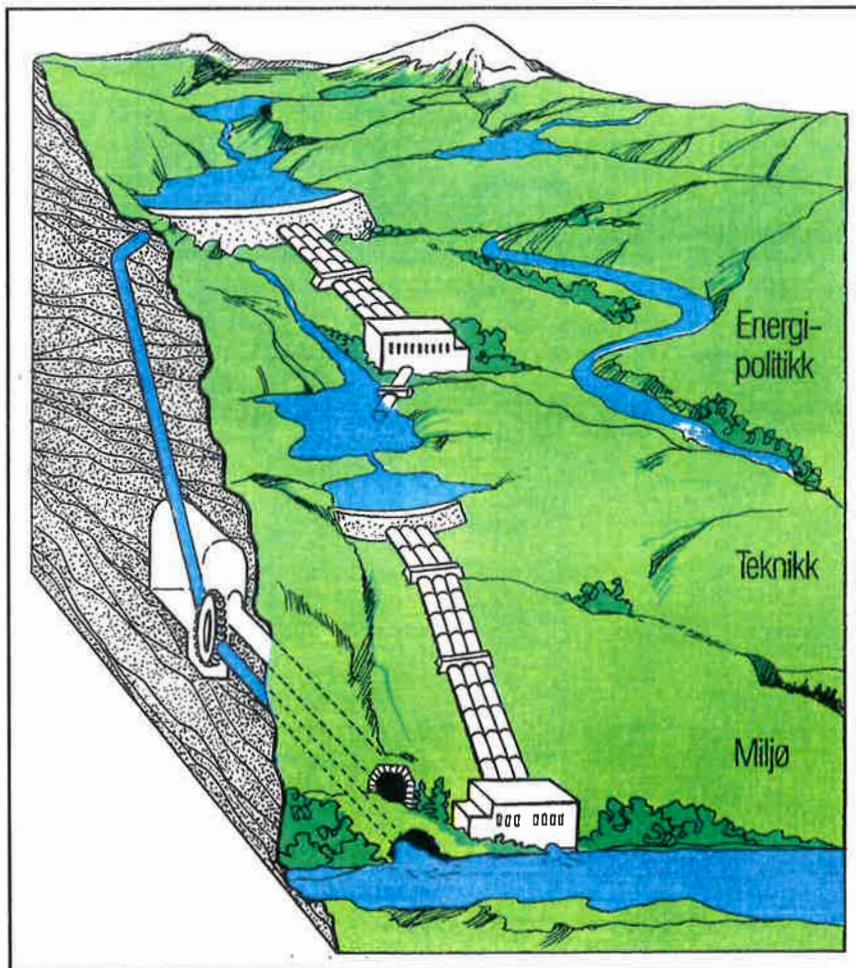


OPPRUSTING OG UTVIDELSE AV VANNKRAFTVERK

**DEMONSTRASJONSPROSJEKT Nr 29
BREIVIKBOTN, FINNMARK**



OED - NVE - VR - NEVF - SAMKJØRINGEN

HAMMERFEST ELEKTRISITETSVERK

**BREIVIKBOTN KRAFTVERK
OPPRUSTING/UTVIDELSE**

FORPROSJEKT

NYBRO-BJERCK AS
IGP AS
BARLINDHAUG AS, VADSØ

Okttober 1992

BREIVIKBOTN KRAFTVERK
 OPPRUSTING/UTVIDELSE
 FORPROSJEKT

INNHOLDSFORTEGNELSE		
1.	Dagens situasjon i vassdraget	side 1
1.1	Generelt	" 1
1.2	Eksisterende inngrep	" 1
2.	Hoveddata for O/U - planer	" 2
2.1	Oversiktstabell etter utbygging	" 2
3.	Alternative O/U - planer	" 3
3.1	Beskrivelse av utbyggingsalternativ	" 3
3.2	Magasin	" 4
3.3	Vannveien	" 4
3.4	Kraftstasjonen	" 5
3.5	Veger	" 5
3.6	Linjebygging	" 5
4.	Hydrologiske endringer i vassdraget	" 6
5.	Kompenserende tiltak	" 6
6.	Anbefalte opprustingstiltak	" 7
7.	Grunnlag/forutsetninger	" 8

Bilag.

- 1.1 Oversiktskart.
- 1.2 Produksjon ved forskjellige O/U - tiltak.
- 1.3 VU - skjema.
- 1.4 Verdiberegning av eksisterende anlegg.
- 1.51 Teknisk tilstandsrapport bygningsmessig.
- 1.52 Teknisk tilstandsrapport elektroteknisk.
- 1.53 Teknisk tilstandsrapport maskinteknisk.
- 2.1A Kostnadsoverslag opprustingstiltak.
 - 2.1 A1 Sammendrag
 - 2.1 A2 Strakstiltak
 - 2.1 A3 Tiltak innen 2 år.
 - 2.1 A4 Tiltak innen 10 år.
- 2.1B Kraftverk mellom Øvre og Nedre Eggevatn.
 - 2.1 B1 Tegning Nybro-Bjerck AS: Eggevatn kraftverk.
 - 2.1 B2 Kostnadsoverslag.
- 2.1C Overføring nedbørfelt Nyvatnet.
 - 2.1 C1 Kostnadsoverslag.
- 2.1D Øking av magasin Øvre Eggevatn.
 - 2.1 D1 Kostnadsoverslag dam.

**BREIVIKBOTN KRAFTVERK
OPPRUSTING / UTVIDELSE**

FORPROSJEKT.

1. DAGENS SITUASJON I VASSDRAGET.

1.1 Generelt

Breivikbotn kraftverk ligger på vestsiden av Sørøya i Hasvik kommune.

Kraftverket utnytter fallet mellom inntaksmagasinet Nedre Eggevatn og sjøen, midlere fallhøyde 70 m, nedbørfelt 23,6 km² med middelavløp 41,4 mill. m³/år. Dette er beregnet på grunnlag av NVEs isohydatkart 1930 -60 med middelavløp for felt til Nedre Eggevatn på 50 sl/km² og for Øvre Eggevatn 57 sl/km².

Atdkomst kan skje med båt til Breivikbotn eller båt/fly til Hasvik og bil videre.

Kraftverket forsynte ved starten den vestlige delen av Sørøya med elektrisk kraft. Nå er kraftverket inne på samkjøringen ved at det er lagt sjøkabel over Sørøysundet.

1.2 Eksisterende inngrep.

1.21 Generelt.

I 1949/50 ble Breivikbotn kraftverk bygget av Sørøy Kraftlag A/L. I 1975 ble Sørøy Kraftlag A/L fusjonert med Hammerfest Elektrisitetsverk, som nå står for driften av kraftverket. Kraftverket eies av kommunene Hammerfest, Hasvik og Kvalsund.

Kraftverket utnytter fallet mellom sjøen og Nedre Eggevatn, som er regulert 7,5 m fra HRV kl 72,37 til LRV kl 64,87 med en buedam i betong og en mindre stein fyllingsdam.

I tillegg til inntaksmagasinet i Nedre Eggevatn er Øvre Eggevatn regulert 9,38 m mellom HRV kt. 92,43 og LVR kt. 83,05.

Vannveien består av 480 m trerør, diameter 1250 mm, på den øvre delen og 124 m stålrør med utvendig diameter 1100 mm nærmest kraftstasjonen.

Kraftstasjonsbyggningen er utført i betong. Det er installert en horisontal Francisturbin med generator med ytelse på 835 kVA.

Kraftverkets gjennomsnittlige årsproduksjon for årene 1989 - 91 er 4,26 GWh.

1.22 Generell tilstand.

Det er utarbeidet tilstandsrapporter for maskin-, elektrotekniske- og bygningsmessige anlegg ved Nybro-Bjerck AS, IGP AS og Barlindhaug AS, som er vedlegg til forprosjektet.

Tilstandsrapportene konkluderer med at det er behov for betydelige opprustningsarbeider.

Installasjonene i kraftstasjonen er dimensjonsmessig romslig. Turbinen synes bra tilpasset tilsigs- og magasinforholdene. Turbintrommen er laget slik at maksimaleffekten kan økes noe uten at en får uforholds-messig store falltap og uten at det må foretas vesentlige modifikasjoner av systemet, bortsett fra at under-vannsnivået må økes ved høy last.

Dette gjør at det på kort sikt ikke er økonomisk å skifte turbinen, selv om magasinet økes eller det tilføres noe mere vann ved overføring fra nabofelt.

Flomtapet utgjør ca. 20% av årsavløpet.

Anlegget er ikke utstyrt for fjernstyrt, ubemannet drift, og skal nødvendig sikkerhet ivaretas må betjening være tilgjengelig rimelig raskt.

Rørledningen er romslig og kan dimensjonsmessig benyttes ved de tenkelige utvidelser av turbinens slukeevne.

En utbygging av anlegget med sikte på effektsikring synes ikke interessant.

2. HOVEDDATA FOR O/U - PLANENER.

Det er ved utarbeidelse av forprosjektet vurdert følgende O/U - alternativer:

- Alt.A Opprusting av eksisterende anlegg.
- Alt.B Alt.A med øking av magasinet i Øvre Eggevatn.
HRV +1,20m, magasin +1,2 mill m³.
- Alt.C Alt.B med nytt kraftverk mellom Øvre og Nedre Eggevatn.
- Alt.D Alt.C med overføring av felt fra Nyvatnet kt. 302 til Øvre Eggevatn.

Alternativ C er kostnadsberegt i bilag nr. 2.1 B2, som viser en utbyggingskostnad på kr. 3,73 pr. kWh, mot maksimalt mulig kr. 2,72 pr. kWh etter kostnadsforutsetningen sommer/ vinterkraft på kr. 3,50/2,00 pr. kWh. prosjektet er for dyrt til å kunne realiseres.

Alternativ D er kostnadsberegt i bilag nr. 2.1 C1, som viser en utbyggingskostnad på kr. 5,17 pr. kWh. Prosjektet er for dyrt til å kunne realiseres.

2.1 Oversiktstabell etter utbygging.

Utbyggingsalternativ	A	B
Installasjon i kW	700	700
Installasjonsøkning i kW		0
Midlere årsproduksjon GWh	4,85	5,10
Øking i årsproduksjon GWh		0,25
Sum utbyggingskostnader mill. kr	7.295	8.445
Utbyggingskostnad kr/kWh	1,50	1,66
Økonomiklasse	1	1

3. ALTERNATIVE O/U - PLANER.
Nedbørfelt. Avløp. Magasin.

Utbyggings alternativ	Ned- børf. km ²	Middel års- avløp millm ³	MAGASIN				
			HRV	LRV	Mill m ³	%	Reg. vf%
A. Ø.Eggev. N.Eggev.	19,0 4,6	34,2 7,2	92,43 72,37	83,05 64,87	6,8 2,5		
	23,6	41,4			9,3	22,5	52
B og C	19,0 4,6	34,2 7,2	93,63 72,37	83,50 64,87	8,0 2,5		
	23,6	41,4			10,5	25,4	57
D Nyvatnet	19,0 4,6 3,9	34,2 7,2 7,4	93,63 72,37	83,50 64,87	8,0 2,5		
	27,5	48,8			10,5	21,6	50

3.1 Beskrivelse av utbyggingsalternativene.

Det vises til pkt. 2.1 "Oversiktstabell etter utbygging"

Alternativ A.

Alternativ A omfatter opplysninger av eksisterende anlegg. Regulering endres ikke.

Alternativ B.

Alternativ B omfatter opprusting av eksisterende anlegg og øking av magasinkapasiteten i Øvre Eggevatn med 1,2 mill m³ ved at dammen påbygges 1,2m. En slik påbygging ble vurdert i 1958, og det ble da avklart at eksisterende konstruksjon tillater en slik påbygging.

Alternativ C.

Alternativ C omfatter opprusting av eksisterende anlegg, øking av magasinkapasiteten i Øvre Eggevatn med 1,2 mill m³ og bygging av nytt kraftverk mellom Øvre- og Nedre Eggevatn (Nr.860,02 Eggevatn i NVEs rapp. "Nyttbar vasskraft. Mindre kraftkilder pr 1.1.1981)

Alternativ D omfatter opprusting av eksisterende anlegg, øking av magasinkapasitet i Øvre Eggevatn med 1,2 mill m³ og overføring av feltet Nyvatnet kt. 302, 3,9 km², til Øvre Eggevatn.

3.2 Magasin.

3.21 Eksisterende magasin.

Nedre Eggevatn							
For reg.		Eksisterende magasin					
Areal km ²	NV	Areal HRV km ²	HRV kt.	LRV kt.	Volum mill. m ³		
					Heving	Senking	Sum
Nedre Eggev.			72,37	64,87	2,5		2,5
Øvre Eggevatn	1,0	92,43	83,05	6,8			6,8
3.2.2 Eksisterende magasin med endring							
Øvre Eggevatn		1,0	93,63	83,05	8,0		8,0

Nedre Eggevatn er regulert 7,5 m med en buedam i betong med et 42 m langt flomløp over betongterskel som går over i en 15 m lang betongskjerm mot en lang steinfyllingsdam mot høyre landfeste. Magasinet på 2,5 mill m³ utgjør 34,7% av midlere årsavløp fra feltet nedenfor Øvre Eggevatn.

Øvre Eggevatn er regulert 9,38 m med en flerbuedam i betong med flomløp over en av buedammene.

Magasinet på 6,8 mill m³ utgjør 19,9 % av avløpet fra feltet overfor Øvre Eggevatn. I flomløpet er det montert et provisorisk bjelkestengsel som hever vannstanden ca 0,4 m og øker magasinet til 7,2 mill m³ som er 21,1 % av midlere årsavløp fra feltet overfor Øvre Eggevatn.

Endring eksisterende magasin.

Det er allerede i 1958 avklart at dammen ved Øvre Eggevatn kan påbygges 1,2 m, som vil øke magasinkapasiteten med 1,2 mill m³ til 8,0 mill m³.

3.23 Erosjonsforhold

Det foreligger ingen opplysning som indikerer at det er erosjonsproblemer ved magasinene.

3.3 Vannveien

Overføringsanlegg.

I alternativ D er det forutsatt at Nyvatnet kt.302 overføres til Øvre Eggevatn ved en ca 500 m lang tunnel med minimumstverrsnitt.

Overføringer.

I utbyggingsalternativ D er det forutsatt overføringer av et felt syd for Øvre Eggevatn ved en ca. 500 m lang tunnel med minimumstverrsnitt.

Tilløpssystem.

Fra inntaket i Nedre Eggevatn til kraftstasjonen er det turbinrørledning som fra inntaket består av 480 m tre-rør, diameter 1250 mm og nærmest kraftstasjonen 124 m stålror med utvendig diameter 1100 mm og godstykkelese 8 mm.

Avløpsystem.

Avløpet er en ca 10m kanal i fjell ut i sjøen.

3.4 Kraftstasjonen

3.41 Bygningsmessig.

Kraftstasjonsbygningen er utført i armert betong og fundamentet på fjell. Adkomst er fra fylkesveg 884 som passerer 100 m fra stasjonen.

Bygningen trenger betydelig opprusting.

3.42 Elektroteknisk.

Generatoren er av fabrikat NEBB, type 46R, årsmodell 1949. Den har en ytelse på 835 kVA, turtall 1000 o/min og spennin 3x230 V som blir transformert opp til 22 kV.

I stasjonen er det følgende transformatorer:

Aggregattransformator, 835 kVA, 22/0,23 kV

Reguleringstransformator, 4000 kVA, 22/22 kV

Stasjonstransformator, 100 kVA, 22/0,23 kV

Reaktor, ytelse 200 kVA

Det vises til tilstandsrapport fra IGP AS og pkt.6 "Anbefalte opprustingstiltak".

3.43 Maskinteknisk.

Det vises til "Tilstandsrapport - Vurderinger - Maskintekniske komponenter" utarbeidet av Nybro-Bjerck AS i oktober 1992 Og pkt.6 "Anbefalte opprustingstiltak".

Det er installert en horisontal Francisturbin med nominelle data 850 hk (625 kW), $H_e = 62$ m, 1000 o/min. Det ble satt inn nytt turbinhjul i 1985 i forbindelse med fullstendig revisjon av turbinen.

3.5 Veger.

Det er permanent vei frem til dam ved Nedre Eggevatn. Veien er 400 m lang og ca 2,5 m bred og trenger opprusting.

3.6 Linjebygging

I alternativene C og D som forutsetter nytt kraftverk mellom Øvre og Nedre Eggevatn må det bygges 22 kV-linje frem til kraftsasjen. Avstand til eksisterende 22 kV-linje er 1,7 km, og kapasiteten på denne er tilstrekkelig for den produksjonen det er tale om.

4. HYDROLOGISKE ENDRINGER I VASSDRAGET.

4.1 Manøvrering av magsiner.

Magasinene fylles i det vesentligste opp i løpet av vårflommen i mai - juni. I august - september er magasinene fulle. Tapping skjer noenlunde jevnt fra månedsskiftet oktober/november til april, og magasinene er normalt helt nedtappet tidlig i april.

Eventuell bygging av nytt kraftverk mellom magasinene og overføring av felt Nyvatnet vil ikke endre manøvrering av magasinene vesentlig.

4.2 Vannføring i vassdraget.

Vannføringen i vassdraget (flomtapet) vil ikke endres ved en opprusting av kraftverket.

Ved overføring av Nyvatnet kan flomtapet - vannføringen i vassdraget - øke med intil 20 %. Dette overløpet kan forekomme i september - november.

5. KOMPENSERENDE TILTAK.

Ved en alminnelig opprusting av kraftveket er det ikke behov for kompenserende tiltak. Ved eventuell overføring av Nyvatnet vil det være behov for landskapspleie i anleggsområdene. Det er i kostnadsoverslaget tatt med kr 100.000,- til landskapspleie og eventuelle erstatninger.

6. ANBEFALTE OPPRUSTINGSTILTAK.

Anbefalte tiltak er delt i tre kategorier.

A. Tiltak som bør utføres straks.

B. Tiltak som bør utføres innen 1 - 2 år.

C. Tiltak som bør utføres innen 10 år.

6.1 A. Strakstiltak.

6.11 Dam Øvre Eggevatn.

Utbedre adkomst til tappeventil med gangbane, leider og tetting av vegg mot vannsprut.

6.12 Dam Nedre Eggevatn.

Reparere toppen på overløpsterskelen i flomløpet.

6.13 Kraftstasjonsbygningen.

Rydde i avløpskanal og rundt bygningen. Utbedre betongskader i takgesims.

6.14 Maskinsalkran

Sette på skilt med kapasitetsangivelse.

6.2 B. Tiltak i løpet av 1 - 2 år.

6.21 Dam Øvre Eggevatn.

Tette lekkasje i overgang mellom dam og brystning.

Tilstanden til tapperøret oppstrøms for tappeventil kartlegges

6.22 Dam Nedre Eggevatn.

Utbedre lekkasje i fyllingsdam.

Rensk og rydding nedenfor tappeventil.

Tappeventil bygges inn bedre.

Rørbruddventil skiftes ut med ny ventil med gummitetting og loddlukking, samtidig med at ut- og innløpsstuss sandblåses og males.

Varegrind i inntaket utskiftes med ny i rustfri utførelse eller vannforsinket og malt.

Oppstrøms for ventilen bores og gjenges inn en rørstuss for trykkdirfferanse - målerør og elektronisk trykkmåling av overvannsnivå.

6.23 Turbinrør.

Rydde gamle jernband og materialrester langs rørtraceen.

6.24 Kraftstasjonsbygningen.

Montere ekstra ventilasjonsrist i rom for regulertrafo for å få tilfredstillende kjøling.

Maskinteknisk.

Rørstuss mellom "nytt" stålør og flens mot sluseventil sandblåses og males.

Eksisterende flens mot tappeventil, bolter, mindre uttak etc. etterrens, og alt utstyr i ventilgropen sandblåses og males.

Tappeventilen erstattes med ny ventil med elektrisk

likestrømsspådrag og manuell nødbetjening, og det settes en blende ved utløpet for å få såvidt stort mottrykk at en unngår kavitasjonsskader. Dette må gjøres ved eventuell automatisering.

Elektroteknisk.

Apparat- og kontrollanlegg er i generelt dårlig forfatning og en total utskifting ansees som nødvendig. 22 kV effektbrytere er pålagt av el. tilsynet utskiftet. Aggregattransformatoren er gjennomrustet og bør utskiftes snarest før havari inntreffer.

Personsikkerheten i anlegget er svært mangelfull og bør utbedres før personskader oppstår. Anlegget er forskriftssridig på flere punkter.

Batterianleggets tilstand er dårlig og snarlig utskifting er nødvendig.

Brannbelastning i anlegget betraktes som relativt stor.

6.3 C. Tiltak innen 10 år.

6.31 Dam Øvre Eggevatn.

Bygge ny frostvegg.
Tapperør korrosjonsbeskyttes.

6.32 Dam Nedre Eggevatn.

Behandle områder med rustutslag på buedammen og deretter påføre sprøytebetong på vannsiden på de 3 øverste meter i betongflaten.

6.33 Turbinrørledningen.

Sandblåse og male stålbjelker og utbedre forvitrings-skader i betongfundamenter i bro like nedenfor betong-flaten.

Sandblåse og male stålkonstruksjoner i bro over elvefaret.

Fjerne rester av ubrukte betong støtteklosser for stålørret.

Stålørret sandblåses og males ut- og innvendig.

6.34 Kraftstasjonsbygningen.

Bygningen trenger generell bygningsmessig opprusting, som må omfatte:

- Utvendig behandling

Da vinduer, ventilasjonsrister og de fleste porter må skiftes, må det vurderes å kle bygningen utvendig med et platemateriale som er saltvannsbestandig (Steni eller lign.) som alternativ til reparasjon av utvendig puss

- Innvendig behandling.

Flikk og maling av hele bygningen.

7. GRUNNLAG / FORUTSETNINGER.

1. Hydrologi.

Fra NVE: Isohydratkart NVE, blad 6.
Aløpsdata VM 2252 -0 Kvalsund

2. Kartgrunnlag.

NGO M711 blad 1836 III 1 : 50.000
Økonomisk kartverk 1 : 5000
FW 293 - 5 - 2
FW 293 - 5 - 1

3. Prisgrunnlag.

Kraftpris.

Utbyggingspris : Vinter kr 3,50 pr.kWH
Sommer kr 2,00 pr.kWH

Prisnivå byggekostnader : September 1992

4. Tilstandsrapporter fra :

Nybro - Bjerck AS: "Maskintekniske komponenter"
IGP AS: "Elektroanlegg"
Barlindhaug AS , Vadsø: "Bygningsmessige anlegg"



HAMMERFEST E. VERK
BREIVIKBOTN KRAFTVERK

Legn. 20.10.199

Konkr.

Prosjektsørvarslig

Håkon Utheim

M = 1:50000

Sak nr. Team. nr.

33.4372-01

OPPRUSTING/UTVIDELSE
FORPROSJEKT
OVERSIKTSKART

BARLINDHAUG

SØLVBERG AS

Ringveien 11, 7300 Lillehammer

A:

Bilag nr.1.2

BREIVIKBOTN KRAFTVERK

Produksjon ved forskjellige O/U - tiltak.

Basert på produksjonsberegninger utført av
Nybro - Bjerck AS.

Breivikbotn kraftverk kWh			
Alternativ	Sommer	Vinter	Sum
1.Nåværende install. og magasin	2,26	2,59	4,85
2.Øking HRV i Ø.Eggevatn 1,2m	0,05	0,20	0,25
Sum	2,31	2,79	5,10
3.Overføring Nyvatnet	0,14	0,29	0,43
Sum Breivikbotn	2,45	3,08	5,53
Eggevatn kraftverk kWh			
4.Nåværende margin	0,64	0,54	1,18
5.Øking HRV Ø.Eggevatn 1,2 m	0,01	0,07	0,08
Sum	0,65	0,61	1,26
6.Overføring Nyvatnet	0,06	0,07	0,13
Sum	0,71	0,68	1,39
1 + 4	2,90	3,13	6,03
1 + 2 + 4 + 5	2,96	3,40	6,36
Totalt med Nyvatnet kWh	3,16	3,76	6,92

ato: 20.02.81

Bilag 1.3-1

Elver på Sørøy

Finnmark

860 Eggeelva

Hasvik

01 Breivikbotn

kart nr.: 1336 III

M nr.:

Felt /avløp:	<u>km²</u>	<u>l/s/km²</u>	<u>m³/s</u>	<u>10⁵ m³/år</u>
Eggevnt.	22,9	45	1,03	32,5
Overfl. bekk syd	4,0	45	0,13	5,7
	26,9		1,21	38,2

Magasin:	<u>km²</u>	<u>HRV</u>	<u>LRV</u>	<u>10⁵ m³</u>	<u>mag. 3</u>
N. Eggevnt.	0,48	72,37	64,87	2,5	
Ø. Eggevnt.		92,43	33,05	6,8	
		For totalt felt		9,2	24,0

N rørgate
på ca 1000 mm

Vassvei: Rørgate, plast, L = 350 m, Ømm 900, hf = 0,55 m/100 m

Delvis utbygd.
Stasjonen er gammel.

Fallhøyde:	<u>H_{br}</u> <u>m</u>	<u>H_n</u> <u>m</u>	<u>kWh/m³</u>	<u>Σ_a</u> <u>kWh/m³</u>
Eggevnt. - sjøen	79	73	0,170	0

Effekt og energi:

Eks.

<u>q_{max}</u> <u>m³/s</u>	<u>E_{max}</u> <u>MW</u>	<u>Tilløp GWh</u>	<u>Midlere prod.</u> <u>S V</u>	<u>GWh</u> <u>Sum</u>
2,4	1,5	6,5		6,0
	0,7			3,5

Kostnader 1.1.78:

Overføring av bekk i syd (kanal) 1000 m	0,6 mill.kr
Rørgate	1,6 "
Kraftstasjon	0,4 "
Permanentutstyr	2,3 "
Adkomst/kraft/telefon	0,2 "
Konsulenthonorar	0,6 "
Uforutsett	1,2 "
Renter i byggeperioden, inv.avg.	1,5 "
Erstatninger, 0,05 mill.kr/GWh	
	Sum
	<u>3,3 mill.kr</u>

Kostnadsklasse III 1,49 kr/kWh

ato: 20.02.81

Bilag 1.3-2

Elver på Sørøy
360 Eggeelva
02 Eggenvatn

Finnmark
Hasvik

st nr.: 1336 III
nr.:

<u>Felt/avløp:</u>	<u>km²</u>	<u>l/s/km²</u>	<u>T³/s</u>	<u>10⁶ m³/å</u>
Ø. Eggenvatn	17,6	45	0,79	24,9

<u>Magasin:</u>	<u>km²</u>	<u>HRV</u>	<u>LRV</u>	<u>10⁶ m³</u>	<u>mac. %</u>
Ø. Eggenvatn		92,43	83,05	6,8	27,3

Vassvei: Rørgate, plast, L = 50 m, Ømm 700, h_f = 0,55 m/100 m

<u>Fallhøyde:</u>	<u>H_{br}</u>	<u>H_n</u>	<u>kWh/m³</u>	<u>ΣkWh/m³</u>
Ø. Eggenvatn - N. Eggenvatn	21,4	21	0,0483	0

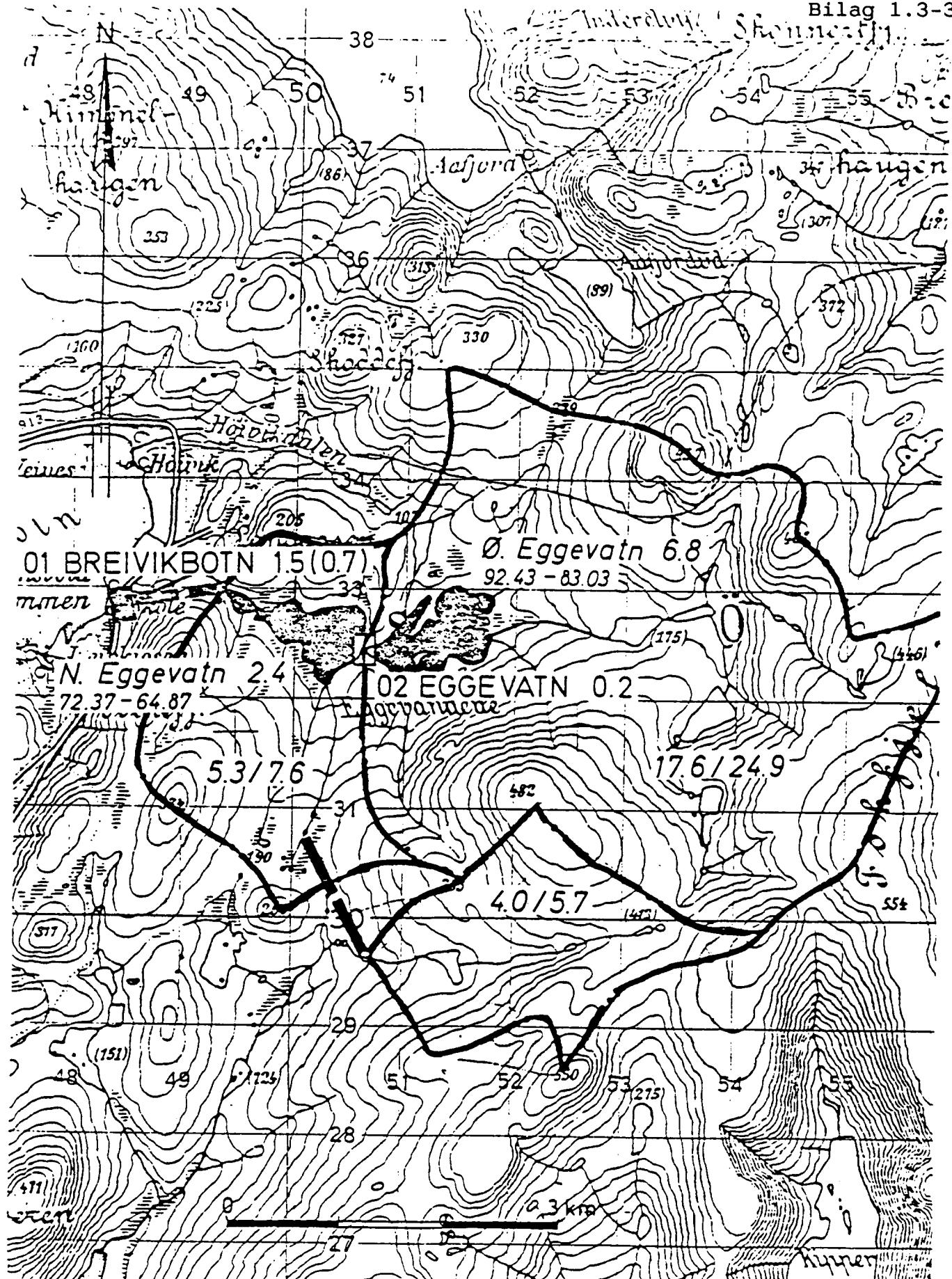
Effekt og energi:

<u>q_{max}</u> m ³ /s	<u>E_{max}</u> MW	Tilløp GWh	Midlere prod.	GWh
S	V		Sum	
1,4	0,25	1,2		1,2

Kostnader 1.1.78:

Inntaksarrangement m/luke, rist m.m.	0,20 mill.kr
Rørgate, plast	0,20 "
Kraftstasjon	0,20 "
Permanencutstyr	1,10 "
Akomst/kraft/telefon	0,30 "
Konsulenthonorar	0,20 "
Uforutsett	0,40 "
Renter i byggeperioden, inv.avg.	0,50 "
Erstatninger, 0,05 mill.kr/GWh	0,00 "
Sum	<u>3,1 mill.kr</u>

Kostnadsklasse IV 2,58 kr/kWh



Kopiert med tillatelse fra NGO
Kartref.: 1836

860 EGEELVA

BREIVIKBOTN, EGGEVATN
Nyttbar vasskraft

Tegn: Ørn 10.2.81

Kfr. S. J. 9.6.81

NVE VASSDRAGSDIREKTORATET
Avd for vasskraftundersøkelser

VU-81-58

BREIVIKBOTN KRAFTVERK**VERDIBEREGNING AV BESTÅENDE ANLEGG.**Gjenværende økonomisk levetid for kraftverket.

Teknisk levetid for maskinelt og teknisk utstyr i nye kraftverk kan ånslås til 30 - 50 år. For bygningsmessige anlegg er teknisk levetid 75 - 100 år eller lengre. Økonomisk levetid er ordinært lavere enn den teknisk maksimale. For nye anlegg regnes det vanligvis en økonomisk levetid på 40 år.

Kraftverket er nå 43 år.

Reguleringsanleggene er i bra stand, men rørledning og kraftstasjon, og spesielt teknisk anlegg i kraftstasjonen er i dårlig forfatning.

På grunnlag av disse forhold er den gjennomsnittlige gjenværende levetid for kraftverket vurdert til 17 år, slik at den totale økonomiske levetid for kraftverket blir 60 år.

Verdi av bestående anlegg.

Verdi av bestående anlegg er basert på rentabilitetsberegning med følgende forutsetninger:

Årsproduksjon	:	4,85 mill GWh
Kraftpris	:	24 øre/kWh
Driftskostnader	:	8 øre/kWh
Gjenværende levetid	:	17 år
Kalkulasjonsrente	:	7%
Kapitaliseringsfaktor:		10,105
Restverdi	:	0

Inntekter.

Årsproduksjon	
4,85 mill. GWh, 24 øre/kWh	kr 1.164.000,-
<u>Utgifter</u>	
Driftsutgifter	
4,85 mill. GWh, 8 øre/kWh	kr. 388.000,-
<u>Nettoinntekt</u>	
	kr 776.000,-

Kapitalisert verdi, avrundet: kr 7.840.000,-

Regnskapstall for perioden 1985 - 91 fra Hammerfest Elektrisitetsverk gir driftsutgifter på 15 øre/kWh, men planlagte tiltak for å effektivisere driften antas å bringe driftskostnadene ned i et gjennomsnitt på 8 øre/kWh for den forutsatte gjenværende levetid for kraftverket.

Bilag 151

HAMMERFEST ELEKTRISITETSVERK

BREIVIKBOTN KRAFTVERK

**TILSTANDSRAPPORT
BYGNINGSMESSIGE ANLEGG**

BARLINDHAUG AS, VADSØ
August 1992
33.4372.33D5/KH-105

BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNINGSMESSIGE ANLEGG

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	Reguleringsanlegg	
1.1	Øvre Eggevatn	side 1
1.2	Nedre Eggevatn	" 2
2.	Turbintrørledning	" 2
3.	Kraftstasjonsbygning	" 3
4.	Anbefalte tiltak	
4.1	Strakstiltak	" 5
4.2	Tiltak i løpet av 1 - 2 år	" 5
4.3	Tiltak innen 10 år	" 5
5.	Utvidelsesmuligheter	" 7

BREIVIKBOTN KRAFTVERK

TILSTANDSRAPPORT

BYGNINGSMESSIGE ANLEGG

Tilstandsrapporten er basert på befaring den 10.06.1992 hvor følgende deltok:

Hammerfest Elektrisitetsverk	Harald Johansen
Nybro Bjerck AS, Nesbru, maskinteknisk	Kjell Arne Hustad
IGP AS, Trondheim, elektroteknisk	Ivar K. Elstad
Barlindhaug AS, Vadsø, bygningsteknisk	Torger Ulsund
	Håkon Utheim

1. Reguleringsanlegg

1.1. Øvre Eggevatn

Øvre Eggevatn er regulert mellom HRV kt 92,43 og LRV kt. 83,05 med en flerbuedam i betong bygget i 1949. Reguleringen gir et magasin på 6,8 mill. m³, som er 27,3% av årsavløpet.

Dammen består av to buer, hver med spenn 32,0 m, og en mindre buedam mot landfestet på begge sider.

Flomløpet er i høyre hoveddel sett med strømmen, med overløp over hele buen. På resten av damkrona er det en brystning til 1,20 m over HRV.

I flomløpet er det montert et plankearrangement som hever HRV med 0,5 m.

1.11 Dammens tilstand.

Ved foten av brystningen var det noe lekkasje, spesielt på høyre side (Bilde nr. 1) i støpeskjøten i foten av brystningen.

Forøvrig er betongen i dammen i god stand.

Dammen har vært bygget med frostvegg i uimpregnerte materialer, og frostveggen er nå kondemnabel. På venstre side er store deler av veggen rast sammen, bilde nr. 2 og 3.

I høyre felt (flomløpet) er frostveggen fornyet for 16 år siden, også da med uimpregnerte materialer. I dette feltet må frostveggen utbedres, da tappeventilen er plassert mellom betonghvelv og frostvegg her.

Adkomsten til ventilen er vanskelig og risikabel, spesielt når det er overløp.

1.2 Nedre Eggevatn.

Nedre Eggevatn er regulert mellom HRV kt. 72,37 og LRV kt. 64,87 med en buedam i betong med et 42,0m langt flomløp over betongterskel som går over i en 15m lang betongskjerm som går over i en 35m lang steinfyllingsdam mot høyre landfeste. Reguleringen gir et magasin på 2,5 mill. m³ som utgjør 32,9% av midlere årsavløp fra feltet ovenfor dammen. For hele nedbør-feltet til kraftverket utgjør de to magasinene 28,6% av midlere årsavløp.

Ved befaringen var vannstanden i magasinet 2,17m under HRV.

1.21 Dammens tilstand.

Buedam.

Betongen i buedammen er generelt i meget god tilstand. På vannsiden, ca 1 m under HRV, er det rustutslag på ca 10 punkter som viser dårlig betongoverdekning på armeringen i disse områdene. Over tid kan dette utvikle seg til rustsprengning. Bilde nr. 4.

Det var minimalt lekkasjevann å observere nedstrøms for dammen, bilde nr. 5.

Overløp og betongskjerm mot fyllingsdam.

Det er skader i toppen av overløpstorskelen på grunn av at overløpsbuen på toppen er utført som påstøp, bilde nr. 6. Skadene i toppen av overløpstorskelen reduserer reguleringen med ca 10 cm, og det er viktig å foreta reparasjon av dette snarest mulig.

Steinfyllingsdam.

Steinfyllingsdammen er i bra tilstand, men det ble opplyst at det har vært betydelig lekkasje ved fullt magasin. Lekkasjen starter ved vannstand ca. 1,0 m under HRV.

Lekkasjen er forsøkt stoppet ved å legge plastmembran på vannsiden. Dette reduserte lekkasjonen noe, men stoppet den ikke helt.

2. Turbinrørledning.

Tilstanden for røret er beskrevet i tilstandsrapport fra Nybro-Bjerck AS, mens denne rapporten omfatter de bygningsmessige konstruksjoner i rørgaten.

Fra inntaket i dam Nedre Eggevatn består rørledningen av 480 m trerør, diameter 1250 mm, og videre ned til stasjonsbygningen 124 m stålør med 1100 mm utvendig diameter, godstykke 8 mm.

Fra dammen og 90m nedover er det et snøoverbygg som er i forholdsvis god stand. (Bilde nr. 7) Dette må inspiseres hver sommer med tanke på utbedring etter vinterens snøbelastning.

Like før røret går inn i elvefaret mot dammen er det lagt på en stålbelkebro over et søkk i terrenget. Broen er utført av to stk. I 400 som er bøyet for å tilpasses røret som går i kurve i dette området. Bjelkene er understøttet med betongfundamenter med avstand 9.80 m (bilde nr. 8). Stålkonstruksjonene har noe rust, og betongfundamentene har mindre forvittringsskader.

Bro over elvefaret.

Ca 150 m for trerøret går inn på stålørret passerer det elvefaret på en stålbelkebro. Stålkonstruksjonen har betydelig rust og må sandblåses og males.

Generelt for støtteklosser i betong for trerøret:

1. Montasjeunderstøttelse for trerøret er ikke fjernet før røret ble understøpt. Betongen har falt av ved disse treklossene, som er sterkt råteskadet eller har falt ut (bilde nr. 9 og 10), slik at oppleggsflaten er redusert.
Dette medfører ikke noen fare for rørbrudd i dag, men hvis røret skal holdes i drift i mer enn 10 år til, bør treklossene fjernes og åpningene istøpes med betong - og da med ekspanderende mørtel for å få god kontakt mot røret.
2. Enkelte steder langs rørtraceen ligger det gamle stålband og materialresten etter rørreparasjoner.
Dette bør fjernes.

Stålørret.

De siste 120 m av turbinrøret ned mot stasjonen er utført i stål og en montert i 1968 eller -69. Opprinnelig var det trerør også på denne strekningen.

Som støtteklosser under stålørret er brukt annen hver støttekloss for trerørets med nødvendig påstøp (bilde nr. 11).

Betongklossenes tilstand er god.

På de mellomliggende klosser er toppen fjernet så mye at det er bra klaring til stålørret. Det hadde sett bedre ut om hele klossen var fjernet før stålørret ble montert.

3. Kraftstasjonsbygningen. (FFE tegn. 2-23)

Utvendig.

Ny taktekking, takrenner og nedløp ble utført i 1990. Det er noe oppsprekking av puss på veggene, og dette er medvirkende til en del av fuktgjennomslagene som ble registrert innvendig.

I takgesimsen er det rustsprengning fra armering, det ble registrert 8 slike punkter.

Dører og porter.

Det er montert ny dør til traforom (det opprinnelige) i eloksert aluminium. Betongpuss på utvendig terskel må repareres.

Port til "nytt" traforom (regulertrafo) har rustsprengning i karm, og er ellers i så dårlig stand at den må skiftes.

Ventilasjonsristen må skiftes p.g.a. rustskade. Hovedport til stasjonene skulle skiftes i -92. Ny port er innkjøpt.

Vinduene er utført i ugalvanisert stål, og har mye rust. Det var også en del glass-skader. Det bør skiftes til nye vinduer. Der er montert ny inngangsdør i aluminium. Innpuassing mangler på innvendig side.

Avløpet.

Det sto vann under sugerøret så det var ikke mulig å inspirere betongoverflater i bunnen av sugekammeret. Betongen over vannet var i forholdsvis god tilstand (bilde 12).

I avløpskanalen lå det grus og stein som sjøen har skyllet inn. Det kan vinnes litt fallhøyde ved at det ryddes i avløpskanalen (bilde 13).

Innvendig.

Det er fuktgjennomslag på veggen som har ødelagt puss og maling (bilde 14)

På grunn av lekkasje i taket før omtekkingen har det vært overslag mot tak over bryten ved hovedtrafo.

Pussen løsner i taket.

Vegger og tak må flikkes og males i hele stasjonsbygningen.

Gulvet må rengjøres og males.

4. Anbefalte tiltak for Breivikbotn kraftverk:

Anbefalte tiltak er delt i tre kategorier:

- A. Tiltak som bør utføres straks.
- B. Tiltak som bør utføres innen 1 - 2 år.
- C. Tiltak som bør utføres innen 10 år.

4.1. A. Strakstiltak.

4.11 Dam Øvre Eggevatn.

Utbedre adkomst til tappeventil med gangbane, leider og tetting av vegg mot vannsprut.

4.12 Dam Nedre Eggevatn.

Reparere toppen på overløpstorskelen i flomløpet.

4.13 Kraftstasjonsbygningen.

Rydde i avløpskanal og rundt bygningen.

Utbedre betongskader i takgesims.

4.2. B. Tiltak i løpet av 1 - 2 år.

4.21 Dam Øvre Eggevatn

Tette lekkasje i overgang mellom dam og brystning.

4.22 Dam Nedre Eggevatn.

Utbedre lekkasje i fyllingsdam.

4.23 Turbinrør

Rydde gamle jernband og materialrester langs rørtraceen.

4.24 Kraftstasjonsbygningen.

Montere ekstra ventilasjonsrist i rom for regulertrafo for å få tilfredsstillende kjøling.

4.3. C. Tiltak innen 10 år.

4.31 Dam Øvre Eggevatn.

Bygge ny frostvegg.

4.32 Dam Nedre Eggevatn.

Behandle områder med rustutslag på buedammen og deretter påføre sprøytebetong på vannsiden på de 3 øverste meter av betongflaten.

4.33 Turbinrørledningen.

Sandblåse og male stålbelter og utbedre forvitringsskader i betongfundamenter i bro like nedenfor snøoverbygg.

Sandblåse og male stålkonstruksjoner i bro over elvefaret.

Fjerne rester av ubrukte betong støtteklosser for
stålørret.

4.34 Kraftstasjonsbygningen.

Bygningen trenger generell bygningsmessig
opprusting, som må omfatte:

- Utvendig behandling
Da vinduer, ventilasjonsrister og de fleste
porter må skiftes, må det vurderes å kle
bygningen utvendig med et platemateriale som er
saltvannsbestandig (Steni eller lign.) som
alternativ til reparasjon av utvendig puss.
- Innvendig behandling
Flikk og maling av hele bygningen.

5. Utvidelsesmuligheter.

Følgende utvidelsesmuligheter synes å foreligge:

1. Øke magasinkapasiteten ved å bygge på dammen ved Øvre Eggevann. Det er i 1958 avklart at dammen kan påbygges 1,2 m slik at magasinkapasiteten økes med 1.2 mill. m³. Det vil i eksisterende stasjon gi en øking i vinterkraft på ca. 0,15 GWh.

En påbygging av dammen ved Øvre Eggevann vil spesielt være interessant ved bygging av nytt kraftverk mellom magasinene - og overføring av feltet fra Nyvatnet.

2. Nytt kraftverk mellom Øvre og Nedre Eggevann.

En utbygging av fallet mellom magasinene vil gi en produksjon på ca 1,2 GWh med nåværende magasin og nedbørfelt.

3. Overfør nye nedbørfelter.

Det er tidligere vurdert overføring av nedbørfelt sør for Fokfjellet til Nedre Eggevatn. Etter befaring er omfanget av kanaliserings- og tunnelarbeider vurdert til å bli for kostbare.

Det bør imidlertid vurderes nærmere å overfør dette feltet fra Nyvatnet, kt. 302, til Øvre Eggevatn, da dette kan gi rimeligere overføringskostnader enn første alternativ og større produksjonsgevinst - samt mulighet for et kraftverk i forbindelse med overføringen.

Denne delen av feltet er 3,9 km² og har et middel årsavløp på 7,4 mill.m³, eller ca. 1,0 GWh i eksisterende stasjon.

Hvis det bygges kraftverk mellom Øvre og Nedre Eggevann vil verdien av overføringen øke med ca. 0,3 GWh.

Det kan også være interessant å vurdere utbygging av fallet mellom Nyvatnet og Øvre Eggevatn.

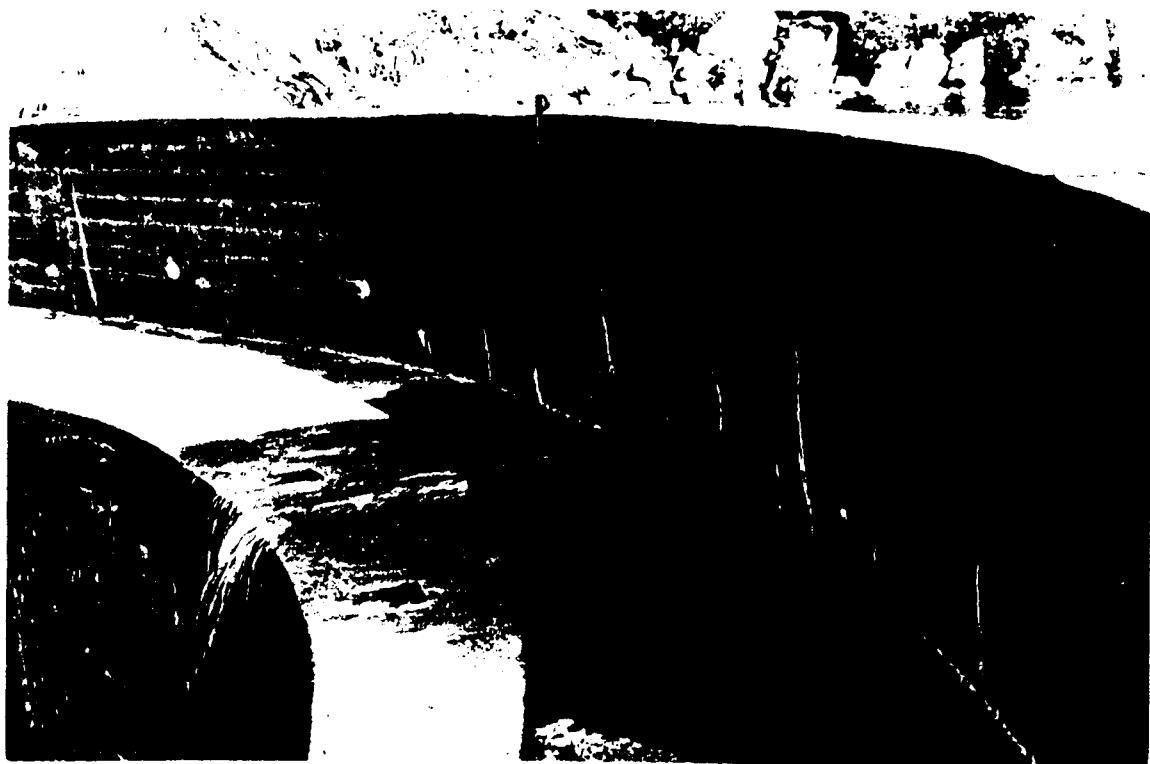
4. Øke maskininstallasjonen i eksisterende kraftstasjon.

På sikt kan det være aktuelt å øke maskininstallasjonen i eksisterende stasjon for å

- øke produksjonen
- redusere flomtap
- bedre effektdekningen på Sørøya

Dette vil også kreve utskifting av rørledningen til større dimensjon.

**BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGMESSIGE ANLEGG**



Bilde nr. 1 Støpeskjøt i foten av brystning, høyre side

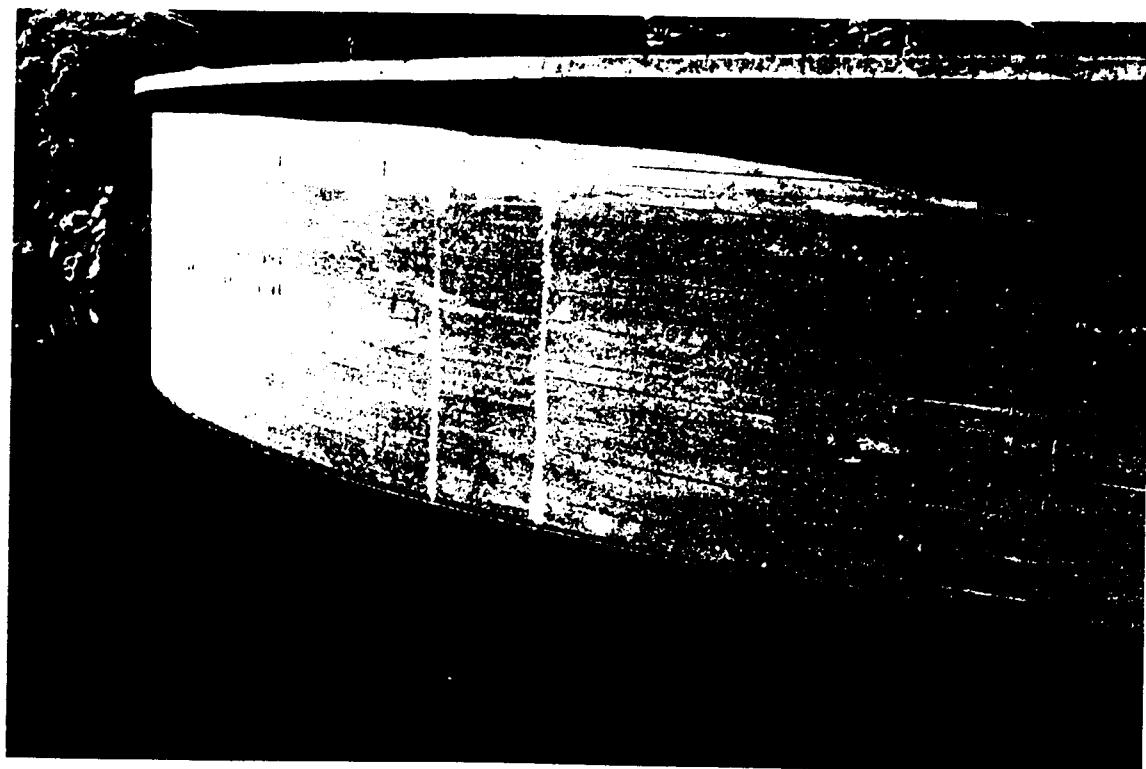


Bilde nr. 2 Frostvegg i uimpregnert materialer
På venstre side er store deler av veggen rast sammen

**BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGSMESSIGE ANLEGG**



Bilde nr. 3 Frostvegg i uimpregnert materialer
På venstre side er store deler av veggens rast sammen

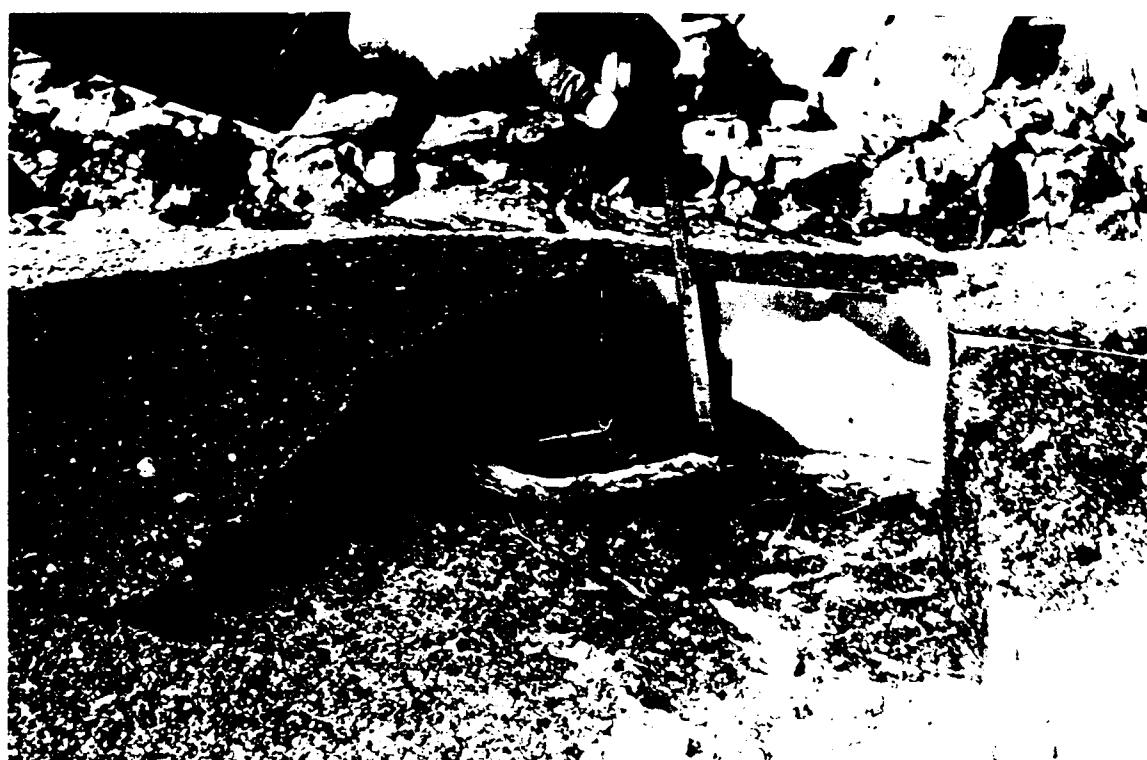


Bilde nr. 4 Betongen i buedammen
På vannsiden, ca 1 m under HRV, er det rustutslag

BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGSMESSIGE ANLEGG

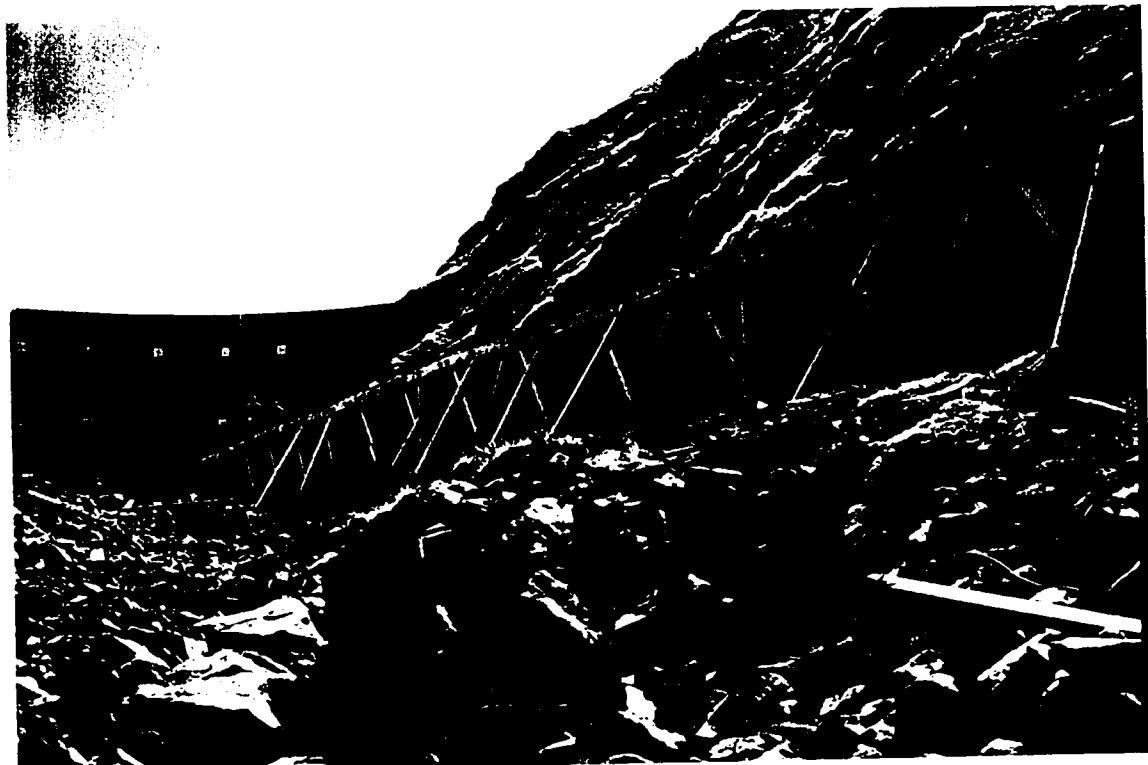


Bilde nr. 5 Det er minimalt med lekkasjевann å observere nedstrøms for dammen



Bilde nr. 6 Skade i toppen av overløpsterskelen

BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGSMESSIGE ANLEGG

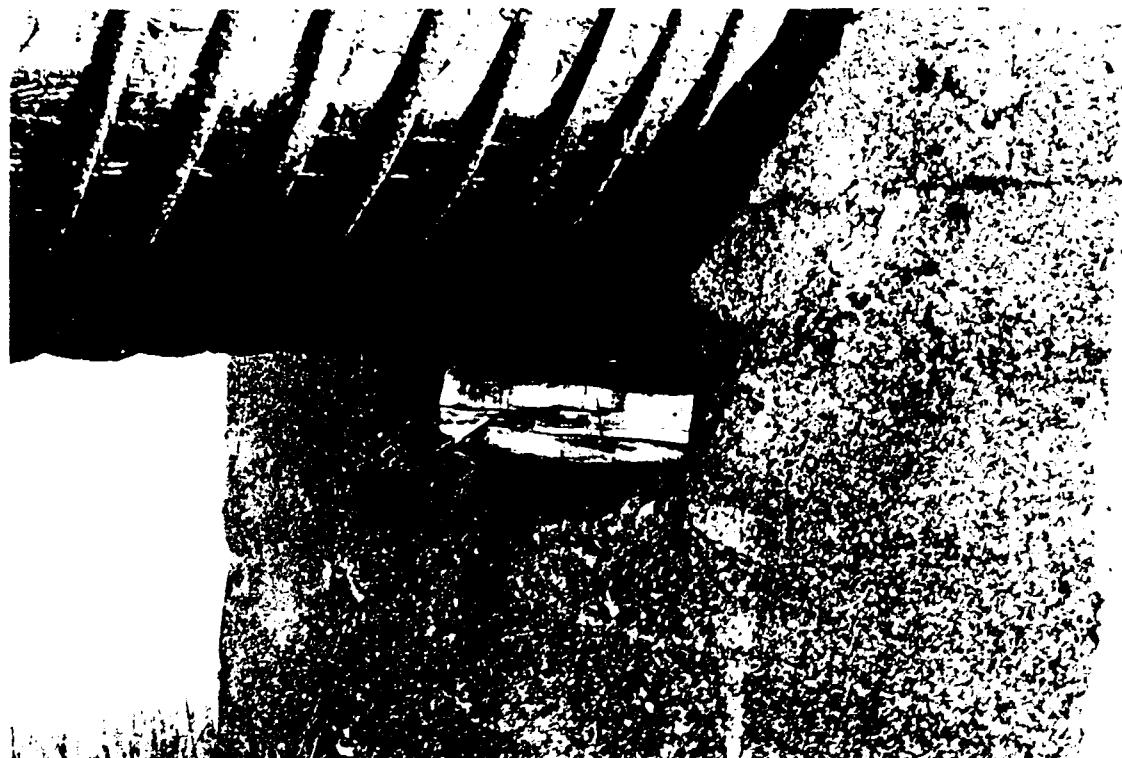


Bilde nr. 7 Fra dammen og 90 m nedover er det snøoverbygg



Bilde nr. 8 Stålbjelkebro over sokk i terrenget.

BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGSMESSIGE ANLEGG



Bilde nr. 9 Montasjeunderstøttelse for trerør som ikke er fjernet før røret ble innstøpt



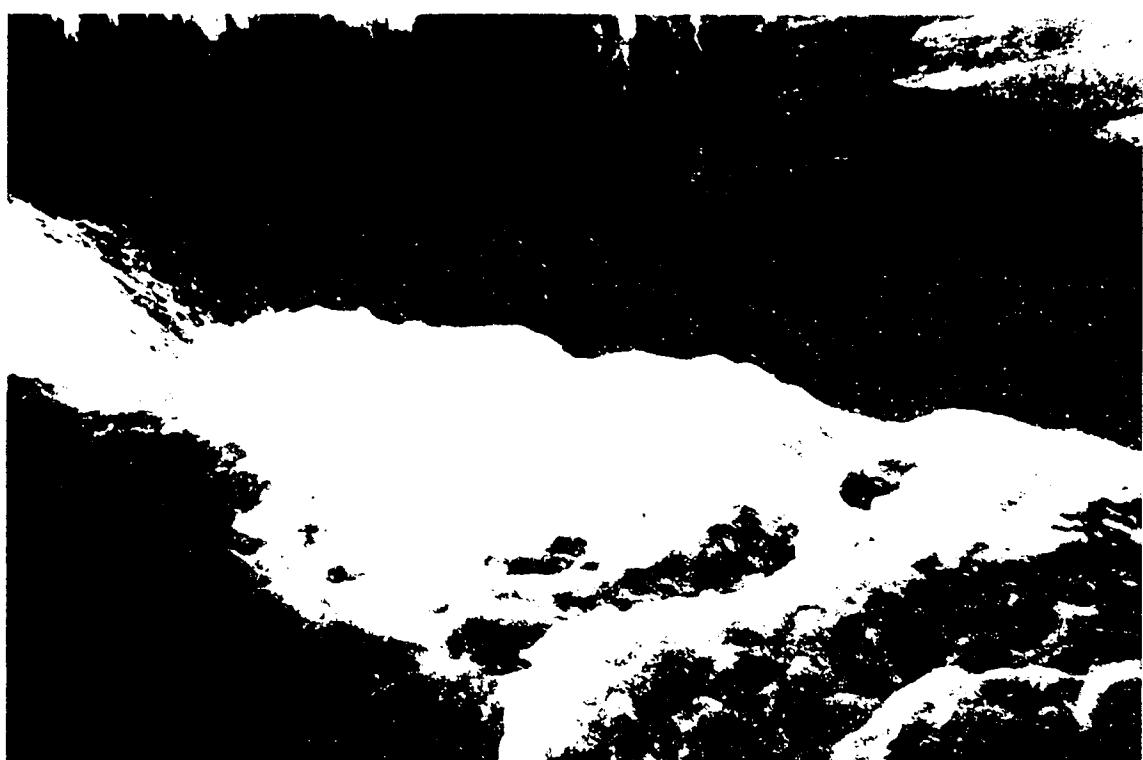
Bilde nr. 10 Montasjeunderstøttelse for trerør som ikke er fjernet før røret ble innstøpt og som nå har falt ut



**BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGSMESSIGE ANLEGG**

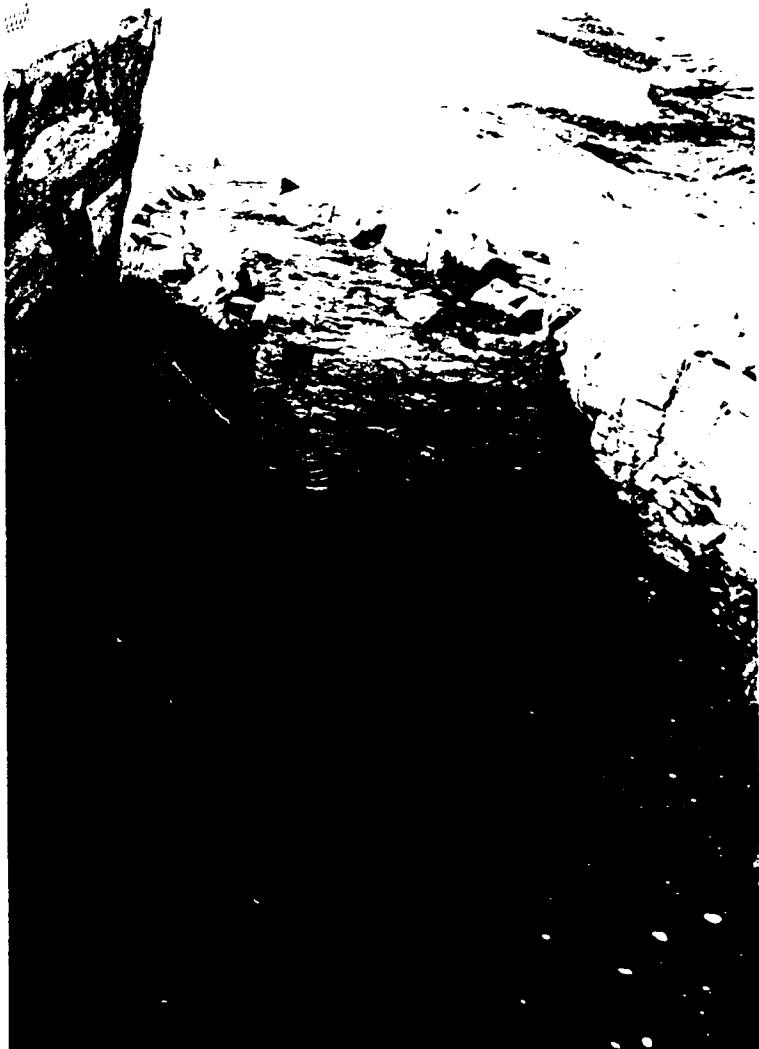


Bilde nr. 11 Støtteklosser under stålroret



Bilde nr. 12 Betong over vann i sugekammeret

**BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGSMESSIGE ANLEGG**

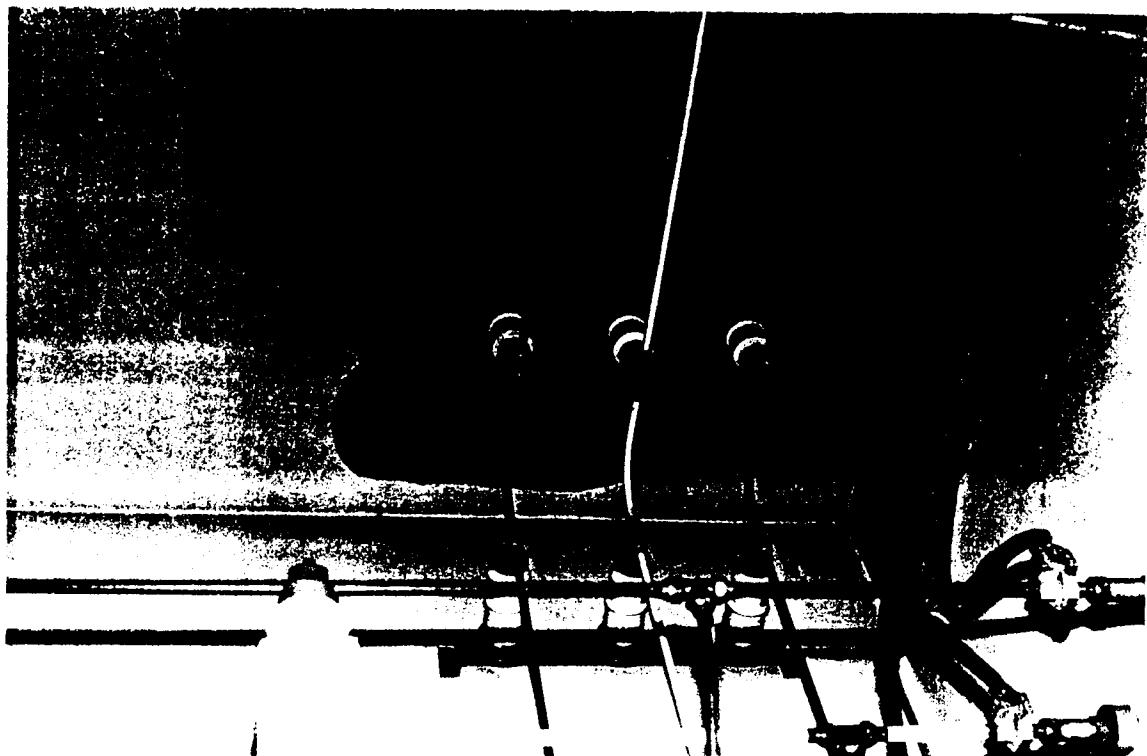


Bilde nr. 13 I avløpskanalen er det grus og stein som sjøen har skyllet inn.

**BREIVIKBOTN KRAFTVERK
TILSTANDSRAPPORT BYGNIGSMESSIGE ANLEGG**



Bilde nr. 14 Det er fuktgjennomslag på innvedig vegg som har ødelagt puss og maling



Bilde nr. 15 På grunn av lekkasje i taket før ommtekking har det vært overslag mot tak over bryter ved hovedtrafo

BREIVIKBOTN KRAFTVERK - TILSTANDSRAPPORT.

GENERELT

Aggregatet har en installert ytelse på 835 kVA og en årsproduksjon på 4.5 GWh. Generatoren er mekanisk tilkoplet turbinen via svinghjul. Generatorspenning på 230 V blir opptransformert til 22 kV. 22 kV anlegget består av 4 linjeavganger i tillegg til felt for stasjonsforsyning og aggregattransformator.

Aggregatet er utført for manuell start og automatisk stopp ved feil. Aggregatet har automatisk frekvens- og spenningsregulering.

1.0 GENERATOR.

Generatoren er av fabr. NEBB, type 46R. Årsmodell 1949. Generatoren har en ytelse på 835 kVA, spenning 3x230 V, merkestrøm 2100 A, turtall 1000 o/min og effektfaktor 0.85. Magnetiseringsmaskinen er av samme fabrikat og har en ytelse på 7.5 kW, spenning 50 V og merkestrøm 150 A. Hjelpegeneratoren er tatt bort og erstattet av hjelpekraft fra batterianlegget. Magnetiseringsmaskinen har påbygd tachogenerator for turtallsovervåkning.

Siste revisjon ble utført i 1985. Rotor og stator ble da innsendt til verksted for etterisolering. Hvilke prøver og resultatet av prøvene ved revisjon er ikke oppgitt av Hammerfest Elektrisitetsverk.

Følgende forhold bemerkes:

Generatorens sleperinger er forholdsvis ujevne som medfører stor børsteslittasje og dermed også mye børstestøv på viklinger, etc. Sleperingene bør slipes/dreies for å utbedre forholdet.

Kommutator på magnetiseringsmaskin har spor etter børsteslittasje. Kommutator bør slipes /dreies for å unngå for stor børsteslittasje.

Generator inkl. magnetiseringsmaskin er støvfull (børstestøv) og bedre renhold er påkrevet.

Generatorens totale tilstand kan vanskelig stadfestes uten at en fullstendig tilstandskontroll blir utført. En fullstendig tilstandskontroll består av både elektrisk og mekanisk kontroll. Prøvene vil kunne avdekke hvilke termiske-, mekaniske-, elektriske- og miljøpåkjenninger generatoren har vært utsatt for. Disse prøvene må utføres av generatorleverandører.

2.0 TRANSFORMATORER.

2.1 AGGREGATTRANSFORMATOR.

Transformatorer har en ytelse på 835 kVA, omsetning 22/0.23 kV. Transformatoren er av samme årsmodell som generatoren dvs. fra 1949.

Følgende forhold bemerkes:

Transformatoren har store rustskader både på transformatorkasse (kjøleribber) og konservator. Olje lekker ut av transformatoren.

Det er store rustskader på rister gjennom vegg under transformator. Ristene er delvis opprustet slik at uvedkommende kan med enkelhet ta seg inn i stasjonen.

Det er uklart om transformatorgrube er tett slik at event. oljesøl blir oppsamlet.

Transformatoren er over 40 år gammel og har dermed svært høye tap sammenlignet med nyere transformatorer. For henholdsvis tomgangs- og belastningstap er dette ca. 4 ganger og ca. 0.5 ganger høyere enn for nyere transformatorer. Dette skyldes at transformatorenes kjerne- og viklingsoppbygging er idag av en annen utførelse. Forskjell i fullasttap for transformatoren i Breivikbotn og for en ny transformator utgjør ca. 10 kW. Ved en driftstid i fullast på 5000 timer utgjør tapsforskjellene ca. 50.000 kWh pr. år.

Skinneføring fra generator til transformator er svært korrodert og skruer/bolter har rustangrep.

2.2 REGULERINGSTRANSFORMATOR, REAKTOR OG STASJONSTRANSFORMATOR

Reguleringstransformatoren har en ytelse på 4000 kVA, omsetning 22/22kV. Transformatoren er fra 1974.

Reaktoren har en ytelse på 200 kVA og er tilkoplet samleskinnesiden av reguleringstransformatoren.
Reaktoren er av nyere årgang.

Stasjonstransformatoren har ytelse 100 kVA, omsetning 22/0.23 kV. Transformatoren er av eldre årgang.

Følgende forhold bemerkes:

Begge ovennevnte transformatorer, samt reaktoren, er montert i samme rom. Dette rommet er ikke dimensjonert for å kunne oppnå en forsvarlig plassering av installasjonene.
Dette medfører at ferdsel i rommet vil være forbundet med stor personfare og spesielt da det er svært manglende avdekninger. Det er stor berøringsfare av spenningsførende

deler ved ferdsel/opphold i rommet. Utførelsen er forskriftstridig på flere punkter.

Reguleringstransformatoren er tilkoplet veggjennomføringene vha. av 1 skinneføring og 2 kabler i luftstrekks. Mekaniske krefter ved kortslutninger vil kunne medfører skader på tilkoplingene. Opphold i nærheten ved f.eks kortslutninger vil være forbundet med personfare.

Rommet er ikke utført med forskriftsmessig oljegrube med steinfilter. Brannbelastning i rommet er dermed stort.

Rommet har ikke tilstrekkelig ventilasjon til å dekke tapsvarme fra installerte transformatorer. Dette vil gå ut over transformatorenes levetid, samt mulig utnyttelse av installert transformatorkapasitet.

Det ble konstatert oljesetting på stasjonstransformator, samt at renholdet var svært mangelfullt.

Det er ikke tatt regelmessige oljeprøver av transformatorene for å avdekke event. endring i holdfasthet og behov for filtrering og oljeskifte. Dette bør generelt utføres regelmessing, ca. 1 gang pr. år.

3.0 22 kV KOPPLINGSANLEGG

Anlegget er utført med åpne celler med stålplate front. Det er bestykket med fastmonterte effektbrytere, manuelt betjente skille- og jordingsbrytere.

Følgende forhold bemerkes:

Anlegget er bestykket med effektbrytere av fabr. EGA TSB. Disse bryterne er pålagt av el. tilsynet utskiftet pga. stor fare for havarier og eksplosjoner.

ABB har utført kontroll av bryterne i 1990, men det uklart hvilke påkjenninger bryterne har vært utsatt for etter den tid.

Anlegget er uoversiktig oppbygd og det er stor fare for feilbetjening av f.eks av skille- og jordingsbrytere. Det er ingen forrigling mellom effektbryter og skille- og jordingsbryter som kan hindre feilbetjening.

Anleggets manglende innkapsling medfører at feilbetjening og event. andre feiltilstander kan medføre personskader.

Generelt betraktes anlegget i dårlig forfatning og en total utskifting ansees som nødvendig.

4.0 LIKESTRØMSANLEGG

Batterispennin er 60 V. Kapasitet er ukjent.

Følgende forhold bemerkes:

Batterianlegget er svært gammelt (oppgett til ca. 20 år) og burde vært utskiftet for lenge siden.

Det er ikke utført noen belastningsprøver av batterianlegget for event. å avsløre manglende kapasitet.

Batterianlegget bærer preg av svært mangelfullt vedlikehold. Batteripolene er "nedgrodd" av irr og generell rengjøring er mangefull.

Batterianlegget er ikke montert i eget batterirom med ventilasjon til friluft.

Kabler tilkoplet batterianlegget er ikke kortslutningssikkert forlagt. Videre mangler anlegget batterisikringer.

En sikker batterispennin betraktes som meget viktig for å oppnå sikker utkoppling av aggregat og brytere ved feil.

5.0 VEKSELSTRØMSANLEGG

Vekselstrømsfordelingen består av et åpent stativ med hovedbryter for stasjonstransformator og kurssikringer.

Følgende forhold bemerkes:

Berøringfare ved arbeid/betjening betraktes som stor.

6.0 KONTROLLANLEGG

Anlegget består av en kontrolltavle med innebygde instrumenter, betjeningsutstyr og linje- og aggregatvern. Vernene er i elektromekanisk utførelse.

Følgende forhold bemerkes:

Generatorvernene i elektromekanisk utførelse er iflg. Hammerfest E.verk ikke regelmessig funksjonsprøvd slik at tilstand vanskelig kan beskrives. Eldre elektromekaniske vern er erfaringmessig svært upresise/ustabile sammenlignet med nyere elektroniske vern.

Kontrolltavlen er svært ugunstig plassert med åpne felt direkte vendt mot høyspenningsanlegg. Kortslutninger/lysbuer i høyspenningsanlegget kan påføre skader på kontrollanlegget og dermed sette vern, etc. ute av funksjon.

Anlegget er svært dårlig dokumentert. Dokumentasjonen er ikke ajourført etter utførte endringer i anlegget.

Manglende og dårlig dokumentasjon skaper problemer i forbindelse med feilsøking og event. omgjøringer i anlegget.

Anlegget er oppbygd slik at en mister KWh-måling på alle linjer, samt at jordfeilvern blir satt ut av funksjon ved utkopling av aggregatbryter. Dette skyldes at spennings-transformatorene er plassert på generatorside av effektbryter.

7.0 DIV. FORHOLD

Stasjonen har generelt mangelfullt renhold. Dette bør forbedres umiddelbart for å oppnå bedre drift- og personsikkerhet i et anlegg hvor personsikkerheten ellers er svært mangefull.

Pådragsforstilling fra kontolltavle kan ikke benyttes pga. forstillingsmotor har for stor hastighet for å kunne utføre pådragsinnstilling. Fjernstyring av pådrag kan dermed ikke utføres før motor er tilpasset pådraget.

8.0 FORHOLD FOR FJERNSTYRING.

Anleggets apparat- og kontrollanlegg betraktes til å være i generell dårlig forfatning og lite egnet til fjernstyring. Hvis det skal legges opp til fjernstyring av stasjonen før en event. modernisering bør en begrense signalmengden til et minimum, da kostnader ved å klargjøre stasjonen for fjernstyring vil være bortkastett ved en senere modernisering.

BREIVIKBOTN KRAFTVERK

TILSTANDSRAPPORT

VURDERINGER

MASKINTEKNISKE KOMPONENTER

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

1	KONKLUSJON	3
2	ORIENTERING	3
3	DISPONIBELT UNDERLAG	4
4	KRAFTSTASJON MED TURBIN	4
5	TURBINRØR	6
6	INNTAK	7
7	DAMMER MED MASKINTEKNISK UTSTYR	8
8	PRØVER	8
9	PRODUKSJONSPOTENSIALE	10
10	TILTAK	11
11	VIDERE UΤBYGGING	15

VEDLEGG: 3 blad med bilder

2 blad målinger

Virkningsgrads- og falltapskurver.

Produksjonsberegning for eksisterende installasjon.

Arrangementsskisse Eggevann kraftverk

1 KONKLUSJON

Anlegget er dimensjonsmessig romslig. Turbinen synes godt tilpasset det tilsiget og det magasinet en har. Turbintrommen er laget slik at en kan øke maksimaleffekten noe uten at en får uforholdsmessig store falltap og uten at en må foreta vesentlige modifikasjoner av systemet. En må imidlertid øke undervannsnivået ved høy last.

Dette gjør at det på kort sikt ikke er økonomisk å skifte turbinen, selv om en øker magasinet eller overfører mere vann.

Anlegget har et betydelig vedlikeholdsbehov i årene framover, men dette kan tas bit for bit med det eksisterende utstyret, og en flytting eller nybygging av anlegget er ikke økonomisk.

Anlegget er ikke utstyrt for fjernstyrт, ubemannet drift og skal en ivareta en nødvendig sikkerhet må betjening være tilgjengelig rimelig raskt. Automatisering vil følgelig medføre en engangsinvestering også på turbinsiden.

Rørledningen er romslig og kan dimensjonsmessig benyttes ved alle tenkelige utvidelser av slukeevnen. På sikt vil rørledningen gi store vedlikeholdskostnader.

Ut fra de økonomiske forutsetninger som er lagt til grunn, er produksjonsverdien i anlegget vesentlig større enn de vedlikeholdskostnadene en forventer.

En utbygging av anlegget med tanke på effektsikring synes ikke interessant, og en vidreutbygging med Eggevann kraftverk er såvidt vi forstår heller ikke interessant.

2 ORIENTERING

Sørøya har i den mest hektiske perioden under vinterfisket et totalforbruk på anslagsvis 6 MW, og strømforsyningen har tidligere vært kritisk med en dårlig sjøkabel og dårlige linjer. I tillegg til Breivikbotn kraftverk på maksimalt ca. 0.7 MW har en NVE's mobile gassturbinanlegg stående. Kostnadene ved å holde gassturbinanlegget i beredsskap er uforholdsmessig store.

Kraftsituasjonen er imidlertid vesentlig forbedret i år, med forsterkning av linjer,

dubbling av sjøkablene. Dette gjør at en ved vurderingen av Breivikbotn kraftverk i det vesentlige kan se på energiproduksjonen og en kan legge "normale" kraftverdier til grunn. For prosjektet er følgelig verdien av vinterkraft satt til 3.50/KWh, sommerkraft kr 2.00 kr/KWh.

For å redusere de daglige driftskostnadene ønsker en å gjennomføre en automatisering av anlegget.

3 DISPONIBELT UNDERLAG

I Breivikbotn var det endel tegninger av turbin med utstyr, kraftsstasjon og dammer og av rørleveransen fra Ferrum, men ingen tegning av rørtrasee generelt og av trerørgata. Hvorvidt de manglende tegningene var i Breivikbotn, men ikke lot seg oppspore, eller i Hammerfest eller hos Finnmark Fylkes kraftforsyning er uvisst. Det var videre noen kopier av brev fra 1975 vedrørende utskiftingen av trerørgata, korrespondane med Sørumsand Verksted i perioden 1981-85 i forbindelse med utskifting av turbinhjulet mm, samt en inspeksjonsrapport fra Stensli Mek. Verksted fra 1991. Den siste rapporten er fyldig, og er i stor grad blitt benyttet i tillegg til egne observasjoner.

4 KRAFTSTASJON MED TURBIN

Turbinen var opprinnelig levert av O. Sørum med nominelle data 850 hk, (625 KW), He = 62 m, 1000 o/min. Det gamle turbinhjulet var delvis oppkavitert og det var satt inn et nytt, helstøpt rustfritt turbinhjul våren 1985. Samtidig ble turbinen fullstendig demontert og revidert av Kværner Sørumsand. I tillegg ble regulatoren revidert og det ble det bygget på en hjelpe-servosylinder. Muntlig ble det uttalt at det nye turbinhjulet ytet mindre enn det gamle.

Ved inspeksjonen var det pga. konstruksjonen ikke mulig å måle spaltklaringen. Løpehjulet var i god forfatning, men med små matte flekker uten tæringer ca. 4 cm² på sugesiden av hver skovl og i tillegg var det et sirkulært bånd med små tæringer nedstrøms skovlavlopet.

Høyden mellom stagene var 140 til 145 mm, mens ledeapparatets høyde var 110 mm. Ledeapparatet var, der det lot seg måle, tett for 1/10 mm både på høyden og mellom skovlene, og i åpen stilling var det ingen synlige skader. Minste åpning i løpehjulet var

ca. 15 mm.

Største åpning a_0 ble målt til ca. 48.5 mm, tilsvarende ca. 30 mm på hjelpeservo og ca. 98 på regulatorskalaen.

Sugerøret var sålangt en kunne se i god forfatning innvendig, noe malingsslitt men uten større tæringer.

Sikkerhetsventilen, D = 275 mm, var tett.

Nedre del av tilløpsrøret og sluseventilen i stasjonen sto i en trang grop med gode betingelser for korrosjon. Eksempelvis var sluseventilens flensbolter sterkt rustet og tapperøret etter tømmeventilen var det rustet/kavitert hull på. Selve tappeventilen var imidlertid tett.

Veggtykkelsen på tilløpsrøret ble målt utenfra og var ned til ca. 4 mm hvor en hadde sammenfallende inn/utvendige korrosjonsgroper.

Regulatoren, O. Sørum type B1 nr. 168 hadde elektrisk pådrags/turtallsmotor som ikke var tilkoblet. Remdrevet pumpe og pendel hadde ingen vern, men det var et elektrisk rusevern som via en 60 V Wisbech bremseløfter utløste sluseventilen. Turtallsinstrumentet virket ikke.

Det var uttak fra tromma via et dobbeltfilter til styrevann sluseventil, sperrevann pakkboks og kjølevann turbinlager. Dette sto normalt på hele tiden, og revisjonsventilen var ikke mulig å få helt tett. Det var videre en viss lekkasje i slusa's styreventil.
Sluseventilen var sist revidert i 1966.

Det var elektrisk temperaturowervåking av turbin og generatorens DS-lager. Det siste lageret hadde ekstern kjøling ved en elektrisk vifte.

Kraftstasjonen hadde en kjettingdrevet løpekran uten kapasitetsangivelse.

Når sjøen sto hardt på, kunne en få saltvann inn via drenasjen både til grop under tappeventil og grop under svinghjul/generator. I enkelte tilfelle måtte en stoppe aggregatet da svinghjulet trakk opp vann.

Det er ikke gjort noe med generatoren, apparatanlegget siden idriftssettelsen i 1950.

5 TURBINRØR

Flensrøret mot turbinen, Ø 650 - Ø 1100 er fra den opprinnelige leveransen og var i rimelig bra stand utvendig kraftstasjonen. Oppstrøms er ca. 124 m stålør ø 1100 * 8 fra Ferrum levert i 1968 med utvendige montasjebånd. Røret var bare grunnet utvendig, tykkelse 60-70 my, med noe avflassing men uten spesielle større korrosjonsangrep.

Røret var åpenbart lagt i de gamle sadlene som var hugget noe ned. Det var benyttet en stål mellomleggsplate, og det hele etterstøpt nokså "tilfeldig".

En ekspansjonsboks må pakkes om.

Mot oppstrøms ende var det et vannuttak som var påsveist senere med større korrosjonsangrep. Målt veggtynnkelse ned mot 6 mm. Dette brukes ikke lenger, og var blindet slik at det neppe er fare for frostspregning.

Det var tilstrekkelig klaring for røret ved veibroen.

Hele trerøret var skiftet i -70 årene i to omganger. Det nye besto av impregnerte staver ca. 55 * 110/120 mm. Nedre del var ca. 550 m med ca. ø 1100 mm, øvre del ca. 470 m med ca. ø 1200 mm diameter. Trerøret hadde ikke vært etterbehandlet siden montasjen. Overgangskonusen var innstøpt, og antagelig av stål. Forøvrig var det ingen rørdeler av stål på trerørstrekningen.

Strammebånd/flattjern var umalte, tildels mye korroderte. Det var på nedre del 2 ulike typer bånd/strammesko, og anlegget hadde skiftet en rekke bånd og hadde fremdeles en god del i reserve. På øvre del var det mest benyttet 4-kantstål 10*20 mm, c/l 160 mm.

Det ble registrert ett sted hvor flattjernet over stavskjøtene var helt borte, dette har medført en sikkerhetsmessig betenklig oppflising av endene og må utbedres. Flere andre steder var flattjernene over stavskjøtene delvis vekkrustet, og det var også manglende

Det var elektrisk strøm i ventilkammeret for lys, varme men ingen fjernstyring/overvåking.

Varegrind, rørbruddsventil innvendig var inspisert av Stensli.

7 DAMMER MED MASKINTEKNISK UTSTYR

Nedre Eggevann.

Nedre Eggevann var utstyrt med en bunntappeventil ca. ND 650. Ventilen var en støpejerns spjeldventil med håndpådrag med snekkeskrue. Ventilen var sålangt en kunne se tett, men om den hadde mauret seg selv var umulig å si. Oppstrøms stuss var umalt og sto delvis i vann. Ventilen var også dårlig korrosjonsbeskyttet.

Vi er generelt redde for tappeventiler som står såvidt åpent i dagen. Ved uheldige omstendigheter kan en risikere en frostspregning av ventil/nederste tilløpsstuss.

Vannstanden ved inspeksjonen ble målt til 3.47 m under kant brysting på kote 71.25, tilsvarende OV kote 67.78. Disse målene er tatt fra tegninger i stasjonen som ga HRV = kote 70.0. Ut fra annet underlag er HRV oppgitt til kote 72.37, med tilhørende OV kote 70.15. Ut fra stasjonsgolv kote 2.39 iht. tegninger, ga NB's manometermåling OV kote 68.49 +/-0.3 m.

Øvre Eggevann.

Pga. overløp var det ikke mulig å se ventil med utstyr. Det ble fremholdt at spjeldventilen, ND 600, PN 10, epoxybelagt med gummitetning levert ny i 1981, var i god forfatning. Tilstanden til tilstøtende rør vites ikke.

Adkomsten til tappeventilens betjeningsratt er dårlig.

8 PRØVER

Rørgaten ble fyllt på 1 time 25 min.

Aggregatet ble startet opp manuellt, og slusas åpnetid var 2min 42 sek. Under oppstarten falt slusa igjen, og generatoren ble gående som motor.

Etter oppstart ble det foretatt lastprøver, se vedlegg. Under de første prøvene seg regulatoren såvidt mye at en måtte benytte håndpådraget for å få stabile forhold.

Rørtrykk oppstrøms sluseventilen ble målt med NB's 0.25 % presisjonsmanometer tilkoblet det gamle røret for drikkevannsforsyning.

Det ble først benyttet de vanlige stasjonsinstrumentene. Undervannsnivået ble målt ved utvendig kraftstasjonsvegg fra kant nordre vange ved avløpskanalen.

Falltapsmålingene virker stort sett pålitelige, men ga dårlig overensstemmelse mellom målt overvannsnivå og overvannsnivået beregnet ut fra tegningsgrunnlaget.

Ut fra falltapene er det videre foretatt en index-beregning. Denne baserer seg på at falltapene i røret endres med kvadratet av vannføringen, noe som er tilnærmet riktig. En kan da, hvis en antar en toppvirkningsgrad, beregne virkningsgradsforløpet for aggregatet ved ulike laster. I dette tilfellet er det skjønnsmessig forutsatt en turbin-toppvirkningsgrad på ca. 89 %, en generatorvirkningsgrad på 94 %, med en resulterende toppvirkningsgrad på litt over 83 %.

Dette gir både informasjon om hvor en bør kjøre og om turbinens generelle tilstand, tilpassing til disponibel vannmengde.

Erfaringsmessig får en en resulterende nøyaktighet i virkningsgradsforløpet og beregnet vannmengde på ca. +/- 5 %.

Prøvene gir et sannsynlig virkningsgradsforløp, og bekrefter at turbinen kaviterer på fulllast. Virkningsgraden synker imidlertid mera ved dellast enn en ville få beregningmessig. Dette, sammen med at topp-punktet er forskjøvet mot relativt høy last kan tyde på at en har noe større spaltvannstap enn vanlig.

Avslagsprøver med kontroll av sikkerhetsventilen ble ikke foretatt.

Rørfalltapene er ca. 2.2 m ved fullvannføringen. Dette er i rimelig bra overensstemmelse med beregnede tap hvis rørenes absolutte ruhet settes til 1-1.5 mm.

Målingene ble foretatt ved fjære sjø, og oppstuvingen i kanalen var samlet ca. 0.5 m ved fullast.

9 PRODUKSJONSPOTENSIALE

Nåværende aggregat har ut fra overnevnte begrensninger en praktisk full-lastvannføring på ca. 1.4 m³/s ved høy magasinvannstand, tilsvarende en generatoreffekt på ca. 700 KW. Dette er betydelig mer enn turbinens nominelle fullasteffekt på 632 KW. Turbinen er videre overlastbar opp mot ca. 750 KW generatoreffekt ved HRV, men lengere tids drift ved denne effekten vil både etter det en hørte og etter det en så føre til kavitasjonsskader.

Midlere tilsig er uten overføringer etter nye oppgaver ca. 41.4 mill.m³ tilsvarende ca. 1.3 m³/s. Iht. NVE's gamle tall var tilsiget bare 32.5 mill.m³ tilsvarende ca. 1.03 m³/s, og endel resultater med disse tallene er i det etterfølgende satt i parantes. Midlere tilsig i vinter-månedene sammen med magasinet kan gi en midlere vintervannføring på anslagsvis 0.97 m³/s.(0.9 m³/s)

For å få en oversikt over hvordan eksisterende turbin er tilpasset tilsig og magasinforhold er det ut fra underlag fra Barlindhaug bl.annet basert på Vm. 2252 Kvalsund foretatt en enkel produksjonsberegnning med et enmagasinprogram, hvor begge magasinene er slått sammen, se vedlegg. I vedlegget er også forutsetningene angitt.

En kan på dette anlegget få en produksjonsgevinst ved at en holder nedre magasin høyest mulig med bare en sesongavhengig dempemulighet. Videre må en i første vårflopperiode kjøre for fullt med tapping fra øvre magasin for å forsøke å holde magasinet nede, og fylle opp nedre magasin "nesten" først.

Eksisterende turbin er åpenbart i rimelig grad tilpasset dagens forhold, og beregningene gir en sommer- og vinterproduksjon på henholdsvis ca. 2.25 og 2.55 GWh, samlet ca. 4.8 GWh.(4.4 GWh) Flomtapet er ca. 20 % (8 %) av tilsiget.

Anleggets beregningsmessige produksjonsverdi er ca. 13.4 mill.kr. (12.1 mill.kr.)

Vi har ikke fått oversikt over registrert produksjon..

For de tiltakene som er beskrevet nedenfor hvor en øker produksjonen, er produksjonsøkningen beregnet på samme grunnlag.

10 TILTAK

Kostnadene i de ulike tiltakene er anslått uten avgifter og med prisnivå 3. kv. 1992. Det er forørig benyttet "vanlige" leverandørkostnader tillagt 10 % for egeninnsats, administrasjon etc. Usikkerheten i de anslalte kostnadene er relativt stor, men nøyaktigheten bør være tilstrekkelig for budsjettformål.

Mindre ting som kommer inn under "rutinemessig vedlikehold" er ikke inkludert. Dette er for. eks. istandsettelse av instrumenter, fornying av styrerør, overpussing av små kavitasjonstæringer, mindre malingsutbedring etc.

Av større betydning er de årlige kostnadene for å vedlikeholde trerøret.

Generelt.

En bør få en samlet oversikt over hva en har av tegninger og vesentlig korrespondanse i tilknytning til anlegget med hovedarkiv i Hammerfest og helst kopier i Breivikbotn. Når en vet hva en har, kan en også med rimelig grad av sikkerhet få tak i det som mangler fra ulike kilder.

En finner fra papirer på krana, og setter opp skilt med kapasitets angivelse. Dette er påbudt. Om en i tillegg må gjennomregne krana, sørge for fornyet sertifisering avhenger av hvilket underlag en har.

Tiltak som bør utføres straks

Trerøret må gås over og klamre etc. etterses, men dette regnes som endel av det daglige vedlikeholdet.

Så lenge en benytter nåværende bemanning i stasjonen, ser vi ingen større tiltak som bør utføres umiddelbart.

Tiltak som bør utføres inne 1 til 2 årI kraftstasjonen

Rørstuss mellom "nytt" stålrør og flens mot sluseventil sandblåses og males. Såsant dette arbeidet utføres snart, synes sikkerheten fremdels tilfredsstillende selv om en måler vegtykkelser på isolerte partier ned til 3 mm.

Eksisterende flens mot tappeventil, bolter, mindre uttak etc. etterses, og alt utstyret i ventilgropen rengjøres(sandblåses) og males. Tappeventilen erstattes med en ny ventil med elektrisk likestrømsspådrag og manuell nødbetjening, og det settes en blende ved utløpet for å få såvidt stort mottrykk at en unngår kavitasjonsskader. Dette **må** gjøres ved eventuell automatisering.

Tappevannmengde gjennomregnes ut fra isingsproblematikk.

Anslått kostnad	0.2 mill.kr.
-----------------	--------------

Ved Nedre Eggevann

Det renskes opp nedenfor tappeventil og rørbruddsventil slik at det hele tiden er godt avløp og slik at gulvet ved rørbruddsventilen, tappeventilen normalt blir stående tørr. Tappeventilen bygges inn bedre slik at det blir adkomst fra rørbruddsventilkammer, og med bare en ny (?) rørstuss nedstrøms stikkende ut. Rørstussen kan i tillegg stenges med en isoporskive. Oppstrøms ventilen bores opp/gjenges inn en stuss for trykk-differansemålerør og elektrisk trykkmåling av overvannsnivå.

Utskifting av rørbruddsventil med ny ventil med gummitetning og loddlukking. Samtidig sandblåses og males innløpsstuss og utløpsstuss. Såsant dette arbeidet utføres snart, synes sikkerheten fremdels tilfredsstillende selv om en måler vegtykkelser på isolerte partier ned til 3 mm. Eventuell gjennomblåsing må sveises igjen og sprekk-kontrolleres. Varegrind bør enten sandblåses og males eller utskiftes med en ny i rustfritt eller varmforsinket og malt. Nåværende grindavstand på 25 mm beholdes.

Det er en fordel om innbyggingen av tappeventilen, rørbruddsventilhuset isoleres slik at en med litt varme kan få temperaturen over 0°C.

Det legges opp slik at rørbruddsventilen kan fjernutløses, og slik at en kan fjernoverføre overvannstanden.

Anslått kostnad, maskin ca. 0.5 mill.kr.

Ved Øvre Eggevann

Tilstanden til tapperøret oppstrøms tappeventilen kartlegges.

Ved automatisering

Ved automatisering kommer det en rekke kostnader i tillegg, og vi tar det som selvsagt at en skal beholde frekvensreguleringen. Pga. rørgata må en beholde sikkerhetsventilen.

Tilkobling av tappeventil, vannstandsgiver og utstyr for fjernutløsning av rørbruddsventil.
Påbygging endebrytere for turbinens ledapparat.

Kontakt-manometer for rørgata.

Nåværende regulator kan bygges om til fjernstyring ved påbygging av ulike sikkerhetsinnretninger, og vi vil anslå kostnadene til ca. 0.2 mill.kr for en minimumsløsning inkl. revisjon av vitale deler.

Vi ville likevel velge en annen løsning. I forbindelse med et nytt apparatanlegg velges enten en separat eller en intergrert **enkel** elektronisk turbinregulator. En bygger om hydraulikkanlegget til et moderne anlegg med elektisk oljepume, blæreakkumulator etc, en ny servosylinder samtidig som reviderer sikkerhetsventilen. I tillegg kan en påmontere et mekanisk/hydraulisk rusevern.

Anslått kostnad hydraulikkdel ca. 0.45 mill.kr.

Anslått kostnad elektronikkdel ca.0.15 mill.kr.

Sluseventilen må utstyres med endebrytere og vi går ut fra at selve styreventilen bør bygges om for å få en øket sikkerhet. Sammen med omløpsventil, revisjon av selve slusa har en:

Anslått kostnad ca.0.25 mill.kr.

Hvis regulatoren bygges om, bør en samtidig øking av slaget på turbinen, tilpassing UV-nivå.

Anslått kostnad, maskin

ca. 0.1 mill.kr.

Tiltak som bør utføres innen 10 år

Stålroret, ca. 125 m, sandblåses og males inn og utvendig.

Tappestuss Øvre Eggevann korrosjonsbeskyttes.

Anslått kostnad

ca. 0.5 mill.kr.

Trerøret med klamre etc. sprøytes med impregneringsmiddel og det foretas en større kontroll med utskifting av svake partier.

Samlet kostnad

ca. 0.4 mill.kr.

Trerøret er forøvrig vanskelig å vurdere uten mer omfattende undersøkelser. Samlet trerørlengde er ca. 1 km, og de direkte kostnadene ved for eks. et nytt GUP-rør er ca. 3.0 mill. kr. Et nytt GUP-rør kan legges i eksisterende sadler med mindre modifikasjoner. Vi ville imidlertid vurdert å fjerne betongsadlene og legge større deler av røret i grøft, eventuelt i seng med overfylling. En vil da både beskytte røret bedre mot ytre påvirknings, og, ikke minst, redusere faren for innvendig isdannelse.

De interne mer-kostnadene (kr 250/time) ved et årlig tilsyn med trerørgaten i forhold til andre rørmaterialer anslår vi til ca. kr 15.-/m² rørflate, eller ca. kr. 50.000.-/årlig. Dette i seg selv forsvarer ikke førtidig utskifting til andre rørmaterialer hvis en har disponibelt mannskap, men kan være et moment ved vurderingen av trerøret reelle levetid. Erfaringsmessig må en regne med å skifte ut trerøret i løpet av en 20 - års periode uansett vedlikehold.

Etter korrosjonsbeskyttelse kunne en forøvrig også vurdere nedfylling av stålroret. En må i såfall benytte en utvendig beskyttelse spesielt tilpasset nedgraving.

11 VIDERE UΤBYGGING

Verdiene i eksisterende anlegg er såvidt store at vi ikke anser en flytting av stasjonen som et alternativ, selv om en på den måten kunne redusere samlet vannvei fra ca. 1.15 km til ca. 0.8 km.

Nåværende vannvei er økonomisk sett overdimensjonert, og kunne isolert sett benyttes for vannføringer opp mot ca. 3 m³/s. Hensynet til stabilitet, trykkstøt etc. vil imidlertid begrense den praktiske maksimalvannføringen.

Selv om nåværende turbin antagelig har en 2-4 % dårligere virkningsgrad enn det en kunne oppnå maksimalt, er det ikke økonomi i en slik utskifting umiddelbart, da økningen i produksjonsverdi bare er ca. 0.4 mill. kr.

Nåværende turbin har beste virkningsgrad i rimelig grad tilpasset magasinforholdene, med optimal energiekvivalent ved ca. 1.2 m³/s. Dette gjør at den økning i vintervannføringen en vil få ved øket magasinering, øket overføring vil være fordelaktig.

Øking av maksimalslukeevne

Turbinen har idag en maksimalslukeevne på ca. 1.4 m³/s uten kavitasjon. Ut fra virkningsgradsforløpet under prøvene, synes det som det er mulig å øke slukeevnen til ca. 1.6 m³/s ved HRV med nåværende hjul ved å øke slaget i servomotoren. Dette betinger en øking i undervannstanden ved fullast med ca. 1.3 m i forhold til dagens situasjon. Rent teknisk kan dette gjøres på mange måter, men enklest er det å bolte fast bjelkestengselsføringer i kanalveggene rett under broen over avløpskanalen, ca. 1 m nedstrøms stasjonsveggen. Bjelkestengslene settes så det **blir en åpning mot bunnen**. Ved dette unngår en å tape unødvendig mye fallhøyde ved lavere last sommerstid, og stengselet bør fjernes helt vinterstid.

Det forutsettes her at generatoren, samt turbinen mekanisk tåler en maksimaleffekt på ca. 770-780 KW. For generatoren betyr dette at en bør kjøre med en effektfaktor på 0.9-0.95 for ikke å overstige merkeytelsen.

Det kan bli noen ekstrakostnader i forbindelse med generatorens DS lager.

Gevinst med dagens situasjon er ca. 0.07 GWh sommerkraft.

De maskintekniske kostnadene på ca. 0.1 mill kr. inkl. justering av slaget, prøving av regulatoren er tatt med under automatisering.

Hvis magasinet i Øvre Eggevann økes, blir gevinsten mindre, selv om det overføres mere vann.

betinger et nytt løpehjul, nye spalter etc. og vil komme på ca. 0.5 mill.kr. Selv etter oversføring av 7.4 mill.m³, øking av reguleringen med ca. 1.2 mill. m³ betyr et nytt turbinhjul med øking av slukeevnen fra ca. 1.6 til ca. 1.8 m³/s og med 2.5 % bedret virkningsgrad bare en produksjonsøkning på litt over 0.15 GWh sommerkraft, 0.05 GWh vinterkraft.

I tillegg kommer omvikling av generatoren for å få opp ytelsen noe.

Et nytt turbinhjul er følgelig ikke økonomisk før aggregatet er vesentlig mere nedslitt.

En må imidlertid ha denne muligheten åpen når turbinen skal gjennomgå en hovedrevisjon, eller hvis generatoren skal omvikles.

Helt ny turbin

Som et eksempel er det sett på en ny turbin med maksimalslukeevne 2.0 m³/s tilsvarende en maksimaleffekt på ca. 1.1 MW istedet for dagens turbin og med samme vannvei, samme nivå stasjonsgolv. Det kan nevnes at den eksisterende vannveien inklusive sluseventilen muligens kan benyttes. En eventuell ny regulator kan også i det vesentlige benyttes uten videre .

For å få tilstrekkelig sugehøyde må turbinen gå med 750 o/min.

Det er ikke gjort noe forsøk på mer detaljert optimalisering av turbinen.

Turbinen vil imidlertid ha såvidt god virkningsgrad at vinterproduksjonen ikke reduseres.

En større økning i slukeevnen vil bety redusert vinterproduksjon, da rørledningen ikke muliggjør av/på kjøring vinterstid.

De maskintekniske kostnadene vil være omrent som følger:

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| - Turbin eks. ventil, regulator | ca. mill.kr 1.4 |
|---------------------------------|-----------------|

Prisen forutsetter tilpassing til eksisterende ventil og til en ny regulator.

I tillegg kommer ny generator og mindre bygningskostnader.

Vi antar at dette prosjektet ikke er aktuelt før en både har overført tilleggsfelt og øket magasinet i Øvre Eggevann.

Forventet produksjon blir da 2.9 GWh sommerkraft, ca. 3.1 GWh vinterkraft, totalt ca. 6.0 GWh, eller ca. 0.53 GWh mer enn med dagens installasjon.

Selv om en trekker med nåverdien av ekstra revisjoner i eksisterende aggregat, synes prosjektet ulønnsomt.

Tappeturbin Øvre-Nedre Eggevann

Hvis det forutsettes at anlegget utbygges for hele fallhøyden, vil brutto fallhøyde varierer mellom ca. 22 og ca. 12 m hvis vannstanden ikke heves i Øvre Eggevann. For å unngå tappesvikt i nedre anlegg forutsettes en slukeevne på ca. $1.6 \text{ m}^3/\text{s}$ ved $He = 19.0 \text{ m}$, eller en nominell utgående effekt på ca. 260 KW. Anlegget er så lite at det er ikke gjort noe forsøk på en optimalisering av slukeevnen.

For å få kostnadene ned forutsettes en vertikal turbin med fast ledeapparat, påkoblet asynkrongenerator med egen brakett og struping med spjeldventilen for å få riktig turtall ved innkobling. Lokal automatikk kan sørge for vannstands/tidsstyrt av/på tapping. Måling av både OV og UV er nødvendig. Av/på kjøring vil gi en produksjonsgevinst på ca. 0.09 GWh i forhold til en regulerbar turbin.

Utstyret er ikke tyngre enn at alt kan monteres med helikopter, og det er følgelig ikke nødvendig med veiadkomst.

Det forutsettes videre at en borer gjennom nåværende dam med ø 900, og støper fast et inntaksarrangement med varegrind og revisjonslukeføringer på dammens frontside med terskel ca. 0.5 m over LRV, slik at inntaket kan bygges og revideres ved Ø. Eggevann på LRV og tapping gjennom nåværende tappearrangement.

Ca. ø 900 mm rør vil legges i grøft og overstøpes det første stykket. Det forutsettes ingen rørbruddsventil ol, men automatisk forbitapping av en liten vannmengde i stasjonen ved stopp vinterstid.

De maskintekniske kostnadene vil være omrent som følger:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| - Turbin med ventil etc. | ca. mill.kr 1.4 |
| - Ca. 100 m GUP-rør, inntakskonus | ca. mill kr 0.2 |
| - Varegrind, revisjonsluke og diverse | ca. mill.kr 0.2 |

Uten overføring av sydfelt, uten øking av magasinkapasiteten i Ø. Eggevann blir produksjonen ca. 1.18 GWh, hvorav ca. 0.54 GWh vinterproduksjon, tilsvarende en produksjonsverdi på ca. 3.2 mill.kr.

Se forørig vedlagte skisse, som viser et mulig arrangement.

Øket magasin i Øvre Eggevann

Det blir ingen maskintekniske kostnader ved dette.

Ut fra de samme forutsetninger som tidligere, og med nåværende installasjon øker produksjonen i Breivikbotn med ca. 0.25 GWh, hvorav ca. 0.2 GWh vinterproduksjon. I Eggevann kraftstasjon øker produksjonen med ca. 0.08 GWh, hvorav ca. 0.07 GWh vinterproduksjon.

Overføring tilleggsfelt

Det blir ingen maskintekniske kostnader på disse prosjektene, da vi ikke regner med luker eller tilsvarende.

Med dagens installasjon i Breivikbotn, men øket magasin i Øvre Eggevann øker totalproduksjonen med ca. 0.43 GWh, hvorav ca. 0.29 GWh vinterproduksjon, og i Eggevann kraftstasjon med ca. 0.13 GWh, hvorav ca. 0.07 GWh vinterproduksjon.



1. Kraftstasjon



2. Turbinhjul



3. Tappeventil



4. Stålør, gammel avtapping

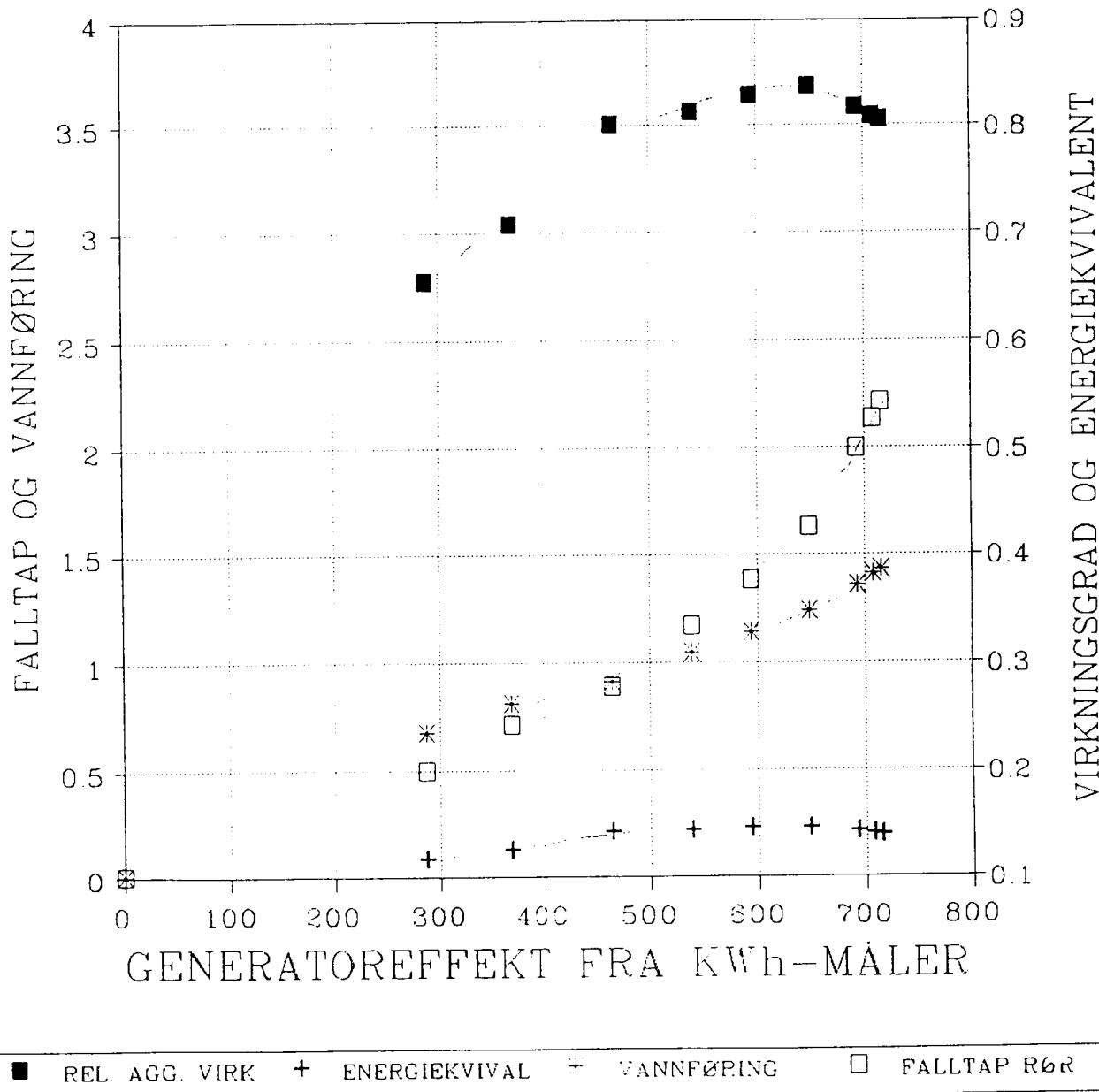


5. Trerør, manglende bånd



6. Ventilkammer med lufteventiler

BREIVIKBOTN KRAFTVERK INDEKS- OG FALLTAPSØRVER



+++++ NB NYBRO-BJERCK as +++++

 *

* OPPDRAGSGIVER: HAMMERFEST ELVERK RAPPORT SIDE: 1 AV 2 *
 *

* OPPDRAG : BREIVIKBOTN KRAFTVERK *
 *

* SAK : INSPEKSJON OG LASTPRØVER, RAPPORT DATO: 25-8-1992 *
 *

* : FALLTAPSMÅLINGER DEN 10-06-1992 SIGNERT : IVAR K. ELSTAD *
 *

* : ANLEGG NR.: 101905 *
 *

* : FILE : BREIVIK1.WQ1 *
 *

TILSTEDE BLANDT ANDRE:

HARALD JOHANSEN HAMMERFEST ELEKTRISITETSVERK
 KJELL A. HUSTAD HAMMERFEST ELEKTRISITETSVERK
 IVAR K. ELSTAD NYBRO BJERCK A/S

 GRUNNLAGSDATA, FELLES FOR ALLE MÅLESERIENE

REF.KOTE SUGERØRSUTLØP	moh:	1.16	INDEKSPOTENS RØRFALLTAP	:	0.5000
REF.KOTE STA.MANOMETER	moh:	3.16	INDEKSKONSTANT RØRFALLTAP	:	0.8070
TILLØPSRØR AREAL	m2:	0.33	KONST. KWH MÅLER SIE 27037742 o/KWH:	2.4000	
SUGERØRUTLØP TVERRSNITT	m2:	0.95	TYNGDENS AKSEL. I STASJON	m/s ² :	9.8264
KOTE TURBINSENTER	moh:	3.00	VANNETS MIDLERE TETTHET	kg/m ³ :	1000.1
KONSTRUKSJONSFALLHØYDE Hr	m:	62.00			
MAX. TURBIN-EFFEKT	MW:	0.625	GENERATOR	835 KVA, COS FI 0.85, 1000 o/min	
BREDDEGRAD KRAFTSTASJON	°:	70.60			
VANNTEMPERATUR	°C:	6.00	KOTEJUSTERING	m:	0.00

 MÅLEPUNKT \ MÅLING NUMMER : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

KLOKKESLETT	START MÅLING	:	17.35	17.50	18.00	18.10	18.15	18.25	18.35	18.45	18.55	19.05
PEILING SUGERØRSUTLØP	m:	-1.80	-1.52	-1.48	-1.43	-1.40	-1.37	-1.34	-1.32	-1.31	-1.30	
HJELPESERVOSLAG	mm:	135.0	91.5	84.8	73.0	65.2	59.40	48.0	37.1	33.8	30.5	
ÅPNINGSGRAD a0	mm:	0.0	16.0	18.0	24.0	27.5	30.00	37.0	42.5	46.0	49.0	
GENERATOREFFEKT	MW:	0.000	0.290	0.390	0.466	0.539	0.599	0.655	0.700	0.720	0.730	
REAKTIV EFFEKT	MVAR:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
KWH-MÅLER OMDREININGER	:-	0	20	20	30	35	35	40	40	40	40	
-+----- -+-- TID	s:	0.00	104.91	81.47	97.02	97.50	88.51	92.57	86.51	84.71	83.80	
TRYKK TROMME	bar:	0.000	6.600	6.600	6.550	6.550	6.55	6.550	6.550	6.500	6.500	
TRYKK TILLØPSRØR	bar:	6.420	6.350	6.320	6.295	6.255	6.225	6.190	6.140	6.120	6.110	
VAKUMMETER	m:	0.00	-3.20	-3.00	-2.90	-2.80	-2.40	-2.30	-2.80	-3.30	-4.10	

290 KW: Utpreget sugerørshvirvel, lekkasje sikk.ventil Manometer +/- 0.01 bar

390 KW: Mindre sugerørshvirvel, sikk.ventil tett. Manometer stabilt.

466 KW: Går pent og rolig. Manometer +/- 0.005 bar

539 KW: Går pent og rolig. Manometer +/- 0.005 bar

599 KW: Går pent og rolig. Manometer +/- 0.005 bar

655 KW: Sterkere sugerørshvirvel, men først pen gange. Manometer +/- 0.005 bar.

700 KW: Lett kavitasjonslyd fra sugerøret. Manometer +/- 0.005 bar

720 KW: Kaviterer, men uten store smell. Manometer +/- 0.005 bar

730 KW: Sterk kavitasjon. Spaltvannsrøret går fullt. Manometer +/- 0.01 bar

***** NB NYBRO-BJERCK as *****

K
ERFEST ELVERK
BREIVIKBOTN KRAFTVERK
SPEKSJON OG LASTPRØVER,
LLTAPSMÅLINGER DEN 10-06-1992

RAPPORT SIDE: 2 AV 2

RAPPORT DATO: 25-8-1992

SIGNERT : IVAR K. ELSTAD

ANLEGG NR.: 101905

FILE : BREIVIK1.WQ1

ALING NUMMER:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AK KOTE m:	68.49	68.49	68.49	68.49	68.49	68.49	68.49	68.49	68.49	68.49
ERØRSUTLØP m:	-0.64	-0.36	-0.32	-0.27	-0.24	-0.21	-0.18	-0.16	-0.15	-0.14
HØYDE m:	69.13	68.85	68.81	68.76	68.73	68.70	68.67	68.65	68.64	68.63
SLAG mm:	135.0	91.5	84.8	73.0	65.2	59.4	48.0	37.1	33.8	30.5
HJ. SERVOSLAG mm:	0.00	43.50	50.20	62.00	69.80	75.60	87.00	97.90	101.20	104.50
EFFEKT OMDR KW:	0	286	368	464	538	593	648	694	708	716
INNLØPSRØR m:	65.33	64.62	64.31	64.06	63.65	63.34	62.99	62.48	62.28	62.17
INNLØPSRØR kote m:	68.49	67.78	67.47	67.22	66.81	66.50	66.15	65.64	65.44	65.33
HAST. HØYDE RØR m:	0.00	0.71	1.02	1.27	1.68	1.99	2.34	2.85	3.05	3.16
OV TIL TRYKKUTTAK m:	0.00	0.50	0.71	0.89	1.18	1.39	1.64	1.99	2.14	2.21

TING UT FRA RØRFALLTAP *****

VANNFØRING m ³ /s:	0.008	0.682	0.815	0.911	1.046	1.137	1.235	1.363	1.410	1.434
TIV FALLHØYDE m:	65.97	65.16	64.90	64.66	64.33	64.08	63.79	63.39	63.23	63.15
AGG. VIRKNINGSGRAD -:	0.000	0.655	0.709	0.802	0.814	0.828	0.837	0.817	0.808	0.805
GIEKVIVALENTE KWh/m ³ :	0.000	0.117	0.126	0.141	0.143	0.145	0.146	0.141	0.140	0.139
DR. AV VANNFØRINGEN m ⁶ /s ² :	0.00	0.46	0.66	0.83	1.09	1.29	1.53	1.86	1.99	2.06
VANNFØRING VED HØR m ³ /s:	0.008	0.665	0.796	0.892	1.027	1.119	1.218	1.347	1.396	1.421
NTATT GENERATORVIRK.GRAD -:	0.000	0.932	0.936	0.938	0.940	0.941	0.941	0.941	0.940	0.940
BEREGNET TURBINVIRK.GRAD -:	0.000	0.703	0.757	0.855	0.866	0.880	0.890	0.868	0.860	0.856
BEREGNET TURBINEFFEKT MW:	0.000	0.285	0.367	0.464	0.542	0.600	0.660	0.713	0.732	0.741

Qred/ ÅPN. HJ.SRV mm * 1000 : 22.37 0.438 0.454 0.412 0.421 0.424 0.401 0.394 0.395 0.389

Overvann er satt lik målt OV iht. NB's presisjonsmanomeer. OV er 3.47 m under kant brysting, på kote 71.25 (?) - 73.62(?)

+++++ NB NYBRO-BJERCK as +++++

*
 * OPPDRAGSGIVER: HAMMERFEST ELEKTRISITETSVERK BEREGN. SIDE: 1/5
 * OPPDRAG : BREIVIKBOTN KRAFTVERK BEREGN. REF.: 03:41
 * SAK : PRODUKSJONSMULERING BEREGN. DATO: 10/12/92
 * : Q max = 1.4 m³/s SIGNERT : IVAR K. ELSTAD
 * : TOTALT TILSIG 41.4 mill.m³ ANLEGG NR.: 132527
 * : MAGASIN 9.3 mill.m³ FILE : BREIVIK.

***** BEREGENGSOPPSETT ENMAGR2.WQ1 ANSV: ELSTAD DATO: 08.09.92 KONTR: IVAR K. ELSTAD

MAKSIMAL SLUKEEVNE	m³/s:	1.400	SAMLET MAGASINVOLUM HRV	mill.m³ :	9.30					
MAX UKEKJØRT VANNMENGDE	mill.m³:	0.847	NYTTBART MAGASINVOLUM NV	mill.m³ :	9.00					
			RESTMAGASIN	mill.m³ :	0.30					
MAGASINVOLUM	mill.m³:	0.00	1.50	3.00	4.50	5.50	6.50	7.50	8.50	9.30
MAGASINTABELL	kote m:	63.20	68.00	69.50	69.80	70.00	70.20	70.40	70.60	70.70
MAGASINVOLUM	mill.m³:	10.00	11.00	12.00	13.00					
MAGASINTABELL	kote m:	70.70	70.70	70.70	70.70					
TURBINVANNFØRING	m³/s:	0.00	0.15	0.40	0.60	0.80	0.95	1.10	1.25	1.40
AGGREGATVIRKNINGSGRAD	%:	0.000	0.000	0.300	0.550	0.730	0.800	0.826	0.835	0.810
TURBINVANNFØRING	m³/s:	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40				
AGGREGATVIRKNINGSGRAD	%:	0.760	0.700	0.600	0.810	0.810				
FALLTAPSKOEFFISIENT j	s2/m5:	1.367	UV ELLER STRÅLESENTER	KOTE	m:	0				

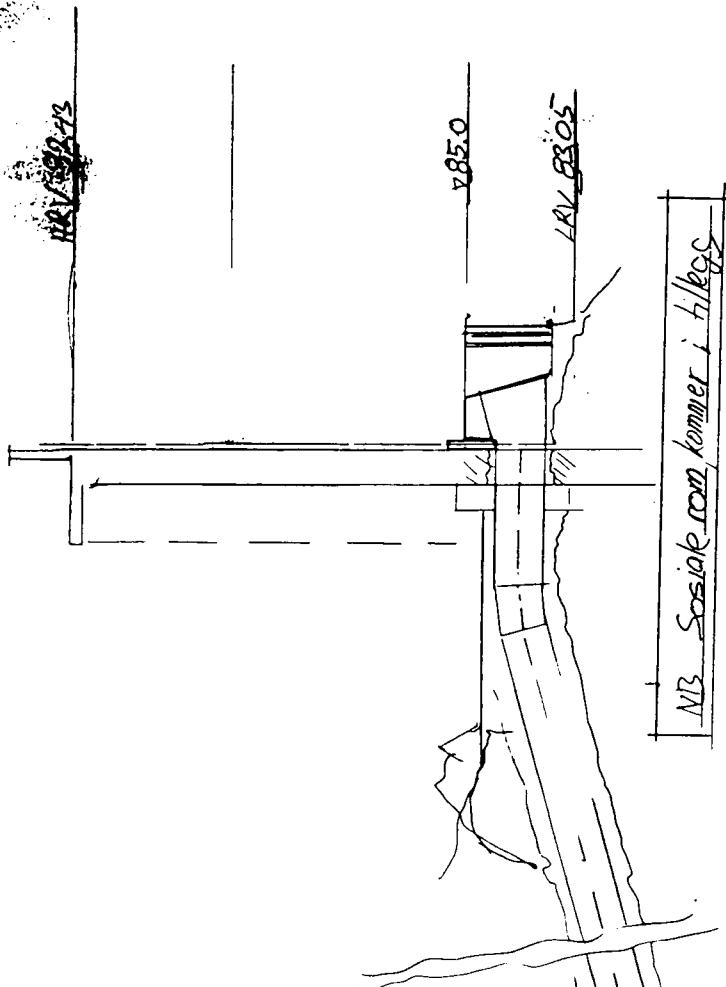
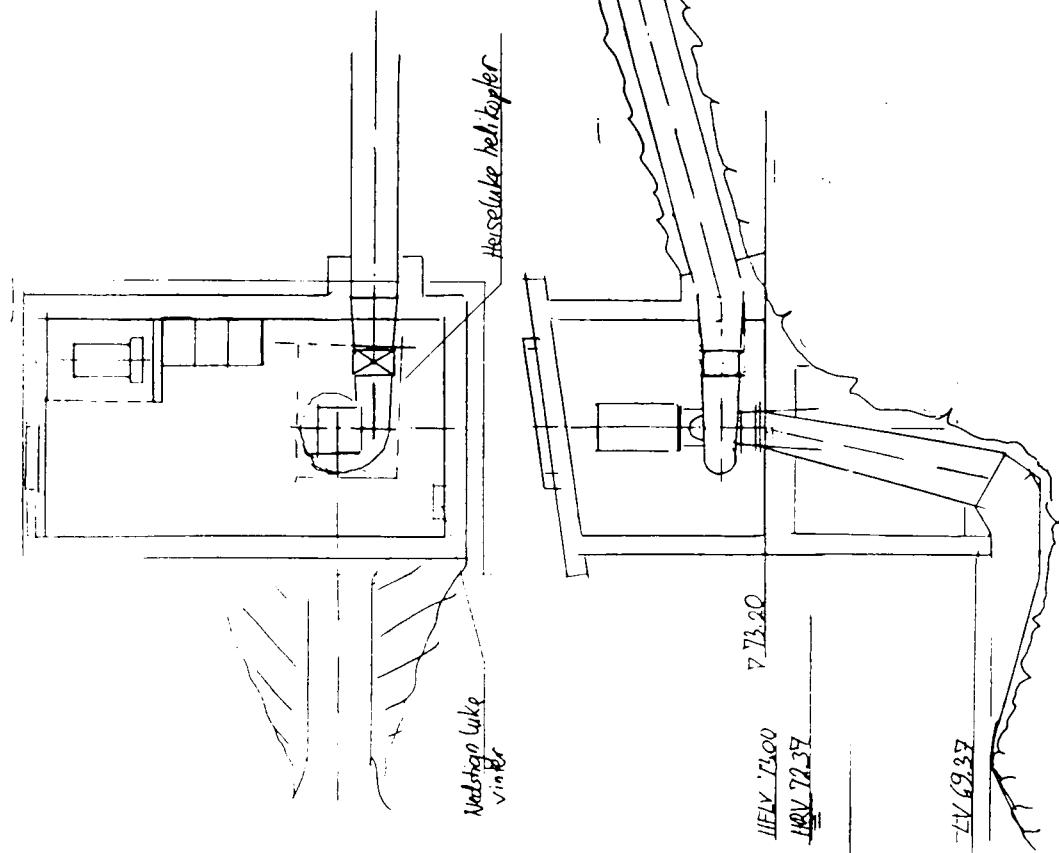
VINTERPERIODE UKE 40 TIL OG MED UKE 17, 30 UKER 5040 TIMER. TAPPEPRIODE FOM UKE 45 TOM UKE 14, 22 UKER 3696 TIMER

TOMT MAGASIN VED SLUTT UKE	:	14	ÅRSTILSIG	mill.m³:	41.40
MAG.TAPPING FRA FØRST I UKE	:	45	TILSIG TAPPEPERIODEN	mill.m³:	4.16
VEDLIKEHOLDSSTOPP UKE	-:	15	SAMLET TILSIG VINTER	mill.m³:	8.69
			MIDL. UTKJØRING TAPPEPERIODE	m³/s:	0.967

VINTER PRODUKSJON	GWh:	2.585	SAMLET FLOMTAP	mill.m³:	8.380
SOMMER PRODUKSJON	GWh:	2.260	VINTER UTNYTTET VANN	mill.m³:	17.388
SAMLET PRODUKSJON	GWh:	4.845	SOMMER UTNYTTET VANN	mill.m³:	15.632

REFERANSEVANNMERKE UKEMIDDEL	: KVALSUND NR. 2252		SKALERINGSFATOR							- : 0.30319	
	m³/s:	4.34	SAMLET TILSIG								mill.m³:
---	---	---	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	0.680	0.600	0.560	0.560	0.500	0.470	0.890	1.100	0.550
---	---	---	10	11	12	13	14	15	16	17	18
---	---	---	0.440	0.420	0.390	0.390	0.590	1.660	2.020	2.120	2.820
---	---	---	19	20	21	22	23	24	25	26	27
---	---	---	6.170	11.220	13.680	16.000	18.830	18.080	18.560	15.640	13.290
---	---	---	28	29	30	31	32	33	34	35	36
---	---	---	8.050	6.060	4.180	3.090	2.240	2.203	1.930	2.040	3.280
---	---	---	37	38	39	40	41	42	43	44	45
---	---	---	3.170	3.680	4.180	4.260	3.970	4.090	3.640	2.910	2.600
---	---	---	46	47	48	49	50	51	52		
---	---	---	2.210	2.840	2.630	1.570	1.070	0.890	0.760		

draffing



$$P_{m0} = 260 \text{ kW } v/\text{He} = 19.0 \text{ m}$$

Ned fotografert AS - A4

Serie	Forstående	Dato	Tegnet	Kontrollert
Copy Tegnet 10/0-97 Deskontraktant	Demo/Tracor Demo/Geodatent	1:100 Miljøstatistikk		
Nybro-Bjørne				
A GIVING INDEED IN ALL CASES				
Enhetlig for Egenvært Elektrisk verk			Ravn	
Egenvært Kraftverk			10/1905 -	

BREIVIKBOTN KRAFTVERK

KOSTNADSOVERSLAG

Bilag 2.1 A 1

SAMMENDRAG

		strakstiltak	tiltak 1-2 år	tiltak 10 år
1.	Reguleringsanlegg	70.000 kr	60.000 kr	385.000 kr
2.	Overføringsanlegg	0 kr	10.000 kr	900.000 kr
3.	Driftsvannveger	0 kr	505.000 kr	45.000 kr
4.	Kraftstasjon (bygningsmessig)	35.000 kr	15.000 kr	385.000 kr
5.	Kraftstasjon (maskinelt og elektroteknisk)	0 kr	3.650.000 kr	0 kr
6.	Transportanlegg. Anleggskraft	0 kr	0 kr	0 kr
7.	Boliger, verksteder, adm., bygg., lager etc.	0 kr	0 kr	0 kr
8.	Terskler, landskapspleie	0 kr	0 kr	0 kr
9.	Uforutsett	15.000 kr	240.000 kr	100.000 kr
10.	Investeringsavgift	0 kr	0 kr	0 kr
11.	Planlegging, administrasjon	20.000 kr	200.000 kr	200.000 kr
12.	Erstatninger, tiltak, ervervelser etc.	0 kr	0 kr	0 kr
13.	<u>Finansieringsutgifter</u>	<u>5.000 kr</u>	<u>80.000 kr</u>	<u>75.000 kr</u>
			4.760.000	
	SUM UTBYGNINGSKOSTNADER	<u>145.000 kr</u>	<u>5060.000 kr</u>	<u>2090.000 kr</u>

STRAKSTILTAK	145.000 kr
TILTAK I LØPET AV 1 - 2 ÅR	5060.000 kr
TILTAK INNEN 10 ÅR	2090.000 kr
SUM ALLE TILTAK	6 995.000

BREIVIKBOTN KRAFTVERK

KOSTNADSOVERSLAG

Bilag 2.1 A 2

STRAKSTILTAK

1.	Reguleringsanlegg	0 kr
1.1	Utbedre adkomst til tappeventil - gangbane og leider ved Ø.Eggevatn - reparasjon av overløpststerskel ved N.Eggevatn	20.000 kr 50.000 kr
2.	Overføringsanlegg	0 kr
3.	Driftsvannveger	0 kr
4.	Kraftstasjon (bygningsmessig) - rydde i avløpskanal og rundt bygning - reparasjon av takgesims	15.000 kr 20.000 kr
5.	Kraftstasjon (maskinelt og elektroteknisk)	0 kr
6.	Transportanlegg. Anleggskraft	0 kr
7.	Boliger, verksteder, adm., bygg, lager etc.	0 kr
8.	Terskler, landskapspleie	0 kr
9.	Uforutsett	15.000 kr
10.	Investeringsavgift	0 kr
11.	Planlegging, administrasjon	20.000 kr
12	Erstatninger, tiltak, ervervelser etc.	0 kr
<u>13</u>	<u>Finansieringsutgifter</u>	<u>5.000 kr</u>
SUM UΤBYGNINGSKOSTNADER		<u>145.000 kr</u>

BREIVIKBOTN KRAFTVERK
KOSTNADSOVERSLAG

Bilag 2.1 A 3

TILTAK I LØPET AV 1 - 2 ÅR

1.	Reguleringsanlegg	
	- tette lekkasje overgang dam/brystning Ø.Eggevatn	48.000 kr ✓
	- avklare lekkasje i fyllingsdam N.Eggevatn	12.000 kr ✓
2.	Overføringsanlegg	10.000 kr ✓
	- rydde langs rørtrace	
3.	Driftsvannveger	500.000 kr ✓
	- tappe-og sluseventil rehabiliteres ved N.Eggevatn	
	opprensning ved tappe-og rørbruddventil	
	tappeventil bygges inn	
	sandblåse å male inn-og utløpsstuss	
	varegrind sandblåses og males eller skiftes	
	- bygningsmessige tiltak	5.000 kr ✓
4.	Kraftstasjon (bygningsmessig)	15.000 kr ✓
	- montere ekstra ventilasjonsrist	
5.	Kraftstasjon (maskinelt og elektroteknisk)	200.000 kr ✓
	- sluse-og tappeventil med flenser rehabiliteres	450.000 kr ✓
	- automatisering hydraulikkdel	150.000 kr ✓
	- automatisering elektronikkdel	250.000 kr ✓
	- revisjon av sluseventil	100.000 kr ✓
	- øking av slaget på turbin, tilpassing uv-nivå	1.000.000 kr
	- kontrollanlegg	150.000 kr ✓
	- aggregattransformator	1.200.000 kr
	- 22 kV apparatanlegg	150.000 kr ✓
	- bateri-og hjelpeanlegg	
6.	Transportanlegg. Anleggskraft	0 kr
7.	Boliger, verksteder, adm, bygg, lager etc.	0 kr
8.	Terskler, landskapspleie	0 kr
9.	Uforutsett	240.000 kr
10.	Investeringsavgift	0 kr
11.	Planlegging, administrasjon	200.000 kr
12	Erstatninger, tiltak, ervervelser etc.	0 kr
13	<u>Finansieringsutgifter</u>	<u>80.000 kr</u>

SUM UΤBYGNINGSKOSTNADER

5.060.000 kr

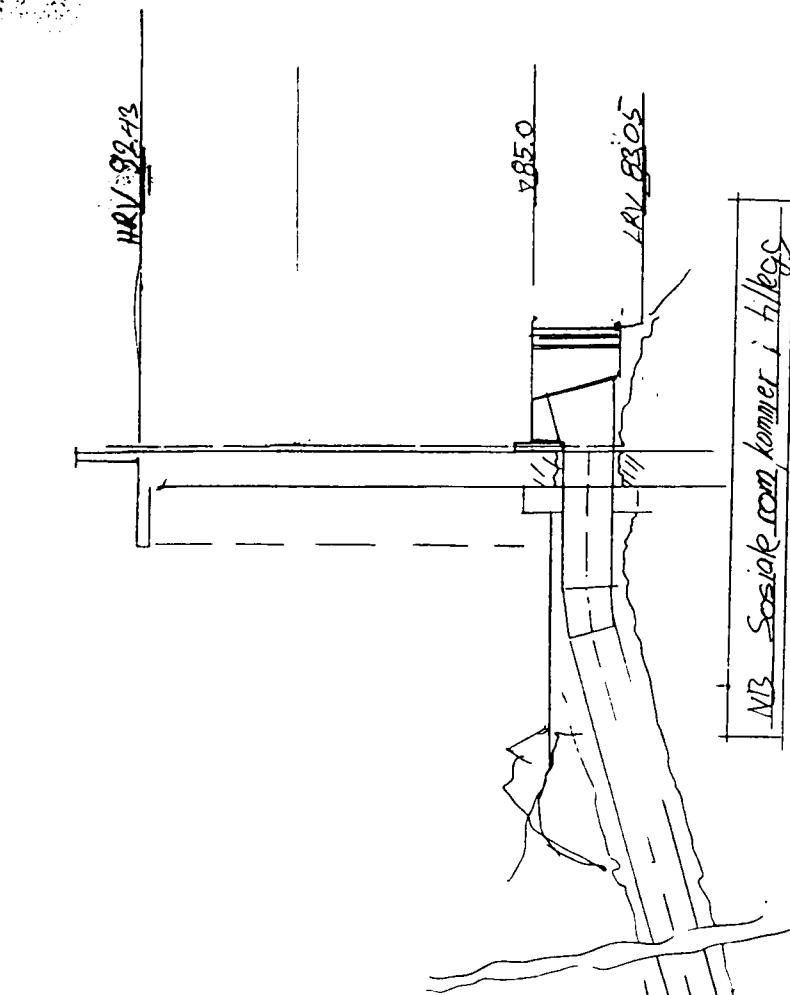
BREIVIKBOTN KRAFTVERK

KOSTNADSOVERSLAG

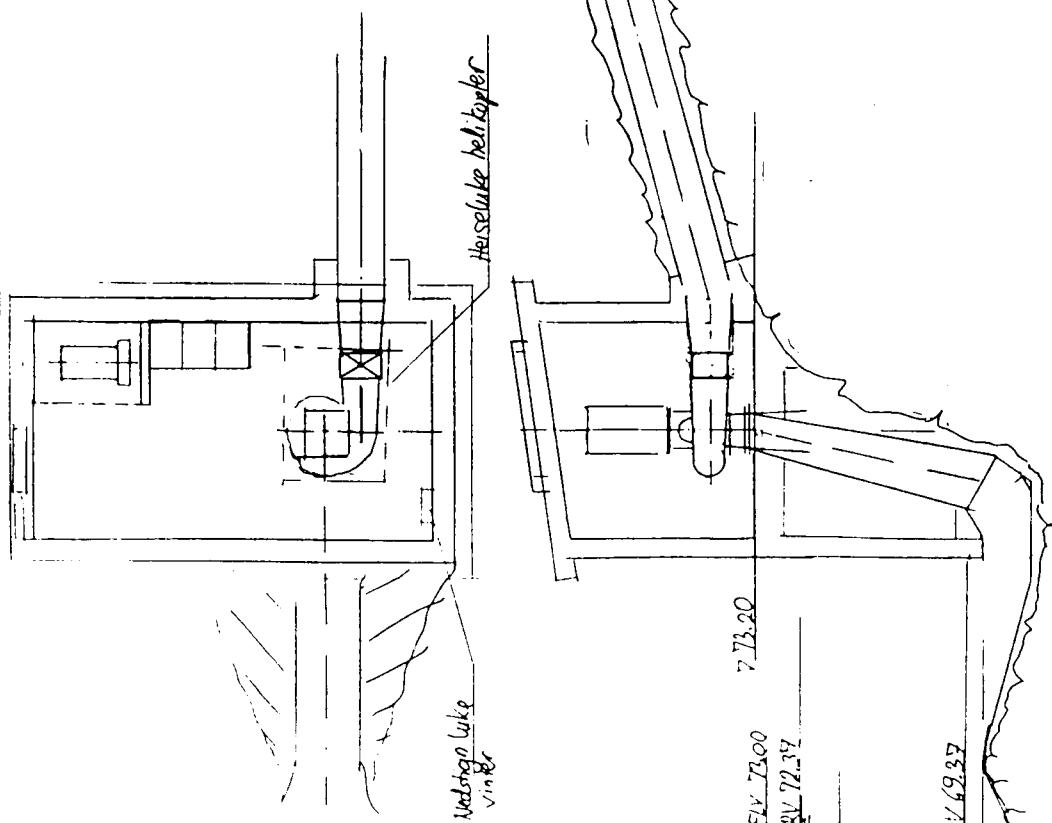
Bilag 2.1 A 4

TILTAK INNEN 10 ÅR

1.	Reguleringsanlegg	
	- ny frotsvegg med gangbane Ø.Eggevatn	360.000 kr
	- behandle områder med rustutslag på dam N.Eggevatn	25.000 kr
2.	Overføringsanlegg	
	- stålørret sandblåses og males inn-og utvendig	500.000 kr ✓
	- trerørret rehabiliteres	400.000 kr ✓
3.	Driftsvannveger	
	- sandblåse og male stålbjelker i bro ved snøoverbygg	7.000 kr
	- utbedring av forvitringsskader i betongfundamenter	6.000 kr
	- sandblåse og male stål i bro over elvefaret	7.000 kr
	- rehabiliterer støtteklosser, erstatte treklosser med betong	25.000 kr.
	Kraftstasjon (bygningsmessig)	
	- utvendig behandling, fasadearbeider	220.000 kr ✓
	- port traforom	20.000 kr ✓
	- rist traforom	20.000 kr ✓
	- vinduer	50.000 kr ✓
	- utvendig dør	10.000 kr ✓
	- riving/fjerning av eksisterende vinduer, dører o.l	25.000 kr ✓
	- innvendig behandling maling, flikking o.l	40.000 kr ✓
5.	Kraftstasjon (maskinelt og elektroteknisk)	0 kr
6.	Transportanlegg. Anleggskraft	0 kr
7.	Boliger, verksteder, adm, bygg, lager etc.	0 kr
8.	Terskler, landskapspleie	0 kr
9.	Uforutsett	100.000 kr
9.	Investering	0 kr
11.	Planlegging, administrasjon	200.000 kr
12	Erstatninger, tiltak, ervervelser etc.	0 kr
13	<u>Finansieringsutgifter</u>	<u>75.000 kr</u>
	SUM UΤBYGNINGSKOSTNADER	<u>2090.000 kr</u>



Draffing



Med fotografer A3 - A4

$$P_{m} = 260 \text{ kW } v/H = 19.0 \text{ m}$$

Nybro-Björneborg
AGGIVNING INGENIØRER

Sym.	Forskrift	Materiale	Dato	Tegn.nr.	Rev.
Døg/Tegn. 10.09	Døgn/Trækk døgn/kontrollen	1:100			

Hammerværd Elettroverk
Egeværd Kraftwerk

10/905 —

Eggevatn kraftverk.

Kraftverk mellom Øvre og Nedre Eggevatn.

KOSTNADSOVERSLAG

1. Reguleringsanlegg	0
2. Overføringsanlegg	0
3. Driftsvannvei GUP-rør, d=900m, 120m	kr 720.000,-
Inntak	kr 250.000,-
4. Kraftstasjon Bygningsmessig	kr 400.000,-
5. Kraftstasjon, installert effekt 230 kw Maskin-og elektroteknisk install.	kr 2.100.000,-
6. Kraft - og telefonlinje	kr 300.000,-
7. Landskapspleie	kr 50.000,-
8. Uforutsett	kr 400.000,-
9. Investeringsavgift	0
10. Planlegging, administrasjon	kr 350.000,-
11. Erstatninger, Tiltak, Erverv	kr 50.000,-
12. Finansieringsutgifter	kr 80.000,-
Sum utbyggingskostnader	<u>kr 4.700.000,-</u>

Produksjon: Vinter 0,61 GWh dvs. 48%
 Sommer 0,65 GWh dvs. 52%

Sum 1,26 GWh

Utbyggingskostnad kr 3,73 kr/kWh

Økonomiklasse 5.

Forutsetninger for utbyggingspris:

Vinter kr 3,50 pr kWh
 Sommer kr 2,00 pr kWh

Eggevatn kraftverk:

Vinterkraft	kr 3,50 x 0,48 =	kr 1,68 pr. kWh
Sommerkraft	kr 2,00 x 0,52 =	<u>kr 1,04 pr. kWh</u>
Maks. utbyggingskostnad		<u>kr 2,72 pr. kWh</u>

Prosjektet kan ikke realiseres p.g.a. for høy utbyggingskostnad.

BREIVIKBOTN KRAFTVERK

KOSTNADSOVERSLAG

Bilag 2.1 D 1

**Utbygningsalternativ A
Forhøyelse av dam ved Øvre Eggevatn med 1.2 m**

1.	Reguleringsanlegg	660.000 kr
2.	Overføringsanlegg	0 kr
3.	Driftsvannveger	0 kr
4.	Kraftstasjon (bygningsmessig)	0 kr
5.	Kraftstasjon (maskinelt og elektroteknisk)	0 kr
6.	Transportanlegg. Anleggskraft	50.000 kr
7.	Boliger, verksteder, adm, bygg, lager etc.	50.000 kr
8.	Terskler, landskapspleie	50.000 kr
9.	Uforutsett	90.000 kr
10.	Investeringsavgift	0 kr
11.	Planlegging, administrasjon	100.000 kr
12	Erstatninger, tiltak, ervervelser etc.	100.000 kr
13	<u>Finansieringsutgifter</u>	<u>50.000 kr</u>
SUM UΤBYGNINGSKOSTNADER		<u>1.150.000 kr</u>