5o
Årlig		Kostbarere i Ork. 0.53 mill.kr		Billigere i Ork. 3.37 mill. kr.

Anmerkninger:

De 56 mill. kroner er differansen mellom det som Glomfjord har kostet hittil, nemlig med renter og renters rente ca. 75 mill. kroner, og det som Glomfjord er nedskrevet til nemlig ca. 19 millioner.

Disse 56 millioner kroner må nødvendigvis medtas i beregningen for å få den riktige basis for sammenligningen med Orkanger-alternativet.

Regnes med de 75 millioner kroner for Glomfjord og legges hertil tyskanleggene i Glomfjord kr. 5.58o.ooo,- samt kraftoverføringen anm. til Mo kr. 17.5oo.ooo,- kommer man opp i ca. 98.ooo.ooo.- kroner for Glomfjordkraften i Mo. Regnes av de 56

mill.kr. en årsutgift av 5.o% for renter og amortisasjon, utgjør dette årlig kr. 2.8oo.ooo Fordelt på jernverkets kraftforbruk i Mo fra Glomfjord ialt 65o mill kWh, utgjør dette o.43 øre pr. kilowattime som kommer som tillegg til de o.54 øre pr. kWh som flertallet har regnet med, ialt således o.97 pr kWh.

Denne differansen utgjør kr. 16.- pr. t. jern i første byggetrinn på 177.5oo.- tonn ferdige produkter, og kr. 8 - pr. t. ferdige produkter for senere byggetrinn på 355.ooo t. Dette vil utgjøre for hvert av disse byggetrinn 2 8 mill kr. årlig og forminske flertallets rentabilitetsberegninger tilsvarende.

Av foranstående tabel framgår at Orkanger-alternativet er 15.5 millioner kroner høyere i sum av nedlagt kapital ved første byggetrinn enn Mo. Dette kommer imidlertid til gode for Orkanger-alternativet i senere byggetrinn for 355.ooo tonn ferdige produkter da Orkanger-alternativet her blir ca. 17 millioner billigere enn Moalternativet.

Sum av nedlagt kapital for første og senere byggetrinn er nemlig for

Mo: ca. 391 mill.kr.
Orkanger: " 374 mill.kr.

For denne kapital i Orkanger får man ved siden av jernverket også kraft nok til overs til elektrisitetsforsyningene til distriktene m.m. Også i første byggetrinn vil der bli rikelig kraft i Orkangeralternativet for distriktenes behov, hvilket også framgår av flertallets innstilling.

Dette er et meget viktig moment å være oppmerksom på.

Det kan således ikke være noen tvil om at Orkangeralternativet står meget fordelaktigere for Statens interesser enn Mo.

Når hertil kommer at Orkangeralternativet byr på den veldige fordel for Staten å kunne utnytte sine malm og kraftreserver i Trøndelag på den mest økonomiske og rasjonelle basis som vil betyde millioner til fordel for Staten, kan man ikke være i tvil om fordelene ved Orkangeralternativet.

Konklusjon.

Orkangeralternativet har etter dette den billigste kraft. Den billigste malm fra Fosdalen. Der er malm nok for jernverkets o behov. Orkanger har også den billigste malmtransport og kraft nok såvel til eget behov som til distriktenes bruk.

Orkanger må derfor være det rette sted for jernverket

27/4-1946.

A. Kvalheim (sign.)

Fra Formannen og Arbeidsutvalget.

Tilsvar til mindretallets bemerkninger.

De av mindretallet (Kvalheim) utførte planer og beregninger med kommentarer, som er gjengitt i tillegget av 27/4-46, har p.g.a. den knappe tid som står til rådighet, ikke kunnet forelegges kommisjonen i sin helhet til uttalelse. De er imidlertid gjennomgått av formannen (Egger) og arbeidsutvalget (Drogseth, Lyche, Møller), som i den anledning vil fremkomme med følgende bemerkninger:

Anleggsutgifter.

Sammenlignbare beregninger for anleggsutgifter for et jernverk i Mo og i Orkanger er utført av arbeidsutvalget med bistand av tekniske eksperter på de foreliggende områder etter samme normer og i hensyn til enhetspriser etc. for begge alternativer. Kvalheim har reduusert disse beregninger for Orkangers vedkommende med ca. 17.o mill. kr. fordelt på følgende poster:

Havne- og kaianlegg	3.4 mill. kr.	
Jernbane - og veianlegg	3.1 " "	
Tilredning av tomt	3.2 " "	11.7 mill.kr.
Tilskudd til bolig- og bybebyggelse	5.o " "	

på grunnlag av beregninger utført for Trøndelagskomiteen av A/S. Betongbygg, Trondheim. Disse beregninger er imidlertid utført på grunnlag av et foreløbig anslag for massoberegninger som av konsesjonens konsulent senere er korrigert ved nøyaktigere profilering - hvilket har ført til tildels betydelig økning av massene. Videre har A/S. Betongbygg tildels anvendt noe lavere enhetspriser enn de vi har lagt til grunn for begge alternativer. Uten å ville ta standpunkt til hvilke enhetspriser nærmest vil tilsvare de virkelige forhold, mener vi at en sammenligning i alle fall må skje ut fra de samme enhetspriser. Ennvidere dekker ikke Betongbyggs overslag en rekke store anleggsposter som er medtatt i vårt overslag. Det er blant annet ikke medtatt noen utgifter for:

Jernbane- og veianlegg på selve jernverkstomten (kun tilknytningsspor)

Lokomotiver, lokotall, vognvekt, jernbanevogner, biler, elektrotraller.

Kanalisering av Skjenaldelva med bro over kanalen.

Ennvidere inngår ingen post for uforutsett i overslaget

Den foretatte reduksjon med 5 mill. kr. for tilskudd til bolig- og bybebyggelse er ikke begrunnet.

Etter distriktarkitekt Semmelmanns redegjørelse av 17/8-45 for Trøndelagskomiteen, regnes det imidlertid med bygging av et helt nytt byanlegg ved Orkangeralternativet med kirke, skole idrettsplass, forsamlingslokaler, kino, offentlige bygninger etc. foruten vei- og kloakkanlegg, belysning etc. Dette har derfor vært vårt utgangspunkt ved beregning av det nødvendige tilskudd, idet det er forutsatt at Geitastrand og Orkdal kommuner selv ikke vil kunne makte dette store økonomiske løft. Videre er tatt i betraktning at man må rive boliger for 2-300 mennesker for å frigjøre tomten for jernverksanlegget.

Vi må derfor fastholde våre beregninger for Orkanger som det mest korrekte sammenligningsgrunnlag for de to alternativer.

Den nødvendige engangsutskrivning ved Kvalheim's emisjoneringsforslag 72 mill. kr. i aksjekapital og 5o mill. kr. i lån blir således 92 + 17 = 109 mill. kr.

Frakter.

Kvalheim regner etter oppgaver fra H. & P. Bruvik, Trondheim med en frakttaxt av kr. 8.-- pr. tonn slig fra [illegible] til [illegible], mens den frakt vi har regnet med etter den befraktningsplan som er utarbeidet for oss av Kr. Samuelsen, Oslo, er kr. 2.95, basert på egne spesialbyggede båter og utregnet på det grunnlag som er anført i innstillingens s. 7o. Denne frakttaxt er av vår konsulent karakterisert som "sannsynlig etterkrigsfrakt", idet han påpeker også at hver enkelt frakttaxt ikke må bedømmes for seg, idet han har gått ut fra en samlet befraktningsplan for alle viktigere materialer og produkter.

Kraftpris.

Den av Kvalheim foreslåtte rentelettelse for kraftprisen under første byggtrinn representerer en årlig støtte til jernverket i Orkanger av 584 mill. kWh x (0.oll - 0.oo65) kr. 2.63 mill. kr., hvilket betyr en ekstra belastning for [illegible].

Byggetid.

I anledning Kvalheims bemerkninger vil vi påpeke at det for igangsetning av et jernverk i Orkanger på basis av flurakraft må regnes med 1 - 2 år lengere tid enn for det tilsvarende verk i Mo i Rana. Man vil i Mo kunne sette igang driften successivt i rekkefølge rujernsverk, stålverk etc. slik at man på et tidligere tidspunkt enn i Orkanger vil kunne spare valuta ved

eksport resp. ved minsket import, foruten at igangsetnings- og oppl...problemet blir betydelig forenklet ved en suksessiv igangsetning over et lengere tidsrum. I Orkanger vil det kompli... sorte igangsetningsproblem foreligge for alle avdelinger når kraften foreligger ferdig til bruk.

Glomfjordkraftens kostende.

Kvalheim regner med en oppskrivning av Glomfjord Kraftverks verdi i Statsregnskapet med ca. 56 mill. kr. fra 19.e8 til 7... kr. og derav følgende økt kraftpris ved No-alternativet. Med den begrunnelse at renter og rentes renter gjennom årene ikke er blitt tillagt den i kraftverket nedlagte kapital. Dette forhold gjelder forøvrig nasjonaløkonomisk sett i minst like høy grad Aura-anlegget selv om det her har vært private som har måttet renonsere på renter og nedskrive sine verdier.

De av mindretallet for No-alternativet medregnede 9... kr. representerer ikke noe nytt kapitalbehov eller noen ny oppskrivning fra Statens side. Det gir derfor ikke et riktig bilde i de sammenlignende beregninger å kalkulere med inntekt for salg av dette beløp og beluste dette med kr. 16.-- pr. ton... på produksjonsomkostningene for No-alternativet, slik...en mindretallet har gjort i sin sammenligningstabell s. 11c.

Som fremholdt i flertallets innstilling er det ...ønskelig å unngå videre tap i forbindelse med Glomfjord Kraftverks drift. Det er av viktighet å få levendegjort den her investerte kapital til produksjonsøyemed og jernverket er av de nær...få kraft-avtagere som med fordel vil kunne nyttiggjøre seg kraft av den karakter det her er tale om, nemlig 25 periodars kraft som vanskelig kan anvendes i større målestokk til borgerlig forsyning eller motordrift.

Dunderlandsfeltene.

I anledning av Kvalheims anførsel om det store kapitalbehov for utbygning av Dunderlandsfeltene vil vi påpeke at det fra flertallets side ikke foreligger noe forslag om en slik utbygning, men at våre beregninger er basert på anvendelse av Fosdalen kraft.

Sammenligning No i Rana - Orkanger.

Som konklusjon av ovenstående må vi fastholde de beregninger som er fremlagt av oss (j.fr. s. 38, 39 og 4a) som økonomisk sammenligningsgrunnlag for de to alternativer, idet vi dog ikke på noen måte bestrider de faktiske fordeler Orkanger har ved sin gyldige beliggenhet og sin nærhet til Fosdalen gruber, fordeler

som dog etter vår oppfatning og etter de fremlagte beregninger ikke veier tilstrekkelig tungt til å spille avgjørende inn for stedsvalget. Dette belyses best ved nedenstående sammenlignings tabell, oppsatt på samme måte som Kvalheims tabell s. 110, men på grunnlag av de i flertallets innstilling anførte anleggs- og driftskalkyler.

Tabell.

	Første byggetrinn 177.500 t. årlig		Seneste byggetrinn. 355.000 t.årlig	
Mo i Rana	Kapitalbehov mill. kr.	Selvkostende kr./t.	Kapital-behov mill.kr	Selvkostend kr./t.
Mo i Rana	224.5	316.-	336.0	276.-
Orkanger	313.0 x)	340.-	391.0 x)	277.-
Differanse	88.5 x)	24.-	55.0 x)	1.-
	tilsvarende 3.4 mill.kr. kostbarere i Orkanger.		tilsv. pr. år mill.kr. kostbarere i Orkanger.	

x) Hertil kommer ca. 30 mill.kr. for tilknytning til landets jernbanenett.

Forholdet blir således at staten for oppnåelse av det samme økonomiske resultat ved drift av jernverket under første byggetrinn må velge mellom:

På den ene side: Å skaffe tilveie 224.5 millioner kroner for anlegg av et jernverk i Mo i Rana med kraftutbygning og overføring, hvorav 67 mill. kr. avskrives, og hvorved verdien av det ubenyttede Glomfjord Kraftverk - ca. 29 mill. kr. - levendegjøres.

På den annen side: Å skaffe tilveie 343 millioner kroner for anlegg av et jernverk i Orkanger med kraftutbygning og overføring og med tilknytning til statsjernbane, hvorav 109 mill.kr. avskrives, foruten at staten må støtte jernverket med en reduksjon i kraftprisen av 2.63 mill.kr. pr. år og fortsatt bære tapet ved at Glomfjord Kraftverk blir stående unyttet, med 1.4 mill. kr. pr. år.

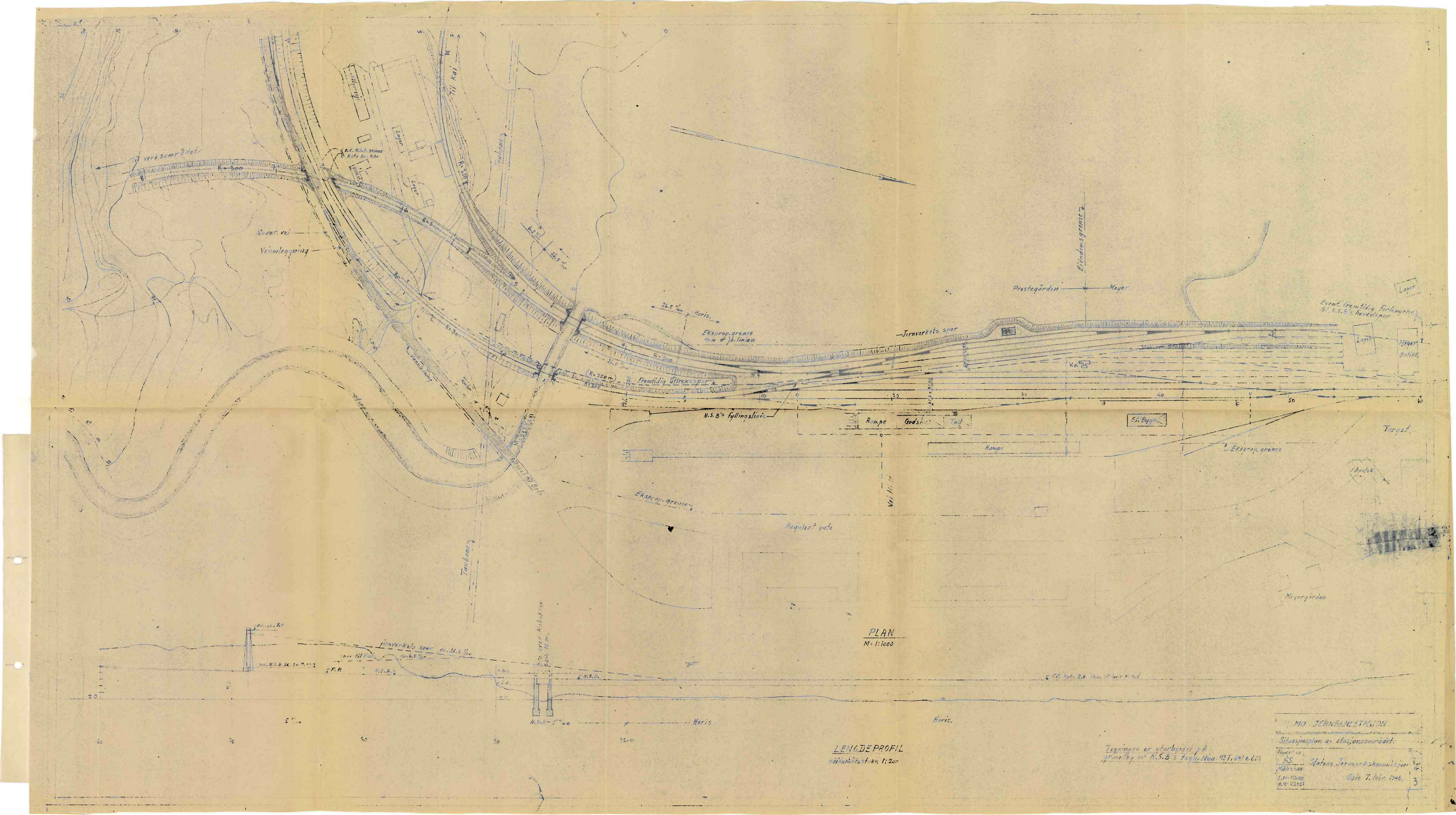
Ved den dobbelte produksjon i senere byggetrinn vil de økonomiske resultat ved drift av jernverket være praktisk talt det samme for begge alternativer også uten noen form for støtte men det samlede kapitalbehov vil være ca. 85 mill. kr. høyere for Orkanger enn for Mo.

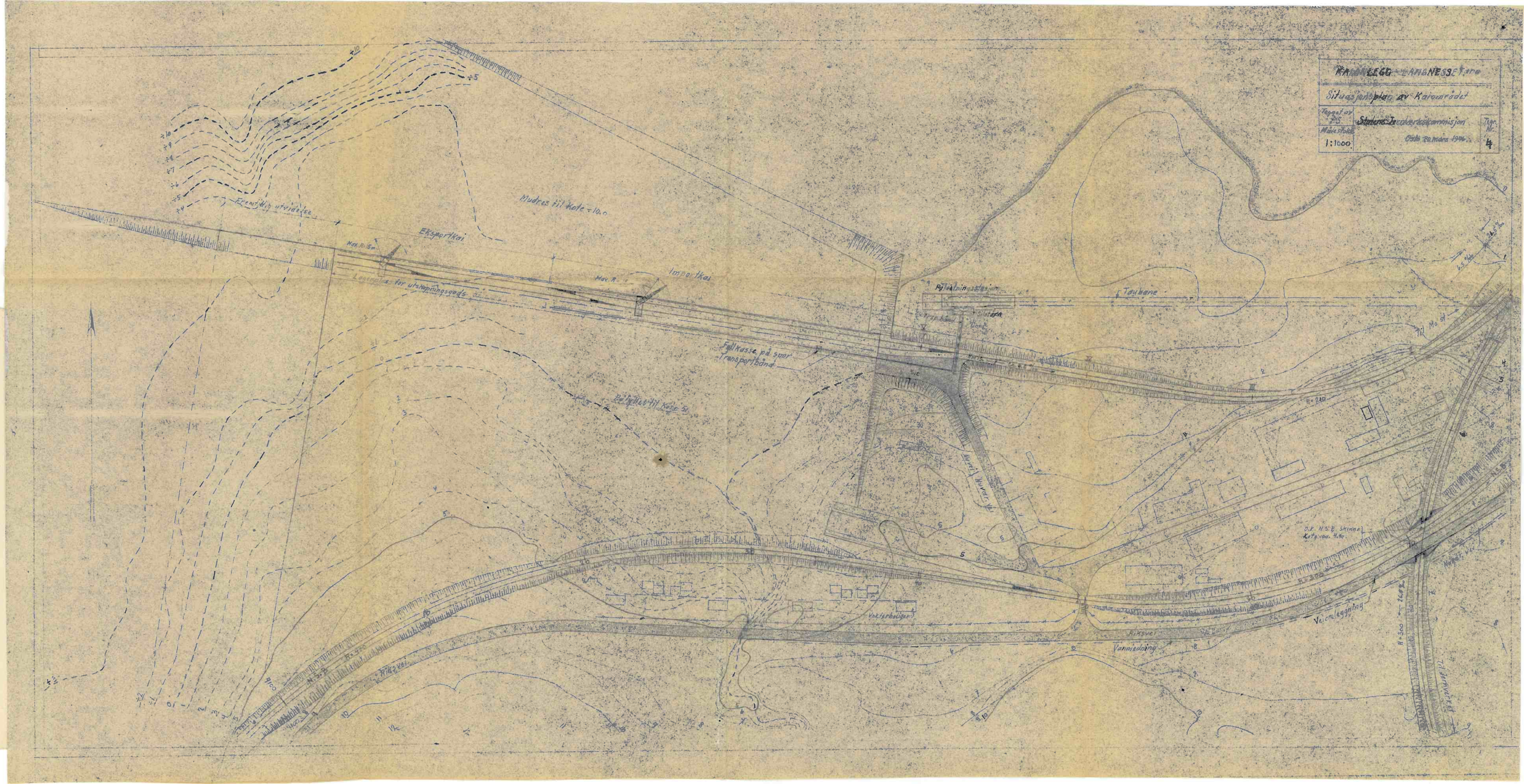
Ved en eventuell videre økning av produksjonen eller av kraftforbruket forskyves forholdet til større fordel for Mo, idet Sør-Trøndelag med Nea ikke på langt nær har så store resurser av billig utbyggbar kraft som Rana-distriktet.

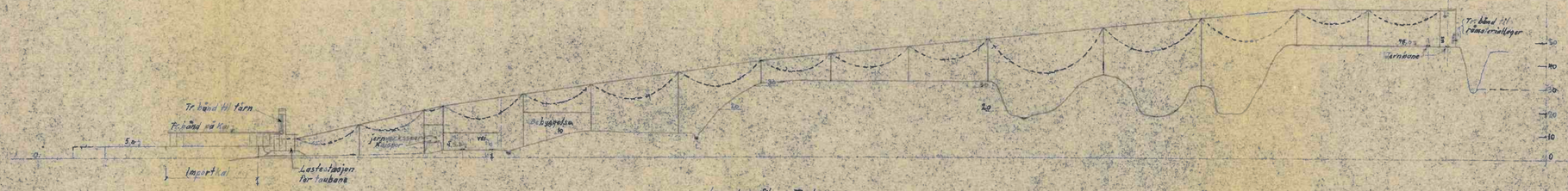
9/5-46.

C. A. Egeberg

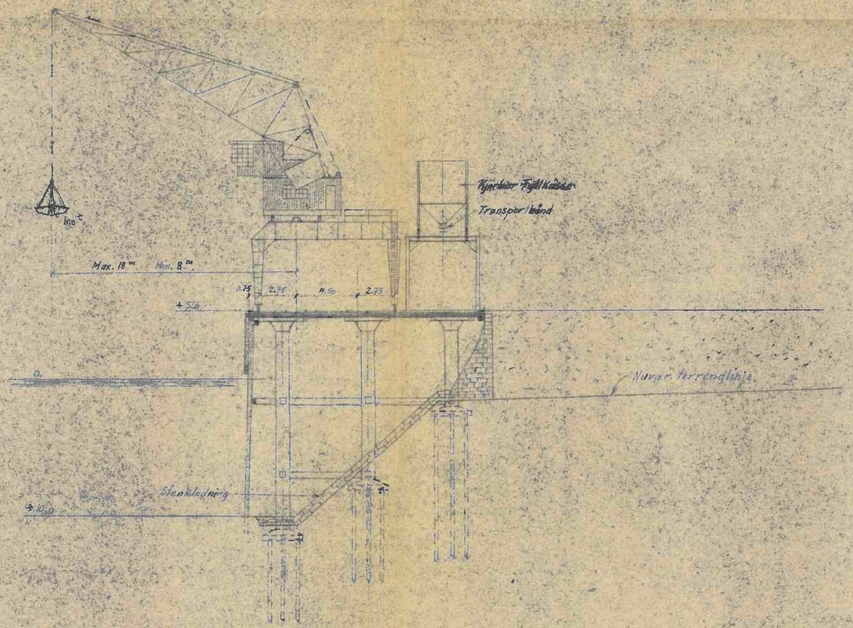
A. Drogseth, L. Lyche, Brostrup Müller.


Til verkstedet
R=300
Nedar. vei
Veiomlegging
Jernverkets spor
Eksprop. grense fom # Jb.linjen
Fremtidig Gittrek-spor
N.S.B.'s fyllingslinje
Rampe
Godshus
Toll
Cr. Bygn.
Prestegården
Meyer
Eiendomsgrense
Event. fremtidig forlengelse av N.S.B.'s havnespor
Meyers Butikk
Torget
Apotek
Reguleret gate
Meyersgården
Tordenskj.
Til Kai
Vei til Kai
Vei over N.S.B.-linjen
PLAN
M. 1:1000
LENGDEPROFIL
Høideforh. 1:200
Horis.
Tegningen er utarbeidet på grunnlag av N.S.B.'s tegn. Nos. 437, 641 & 648
MO JERNBANESTASJON
Situasjonsplan av stasjonsområdet.
Statens Jernverkskommisjonær
Oslo 7. febr. 1946.
3

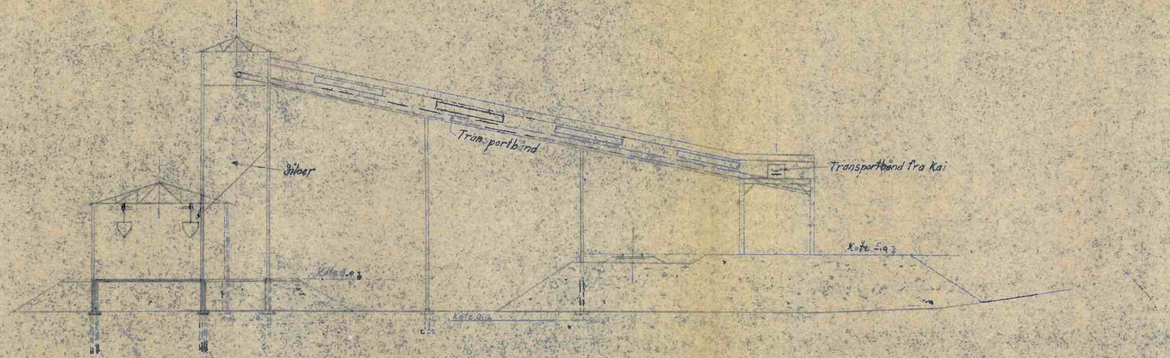

RA[illegible] LEGG [illegible]ANGNESSE[illegible]
Situasjonsplan av Kaiområdet
Tegnet av
Målestokk
1:1000
Statens Jernbanedirektorat
Oslo 30 März 1946
Nr.
4
Eksportkai
Impo tkai
Mudres til kote +10.0
Fyllkasse på svær transportbånd
Rørledning
Taubane
Vaktersbolig
Veianlegning
Vannledning
Kai
Rørledning
Mudres til kote



Lengdeprofil av Taubane
Lengde M = 1:5000
Høide M = 1:1000



Tversnitt av Importkai
M = 1:200



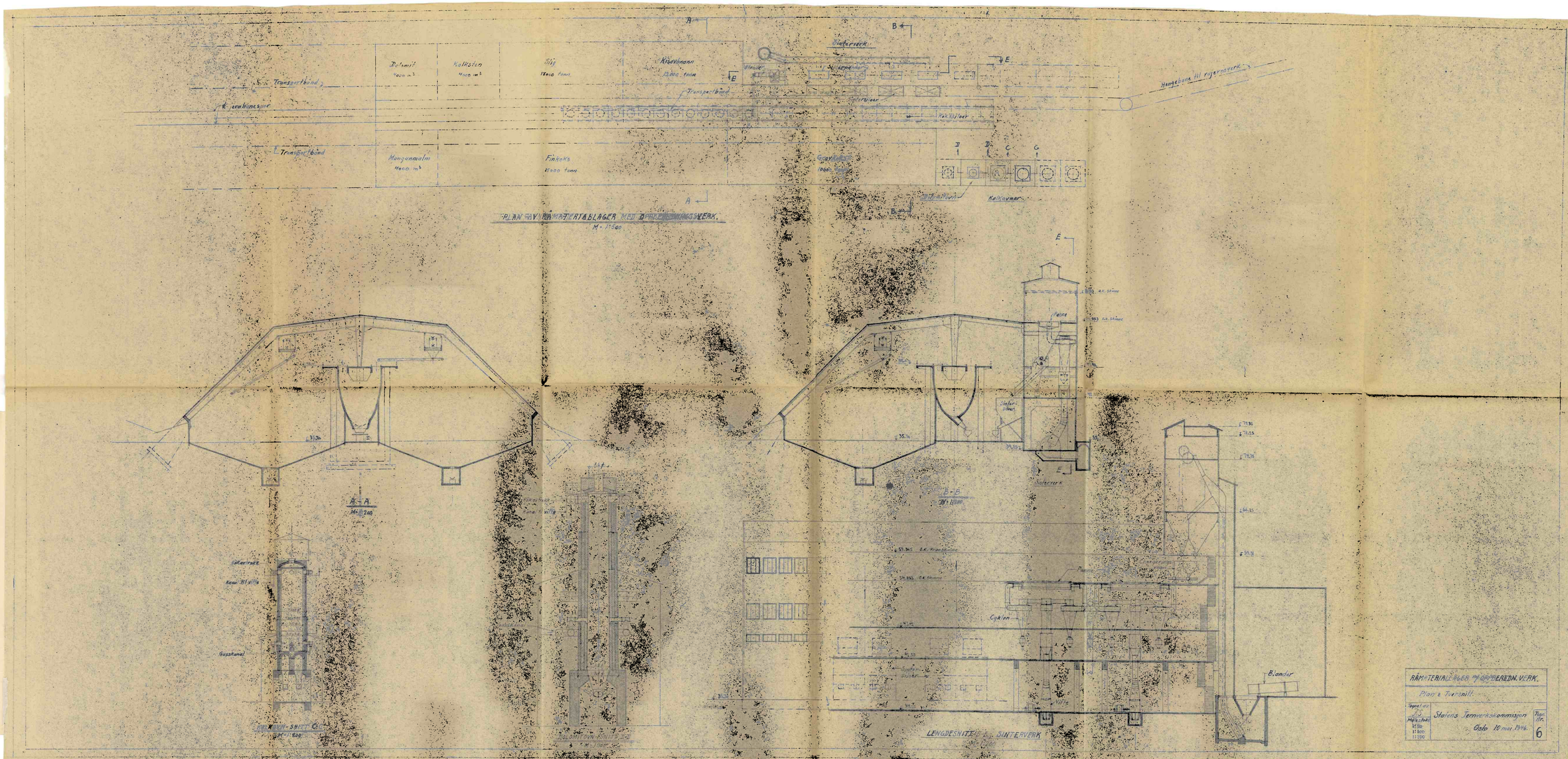
Lastestasjon for taubane.

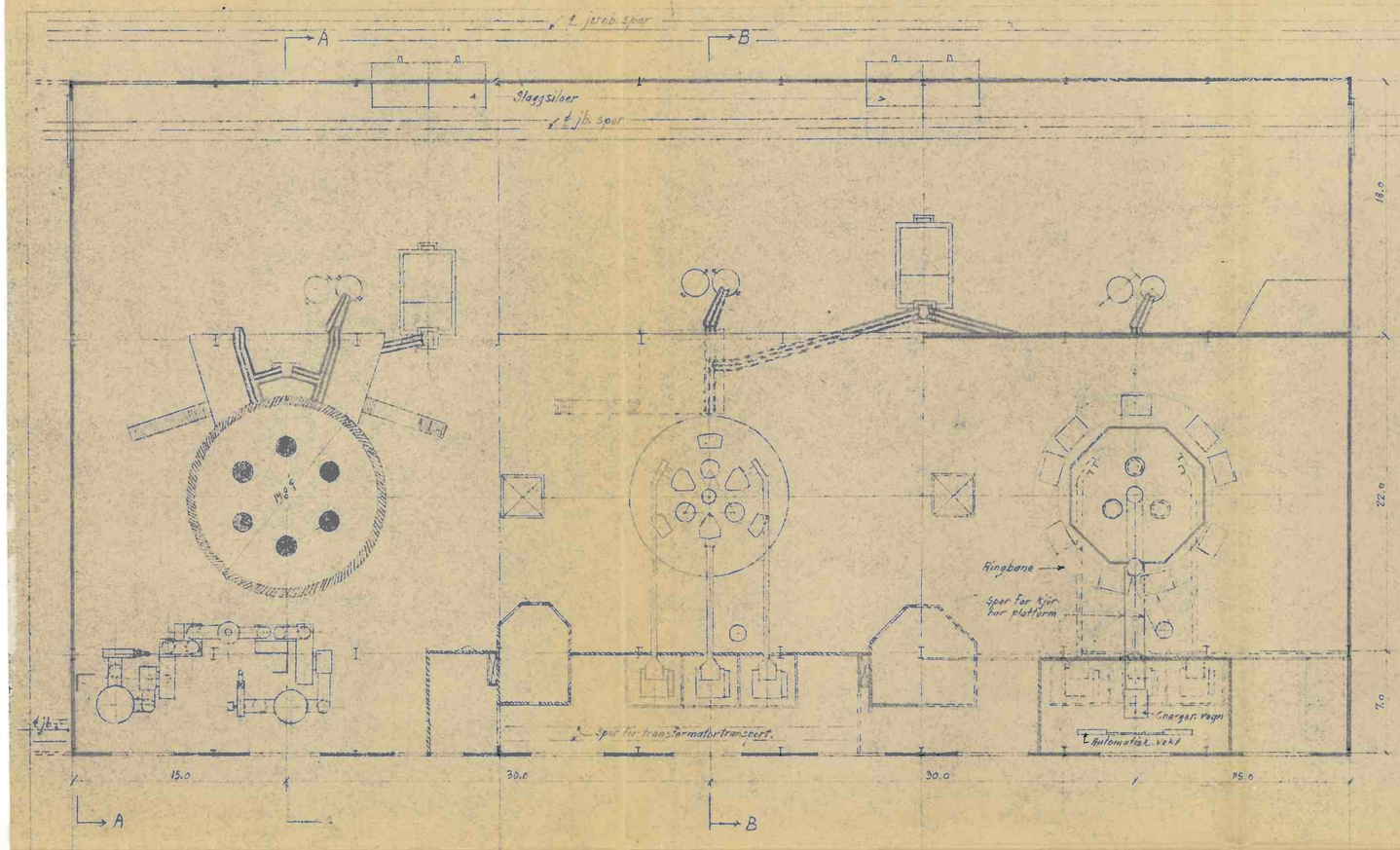
Tversnitt av anlegg for omhastning til taubane
M = 1:200

KAI & TAUBANE

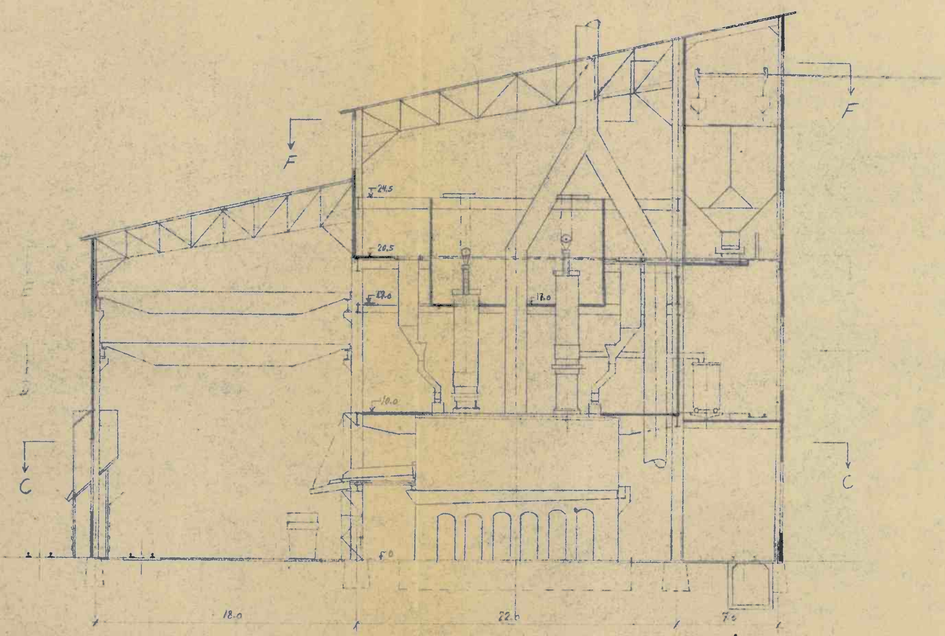
Tversnitt av Kai & Lastestasjon for taubane
Lengdeprofil av taubane

Tegnet av: FS
Målestokk: 1:200 / 1:1000 / 1:5000
Statens Jernverkskommisjon
Oslo 26 Mars 1918.
Tegn. Nr. 5

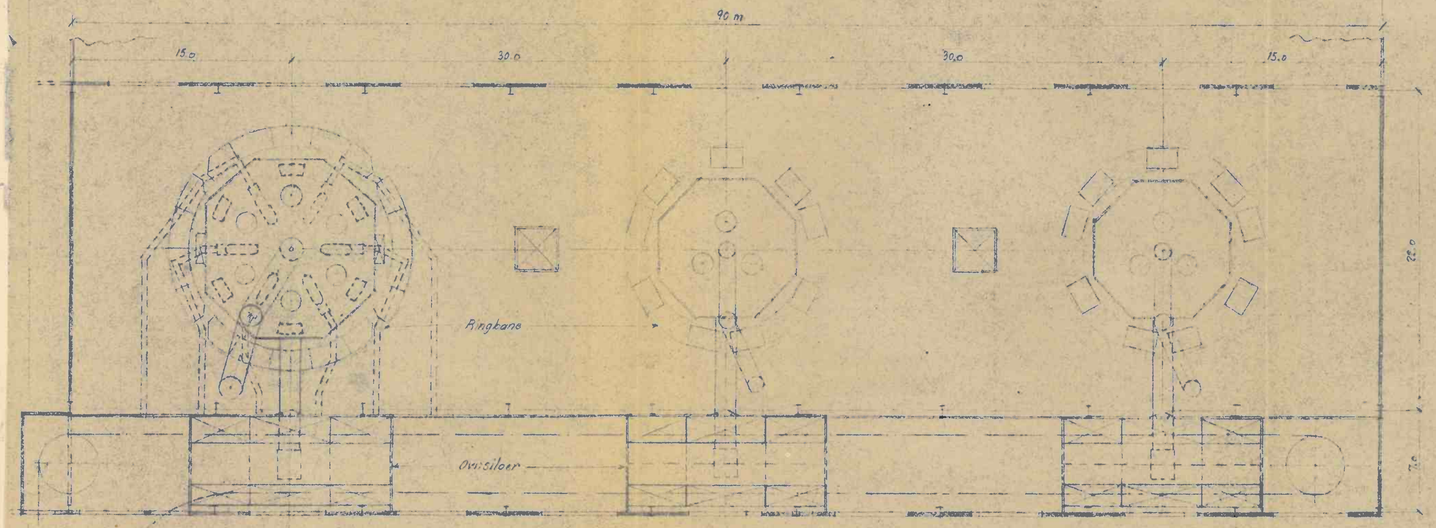

Dolomitt
4000 m³
Kalksten
4000 m³
Slig
12000 tonn
Kisavbrann
12000 tonn
Transportbånd
Jernbanespor
Transportbånd
Manganmalm
4000 m³
Finkoks
12000 tonn
Grovkoks
1000 tonn
Sinteranlegg
Hengebane til rigernsverk
Kalkovner
PLAN AV RÅMATERIAL & LAGER MED OPPBEREDNINGSVERK.
M. 1:500
Sinterrenne
Sinterverk
Kalkovner
Sinterverk
Cyklon
Blander
LENGDESNITT GJ. SINTERVERK
Gasskanal
Kanal til vifte
Sikkerrenne
Lift
Kanal til vifte
Sinterverk
RÅMATERIALLAGER M/OPPBEREDN. VERK.
Plan & Tversnitt
Målestokk 1:50, 1:100, 1:200
Statens Jernverkskommisjon
Oslo 10 mai 1946.
Tegn. Nr. 6



A-A

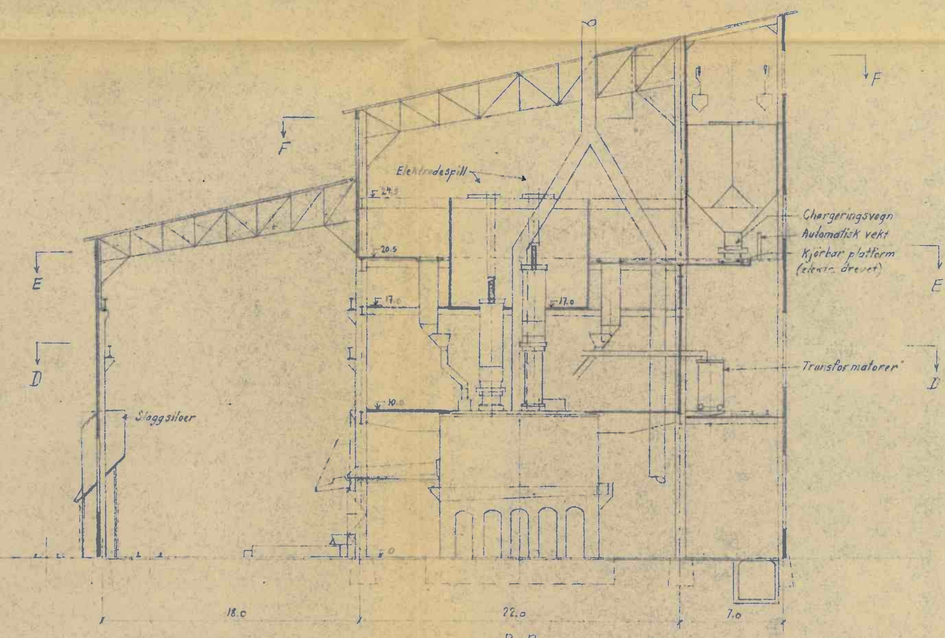


C-C D-D E-E



F-F

Hangebane fra Råmaterial-lager & Opparedningsverk



B-B

RUJERNS-VERK.

Plan- & Tversnitt av Rujernsverk

Tegnet av: FS.

Målestokk: 1:200

Statens Jernverkskommisjon.

Oslo 3 apr. 1946

Tegn. Nr. 7

12 avst. à 15 m = 180 m

Sleggspor

Batteriladestasjon

Sleggspor

Tørkeovner

Tørkeplasser

Murингsplasser

Overføringsspor for öser

Stöperavn

2t laggkran

Omførte öser

Lager for kuppelovner

Lager av ildfaste materialer

Blås- & Rujernsblandere

Buvantemperingsavdeling for konvertere

Maskineri for sårefôring av konverter

Fôrkonstruk.

Charge-heis

Spyljernss Hjelpetrakter

Blåsekanal

Tappeöse

Rømme for chass. til Skrapjern

Omført konverter

Vekt

Tappetrakt

Tyllehuls

Sleggspor

Bessemer-konverter

Skrapjernsplatform

Konverter

Tappe-öse

Støpeplatform

Kontrollhus

Rujernsvekt

Blåsehus

KONVERTOR-STILLINGER: (M. 1:100)

① - Ved blåsning
② - Löftning for transport til omføringsplass
③ - Ved påfylling av skrapjern
④ - " " av rujern
⑤ - " tapping

PLAN AV BESSEMERVERK.

TVERSNITT A-A

SPRISS B-B

TVERSNITT C-C

HALVT SPRISS D-E

HALVT SNITT F-G

Bessemerverk

Plan og tversnitt

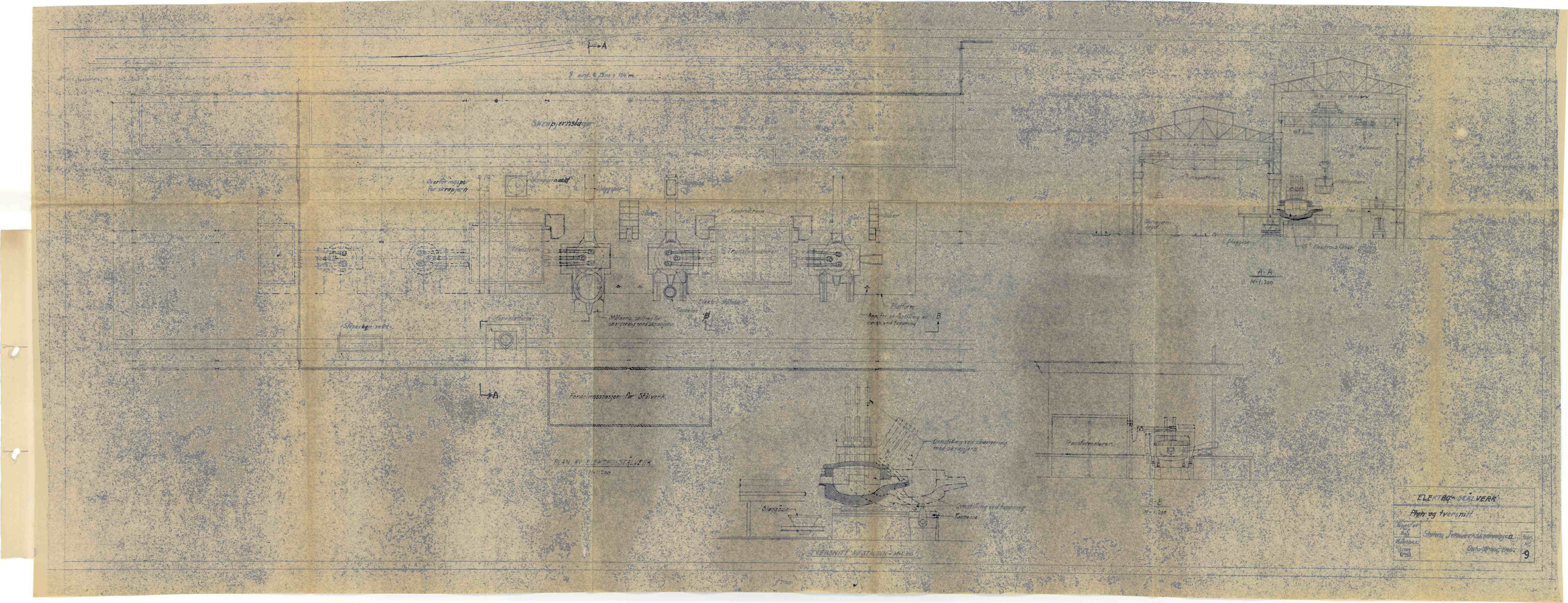
Tegnet av: F.S.

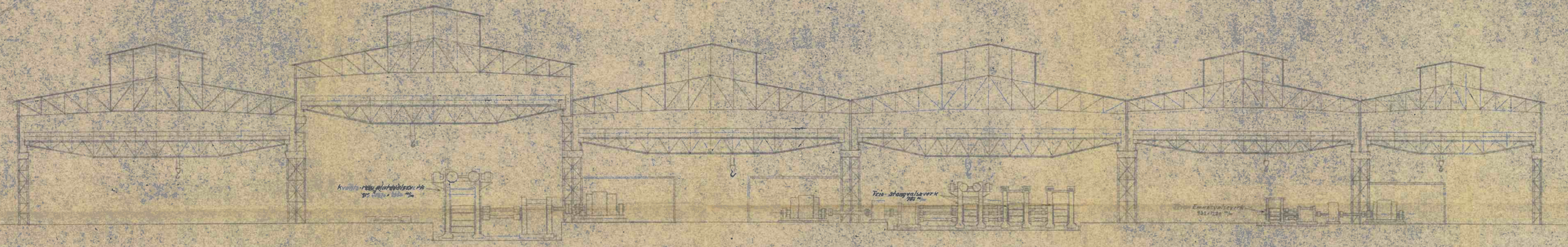
Målestokk: 1:200

Statens Jernverksadministrasjon

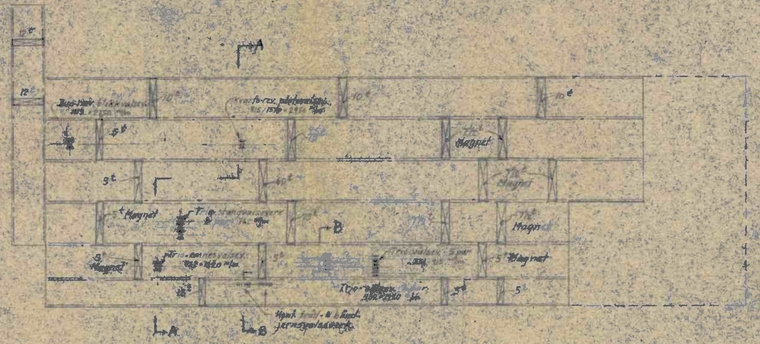
Oslo 8de apr. 1916.

Tegn. Nr. 8

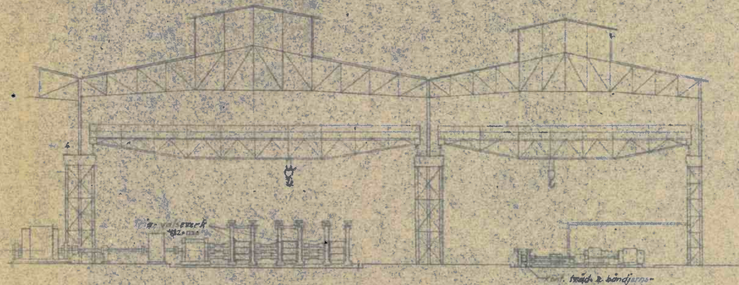

A
9 avd. à 13m = 104 m.
Skrapjernslager
Overføringsspor for skrapjern
Skrapjernsmidt
Kontorrom
Transform.
Kontorrom
Transformatorer
Elekt. Motorer
Tappeste
B
Måleurs. stilling for overføring med skrapjern
Platform hvor for omstilling av overføring
Skrapjern vekt
Føreplatform
A
Fordelingsstasjon for Stålverk.
PLAN AV ELEKTR. STÅLVERK
M=1:200
Omstilling ved overføring med skrapjern
Slaggsår
Omstilling ved tapping
Tappeste
TVERSNITT AV STÅLOVN - M=1:50
A-A
M=1:200
Transformatorer
B
M=1:200
ELEKTRO-STÅLVERK
Plan og tversnitt
Konstruksjon
Målestokk
Statens Jernverkskommisjon
Dato
Tegn. Nr.
9



A-A
M. 1:200



PLAN AV KRANARRANGEMENT.
M. 1:200



B-B
M. 1:200

VALSEVERK		
Plan av kranarrangement Tverrsnitt.		
Tegnet av F.S.	Statens Jernverkskommisjon.	Tegn. Nr.
M. forhold 1:100 1:200	Oslo 4 mai 1946	10

Kraftoverføring fra Glomfjord

132000 V

Hovedtransformatorstasjon.

Hjelpemot. etc.

Primær Fordelingsstasjon 3 Transf. @ 50.000 K.V.A.

33000 V.

440 V. likestrøm 380 V. vekselstrøm (50 per.)

Stålverk.

Elektrodeovner 3 Transf. @ 3000 K.V.A.

Blåse-maskiner kompress.

Hjelpe-motorer etc.

33000 V.

Alternativ 50 periodes kraft fra andre kilder enn Glomfjord

Fra Tverrelvdalen 1000 Kw. reserve for 50 periodes systemet

For hjelpemotorer ved 440 V. likestrøm 380 V. vekselstrøm 50 periodes

Likerettere, kvikksølvtype Lossen-Transf.

Hjelpemot. etc.

Fordelingsstasjon 3 Transf. @ 3000 K.V.A.

Hjelpemot. etc.

Hovedmotor

Driftsmotorer ellers

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor

Driftsmotorer ellers

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor & drivmotorer ellers

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor & drivmotorer valser

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor & drivmotorer ellers

Hjelpemotorer etc.

12 Transf. @ 350 K.V.A.

Ilgner-omformer

Ilgner-omformer

Varmegrad

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor

Driftsmotorer ellers

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor

Driftsmotorer ellers

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor & drivmotorer valser

Hjelpemotorer etc.

Hovedmotor & drivmotorer ellers

Hjelpemotorer etc.

Hammerhall | Blokkvalseverk | Platevalseverk | Grovvalseverk | Mål- & Finvalsverk | Tråd- & Båndvalseverk

VALSEVERKENE

33000 V.

Råmaterialleger & Behandlingsverk

Sinter-verker.

Hjelpemotorer etc.

Jernverk i Mo i Rana

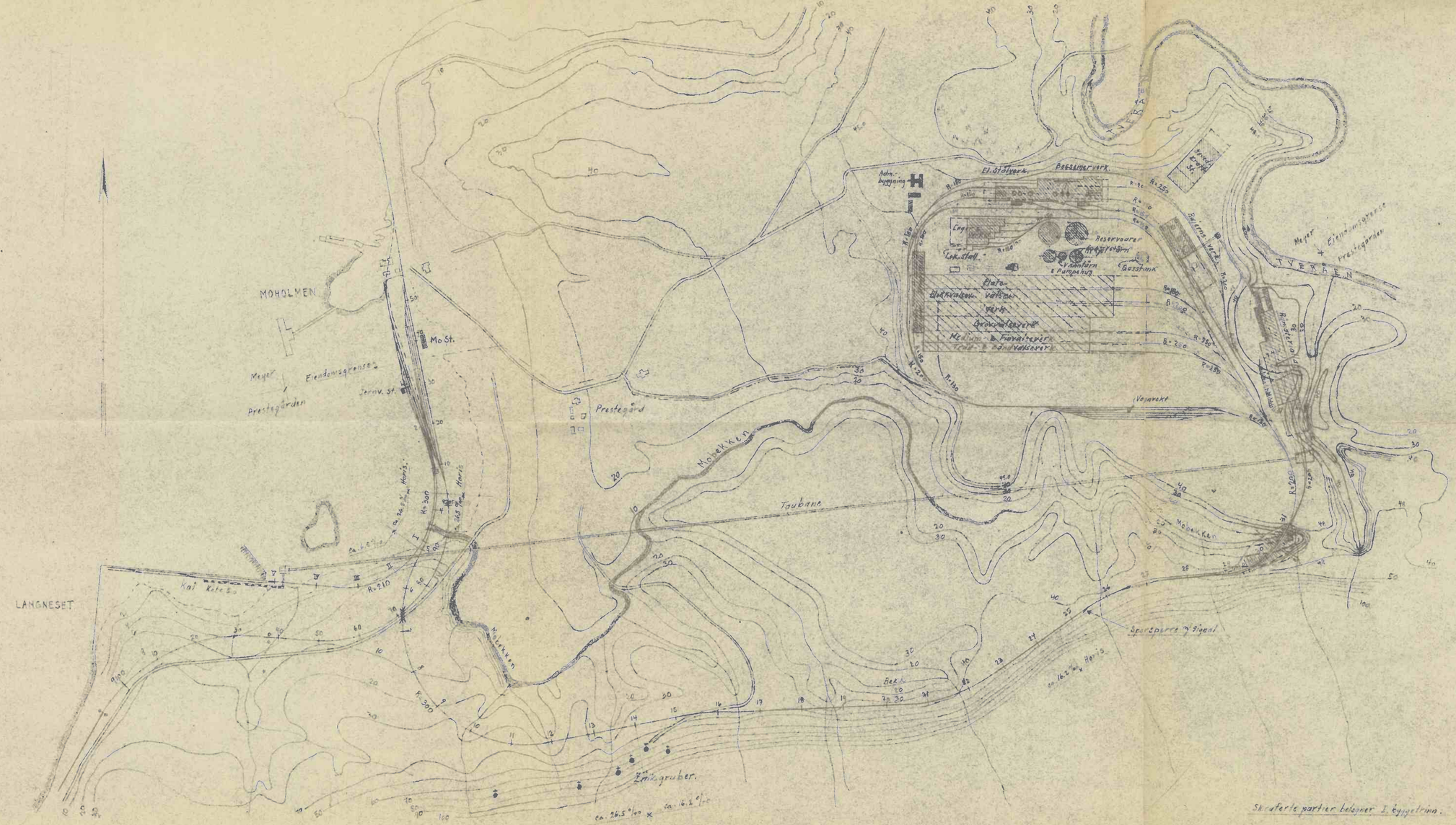
Diagram av kraftfordelingen

Tegnet av J.S.

Statens Jernverkskommisjon

Oslo 15 mai 1946

Tegn. Nr. 11


MOHOLMEN
Mo St.
Meyer
Eiendomsgrense
Prestegården
Jernv. St.
Prestegård
Mohekken
Taubane
LANGNESET
Kai
Kote 5.0
R. 210
Malmekken
Bekk
Zinkgruber.
ca. 26.5 °/oo
ca. 16.2 °/oo
El. Stålverk
Pressluftverk
Reservoirer
Gassfabrikk
Lok. stall
Vannledning
TVERÅEN
Rørledning
Spor sperre m/signal
ca. 16.2 °/oo Horis.
Skraverte partier betegner I. byggetrinn.
Studie for Arrangement
Alternativ: Mo i Rana
Situasjonsplan med taubane og jernbanegrenforbindelse fra kai og Mo st. til Verkseiendomene
Tegnet av
K.S.
Statens Jernverkskommisjon
Målestokk
1:5000
Oslo 13. Febr. 1946