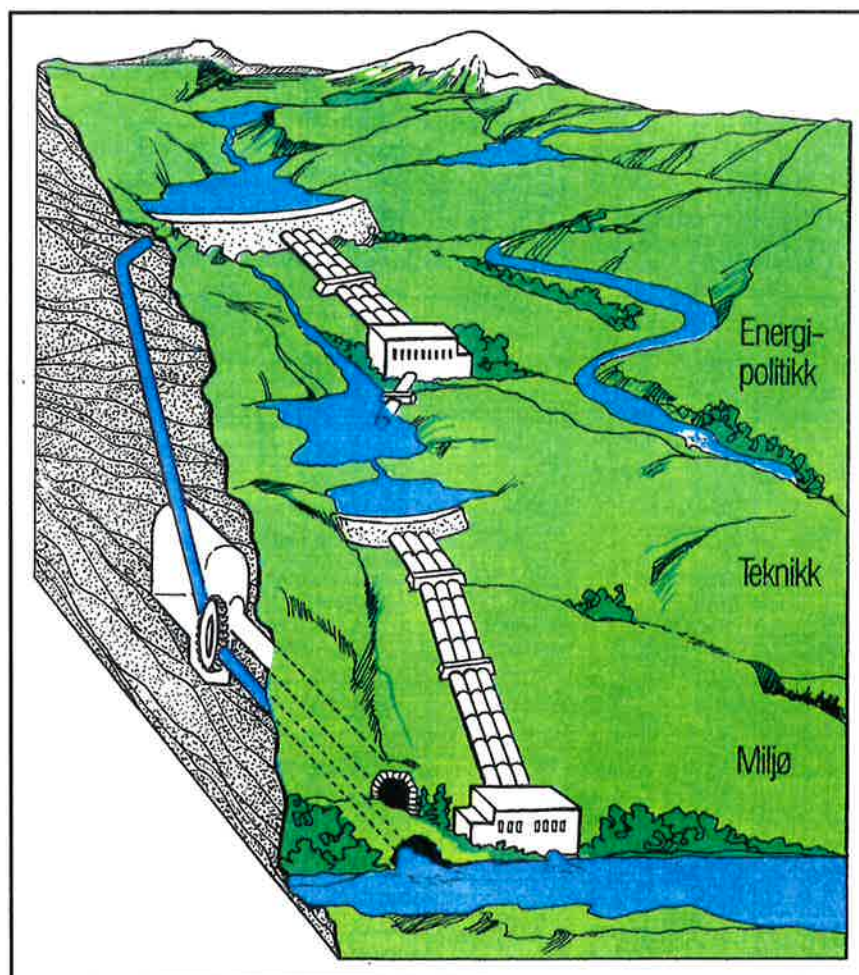


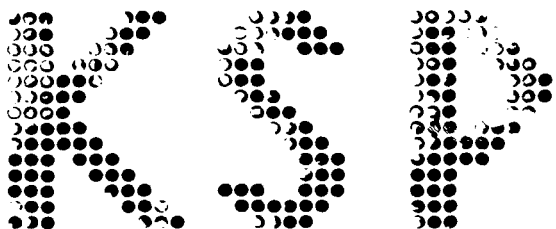
OPPRUSTING OG UTVIDELSE AV VANNKRAFTVERK

DEMONSTRASJONSPROSJEKT Nr 11

SAUDAUTBYGGINGEN, ROGALAND



OED - NVE - VR - NEVF - SAMKJØRINGEN



KRAFTUTBYGGING I SAUDA
Prosjektgruppen

Elkem Energi

Tlf. 02-450100

Statkraft

" 02-477000

Sunnhordland Kraftlag

" 054-10622

SAMLET PLAN FOR GJENVÆRENDE VASSKRAFT

KSP: SAUDAUTBYGGINGEN

INNHold

BASISPROSJEKT SAUDA.....hvit del

TILLEGGSOVERFØRINGER:

- | | | | |
|-------|-------------------------------------|-------|---|
| nr. 1 | Maldals-/Sagelva..... | gul | " |
| " 2 | Øvre Åbøfelter/Sandvatn..... | grønn | " |
| " 3 | Nedre Åbøfelter..... | rosa | " |
| " 4 | Nordoverføringen - Dalselv/Vaulaelv | blå | " |
| " 5 | Hamrabøåna..... | grå | " |
| " 6 | Lingvangs-/Tengesdalselva..... | grå | " |

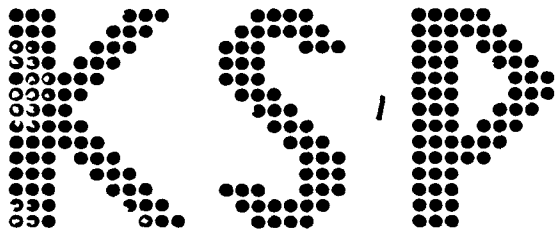
Oslo, 08.11.90



L/L Sunnhordland Kraftlag



Statkraft



KRAFTUTBYGGING I SAUDA
Prosjektgruppen

Elkem Energi

Tlf. 02-450100

Statkraft

" 02-477000

Sunnhordland Kraftlag

" 054-10622

SAMLET PLAN FOR GJENVÆRENDE VASSKRAFT

KAP. 3 VASSKRAFTPROSJEKTENE

KSP: STORELV/SULDALSVASSDRAGET

Basisprosjekt for Saudautbyggingen

VASSDRAGSNR. 037.Z: Saudavassdraget

036.Z: Suldalsvassdraget

Oslo, 08.11.90



L/L Sunnhordland Kraftlag



Statkraft

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

		<u>Side</u>
3.0	Utbyggingsplaner i 170 Storelva og 166 Suldalslågen (Brattlandselva)	1
3.1.	Dagens situasjon i vassdraget	1
3.1.1.	Generelt	1
3.1.2.	Hydrologi	2
3.1.3.	Vassdragene	2
3.1.4.	Eksisterende inngrep	3
3.1.5.	Hjemfall/Eiendomsforhold	5
3.2.	Hoveddata for utbyggingsplanene	6
3.2.1	Basisalternativet	6
3.2.2	Tilleggsoverføringer	6
3.3.	Utbyggingsplaner - basisalternativet	8
3.3.1.	Beskrivelse av alternativet	8
3.3.2.	Kraftstasjoner	9
3.3.3.	Magasin	14
3.3.4.	Vannveier	18
3.3.5.	Veier	23
3.3.6.	Linjebygging	24
3.3.7.	Plassering av masser	26
3.3.8.	Massetak, løsmasse og steinbrudd	28
3.3.9.	Kostnader	28
3.4.	Hydrologiske endringer i vassdraget	29
3.4.1.	Manøvrering av magasin	29
3.4.2.	Vannføring	30
3.5.	Kompenserende tiltak	31
3.5.1.	Forutsatte tiltak	31
3.5.2.	Mulige tiltak	32
3.6.	Grunnlag og forutsetninger	32

3. UTBYGGINGSPLANER I 170 STORELVA OG 166 SULDALSLÅGEN (BRATTLANDSELVA)

Denne utbyggingsplan for 170 Storelva m.m. omfatter det området som er omhandlet i Samlet Plan (SP) vassdragsrapport av mars 1984.

Alternativet beskrevet i denne rapport, også kalt basisalternativet (basis), har et omfang som er nesten identisk med SP alternativ A (1984).

I tillegg er det planlagt 6 tilleggsoverføringer fra nærliggende vassdrag, og disse er:

1. Maldal- og Sagelva overført til Storelva.
- 2A. Åbøreelv overført til Storelva.
- 2B. Sandvatn (Etne) overført til Sauda.
3. Åbøreelv v/Buer overført til Storelva.
4. Vaulavatn og felt fra Dalselv/Rullestadelva (Etne) overført til Sauda.
5. Hamrabøåna overført til Sauda.
6. Lingvang- og Tengesdalselv overført til Sauda.

Kraftverkene i Sauda-vassdraget er ikke med i NVE-VU-plan for kraftverk som skal opprustes. Dette skyldes at det planlegges ny utbygging i vassdraget, men det bør påpekes at denne utbyggingen også inneholder et vesentlig element av opprusting.

3.1 DAGENS SITUASJON I VASSDRAGET

3.1.1 GENERELT

Utbyggingsområdet ligger i den nord-østre delen av Rogaland fylke (Sauda og Suldal kommune), men også vassdrag beliggende syd i Hordaland fylke (Odda kommune) vil bli berørt.

De berørte felter grenser i vest til Stordalselv i Etne-vassdraget, i nord til Vaula- og Dalselv-vassdraget med avløp til Åkrafjorden, i nord-øst til Opo-vassdraget med avløp til Hardangerfjorden, i øst til Suldals-vassdraget, i syd til Hamrabø-vassdraget med avløp til Suldalsvatnet, Lingvang- og Tengesdals-vassdraget med avløp til Hylsfjorden og i syd-vest til Maldals- og Sagelva med avløp til Saudafjorden.

Kraftverkene, såvel nye som gamle, ligger i Sauda kommune.

NGO-kartene 1314 I, II, III og IV (M711-serien) dekker de nedbørsfelt som omfattes av planene.

Det er disse kartene som ligger til grunn for stavemåten på de stedsnavn som er benyttet i det etterfølgende. Gamle kart, tidligere dokumentbenevnelser og lokal omtale kan vise avvik fra de stedsnavn som er benyttet.

Rv. 520 passerer gjennom utbyggingsområdet og kommer inn på E-76 ved tettstedet Håra i Odda kommune. Vinterstid er fjellovergangen Håra-Hellandsbygd stengt grunnet veitraséens utsatte beliggenhet (mye vind/sne).

Nærmeste flyplass er Haugesund, og kjøretid med bil fra Haugesund til Sauda er ca. 2 timer.

3.1.2 HYDROLOGI

Utbygging etter basisalternativet utnytter felt som drenerer til Storelva og til Suldalslågen.

Inntakene og magasinene med nedbørsfelt er inntegnet på et kart i målestokk 1:50 000 sammensatt av kartbladene 1314 I, II, III og IV. Arealene er planimetrert på dette kartgrunnlaget, og varierer fra 0.8 km² til 41.2 km² (Øvre Lona og Slettedalsvatnet), men de fleste feltene er under 5 km².

Normal årsnedbør i området varierer fra 2250 mm til over 3600 mm. (DNMI nov. 1981, Normal årsnedbør 1931-1960).

De fleste feltene i utbyggingen kan karakteriseres som innlandsfelt. Noen felt ligger nærmere kystene og kan ha avløpsmønstre som er påvirket av dette, se bilag 3D og 3E.

3.1.3 VASSDRAGENE

170 Storelva, også kalt Saudaelva, har sitt utspring i Steinatjørnane i Dyrskardheii og munner ut innerst i Saudafjorden. Dyrskardvatnets nedbørsfelt (4,1 km²) og Steinavatnets felt (4,2 km²) som naturlig hadde avløp til Flådalsvatnet i Opo-vassdraget, ble i 1967/68 overført til Storelva for utnyttelse til kraftproduksjon. Storelvas totale nedbørsfelt ved utløpet i Saudafjorden, utgjør ekskl. overføringer 312 km² med midlere avløp 28 m³/s. Nedbørsfeltene i Storelva nedenfor Storlivatnet, ca. 40 km², er ikke benyttet til kraftproduksjon.

Åbøreelvas østre gren (Moringsdalelva) har sitt utspring ved Helgedalsnuten (tjern k. 1320) og munner likeledes ut innerst i Saudafjorden. Øverste del av østre gren (15 km²) ble i 1967/68 overført fra Fjotetjern til Storelva (Slettedalsvatnet) for utnyttelse til kraftproduksjon i kraftverkene Sauda IV og Sauda III. Åbøreelva er også kalt Nordelva.

Åbøreelvas nedbørsfelt pr. i dag,

- areal	81,0 km ²
- midlere vannføring ved utløp	6,5 m ³ /s

166 Suldalslågen blir berørt av de her behandlede prosjekter ved at øvre nedbørsfelt som drenerer til Røldalsvatnet og Brattlandselva fra vest er planlagt utnyttet til kraftproduksjon ved overføring til Nyggjelebeitevatnet (854,5). Halvfjordungsvatnet (k.900) er planlagt overført til Svartavatnet N og Reinsvatnet N (k.1103) er planlagt overført til Øvre Sandvatnet.

Foreslått utbyggingsmulighet innebærer reduksjon av nedbørsfeltet til Brattlandselva med 22,3 km² eller ca. 1,8 m³/s i midlere årlig vannføring. Tilløpet kan idag utnyttes i Hylen kraftverk. Reduksjonen i midlere årlig tilløp til Suldal I kraftverk er ca. 0,5 m³/s.

3.1.4 EKSISTERENDE INNGREP

Utbyggingen vil utnytte de allerede regulerte vassdrag mer effektivt, ved tilleggsregulering av Botnavatnet N og Nedre Sandvann samt ved å erstatte noen av de gamle installasjoner m.v. Utbyggingen vil i liten grad regulere vassdrag som er uberørt idag.

I dag er det i drift 4 kraftstasjoner i Saudavassdraget, og disse har gitt en midlere produksjon de siste 30 år på ca. 1062 GWh/år.

TABELL 1: Stasjonsdata:

Kraftverk	Plassering	Produksjon GWh/år	Drifts- ytels MW	Byggeår	Energi- ekvi- valent
Sauda I	Storlivatnet	200	28.0	1916-19	0.571
* Sauda II	Dalvatnet	131	21.0	1918-22	0.443
Sauda III	Saudafjorden	486	64.0	1927-30	0.556
Sauda IV	Storlivatnet	245	50.0	1965-67	0.500

*) Ny kraftstasjon bygget i 1978.

3.1.4.1 KORTFATTET BESKRIVELSE AV SAUDAVERKENE

Sauda I, Storlivann kraftverk

Kraftverket utnytter fallet mellom Dalvatnet (HRV 550,3) og Storlivatnet (HRV 253,15), brutto 297,15 m.

En 970 m lang 7 m² tunnel fører vannet til fordelingsbasseng og rørinntak. Rørgaten består av 2 stk. rør med diameter avtakende fra 1,5 til 1,1 m. I kraftstasjonen er installert 5 stk. horisontale peltonaggregater. Generatorene leverte opprinnelig 25 Hz, men er de siste ca. 20 år ombygget til 50 Hz.

Sauda II, Dalvann kraftverk.

Kraftverket utnytter fallet mellom Holmavatnet (HRV 743,3) og Dalvatnet (HRV 550,3), brutto 193,0 m.

En 939 m lang 7 m² tunnel fører vannet fra Holmavatnet til et fordelingsbasseng på toppen av rørgaten. Rørgaten har ett 422 m langt rør med diameter avtakende fra 2,3 til 1,75 m. Fra røret ble det i 1978 bygget en avgreining til den nye kraftstasjonen som er utført som stålbygg med isolert plateledning. I kraftstasjonen er installert ett vertikalakslet francisaggregat på 23 MW, men pga. trange vannveier er ytelsen i praksis ca. 21 MW.

Sauda III, Søndena kraftverk

Kraftverket utnytter fallet mellom Storlivatnet (HRV 253,15) og Saudafjorden.

Tilløpstunnelen er 7386 m lang med teoretisk tverrsnitt på 20 m². Fordelingsbassenget er utført med en 15 m høy stål-tank med 12 m diameter som øvre kammer. Rørgaten er 805 m lang og har 2 rør med diameter avtakende fra 2,4 til 1,9 m. I kraftstasjonen er installert 3 stk. vertikal-akslede francisturbiner. Generatorene leverte opprinnelig 25 Hz, men er i løpet av de siste 15-20 år utskiftet til 50 Hz. Maskin- og overføringsspenningen er her 14 kV.

Sauda IV

Kraftverket utnytter fallet mellom Slettedalsvatnet (HRV 475,0) og Storlivatnet (HRV 253,15), brutto 221,85 m.

Tilløpstunnelens lengde ekskl. stålør er 3957 m til toppen av trykksjakten. Ved Øvre Lona er det bekkeinntak bl.a. for utnyttelse av bunnmagasinet i Førstadvatnet (som bare kan utnyttes via Sauda IV). Trykksjakten er stålutført.

Kraftstasjonen ligger i fjell og har 2 stk. vertikale francisaggregater. Avløpstunnelen er ca. 220 m lang.

Sauda IV har hovedtransformator som transformerer maskinspenningen til 66 kV.

3.1.4.2 KORTFATTET BESKRIVELSE AV SULDALS-VERKENE

Suldal I,

Idriftsettelsesår 1966
 Installasjon 2 x 80 MW, slukeevne ca. 64 m³/s
 Energiekvivalent ca. 0,71 kWh/m³

Kraftverket utnytter fallet mellom Røldalsvatnet (HRV 380) og Suldalsvatnet (HRV 68,5). Ved overføring av Røldalsfeltene til Storelva vil midlere vannføring til Røldalsvatnet bli redusert med 0,5 m³/s. For endring av produksjonen i Suldal I, se tabell 4. Kraftverkets brukstid i dagens situasjon er ca. 5350 h/år.

Hylen kraftverk

Idriftsettelsesår 1980/81
 Installasjon 2 x 80 MW, slukeevne 270 m³/s
 Energiekvivalent 0,159 kWh/m³

Kraftverket utnytter fallet fra Suldalsvatnet (HRV 68,5) til Hylsfjorden. Ved overføring av Røldalsfeltene og Brattlandselvas sidegrener til Storelva, vil midlere vannføring bli redusert med 1,8 m³/s. For endring av produksjonen, se tabell 4.

De magasin som benyttes pr. i dag er som følger:

TABELL 2: Magasin pr. 1990 for Sauda I-IV.

MAGASIN Navn	EKSISTERENDE REG.		MAGASIN MILL. M3		
	HRV	LRV	DEMN.	SENKN.	TOT.
Helgedalsvatnet	812.0	796.5	10.4	-	10.4
Botnavatnet N.	674.0	637.0	-	28.1	28.1
Berdalsvatnet	589.0	533.0	31.4	25.1	56.5
Steinavatnet	1050.0	1041.5	6.1	-	6.1
Dyrskardsvatnet	1155.0	1148.0	8.7	-	8.7
Øvre Sandvatnet	1030.0	1006.0	34.8	-	34.8
Nedre Sandvatnet	1016.8	999.3	21.1	-	21.1
Svartavatnet N	827.8	789.3	38.6	-	38.6
Holmavt.+ Finnflot	743.3	724.8	26.3	-	26.3
Førstadvatnet	616.8	582.8	29.0	-	29.0
Dalvatnet	550.3	535.8	6.3	-	6.3
Slettedalsvatnet	475.0	429.0	87.3	-	87.3
Fetavatnet	486.5	473.5	5.7	-	5.7
Storlivatnet	253.15	240.65	9.7	-	9.7
SUM:					368.6

3.1.5 HJEMFALL/EIENDOMSFORHOLD

Alle vassrettigheter i Storelv-vassdraget, Storelva med sideelver med unntak av Herheimselva og Austrheimselva, er ervervet av A/S Saudefaldene. I disse to sideelvene er retten til å overføre feltene ovenfor henholdsvis Feta-vatnet og Annanutvatnet ervervet i forbindelse med senere regulering. Det samme gjelder for øvrig overføring av felter i Åbødalen ovenfor Moringdalen seter samt overføring av felter til Steinavatnet og Dyrskardsvatnet i Opovassdraget. A/S Saudefaldene eier eiendommen gnr. 16 bnr. 12 i nedre del av Sagelva, og har i tillegg ervervet de øvrige vannrettighetene til hele vassdraget.

Utover de rettigheter som er ervervet av A/S Saudefaldene, ligger rettighetene i området på private hender.

I 1966 ble det inngått avtale om foregrepet hjemfall til Staten av A/S Saudefaldenes eiendommer og rettigheter tilknyttet utbyggingen (kraftstasjonene) av Sauda I, II og III. I henhold til avtalen er disse overført til staten og bortleid til A/S Saudefaldene frem til 31.12.2009 på nærmere bestemte vilkår.

Selve reguleringsanleggene m.v. ble holdt utenom avtalen om foregrepet hjemfall og disse hjemfalt til staten 11.12.1979. I 1986 ble ny reguleringskonsesjon vedtatt av Stortinget for de gamle reguleringer frem til 31.12.2009. Feltene Åbødalen, Austrheimsdalen, Herheimsdalen og øvre del av Opo-vassdraget, hvor konsesjon ble gitt i 1966, løper også frem til hjemfall den 31.12.2009.

De av A/S Saudefaldenes eiendommer som ikke omfattes av statens hjemfallsrett, hadde staten rett til å innløse mot vederlag ved konsesjonstidens utløp 11.12.1979.

For utfyllende opplysninger, se St.prp.nr. 62 (1985-86), Innst.S.nr. 208 (1985-86) og St.prp. nr. 133 (1914) samt St.prp.nr. 85 og nr. 90 (19⁶⁵-66).

A/S Saudefaldene har, i henhold til konsesjon, ikke noen pålegg om minstevassføring i Storelvvassdraget.

3.2 HOVEDDATA FOR UTBYGGINGSPLANENE

3.2.1 BASISALTERNATIVET

Basisalternativet omfatter nedbørsfelt som i dag inngår i Saudaverkene samt flere overførte tilleggsefter. Den tekniske løsning gir et sammenhengende tunnelsystem fra Botnavatnet N/- Nedre Sandvatnet til Saudafjorden.

Følgende data gjelder:

TABELL 3A: NØKKELDATA FOR BASISALTERNATIVET

Alternativ	BASISALT.
Simulering	520.N.3
Sum installasjon MW	517
produksjon, sommer GWh	469
produksjon, vinter GWh	1265
Sum årsproduksjon GWh	1734
Sum utbyggingskostnad mill.kr. (1989)	2588 1)
Utbyggingskostn.netto kr./kWh	1.94 2)
Økonomiklasse	1

1) Ikke inkludert verdi av eksisterende anlegg.

2) Verdien av eksisterende anlegg er inkludert, og verdien er foreløpig vurdert til 750 mill. kr.

3.2.2 TILLEGGSOVERFØRINGENE

Den utbyggingsplan som er beskrevet i denne vassdragsrapport for 170 Storelva, kan videre omfatte tilleggsoverføringer fra vest, nord og syd. Disse mulige tilleggsoverføringene er behandlet i separate vassdragsrapporter.

Kort beskrivelse av tilleggsoverføringene:

1. Nedre felter av 168 Maldalselv og 169 Sagåi overføres til Sauda III. Tilleggsoverføringen omfatter 23,9 km², og overfører 56,8 mill.m³.

2A Øvre felter i Åbøreelv (Løyndalsvatn, Viabotn og Nordskar) overføres til overføringstunnel Vest for magasinering i Botnavatn. Tilleggsoverføringen omfatter 11,1 km², og overfører 38,4 mill.m³.

- 2B 183 Etne - Sandvannsfeltet 9,6 km² og årsavløp 32,7 mill.m³ overføres til tilleggsoverføring 2A.
3. 183 Åbøreelv - Nedre Åbøfelter kan overføres til Feta-vatnet. Fra Fetavatnet tappes vannet til Slettedalsvatnet. Tilleggsoverføringen drenerer i alt 25,4 km², og overfører ca. 81,6 mill.m³/år.
4. 189 Dalselv - Nordoverføringen. Felt fra Dalselv/Rullestadelv samt Vaulavatnet, kan overføres til tunnel for Vestoverføringen (se kapittel 3.3.4.1 C). Tilleggsoverføringen drenerer et område på totalt 57,5 km², og overfører ca. 117,5 mill.m³/år.
5. 167 Hamrabø - Felt fra Hamrabø kan overføres til Dalvatnet eller direkte inn på overføringstunnelen fra Dalvatnet til tilløpstunnelen for Sauda IV. Tilleggsoverføringen drenerer vann fra et område på 44,2 km² og overfører ca. 109,8 mill.m³/år.
6. 167 Lingvang-Tengesdal - Felt fra Lingvang/Tengesdal kan overføres til Dalvatnet eller direkte inn på overføringstunnelen fra Dalvatnet til tilløpstunnelen for Sauda IV. Tilleggsoverføringen drenerer vann fra et område på 43,3 km² og overfører ca. 128,9 mill.m³/år.

Etterfølgende tabell 3B viser produksjon og kostnader for tilleggsoverføringer og utbyggingsetapper:

TABELL 3B: TILLEGGSOVERFØRINGER TIL STORELVA, NØKKELDATA

TRINN	TILLEGGSOVERFØRING	PRODUKSJON			UTBYGGINGSKOSTNAD		
		Sommer GWh	Vinter GWh	År GWh	Mill.kr	Kr./kWh	Økonomi klasse
1	2A. Øvre Åbøfelter	44	23	67	77	1,02	1
2	2B. Sandvatn (Etne)	35	18	53	34	0,64	1
3	4. Dalselv/Vaula	127	79	206	277	1,35	1
4	1. Maldals- og Sagåi	18	15	32	52	1,63	1
5	6. Lingvang/Tengesdal	76	53	129	180	1,40	1
6	5. Hamrabø	49	36	86	197	2,29	2
7	3. Nedre Åbøfelter	35	26	61	125	2,05	2
5+6	Felles pkt. 5 og 6	(125)	(89)	(215)	(330)	(1,54)	1
	SUM	384	250	634	942	1,49	

* Tallene er fra driftsimulering 516.N.2 datert 20.03.90.

* Prisnivå 01.01.89.

Tallene for produksjon er funnet ved driftsimulering, der tilleggsoverføringene er lagt marginalt til Storelva. Rekkefølgen som de ulike feltene er lagt på basisalternativet er viktig ved bestemmelse av etappens marginale bidrag. Når systemet for hver nytt trinn blir hardere belastet, medfører dette økende flomtap som resultat.

3.3. UTBYGGINGSPLANER - BASISALTERNATIVET

Utbyggingen består av to kraftstasjoner:

- Berdalen kraftverk plassert i fjell øst for Berdalsvatnet
- Sønnå kraftverk plassert i fjell ca. 1,2 km syd-øst for Sauda III.

3.3.1 BESKRIVELSE AV ALTERNATIVET

Den planlagte utbyggingen består av overføringstunneler, magasin og kraftstasjoner, se bilag 3.2.C.

Bilag 3.1.C VU-skjema

Bilag 3.2.C Oversiktskart

Vestoverføringen tar inn vann fra 5 inntak. De skal overføre vann som i dag drenerer til Slettedalen og Storelva. Vestoverføringen magasinerer vannet i Botnavatnet N. (HRV kote 735.0).

Østoverføringen tar inn 3 felt som i dag drenerer til Brattlandsdalen. Slettedalselvi og Flesåna I og II er tenkt overført til Nyggjelebeitevatnet og utnyttet til kraftproduksjon i Sønnå kraftverk via Holmavatnet (HRV kote 743.3).

To sideelver (Reinsåna og Ekkjeåni) som drenerer til Røldalsvatnet er tenkt overført til Storelva. Reinsvatnet N er planlagt overført til Øvre Sandvatnet, Halvfjordungsvatnet samt et lite felt øst for dette overføres til Kringletjern, og utnyttes i Sønnå kraftverk via Holmavatn.

Reinsvatnet S (Maldalselva) og Skardsstølsvatnet og øvre del av Breidkvamselva overføres til Svartavatnet S (Sagelva) (kote 748) og utnyttes i Sønnå kraftverk.

Berdalen kraftverk utnytter fallet fra Nedre Sandvatnet til Botnavatnet N. Driftsvannføringen kan magasineres i Botnavatnet N, men normalt går det direkte til produksjon i Sønnå kraftverk. På tilløpstunnelen er det 3 bekkeinntak: Kvelvatjøren, Frankhidlerbekken og Tindatjøren.

Sønnå kraftverk kan kjøres på 3 forskjellige reguleringsmagasiner: Botnavatnet N, Berdalsvatnet og Førstadvatnet. På tilløpstunnelen tas inn Holmavatn og Svartavatn med egne bekkeinntak.

Største brutto fallhøyde er 735 m, fra Botnavatnet N til utløpet i Saudafjorden.

3.3.2 KRAFTSTASJONER

3.3.2.1 BERDALEN KRAFTVERK

Kraftverket utnytter brutto ca. 300 m fall mellom Nedre Sandvatnet (HRV 1034.0) og Botnavatnet N (HRV 735.0). Kraftstasjonen er prosjektert som anlegg i fjell, plassert ca. 700 m øst for Berdalsvatnets nordende.

Inntaket i Nedre Sandvatnet ligger ca. 130 m fra hvelvdammen og på vannets vestsider. Terskel i inntak legges ca. på k. 985 og luketerskel ca. på k. 980. Det er forutsatt inntaksluke og revisjonsluke utført som glideluker. Luke-spill plasseres i lukehus på toppen av lukesjakt. Det er forutsatt varegrind.

Tilløpstunnelen blir ca. 5600 m lang med tverrsnitt for hjuldrift. Tunnelen utføres som 20 m² - trykktunnel i stigning 1:7. Fra sandfanget er det 1460 m frem til kombinert svingesjakt og inntakstunnel for inntak i Tindatjern, og videre derfra med stigning 1:13, lengde 1920 m, i alt ca. 3380 m fra kraftstasjonen. Resten av tilløpstunnelen drives fra tverrslag Sandvatn ca. på k. 970 nedenfor dammen ved Nedre Sandvatnet. Kvelvabekken og Frankhidlerbekken tas inn på tilløpstunnelen gjennom en tunnel med stigning 1:6. Tindatjern tas inn på tilløpstunnelen med en skråsjakt og gjør også tjeneste som svingesjakt.

Kraftstasjonsområdet får adkomst via en ca. 1,5 km lang anleggsvei som grener av fra riksvei 520 ved Breidborg. Veitunnel ca. 3080 m lang, fall ca. 1:20, fører via Berdalen kraftstasjon til anleggsområdet i Berdalen. I kraftstasjonen er det regnet med installasjon av 2 stk. vertikalakslede francisaggregat 21.6 MW/24 MVA, totalt 43,2 MW/48 MVA.

Rigg: Rigg er tenkt plassert ved endepunktet for veitunnel nord for Berdalsvatnet. Soverigg er tenkt plassert langs anleggsveien ved utløpet av Flåtavatnet. Rigg er felles for dam Botnavatnet, vestoverføringen og arbeidene i kraftstasjonsområdet.

Adkomsttunnelen, ca. 40 m lang med tverrsnitt 30 m², fører fra veitunnelen og inn til kraftstasjonen. Fra veitunnelen fører også adkomsttunnel (ca. 165 m lang, tverrsnitt 17 m²) til sugerørsluker, og til takskive i kraftstasjons-hallen. Transporttunnelen til trykktunnelen får betongpropp med traktorport.

Høyspentkablene, ca. 2,5 km føres ut veitunnelen til uten-dørsanlegg ved veitunnel påhugg Breidborg. Kablene får lengde på ca. 2,5 km.

Utløpstunnelen (avløpstunnelen), med tverrsnitt 20 m², blir ca. 315 m lang frem til tilløpstunnelen til Sønnå, og skal drives fra en avgreining på veitunnelen. Stigning er 1:8 mot sugerørslukene. Svingetunnelen med tverrsnitt 16 m², stigning 1:6 og den får en lengde på ca. 680 m. Data for Berdalen kraftverk, se tabell 4.

3.3.2.2 SØNNÅ KRAFTVERK

Kraftverket utnytter 3 fallhøyder ned til Saudafjorden:

- Førstadvatnet (HRV = 616,8)
- Berdalsvatnet (HRV = 589,0)
- Botnavatnet N (HRV = 735,0)

Berdalsvatnet er også kalt Nedre Berdalsvatnet. Botnavatnet N, også kalt Øvre Berdalsvatnet, er hovedmagasin i driftssituasjon. De andre magasinene tappes om vinteren etter egen driftsstrategi og ellers for å unngå flomtap.

Fra kraftstasjonsområdet ved Sauda III drives adkomst-tunnel, kraftstasjon, avløpstunnel, sandfang og svingetunnelsystem. I tillegg drives ca. 4 km av trykk- og tilløpstunnel fra kraftstasjonssiden. De resterende ca. 19,9 km kan drives fra tverrslag 1 ved Dalvatnet, tverrslag 2 ved Sauda II og tverrslag 3 i Berdalen.

For adkomst til anleggsområdene må en del veiarbeid utføres, se kapittel 3.3.5.

Rigg. Det er ingen problemer med å plassere brakkerigg i kraftstasjonsområdet. Soverigg kan plasseres langs Storerelva i et område som er skjermet for støy fra smelteverket og anleggsvirksomhet i kraftstasjonsområdet.

Tilløpstunnelen med såle ca. k. 468 stiger jevnt fra topp trykktunnel til ca. k. 526 ved Berdalsvatnet og videre opp til ca. k. 613 ved inntak Botnavatnet N.

Tilløpstunnelen fra Botnavatnet N til topp trykktunnel/-sandfang blir i alt ca. 21,6 km, tunneltversnittet blir 40 m². Ca. 910 000 m³ stein må plasseres i tipp ved tverrslag 1, 340 000 m³ på tipp ved tverrslag 2, mens 180 000 m³ fra veitunnel og 335 000 m³ fra tverrslag 3 i Berdalen mellomlagres hhv. i Breidbotn og Berdalen før innbygging i dam Botnavatnet. Siste del av tunnelen mot trykktunnel utvides til 150 m² tverrsnitt over 150 m's lengde for sandfang. For rensking av sandfanget brukes adkomst via svinge-/inntakstunnel fra Svartavatnet S.

Holmavatnet tas inn på tilløpstunnelen ved at det fra kryss tverrslag 2 og drives en sjakt opp til eksisterende 7 m² tilløpstunnel for Sauda II. Det undersøkes nærmere om denne må utvides for å gi økt kapasitet av inntaksarrangementet, særlig når Botnavatnet N har vannstand over ca. kote 720.

Følgende bekker/vann forutsettes tatt inn på tilløpstunnelen gjennom inntak Svartavatnet S (k. 746,5):

- Svartavatnet S	7,2 km ²		
- Skardsstølsvatnet	2,3 "	overført	Svartavatnet S
- Reinsvatnet S	3,5 "	"	Skardsstølsvatnet
- Breikvamselva H	4,3 "	"	Svartavatnet S

Fordelingsbassenget utføres som et kombinert system av svinge-/inntakstunnel med tverrsnitt 50 m² i stigning 1:7 drevet frem til inntak Svartavatnet S (746,5). Det er antatt at ved avslag kan bli minimalt overløp mot Svartavatnet S, slik at øvre kammer unngås.

Trykktunnelen utføres som uforet 50 m² tunnel. De siste 100 m oppstrøms kraftstasjonen har stålforing med innvendig diameter 4,5 m. Trykktunnelen blir ca. 3,5 km lang og drives fra kraftverkets avløpstunnel.

Kraftstasjonen får adkomst gjennom en ca. 1010 m lang adkomsttunnel med tverrsnitt 30 m². Tunnelen får påhugg ca. 120 m syd-vest for den eksisterende Sauda III kraftstasjon. Det er regnet med at installasjonen vil bli 2 stk. vertikalakslete francisaggregat, 180 MW/200 MVA, totalt 360 MW/400 MVA.

Høyspentkablene er plassert i en ca. 18 m² kabeltunnel som også er tenkt brukt til ventilasjon og nødutgang. Tunnelen får en lengde på ca. 610 m, og fører opp til 300 kV fri-lufts koblingsanlegg. Koblingsanlegget er tenkt plassert på tipp på ca. kote 100 i Kjedaalen.

Avløpstunnelen får tverrsnitt 40 m² og blir ca. 1140 m lang. De siste 240 m er tenkt utvidet til et tverrsnitt på ca. 50 m², da avløpet fra Sauda III også tenkes ført ut her. Den drives via adkomsttunnelen gjennom en ca. 200 m lang synk med tverrsnitt 25 m². Avløpstunnelen får dykket utløp i Saudafjorden.

3.3.2.3 SAUDA IV

Sauda IV fortsetter sin drift med Slettedalsvatnet som inntaksmagasin. Avløp fra en del felt vil bli overført til Botnavatnet N via Vestoverføringen, og utnyttes i Sønnå kraftverk.

Dalvatnet overføres i basisalternativet til Øvre Lona, og utnyttes derfra i Sauda IV.

Tilløpet til Sauda IV vil bli redusert fra ca. 338 mill.-m³/år til ca. 188 mill.m³/år, og det vil redusere bruks-tiden til ca. 2000 t/år.

Dette medfører større frihetsgrad når det gjelder drift etter basisalternativet av kraftverkene Sauda III og Sauda IV, som kan kjøres med noe gunstigere virkningsgrad og redusert falltap.

Data for Sauda IV etter utbyggingen, se tabell 4.

3.3.2.4 SAUDA III

Sauda III benytter eksisterende magasin i Storlivatnet.

Tilløpet til Sauda III vil bli redusert fra ca. 970 mill.-m³/år til ca. 265 mill.m³/år, og det vil redusere bruks-tiden til ca. 2600 t/år.

Det er rimelig å anta at det kan bli aktuelt å fornye/-oppruste rørkrysningen over Storelva nedenfor Storlivatnet og Sauda III's rørgate. Dette er det sett bort fra i omkostningsberegningene.

Data for Sauda III etter utbygging, se tabell 4.

Det er i basisalternativet forutsatt fortsatt produksjon ved Sauda III og IV. Planlagt utbygging vil gjøre Sauda I og II overflødig, men det kan bli aktuelt med fortsatt drift i Sauda I (årsproduksjon ca. 7 GWh), og da kanskje som besøksverk/museum.

TABELL 4: DATA FOR KRAFTVERKENE ETTER UTBYGGING

BASISALTERNATIVET Simulering 516.N.2	K r a f t v e r k				Total BASIS
	Sauda IV	Sauda III	Berdalen	Sønnå	
1.0 TILLØPSDATA					
Nedbørfelt (km ²)	67,4	96,6	60,7	278,8	375,4
Midlere tilløp inkl. flomtap v/inntakene (mill.m ³ /GWh)	188,1/96	265/159	169,0/126	795/1365	1060/1746
Magasin (mill.m ³ /%)	99,3/52,8	109,0/41,1	115,9/68,6	432,9/54,5	541,9/51
2.0 STASJONSDATA					
Midlere brt.fallhøyde(m)	209	250	301	572/ 610/718	-
Midl. energiekv. (kWh/m ³)	0,512	0,600	0,748	1,718	-
Maks.ytelse ved midlere fallhøyde (MW)	50,0	64,0	43,2	360,0	517,2
Maksimal slukeevne ved midlere fallhøyde (m ³ /s)	28	32	19,0	63/66/56	-
Brukstid (timer)	1990	2556	2558	3804	3308
3.0 PRODUKSJON					
Midl. vinterprod.(GWh/år)	80,0	116,3	109,4	958,8	1264,5
Midl. sommerprod.(GWh/år)	18,1	44,8	16,6	389,5	469,0
Midl. produksjon (GWh/år)	98,0	161,1	126,0	1348,4	1733,5
4.0 UTBYGGINGSKOSTNAD					
Utbyggingskostn. inkl. 7% rente i byggetid, mill kr					
- kostn.nivå 1/1-89 *)					3338,0
- " " 1/1-86 *)					2614,0
Netto utb.kostn.(kr./kWh)					
- kostn.nivå 1/1-89 *)					1,94
- " " 1/1-86 *)					1,52
Økonomiklasse pr. 1.1.89	-	-	-	-	1
Byggetid (ca. år)	-	-	5	5	5
5.0 NEDENFORLIGGENDE VERK					
(Suldal I, Hylén)			Suldal I	Hylén	Suldal I + Hylén
Midl. energiekv.(kWh/m ³)	-	-	0,71	0,159	-
Økt produksjon (GWh/år)	-	-	- 10,7	- 6,0	- 16,7

*) Totale utbyggingskostnader er inkludert med 750 mill kr. som en foreløpig antatt verdi for nåværende Sauda I-IV.

3.3.3 MAGASIN

De magasin (reguleringsanlegg) som inngår i kraftutbyggingsplanen, er i det vesentligste magasin som er etablert over et lengre tidsrom (ca. 1918-1972). Noen av dammene er ombygget eller har vært gjenstand for tildels omfattende reparasjons-/forsterkningsarbeider. At man har med dammer av forskjellig alder og forskjellig tilstand å gjøre, representerer et problem når det gjelder omkostningsspørsmålet i Samlet Plan-sammenheng. Det er klart at samtlige dammer kan gjøre tjeneste i et ukjent antall år, uten for store årlige utgifter til vedlikehold, men det er også klart at de gamle dammers gjenværende levetid vil være kortere enn levetiden for nyanlegg.

Det er for omkostningsberegningene valgt å se bort fra det faktum at de eksisterende reguleringsanlegg vil ha kortere gjenværende levetid enn tilsvarende nyanlegg. Dette medfører at anleggsomkostningene og utbyggingskostnadene for Storelva blir noe for lave, sett i Samlet Plan-sammenheng.

Bortsett fra Nedre Sandvatnet og Botnavatnet N, er de eksisterende magasin forutsatt uendret i basisalternativet. Til dette bemerkes at det kanskje kan være mulig med senking av nåværende LRV i de magasiner som vil danne inntaksmagasin for de prosjekterte kraftverk, ved å legge inntaket tilstrekkelig lavt. Da det ikke har vært mulig å skaffe nødvendig grunnlag i form av opplodding-/bunnkorte-kart på den tid som har stått til rådighet, er det i magasin-oversikten i tabell 2 side 5 sett bort fra nevnte mulighet for økt senkningsmagasin.

3.3.3.1 BOTNAVATNET N

Eksisterende regulering i Botnavatnet N er et senkningsmagasin på 28.1 mill.m³. Senkningen er 37 m, og reguleringsgrensene er (HRV/LRV) 674.0/637.0. Senkningstunnelen er ca. 1440 m lang og har et tverrsnitt på 4 m².

Det foreslås bygget en steinfyllingsdam med sentral tetning av asfaltbetong. Dammen er tenkt plassert ca. 600 m nedstrøms for utløpsosen. De nye reguleringsgrensene blir: HRV/LRV = 735.0/637.0, dvs. en heving på 61,0 m. Nytt magasinvolum blir ca. 150 mill.m³.

Damstedet har stedvis fjell i dagen og andre steder er det løsmasseoverdekking. Det er ikke foretatt seismiske undersøkelser.

Tilløpstunnelen for Sønnå kraftverk kan også fungere som omløpstunnel på strekningen ned til Berdalsvatnet (tverrsnitt 40 m²).

To flomløp av betong foreslås bygget nord for dammen.

Neddemt areal ved den planlagte oppdemningen vil bli ca. 1,7 km² (planimetret på kart i målestokk 1:10 000). Det neddemte området kan karakteriseres som delvis gressbevokst, men i hovedsak er det vegetasjonsfattig fjellterreng, og det ser ikke ut til at det er fare for erosjon.

Adkomst til dammen skjer ved nyanlegg av vei og tunnel fra Breidbotn. Tunnelen er også adkomst til Berdalen kraftverk, se kapittel 3.3.5.

Masser til dammen tas fra steinbrudd plassert i magasinområdet under fremtidig HRV, samt at tunnelstein vil bli benyttet (se kapittel 3.3.8).

Permanent kraftledning vil bli ført frem til damstedet fra Sauda IV. (se kapittel 3.3.6.2.).

Hoveddata for fyllingsdammen er som følger:

- kronelengde	510 m
- største damhøyde	72 m
- damvolum	1 000 000 m ³

3.3.3.2 NEDRE SANDVATNET

Eksisterende dam ble bygget i 1972 som betong hvelvdam med platedamtilslutninger på sidene. Det er også bygget en liten sperredam ved Kroktjern. Reguleringsgrensene er HRV/LRV = 1016.8/999.3, som gir et magasin på 21,1 mill.m³.

Nedre Sandvatnet er planlagt ytterligere regulert ved å bygge to fyllingsdammer, en liten sperredam i betong og to flomløp av betong. De nye reguleringsgrensene blir: (HRV/LRV) = 1034.0/999.3, dvs. en tilleggsregulering på 17,2 m. Magasinvolum blir 107,7 mill.m³ (51,8 mill.m³ nytt magasin). Den planlagte oppdemningen vil føre til at over kote 1006.0 vil Øvre og Nedre Sandvatnet fungere som ett magasin.

Ved bygging av denne dammen vil eksisterende dam ved Øvre Sandvatnet ikke være nødvendig (se kapittel 3.3.3.3.).

Neddemt areal for Øvre og Nedre Sandvatnet vil bli ca. 0,9 km² (planimetret på kart i målestokk 1:50 000), og det neddemte området kan karakteriseres som vegetasjonsfattig fjellterreng. Det ser ikke ut til at det er fare for erosjon ved dammene.

Fyllingsdammene er foreslått bygd med tetningskjerne av morene, men det kan alternativt benyttes asfaltbetong. Fyllingsdam 1 er tenkt oppstrøms for eksisterende hvelvdam. Fyllingsdam 2 er tenkt umiddelbart nedstrøms for eksisterende sperredam. Flomløpene er plassert slik at vannet samles og føres ned i samme dalleie som er tilfelle i dag. En sperredam må bygges i et lavpunkt nord for fyllingsdam 2.

TABELL 5: FOR DAMMENE GJELDER FØLGENDE HOVEDDATA:

DAM /	KRONELENGDE (m)	DAMHØYDE, MAX (m)	DAMVOLUM (m ³)
Fyllingsdam I	313	38	440 000
Fyllingsdam II	353	28	300 000
Sperredam	74	5	650
Flomløp 1	76	11	5 200
Flomløp 2	32	4	450

Det antas at ny omløpstunnel med tverrsnitt 22 m² og lengde ca. 250 m må bygges. Lukehus, luke og lukesjakt må bygges.

I eventuelle krisesituasjoner hvor det kreves en rask nedtapping av magasinet kan omløpstunnelen benyttes.

Fra flomløpene vil vannet krysse veien, derfor må det bygges en bru slik at vannet vil bli ledet under veien.

3.3.3.3 ØVRE SANDVATNET

Øvre Sandvatnet er regulert med en gammel jorddam (som ikke tilfredsstiller dagens krav), og reguleringsgrensene er HRV/LRV = 1030.0 / 1006.0, som gir et magasinivolum på 34,8 mill.m³.

Alternativt til ny dam i Nedre Sandvatnet, se kap. 3.3.3.2 kan Øvre Sandvatnet reguleres med ny dam med HRV kote 1037,0, noe som vil gi et magasinivolum på 50,5 mill.m³ (15,7 mill.m³ nytt magasin).

3.3.3.4 SVARTAVATNET N

Svartavatnet N beholder dagens reguleringsgrenser, dvs. HRV/LRV = 827.8/789.3, som gir magasinivolum 38,6 mill.m³. Eksisterende reguleringsanlegg ble bygget i 1927 og består av:

- Platedam: Kronelengde ca. 181 m
 Største damhøyde ca. 19 m
 Lengde flomoverløp ca. 44 m
- Tappetunnel: Tunnellengde ca. 525 m
 Tunneltverrsnitt ca. 4 m²

3.3.3.5 FØRSTADVATNET

Førstadvatnet beholder dagens reguleringsgrenser, dvs. HRV/LRV = 616.8/582.8, som gir magasinivolum 29,0 mill.m³. Eksisterende reguleringsanlegg ble bygget i 1919 og består av i alt 3 dammer og 2 senkningstunneler.

- Dam I mot Lona (Hellandsbygd) er en gravitasjonsdam i betong forblendet med granittblokk, samt en mindre hvelvdam. Kronelengde 153 m hvorav overløpet er 86 m.

- Dam II mot Dalvatnet er en 52 m lang tørrmurdam med 15 m fast overløp.
- Dam III mot Dalvatnet består av 2 tørrmurdammer, begge ca. 15 m lange.
- Tunnel Førstadvatnet - Dalvatnet: Tunnellengde er ca. 1120 m og tverrsnittet er ca. 3,2 m².
- Tunnel Førstadvatnet - Lona: Tunnellengden er ca. 481 m og tverrsnittet er ca. 7 m².

3.3.3.6 HOLMAVATNET OG FINNFLLOT

Holmavatnet er ikke planlagt med regulering ut over den som er pr. i dag. Dagens regulering er: HRV/LRV = 743.3/724.8 og magasinivolum er 26,3 mill.m³.

Dammene ved Holmavatnet og Finnflot ble bygget i 1919 som platedammer. Holmavassdammen ble i 1952 erstattet med en ny hvelvdam i betong med platedamtilslutninger på begge sider. For reguleringsanlegget gjelder disse hoveddata:

- | | | |
|-------------------|---------------------|-----------|
| - Dam Holmavatnet | Kronelengde | ca. 210 m |
| | Største damhøyde | ca. 23 m |
| - Dam Finnflot | Kronelengde, samlet | 170 m |
| | Største damhøyde | ca. 17 m |

De øverste 6.8 m av magasinet i Finnflot kommuniserer med Holmavatnet, mens de nederste 8,5 m (1,6 mill.m³) tappes gjennom damluken til Dalvatnet. Senkningstunnelen fra Holmavatnet til Førstadvatnet er 4 m² og har lengde ca. 330 m.

3.3.3.7 BERDALSVATNET

Berdalsvatnet er ikke planlagt med regulering utover den som er pr. i dag. Dagens regulering er HRV/LRV = 589,0/-533,0, og magasinivolum er 56,5 mill.m³.

Eksisterende magasin ble etablert i 1954 ved 25 m oppdemning og 29 m senkning. Anlegget består av:

- Betong hvelvdam med radius 40 m

Kronelengde	ca. 80 m
Største damhøyde	ca. 30 m
- Senkningstunnel

Tunnellengde	ca. 1820 m
Tunneltverrsnitt	6 m ²

Eksisterende tappetunnel med luke er forutsatt holdt intakt for revisjonsformål.

Flomoverløp ved Berdalsvatnet går til Slettedalsvatnet.

3.3.4 VANNVEIER

3.3.4.1 VESTOVERFØRINGEN: Helgedalsvatn (Åbøreelv) - Botnavatnet N

Overføringstunnelene får en total lengde på ca. 16 km. Tunnelen forutsettes drevet konvensjonelt. Konvensjonell drift foretrekkes da en del av massene vil bli brukt til dambyggingen.

Overføringen får i alt 5 inntak (Helgedalsvatnet, Dyra- botnen, Stordalsvatnet, Reinakvamsbotnen og Slettedals- elva). Inntakene vil drenere vann fra et område på totalt 54,6 km², og midlere årlig tilløp er 167,2 mill.m³. Botnavatnets eget felt er i dag 17,5 km² og midlere tilløp 53,0 mill.m³. Det totale årlige tilsiget til Botnavatnet etter overføringen blir ca. 521,2 mill.m³ (Istjerna føres over til N. Sandvatnet).

Overføringstunnelen er tenkt angrepet med to tverrslag. Tverrslag Helgedalsvatnet er enkelt å etablere (eksi- sterende vei må rustes opp, se kap. 3.3.5.4. C). Tverr- slag Flåte som ligger nær damstedet ved Botnavatnet gir gode arbeidsforhold. Det må bygges ny vei frem til tverrslaget via veitunnel til Berdalen, se kapittel 3.3.5.2.

3.3.4.2 ØSTOVERFØRINGEN: Flesåna - Nyggjelebeitevatnet

Overføringen får en total lengde på ca. 4,5 km. Tunnelen forutsettes drevet konvensjonelt med minimumstverrsnitt. Overføringen har ialt 3 inntak (Flesåna I og II og Slettedalselvi). Inntakene vil drenere vann fra et område på totalt 16,5 km², og midlere årlige tilløp er ca. 40 mill.m³. Det totale tilsiget til Holmavatnet etter overføringen blir 201,3 mill.m³/år.

Overføringen er tenkt angrepet fra et tverrslag ved Slet- tedalselvi, se bilag 3.12. C. Vei forutsettes etablert frem til tverrslaget, se kapittel 3.3.5.5. Tipp plasseres ved påhugget, se kapittel 3.3.7.4. C.

3.3.4.3 OVERFØRING REINSVATNET N TIL ØVRE SANDVATN

Overføringstunnel med inntak i Reinsvatnet N vil drenere vann fra et område på 2,5 km², og overført vannmengde vil bli ca. 6,3 mill m³/år. I dag renner vannet til Røldals- vatnet.

Overføringstunnelen blir ca. 450 m lang, og er tenkt drevet med tverrsnitt, ca. 6 m².

Det etableres et bjelkestengsel ved inntaket i Reinsvatnet N, slik at tunnelen kan tørrlegges. En terskel etableres i Reinsvatnets naturlige utløp. Reinsvatnet N får ingen regulering ut over den naturlige variasjonshøyden.

Veiløs drift forutsettes.

3.3.4.4 OVERFØRING ISTJERNA TIL NEDRE SANDVATN

Overføringstunnel med inntak i Istjerna vil drenere vann fra et område på 2,2 km², og overført vannmengde vil bli ca. 6,6 mill.m³/år. I dag renner vannet til Botnavatnet N.

Overføringstunnelen blir ca. 470 m lang, og er tenkt drevet med tverrsnitt ca. 15 m².

Det etableres et bjelkestengsel ved inntaket i Istjerna, slik at tunnelen kan tørrlegges. En terskel etableres i Istjernas naturlige utløp. Istjerna får ingen regulering ut over den naturlige variasjonshøyden.

Anleggsvei føres frem til arbeidsstedet fra N. Sandvatn.

3.3.4.5 OVERFØRING BREIDKVAMSELVA HØY TIL SVARTAVATN S

Overføringen vil drenere et felt på 4,1 km², og overført vannmengde vil bli ca. 13,4 mill.m³/år. I dag renner vannet inn på tilløpstunnelen til Sauda III. Vannet overføres gjennom et ca. 950 m langt nedgravd rør. Et vanlig bekkeinntak lages i Breidkvamselva.

Veiløs drift forutsettes.

3.3.4.6 OVERFØRING REINSVATNET S (MALDALSELVA) TIL SKARDSSTØLSVATNET

Overføringstunnelen med inntak i Reinsvatnet S vil drenere vann fra et området på 3,4 km², og overført vannmengde til Skardsstølsvatnet vil bli ca. 9,9 mill.m³/år. I dag renner vannet ned Maldalselva og ut i Saudafjorden.

Overføringstunnelen blir ca. 800 m lang, og er tenkt drevet med tverrsnitt ca. 15 m².

Det etableres et bjelkestengsel ved inntaket i Reinsvatnet S, slik at tunnelen kan tørrlegges. En terskel etableres i Reinsvatnets naturlige utløp. Reinsvatnet S får ingen regulering ut over den naturlige variasjonshøyden.

Veiløs drift forutsettes.

3.3.4.7 OVERFØRING SKARDSSTØLSVATNET (SAGELVA) TIL SVARTAVATNET S

Inntaket ved kote 790 vil overføre vann fra Skardsstølsvatnet til Svartavatnet S. Området som vil bli drenert er ca. 2.3 km², og overført vannmengde er i middel ca. 6,7 mill.m³/år. I tillegg kommer overført vannmengde fra Reinsvatnet, se kapittel 3.3.4.6. I dag renner vannet til Saudafjorden.

Overføringstunnelen blir ca. 500 m lang, og er tenkt drevet konvensjonelt med tverrsnitt, 15 m².

Det etableres et bjelkestengsel ved inntaket i Skardsstølsvatnet, slik at tunnelen kan tørrlegges. En terskel etableres i Skardsstølsvatnets naturlige utløp. Skardsstølsvatnet får ingen regulering ut over den naturlige variasjonshøyden.

Veiløs drift forutsettes.

3.3.4.8 OVERFØRING HALVFJORDUNGSVATNET (EKKJEÅNA) TIL SVARTAVATNET N

Det er også planlagt en overføringstunnel fra Halvfjordungsvatnet til bekken til Kringletjern, lengde ca. 450 m. Et mindre felt øst for Halvfjordungsvatnet er tenkt overført til Halvfjordungsvatnet ved en ca. 400 m lang tunnel, tverrsnitt ca. 15 m². Disse to overføringene vil drenere vann fra et område på 3.5 km², og overført vannmengde vil bli 8.7 mill m³/år.

Det etableres et bjelkestengesel ved inntaket i Halvfjordungsvatnet, slik at tunnelen kan tørrlegges. En terskel etableres i vannets naturlige utløp. Halvfjordungsvatnet får ingen regulering ut over den naturlige variasjonshøyden.

Fra riksvei 520 forutsettes det bygget vei til påhugget for tunnelene, ca. 300 m.

TABELL 6: VESTOVERSIKT FORHOLD PÅ KRAFTVERK

Nr.	Navn	Kote inntak	Areal km ²	Spes. avløp l/s/km ²	Midlere avløp		Magasin	
					m ³ /s	mill.m ³	mill.m ³	%
VESTOVERFØRING TIL BOTNAVATN								
2B:	Helgedalsvatnet	812	12,6	105	1,32	41,9	10,4	24,8
3:	Dyrabotnen	780	4,4	100	0,44	13,9		
4:	Stordalsvatnet	780	1,5	95	0,14	4,5		
5:	Reinakvambotnen	780	3,9	100	0,39	12,3		
6:	Slettedalselva	745	27,9	94	2,62	82,7	5,9	49,6
8:	Steinavatnet	1050	4,3	88	0,38	11,9		
VESTOVERFØRING SUM			54,6	97,1	5,29	167,2	16,3	9,8
INN PÅ TILLØPSTUNNEL OVER K. 735.								
7:	Botnavatn N	735	17,5	96	1,68	53,0	150,3	145,4
63:	Breidkvamselv H	800	4,1	104	0,43	13,4		
64:	Svartavatnet S	748	7,2	90	0,65	20,4		
66:	Reinsvatnet S	861	3,4	92,5	0,31	9,9		
67:	Skardsstølsvatn	828	2,3	92,5	0,21	6,7	38,6	78,3
41:	Halvfjordungsv.	900	3,5	79	0,28	8,7		
48:	Svartavatnet N	824	15,5	83	1,29	40,6		
42:	Nyggjelebeitev.	855	9,8	80	0,78	24,7		
46:	Slettedalselvi	861	11,2	79	0,88	27,9	26,3	14,9
47A:	Flesåna I	865	3,6	73	0,26	8,3		
47B:	Flesåna II	865	1,7	71	0,12	3,8		
49:	Vassdalsvatnet	827	3,7	86	0,32	10,0		
62:	Holmavatnet	743	23,8	90	2,14	67,6	26,3	14,9
65:	Fjellvatnet	783	19,7	95	1,87	59,0		
TILLØPSTUNNEL SUM			127,0	88,4	11,22	354,0	215,2	60,8
SUM TIL KOTE 735			181,6	90,9	16,53	521,2	231,5	44,4

TABELL 7: FELTOVERSIKT FORDELT PÅ KRAFTVERK

Nr.	Navn	Kote inntak	Areall km ²	Bjes. avløp l/s/km ²	Midlere avløp		Magasin	
					m ³ /s	mill.m ³	mill.m ³	%
<u>BERDALEN KRAFTVERK</u>								
25:	Dyrskardvatna	1155	5,4	92,5	0,50	15,8	8,2	51,9
23:	Reinsvatnet N	1103	2,5	80	0,20	6,3		
26:	Øvre Sandvatnet	1034	29,6	87,5	2,59	81,7	107,7	69,9
27:	Nedre Sandvatn.	1034	14,8	86	1,27	40,1		
28:	Kvelvabekken	1050	2,4	95	0,22	7,2		
29:	Frankhillerbekk	1050	2,0	93	0,19	5,9		
21:	Tindatjern	1232	1,8	95	0,17	5,4		
22:	Istjerna	1246	2,2	95	0,21	6,6		
SUM			60,7	88,3	5,36	169,0	115,9	68,6
<u>SØNNÅ KRAFTVERK</u>								
Botnavatn, se tab. 6		735	181,6	90,9	16,53	521,2	231,5	44,4
Fra Berdalen kr.st.		1034	60,7	88,3	5,36	169,0		
11:	Botnastølen	750	2,6	90	0,24	7,4	29,0	54,4
68:	Breiborg	640	10,4	90	0,94	29,5		
61:	Førstadvatnet	616	6,2	84	0,52	16,4		
71:	Berdalsvatnet	589	17,3	94	1,63	51,3	56,5	110,1
SUM			278,8	90,4	25,20	794,8	432,9	54,5
<u>SAUDA IV</u>								
2A:	Helgedalselv	780	0,9	99	0,09	2,8	5,7	9,7
72:	Annanutvatnet	557	7,6	87	0,66	20,9		
73:	Fetavatnet	487	12,4	90	1,12	35,2	87,3	74,2
74:	Slettedalsvatnet	475	41,2	89	3,67	115,6		
75:	Øvre Lona	475	0,8	85	0,07	2,1	6,3	54,8
81:	Dalvatnet	550	4,4	83	0,37	11,5		
SUM			67,3	89	5,97	188,1	99,3	52,8
<u>SAUDA III</u>								
Fra Sauda IV			67,3	89	5,97	188,1	99,3	52,8
82:	Storlivatnet	253	23,9	85	2,03	64,1		
83:	Breidkvamselv L	260	2,7	75	0,20	6,4	9,7	7,2
84:	Raundalsbekken	260	2,7	79	0,21	6,7		
SUM			96,6	87,1	8,41	265,3	109,0	41,1
<u>RESTFELT: (v/innløp)</u>								
Slettedalselv		475	21,3	90	2,10	66,1		
Vatnadalsvatnet		574	3,9	85	0,33	10,5		
Fetavatnet		487	8,3	90,9	0,76	23,8		

3.3.5 VEIER

Anleggsdriften vil for det meste benytte det eksisterende veinett. For de veier som er planlagt å være stengt for almen ferdsel, er det spesielt omtalt i det etterfølgende. Der intet er beskrevet, vil de være åpne for almen ferdsel.

3.3.5.1 DAM NEDRE SANDVATNET

- 1) Fra riksvei 520 til dam Nedre Sandvatnet opprustes eksisterende anleggsvei 3,0 km
- 2) Anleggsvei til tappetunnel Istjørna fra dam Nedre Sandvatnet. (Alternativt med adkomst med beltekjøretøy på vinter eller helikoptertransport). 2,0 km
Vedlikeholdes ikke. Stenges med bom.

3.3.5.2 DAM BOTNAVATNET N

- 1) Fra riksvei 520 til påhugg veitunnel, anleggsvei langs Botnavatnet S vestside i middels tungt terreng 1,6 km
- 2) Veitunnel fra Breidbotn til Berdalen Nyanlegg, 40 m² tunnel 3,1 km
- 3) Stikkvei fra 2) til tverrslag Flåte for vestoverføringen. Nyanlegg i lett terreng 1,8 km
- 4) Stikkvei fra 3) til dam Botnavatnet N Nyanlegg 0,4 km
- 5) Stikkvei fra 2) til inntak Berdalsvatnet 0,3 km

3.3.5.3 BERDALEN KRAFTVERK

- 1) Fra riksvei 520 til kraftstasjonsområdet via veitunnel pkt. 3.3.5.2.2 36 m² tunnel, avgrening fra veitunnel. 0,1 km

3.3.5.4 SØNNÅ KRAFTVERK

- 1) Enkel opprusting av eksisterende anleggsvei fra riksvei 520 til tverrslag 2 ved Sauda II. 4,0 km
- 2) Fra Dalvannsveien ved Førstadvatnet til avslagskammer for Sauda II. Nyanlegg. Skogsbilvei klasse 3 i tungt terreng. 1,0 km

- 3) Fra riksvei 520 opprustes skogsbilvei til Øvre Lona og videre i veitunnel frem til tverrslag 1 ved Dalvatnet. 3,5 km
- 4) Fra Sauda Smelteverks fabrikkområde (riksvei 520) til kraftstasjonsområdet og avløpstunnel. Utbedring eksisterende vei. 0,8 km
Nyanlegg inkl. ca. 50 m bru over avløpstunnel for Sauda III. 0,2 km
- 5) Vei til friluftsanlegg fra fylkesveien Sauda-Vanvik. 0,3 km

3.3.5.5 VESTOVERFØRINGEN: HELGEDALSVATN (ÅBØREELV)-BOTNAVATN N.

- 1) Enkel opprusting av eksisterende anleggsvei fra Buer og opp Moringsdal til Helgedalsvatnet. Forutsttes stengt med bom (som i dag). 6,0 km

3.3.5.6 ØSTOVERFØRINGEN: FLESÅNA-NYGGJELEBEITEVATN

- 1) Avgrening fra Rv. 46 ved Lii opp vestside Brattlandsdalen til tverrslag Slettedalselvi. Veien går i moderat terreng 4,5 km

3.3.5.7 ØVRIG TRANSPORT

I tillegg til anleggsveier summarisk beskrevet i foranstående avsnitt, er det forutsatt helikoptertransport til:

- 1) Reinsvatnet N som overføres Øvre Sandvatnet.
- 2) Reinsvatnet S ----- " --- Skardstølsvatnet.
- 3) Skardstølsvatnet --- " --- Svartavatn S.
- 4) Svartavatn S, som er inntak/svingesystem for Sønnå kraftverk.

Transportassistanse fra helikopter forutsettes for arbeider med bekkeinntak (hovedtransport via overførings-/tilløpstunnelen).

3.3.6 LINJEBYGGING

3.3.6.1 ANLEGGSLINJER

Det er forutsatt at anleggskraft blir ført frem til alle hovedanleggssteder med følgende unntak hvor det er forutsatt dieseldrift:

- Istjerna
- Reinsvatnet N
- Overføringstunnel N. Fjellvatnet - Finnflot (4 m² tunneltverrsnitt er planlagt utvidet)
- Halvfjordungsvatnet
- Reinsvatnet S
- Skardsstølsvatnet

For de mer sekundære anleggssteder vil anleggskraft kunne føres frem gjennom tunnelen fra hovedarbeidsstedet. Anleggskraftspørsmålet er imidlertid ikke vurdert i detalj for sekundære anleggssteder, som f.eks. bekkeinntak.

Til følgende hovedarbeidssteder vil det bli bygget anleggslinjer:

- 1) Eksisterende 12 kV-linje forsterkes fra Sauda og ca. 4 km nordover i Åbødalen. Deretter ca. 8 km ny 12 kV-linje til tverrslag Helgedalsvatnet.
- 2) For eksisterende 22 kV-linje fra Lii i Brattlandsdalen til Nyggjelebeitevatn bygges en linjeavgrening 0,3 km frem til tverrslaget ved Slettedalselvi.

Ved flere av arbeidsstedene benyttes permanente linjer i anleggsperioden, se kapittel 3.3.6.2.

3.3.6.2 PERMANENTE LINJER

- 1) Eksisterende 5 kV-linje forsterkes til 12 kV fra Sauda IV til Breidbotn-Berdalen, lengde 5.5 km. Deretter ny 12 kV-linje til påhugg for veitunnel, lengde 2.5 km.
- 2) En kabelavgrening fra 1), ca. 3 km i veitunnel, føres inn til arbeidsstedet for Berdalen kraftstasjon. Videre bygges ny 12 kV-linje ca. 2,5 km, frem til arbeidsstedet ved dam Botnavatnet og tverrslag Flåte.
- 3) Til dam Nedre Sandvatnet bygges en ca. 8,0 km lang 12 kV linje fra 1) ved Breidborg. Denne linjen er tenkt ført langs vest-siden av Svartavatnet N.
- 4) Til Berdalen kraftverk bygges en ca. 10 km lang 66 kV-linje fra Sauda IV og langs nordsiden av Botnavatnet S. Deretter ført i kabel ca. 2,5 km i veitunnel og frem til Berdalen kraftstasjon.
- 5) Det bygges en ca. 4 km lang høyspentlinje, 300 kV, fra friluftsanlegg Kjedal som tilkobles det øvrige 300 kV-nettet ved Sauda transformatorstasjon (Austarheim).

- 6) Det bygges en ca. 0.3 km lang 12 kV-linje frem til tverrslag 1 fra eksisterende høyspenningsnett.
- 7) Det bygges en ca. 1.0 km lang 12 kV-linje fra eksisterende høyspenningsnett frem til påhugg for veitunnel ved Øvre Lona.

3.3.6.3 SAMBAND

Sambandsspørsmålet (i betydningen anleggstelefon) er ikke vurdert i detalj i denne omgang. Anleggstelefon antas å kunne tilknyttes rikstelefonnettet uten problemer, eller ved HF-forbindelse. Mobiltelefondekningen i området er god.

3.3.7 PLASSERING AV MASSER

Tipper og massetak vil bli plassert i samråd med landskapsarkitekt, berørte kommuner og grunneiere, samt etter godkjennelse av Norges Vassdrags- og Energiverk (NVE), Vassdragsdirektoratet v/Natur og landskapsavdelingen (NVE-VN).

De tipplasseringer som er vist i vedlagte bilag og omtalt i det etterfølgende, er kun et forslag til plassering.

Tunnelmasser vil i tillegg til å bli plassert i tipper også bli benyttet til veibygging, planering og andre samfunnsnyttige formål.

Ved beregning av tippmasser er følgende forutsetninger benyttet:

TABELL 8:

Drivemetode	Overfjell %	Utvidelsesfaktor i tipp
TBM-drift *)	-	2.0
Konvensjonelt	15	1,6

*) TBM: Tunnelboremaskin

3.3.7.1 SØNNÅ KRAFTVERK

- 1) Tipp for kraftstasjonsområdet, ca. 835 000 m³ er tenkt plassert i Saudafjorden utfor Hesthamaren.
- 2) Tipp for friluftsanlegg Kjedalén, ca. 100 000 m³, blir liggende k. 75 - k. 100 i lia vis-à-vis Sønnåhaugen. Tippen antas å ha forholdsvis god landskapsmessig beliggenhet.
- 3) Tipp for overføringstunnel Reinsvatnet S og Skardsstølsvatnet, ca. 40 000 m³, plasseres nær tunnelpåhuggene. Det er lett å arrondere/tilpasse tippmassene til terrenget.

- 4) Tipp for veitunnel/vanntunnel til tverrslag 1 plasseres ved påhugg for tunnelen ved Øvre Lona. En del av massene fra tunnel- arbeidene vil bli nyttet til forsterkning av vei til tverrslag 1.
- 5) Tipp for tverrslag 1, ca. 816 000 m³, kan plasseres med topp tipp kote 575 i lia nord-vest for dam Dalvatnet.

Nær påhugg for tverrslag 1 fylles opp ca. 50 000 m³ i riggområdet til ca. kote 550.
- 6) Tipp for tverrslag 2, ca. 350 000 m³, er tenkt plassert mellom Dalvannsveien og Dalvatnet, helst så nær påhugget som mulig. Tipplasseringen antas å være gunstig.
- 7) Tipp for veitunnel Breidborg-Berdalen, ca. 180 000 m³, er tenkt midlertidig plassert nær påhugget ved Breidborg og senere forutsatt brukt til bygging av dam Botnavatnet N. Endel tippmasser vil bli brukt til anleggsveger, riggområder etc.
- 8) Tipp tverrslag 3, ca. 340 000 m³, plasseres midlertidig i fellestipp Berdalen før innbygging i dam Botnavatnet N. En del tippmasser medgår til anleggsveier og riggområder for anleggsarbeider i Berdalen.

3.3.7.2 BERDALEN KRAFTVERK

- 1) Tipp for stasjonsområdet, ca. 210 000 m³ er tenkt midlertidig plassert i fellestipp Berdalen før innbygging i dam Botnavatnet N.
- 2) Tipp for tilløpstunnel, ca. 160 000 m³ fra tverrslag Nedre Sandvatnet er tenkt brukt til riggområde, anleggsveier og bygges inn i dam Nedre Sandvatnet.

3.3.7.3 VESTOVERFØRINGEN

- 1) Tipp for tverrslag Flåte, ca. 420 000 m³, vil bli mellom- lagret i fellestipp Berdalen før innbygging i dam Botnavatnet N.
- 2) Tipp tverrslag Helgedalsvatnet, ca. 350000 m³, vil ligge på ca. k. 760 syd for Helgedalsvatnet. Tippen er enkel å arrondere/tilpasse i terrenget.

3.3.7.4 ØSTOVERFØRINGEN

Tipp for tverrslag Slettedalselvi ca. 140 000 m³ plasseres ved påhugget. Tippforholdene ansees for gunstige.

3.3.7.5 DIV. OVERFØRINGER

- 1) Tipp for overføringstunnel Istjerna, ca. 15 000 m³, plasseres ved tunnelpåhugg på kote ca. 1200. En del av massene kan brukes til anleggsveier og til dam Nedre Sandvatnet.

- 2) Tipp overføring Reinsvatnet N, ca. 6 000 m³, plasseres ved påhugg.
- 3) Tipp overføring Halvfjordungsvatnet, ca. 11 000 m³ plasseres ved påhugg.

3.3.8 MASSETAK, LØSMASSE OG STEINBRUDD

Det er ikke foretatt fullverdige undersøkelser av masseforekomstene på de ulike damstedene. Masseforekomstene beskrevet i dette kapittelet er basert på visuelle betraktninger samt erfaringer fra tidligere befaringer.

For damstedene gjelder følgende:

Dam Botnavatnet:

Støttefylling utføres av sprengstein som tas ut fra egnet sted i magasinet under fremtidig HRV. Grus tas fra egnet sted nær dammen om det finnes, hvis ikke vil stein fra brudd eller tipp bli knust til ønsket størrelse. Alternativt kan grus kjøres fra øvre ende av Slettedalsmagasinet. Dessuten vil tunnelstein fra tipper i Berdalen bli benyttet.

Dam Nedre Sandvatnet:

Det forventes ikke å finne naturgrus ved Nedre Sandvatnet, så sikting eller knusing av stein fra brudd eller tipp vil bli nødvendig. Stein til støttefylling og plastring tas fra eget brudd under HRV i det planlagte magasinet, dessuten vil tunnelstein fra tipp bli benyttet.

3.3.9 KOSTNADER

Kostnader med prisnivå pr. 01.01.1989 inkl. avgifter og renter for utbyggingsprosjektet:

- Kostnader for nyutbygging.....: 2 588 mill.kr.
- antatt verdi eksisterende anlegg
(foreløpig antatt verdi Sauda I-IV) : 750 mill.kr.
- SUM : 3 338 mill.kr.

Total årlig produksjon etter utbygging blir på 1733,5 GWh. Produksjonstapet i Suldal I og Hysten er 16,7 GWh, slik at netto produksjon blir 1716,8 GWh.

Netto utbyggingspris blir 3338/1716,8 = 1,94 kr./kWh.

Produksjonstallene er fra EDB-simulering datert 25.09.90.

For å sammenlikne med andre Samlet Plan-prosjekt, er de ovennevnte kpstnader justert ned til et prisnivå -.
01.01.1986. Som indeks er benyttet Statistisk Sentralbyrå (SSB) sin bygg-indeks for kraftverk totalt. Denne er økt med 27,7% i perioden 01.01.1986-01.01.1989.
Utbyggingsprisen blir 1,52 kr/kWh pr. 01.01.1986.

Med 73% vinterproduksjon og forannevnte utbyggingspris, plasseres prosjektet i økonomiklasse 1.

3.4 HYDROLOGISKE ENDRINGER I VASSDRAGET

Den planlagte utbyggingen fører til endringer i berørte elver, bekker og vann. Restvannføring er beregnet på naturlige punkter nedstrøms inntak (f.eks. utløp, hytteområder etc.).

Utbyggingen vil også endre vannmengden inn i de eksisterende magasin. Noen magasin vil få økt vanntilsig, mens andre vil få redusert vanntilsig.

3.4.1 MANØVRERING AV MAGASIN

For manøvrering av magasin, se pkt. 3.6., Oslo Lysverkers simuleringsprogram (OL-SIM). Tappingen av magasinene er basert på simuleringer, hvor flomtapene energimessig er minimalisert med vekt på optimal vinterproduksjon etter fastlagt lastkurve samt færrest mulig skiftinger mellom fallhøyder i Sønnå kraftverk.

I det etterfølgende er endel sentrale magasin med sine respektive endringer vist:

TABELL 9: ENDRING I REGULERINGSMAGASIN.

Magasin	Volum (mill m ³)		Ureg. tilsig (mill m ³ /år)		Magasin-prosent (%)	
	Før	Etter	Før	Etter	Før	Etter
Botnavatnet N	28,1	150,3	59,6	216,8	47,2	69,3
Ø. Sandvatnet	34,8		81,7		42,6	
N. Sandvatnet *)	21,1	107,7	40,1	153,2	52,6	70,3
Svartavatnet N	38,6	38,6	53,7	49,3	71,9	78,3
Holmavt. + Finnflot	26,3	26,3	161,3	201,3	16,3	13,1
Førstadvatnet	29,0	29,0	58,7	45,9	49,4	63,2
Slettedalsvt.	87,3	87,3	215,1	115,6	40,6	75,5
Storlivatnet	9,7	9,7	90,6	77,2	10,7	12,6

- *) Dam Nedre Sandvatnet etter utbygging, HRV kote 1034.0, dvs. at Øvre og Nedre Sandvatnet blir et fellesmagasin
- Tilsig: eget felt inkl. uregulert tilsig
 - Magasinprosent: (forholdet mellom magasinvolum og årlig uregulert tilsig).

3.4.2. VANNFØRING FØR OG ETTER UTBYGGING

Nåværende vannføringsforhold i Storelva vil ikke vesentlig forandres ved gjennomføring av de behandlede prosjekter. Den vesentligste forandring av de opprinnelige vannføringsforhold skjedde i og med 2. etappe i kraftverksutbyggingen, som var fullført omkring 1930, og i noen grad ved fullføring av 3. etappe, Sauda IV, i 1968.

Forandring i nåværende vannføringsforhold vil være karakterisert ved 2 hovedforhold:

- 1) Økning av driftsvannmengden i Sønnå kraftverk ved overføring av Røldalsfeltene og Brattlandselvfeltene dreier seg i gjennomsnitt om $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ eller ca. $55 \text{ mill.m}^3/\text{år}$, med tilsvarende reduksjon i tilløpet til Suldalsvatnet. Forandringen i gjennomsnittsvannføringen antas å være av mindre betydning enn flomvannføringen.
- 2) Den prosjekterte utbygging vil endre vannføringen i noen bekker/elvestrekninger i større utstrekning enn i dag. De viktigste strekninger i så måte, antas å være:
 - Slettedalselva mellom inntaket på Vestoverføringen og Slettedalsvatnet, en strekning på ca. 4,5 km.
 - Storelva fra N. Sandvatnet til Svartevatnet N, lengde ca. 2,5 km.
 - Strekningen mellom Nyggjelebeitevatnet og Holmavatnet, lengde ca. 2,5 km
 - Strekningen mellom Berdalsvatnet og Slettedalsvatnet, lengde ca. 2 km

Når det gjelder Brattlandselvas sidegrener fra vest, vil utbyggingen føre til tørrlegging av elvene/bekkene ved bekkeinntakene. Største reduksjon av disse elver ved utløpet i Brattlandselva vil man få for Slettedalselvi, som får beskjedden restvannføring ved utløpet i Brattlandsdalen.

Totalt nedslagsfelt i basisalternativet er $375,5 \text{ km}^2$ og avløpet er $1060 \text{ mill.m}^3/\text{år}$, hvorav $22,5 \text{ km}^2$ og $55,0 \text{ mill.m}^3/\text{år}$ tilhører Suldalslågens nedbørfelt,

Vannføring før og etter utbygging ved forskjellige punkter:

TABELL 10:

/

	Restfelt	Restvannføring	
	km ²	m ³ /s	%
Elv fra Nedre Sandvatn ved innløp i Svartavatnet N	6.0	0.53	10
Berdalsvatnet ved innløp i Slettedalsvatnet	19.6	1.8	52
Slettedalselva ved innløp i naturreservatet *)	10.9	1.04	26
Håraelva ved utløp i Røldalsvatnet	15.0	1.1	83
Ekkjeåna (utløp)	3.4	0.26	48
Slettedalselvi (utløp)	2.8	0.19	17
Flesåna (utløp)	1.4	0.09	20
Maldalselvi ved utløp i Maldalsvatnet	9.9	0.73	68
Sagelva v/Tjelman	9.3	0.74	46
Breikvamselva (K.260)	2.7	0.21	32

*) Ca 1,5 km nord for Slettedalsvatnet ligger et naturreservat på nordsiden opp fra Slettedalselva. Kulthaug myrreservat ble fredet i 1985 på grunn av spesiell vegetasjon.

3.5 KOMPENSERENDE TILTAK

3.5.1 FORUTSATTE TILTAK

Det er ikke forutsatt bygging av terksler i vassdragene.

Massetak til dambygging vil så langt det er mulig bli plassert under fremtidig HRV.

Tipper vil bli arrondert og tilsådd.

Holmavatnet er forutsatt regulert slik at vannsstand endres i minst mulig grad og holdes på laveste reguleringshøyde på ettervinteren (av hensyn til turaktivitet). Dette såfremt det ikke forekommer flomsituasjoner som fører til at inn-taket stenges og vannet stiger.

3.5.2 MULIGE TILTAK

Det er ikke foreslått minstevannføring i noen deler av vassdraget.

Midlertidige anlegg vil evt. bli fjernet såfremt ikke andre hensyn gjør at de fortsatt bør stå.

3.6 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

Under arbeidet er det benyttet kart i målestokk 1:50 000 (NGO M711). Dessuten er økonomisk kartverk i målestokk 1:5 000 og 1:10 000 benyttet for alle inntak og overføringer, unntatt området omkring Øvre og Nedre Sandvatnet (ikke kartdekking). For dammene (Botnavatnet, Øvre og Nedre Sandvatnet) er det benyttet damstedkart i målestokk 1:2 000, laget i 1989.

Hydrologiske data er hentet fra NVE's avrenningskart for Norge, del 1, målestokk 1:500 000 (1987). NVE's data-programmer har vært brukt for å bearbeide hydrologiske data. Alle produksjonsdata er beregnet ved bruk av egnet simuleringsverktøy. I beregningene er det brukt følgende forutsetninger:

Effektens brukstid : 4500 timer/år +/- 1500
Energiverdi vinter/sommer : 4.50/2.50 kr/kWh

I en eventuell videreføring av prosjektet, er det aktuelt å forbedre kartgrunnlaget, spesielt for området ved inntak i Slettedalen og Østoverføringen.

Dybdekart utarbeides for alle utslagssteder, samt at seismiske undersøkelser må foretas for å finne evt. løsmasser over fjellet.

Profil må skaffes langs damakser for de planlagte nye dammene, samt at damsteds-seismikk bør foretas.

For å få et bedre bilde av løsmasser ved damstedene bør evt. sjakting foretas.

Reguleringstabilitet og massesvingninger må vurderes nærmere før endelig plassering og utforming av svingesjakter.

Kostnader refererer seg til prisnivået pr. 01.01.1989, som også er omregnet til prisnivå pr. 01.01.1986 ved hjelp av indekser fra Statistisk Sentralbyrå.

For dimensjonering og beregning av kraftproduksjon, er simuleringsprogrammet OL-SIM benyttet med driftstrategi av kraftverkene. VANSIMTAP er brukt til langtidsplanlegging.

OSLO LYSVERKERS SIMULERINGSPROGRAM (OL-SIM).

OL-SIM for Saudaverkene er laget helt spesielt for dette området, uten bruk av standardmoduler. Dette gjør at de spesielle forholdene i området blir bedre ivaretatt.

Modellen opererer med døgn som tidsenhet. Dette gjør at man får mer realistiske flomberegninger. Man får bedre falltapsberegninger, og dermed bedre nettohøydeberegning. Man får også bedre grunnlag for bestemmelse av virkningsgrader og energiekvivalenter.

Det er utviklet flere modeller for Sauda-området:

- Modell for eksisterende anlegg
- Modell for basisalternativet

Modellene gjør i stor grad bruk av de samme nedslagsfelter, de samme magasiner og delvis også de samme kraftverk. Styringsreglene for kraftverkskonstellasjonene er derimot meget forskjellige, og det er derfor blitt valgt å lage flere modeller.

Generelt om sommerstrategien.

Man ønsker å oppnå best mulig magasinfylling pr. vinterperiodens start (01.10). Prinsipielt ønskes ingen tapping annet enn for å unngå flomtap og/eller for å holde magasinene innen forhåndsdefinerte flombuffere. På grunn av mange småmagasiner med relativt dårlig reguleringsgrad, og det forhold at flere av magasinene har felles "tappevei", vil man ofte komme opp i "stressede" situasjoner, der det flyter over både her og der. Det er derfor lagt stor vekt på riktige prioriteringer og utvikling av gode strategier for å redusere flomtapene til et minimum.

Generelt om vinterstrategien.

Alt vannet som er lagret i magasinene og alt som kommer til i løpet av vinterperioden, skal nyttes til energiproduksjon i løpet av definert tappeperiode 01.10 - 30.04.

For hvert døgn beregnes den totale "potensielle energi" i Saudasystemet. Denne bestemmes som magasiner pluss forventede tilløp for resten av vinterperioden, omregnet til energi. Denne energien skal så disponeres over vinteren i henhold til en stipulert forbrukskurves fasong. Her anvendes en modifisert forbrukskurve for Oslo Lysverker.

Etter at modellen for det enkelte døgn har bestemt den totale energiproduksjon for Saudaverkene, foretar den kjøring av kraftverk og tapping av magasiner ut fra lokale forhold, randbetingelser og forhåndstipulerte regler.

BILAG TIL KAPITTEL 3

/

BILAG FOR BASISALTERNATIVET

Bilag 3.1.	VU-skjema
3.2.1	Oversiktskart (1:100 000)
3.2.2	Utbyggingskart (1:100 000)
3.2.3	Tipp i Slettedalen (Østoverføringen)
3.2.4	Tipp ved Helgedalsvatn (Vestoverføringen)
3.2.5	Tipp i Breidborg og tipp i Berdalen
3.2.6	Tipp ved Sauda II
3.2.7	Tipp ved Dalvatn
3.2.8	Tipp ved Sønnå

Følgende bilag kan fås ved henvendelse til Fylkesmannen i Rogaland.

Bilag 3.A	Hydrologisk grunnlag
3.B	Tilsigsdata, vannmerke Hauge bru og Røldalsvatnet
3.C	Nedbørsfelt, kart
3.D	" , tabell
3.E	Isohydat-kart
3.1.	VU-skjema
3.2.	Oversiktskart (1:100 000)
3.3.	Berdalen kraftverk, oversikt
3.4.	" " , kraftstasjonsområdet, oversikt
3.5.	Sønnå kraftverk, kraftstasjonsområdet, oversikt
3.6.	" " , tverrslag 1 og 2, "
3.7.	Dam Botnavatnet N
3.8.	" " "
3.9.	Dam Sandvatnet
3.10.	" "
3.11.	Overføringstunnel til Botnavatnet N, oversikt
3.12.	" " " Nyggjelebeitevatnet, oversikt
3.13.	Magasinfyllingskurver for Botnavatnet N og Nedre Sandvatnet
3.14.	" " " Førstadvatnet og Holmavatnet
3.15.	" " " Slettedalsvatnet og Berdalsvatnet
3.16.	Profil av vassdrag, Storelvvassdraget
3.17.	" , Maldalselv og Sagelv
3.18.	" , Brattlandselva, Ekkjeåna og Håreelva
3.19.	Profil av tunnelsystem, Berdalen og Sønnå kraftverk
3.20.	" , Vestoverføringen

TILLEGGSOVERFØRINGSALTERNATIV TIL SAUÐAVERKENE

BASISALTERNATIV C

PROSJEKT

170 STORELV, 167 LINGVANG/TENGESDAL/HAMRABØ, KSP-09.02.90

183 ETNE, KSP-02.04.90

189 DALSSELV, KSP-12.02.90

170 STORELV, KSP-30.03.90

VASSDRAGSRAPPORT

MALDALS/SAGELV, GUJVSANI, HAMRABØ, LINGVANG, TENGESDAL

ABØREELV, STORDALSSELV, ABØREELV

VALDRELV, SALTANI, DALSSELV

STORELV/SULDALSLAGEN

ELV

1 (4), 5 (6), 6 (5), 3 (7), 28 (2), 2A (1)

4 (3)

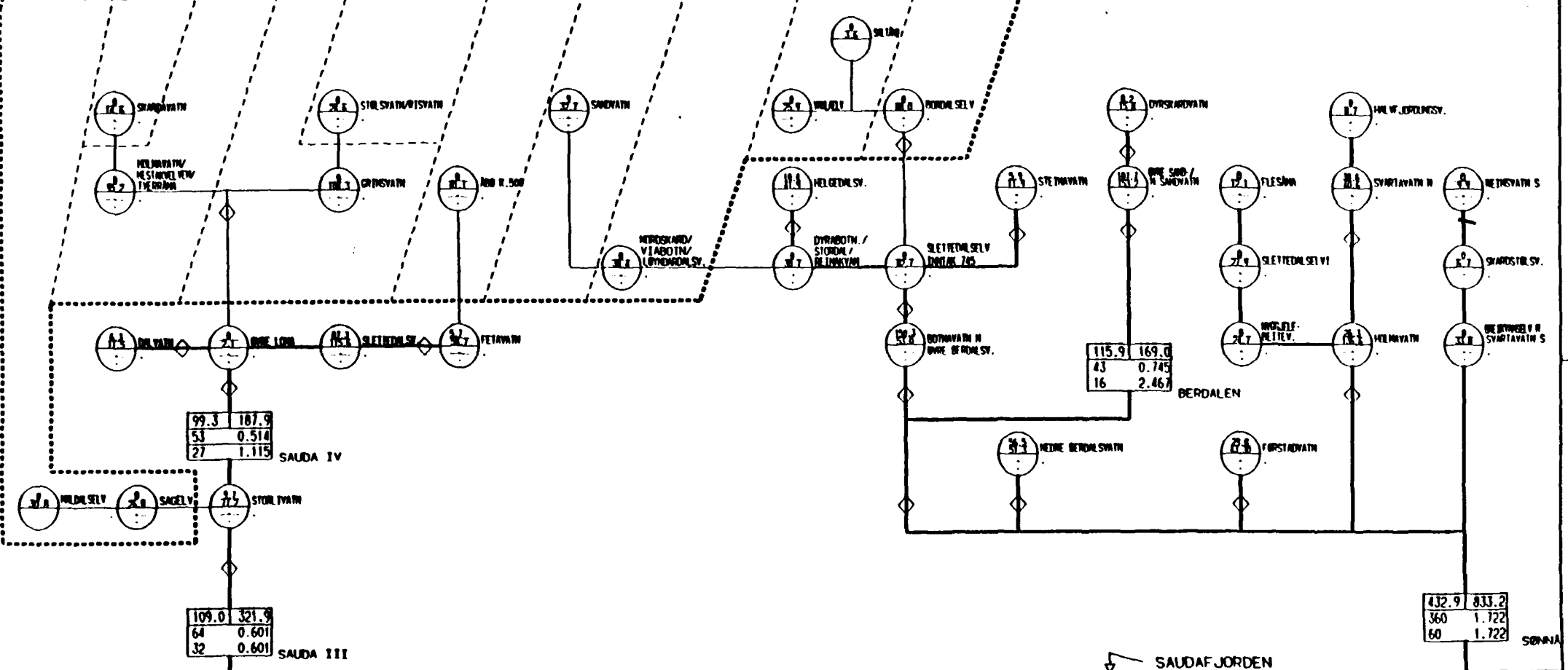
BASIS (0)

OVERFØRINGSALT. (TRINN)

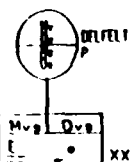
32, 11, 75, 105, 24, 61, 53, 67, 60, 146

1717

PRODUKSJON (GWh)



VU-SKJEMA NØKKEL



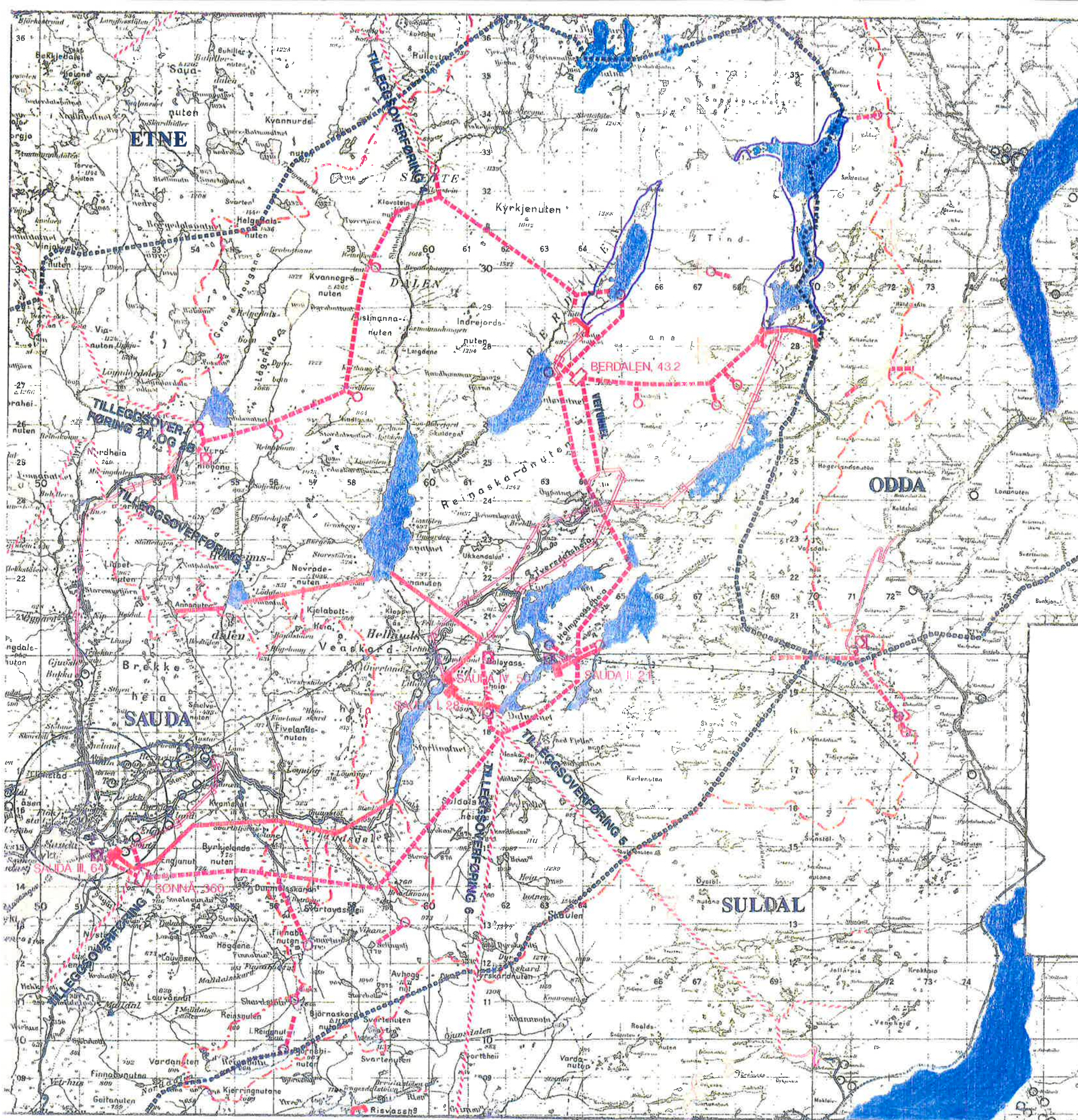
FOR DELFELT

- M. • MAGASIN (Mill. m³)
- O. • MIDLERE ÅRLIG TILLØP (Mill. m³)
- M. • MAGASIN (GWh)
- O. • MIDLERE ÅRLIG TILLØP (GWh)
- P. • MAGASTRØMSEN

FOR KRAFTVERK

- M. • SUM MAGASIN TIL VERKET (Mill. m³)
- O. • SUM MIDLERE ÅRLIG TILLØP TIL VERKET (Mill. m³)
- E. • MÅKSIMAL TILFØLSE (MW)
- DEN TIL T. SVARENDE VASSFØRING (m³/s)
- GJENNOMSNITTLIG ENERGIKVALITET (kWh/m³)

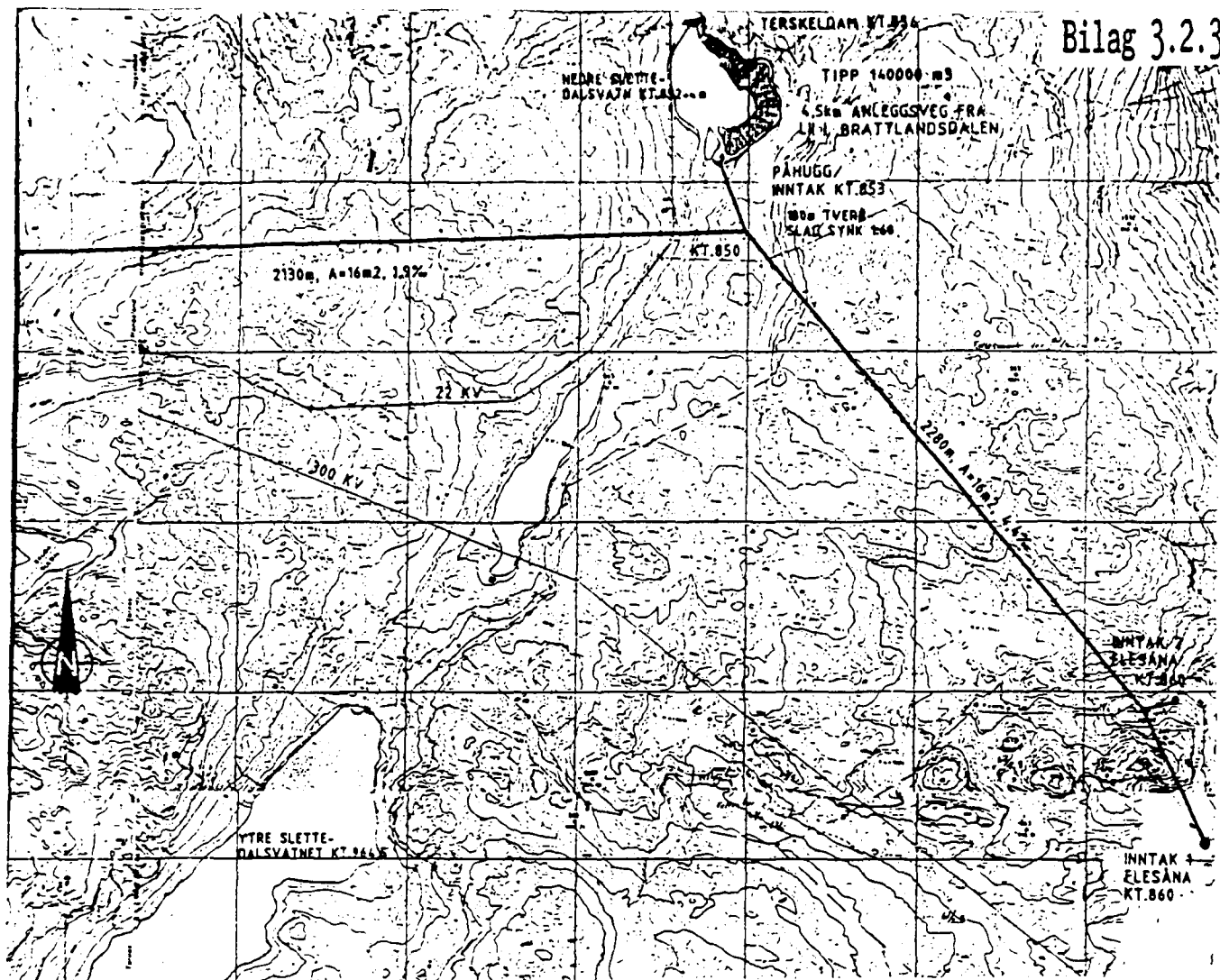
C 01.11.90		OK
R 12.09.90 ALT. C, TILLEGGSOVERFØRINGS		TMS
A 20.04.90 UTBYGGINGSTRINN		TMS
29.03.90	TMS	J. JENSEN
KSP: SAUDA PROSJEKT		
VU-SKJEMA ALT. C		
X	OSLO UTVERKEN	KSP - 0 C



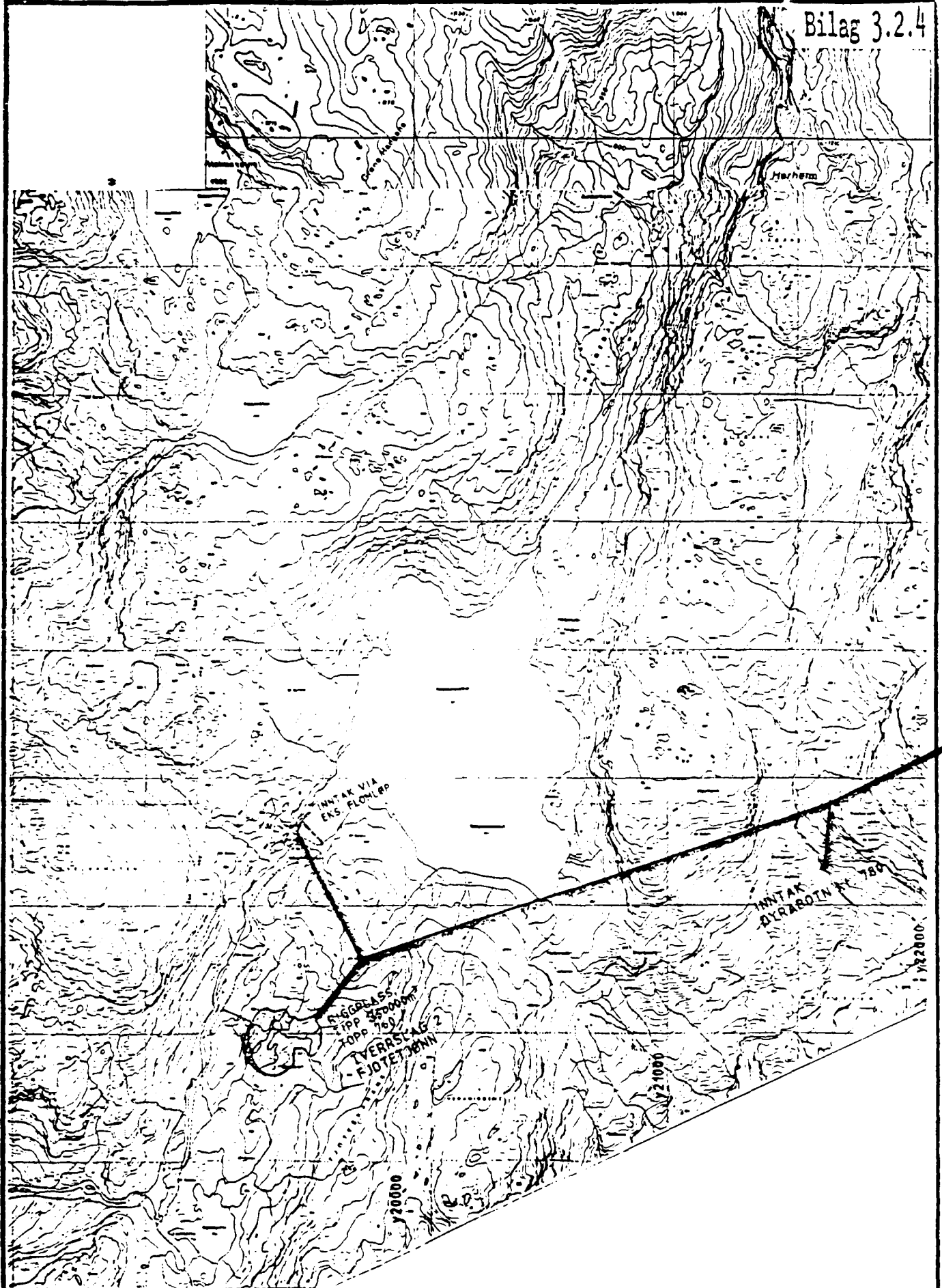
TEGNFORKLARING	BOSETTING
-----	Kommunegrense
○	Enkeltstørrelse 10 personer
○	Enkeltstørrelse 50 personer
	Tettsted Areal av sirkelen er proporsjonalt med antall innbyggere
	2000
	1000
	200

TEGNFORKLARING	UTBYGGING
-----	Grense for nedbørstilt til kraftstasjon
-----	Kraftstasjon, eksisterende
-----	Kraftstasjon, planlagt
-----	Rørgrøt / Tunnel, eksisterende
-----	Tunnel, planlagt
○	Vanninntak
-----	Dam
	Regulert vann, eksisterende
	Regulert vann, planlagt
	Navn og ytelse (MW) på kr.at.
	Tipp, planlagt
	Kraftlinje, planlagt
	Anleggsevel, planlagt

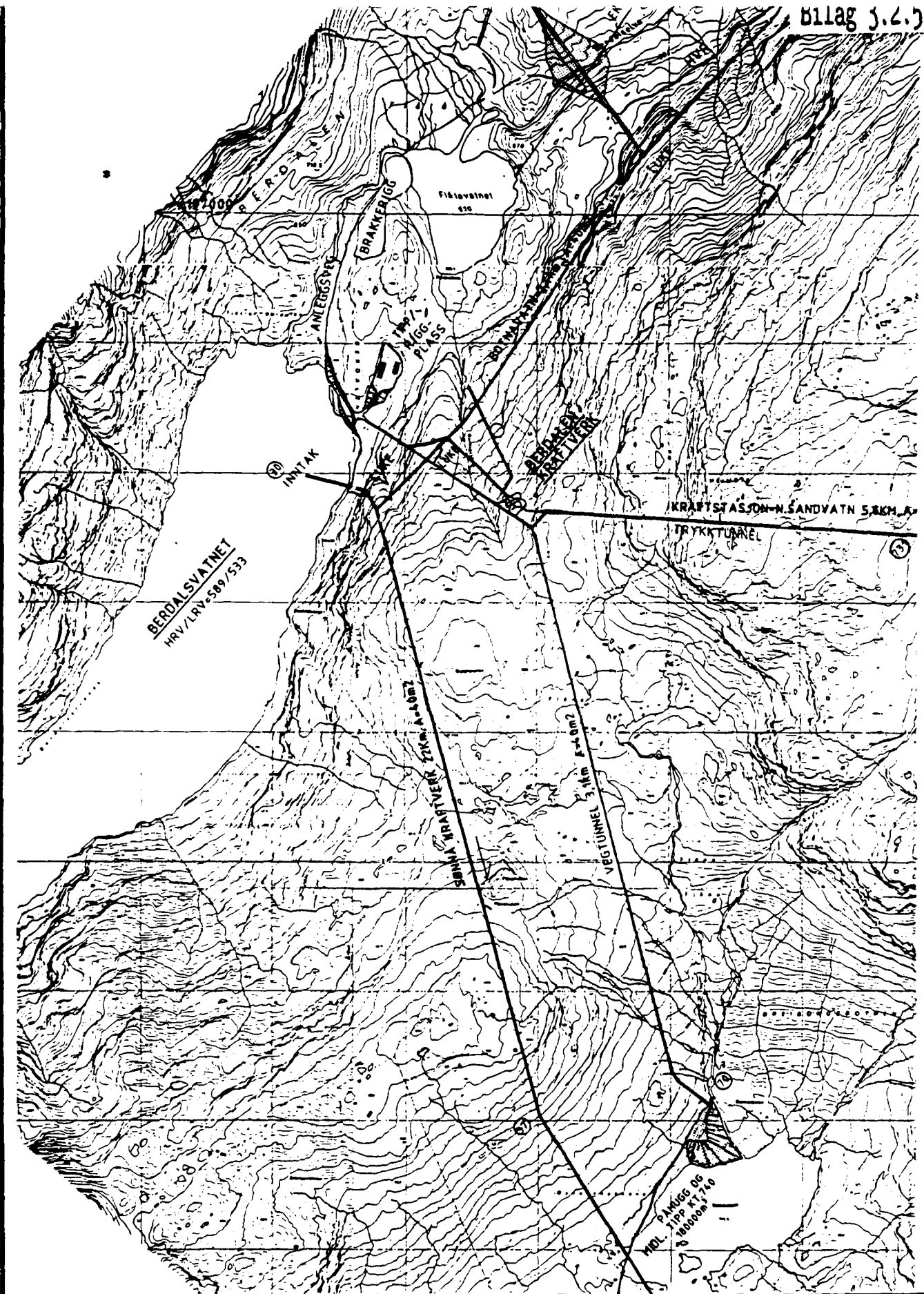
SAMLET PLAN FOR VASSDRAG	
ROGALAND: STORELVASSDRAGET, SAUDA	
170 STORELVASSDRAGET, BASISALTERNATIVET 1990	
UTBYGGINGSKART BOSETTING / KOMMUNEGRENSER	MÅLESTOKK : 1 : 100 000
Bakgrunn : NGO, serie M711, blad 1314 I, II, III, IV.	



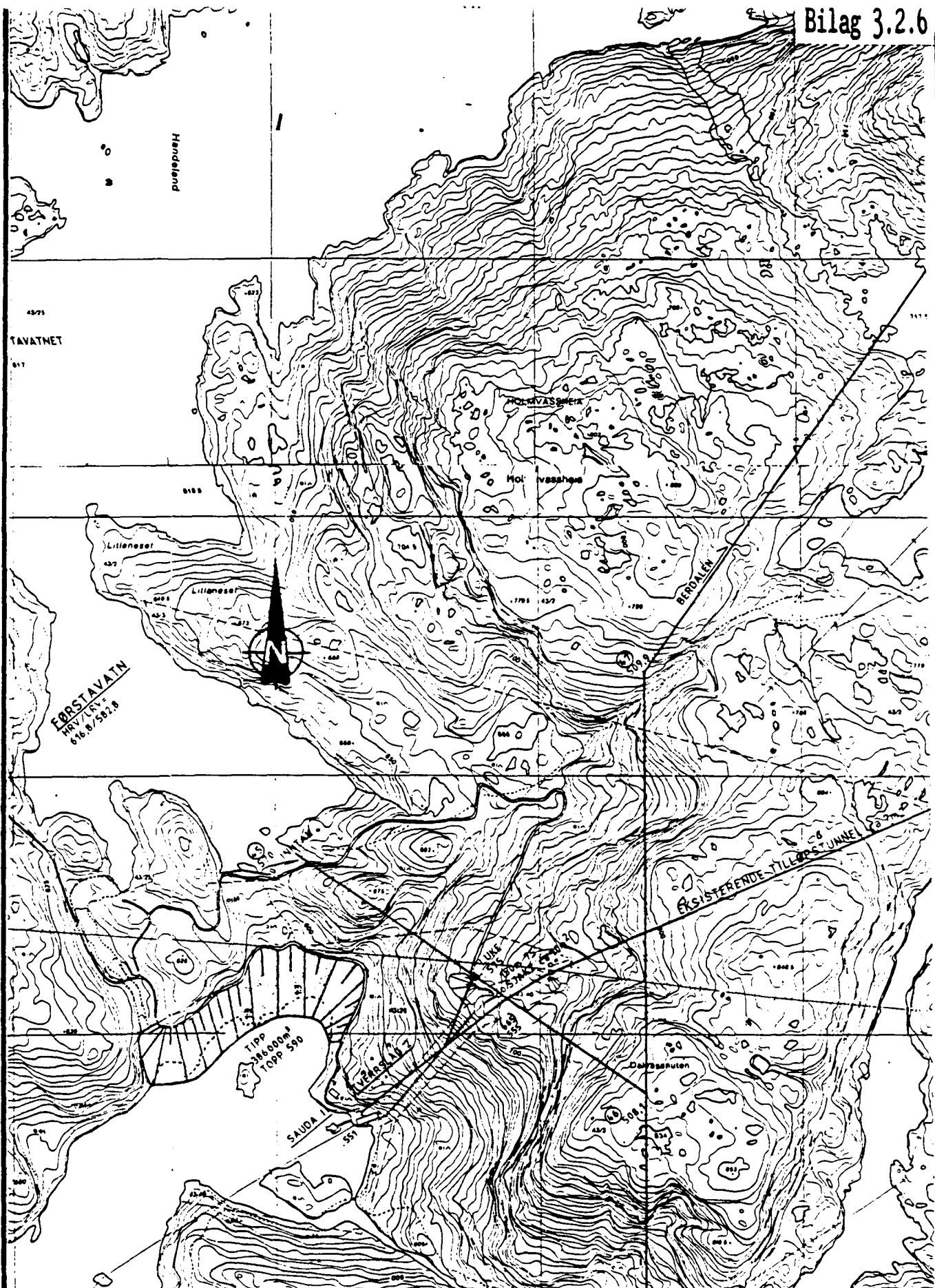
Dato	Tegn. ØE	Kontr.	Målestokk	Grp.	OSLO LYSVERKER	
24.10.90	Bereg.	Godk.	1:20000		KRAFTUTBYGGINGEN	
KSP FORPROSJEKT-SAUDA TIPP I SLETTEDALEN					Ant. bl.	
					4-	
					Blad	
					Korr.	



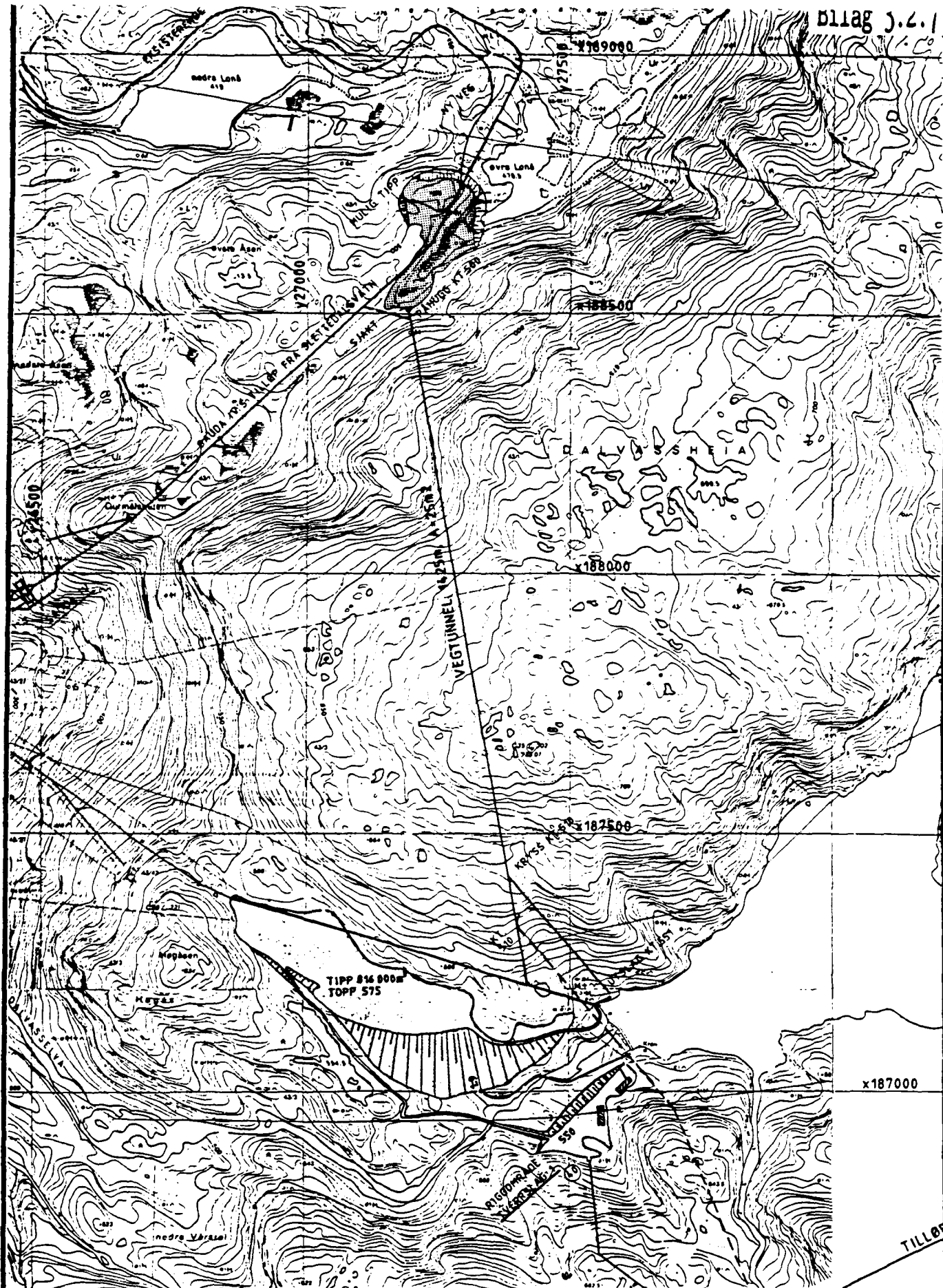
Dato	Tegn. ØE	Kont.	Målestokk	Grp.	OSLO LYSVERKER KRAFTUTBYGGINGEN	
24.10.90	Bereg.	Godkj.	1:20000			
KSP FORPROSJEKT-SAUDA TIPP VED HELGEDALSVATN					4-	Ant. bl.
						Bled
					Korr.	



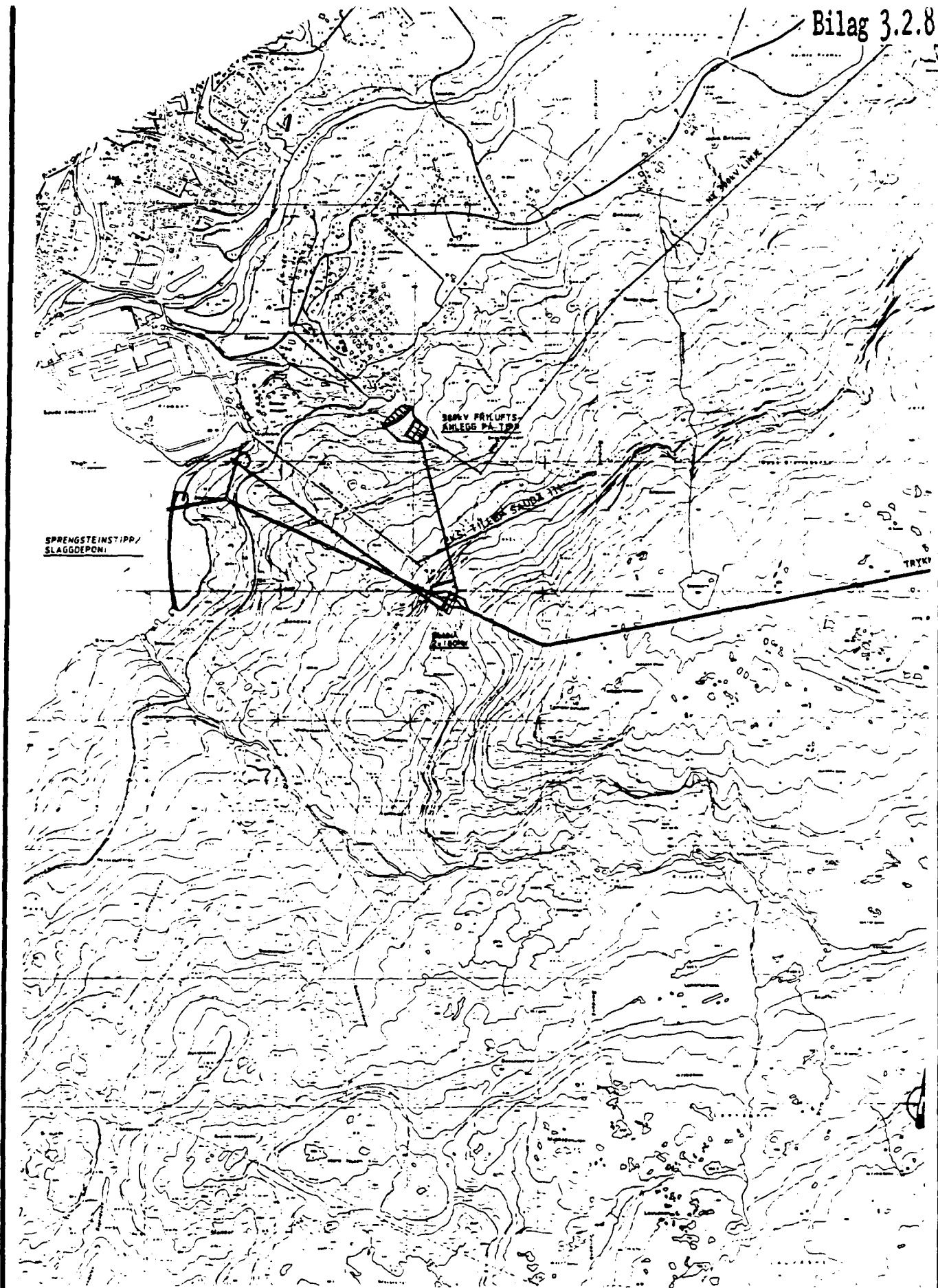
Dato 24.10.90	Tegn. ØE Bereg.	Kontr. Godkj.	Målestokk 1:20000	Grp.	OSLO LYSVERKER KRAFTUTBYGGINGEN	
KSP FORPROSJEKT-SAUDA TIPP I BREIDBORG OG BERDALEN					4-	Ant. bl. Blad
Korr.						



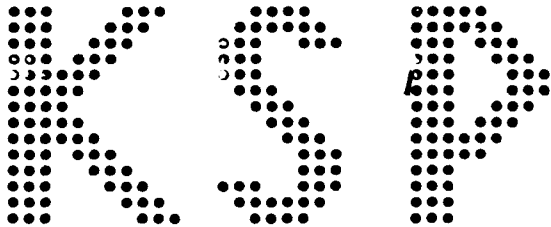
Dato 24.10.90	Tegn. ØE Berørn.	Kont. Godkj.	Målestokk 1:10000	Grp.	OSLO LYSVERKER KRAFTUTBYGGINGEN		Ant. Bl.
KSP FORPROSJEKT-SAUDA TIPP VED SAUDA II						4-	Blad
							Korr.



Dato 24.10.90	Tegn. ØE Bereg.	Kontr. Godkj.	Målestokk 1:10000	Grp.	OSLO LYSVERKER KRAFTUTBYGGINGEN	
KSP FORPROSJEKT-SAUDA TIPP VED DALVATN					Ant. bl.	
					4-	
Korr.					Blad	



Dato 24.10.90	Tegn. ØE Bereg.	Kontr. Godkj.	Målestokk 1:20000	Grp.	OSLO LYSVERKER KRAFTUTBYGGINGEN	
KSP FORPROSJEKT-SAUDA TIPP VED SØNNÅ					Ant. bl.	
					Blad	
Korr.					4-	



KRAFTUTBYGGING I SAUDA
Prosjektgruppen

Elkem Energi

Tlf. 02-450100

Statkraft

" 02-477000

Sunnhordland Kraftlag

" 054-10622

SAMLET PLAN FOR GJENVÆRENDE VASSKRAFT

KAP. 3 VASSDRAGSPROSJEKTENE

KSP: MALDALSELV/SAGELVA

Tilleggsoverføring nr. 1 til Sauda

VASSDRAGSNR. 037.11Z: Maldalselv

037.1Z : Sagelva

Oslo, 08.11.90



L/L Sunnhordland Kraftlag



INN H Ø L D S F O R T E G N E L S E

		<u>Side</u>
3.0	VANNKRAFTPROSJEKTET	1
3.0.1	Utbyggingsplaner i 168 Maldalselv (037.11z) og 169 Sagåna (037.1z).	1
3.0.2	Tidligere prosjekter	1
3.0.3	Basisprosjekt for Saudautbyggingen	1
3.0.4	Tilleggsoverføringer	2
3.1.	Dagens situasjon i vassdraget	2
3.1.1.	Generelt	2
3.1.2.	Hydrologi	3
3.1.3.	Vassdragene	3
3.1.4.	Eksisterende inngrep	3
3.1.5.	Hjemfall/Eiendomsforhold	3
3.2.	Hoveddata for utbyggingsplanene	3
3.3.	Utbyggingsplaner	4
3.3.1.	Beskrivelse av alternativet	4
3.3.2.	Kraftstasjoner	4
3.3.3.	Magasin	6
3.3.4.	Vannveier	6
3.3.5.	Veier	6
3.3.6.	Anleggskraft	7
3.3.7.	Plassering av masser	7
3.3.8.	Massetak	7
3.3.9.	Kostnader	7
3.4.	Hydrologiske endringer i vassdraget	8
3.4.1	Manøvrering av magasin	8
3.4.2	Vannføring	8
3.5.	Kompenserende tiltak	9
3.5.1.	Forutsatte tiltak	9
3.5.2.	Mulige tiltak	9
3.6.	Grunnlag og forutsetninger	9
Bilag 3.1	VU-skjema	
" 3.2	Utbyggingskart	
" 3.3	Tipp - overføringstunnel	
" 3.4	Vassdragsprofil	

/

3.0 VASSKRAFTPROSJEKTENE

3.0.1 Utbyggingsplaner i 168 Maldalselv (037.11z) og 169 Sagelva (037.1z).

Med denne utredning er vist en mulig utnyttelse ved overføring av vassdragene Maldalselv, og Sagelva til Sauda III kraftverk.

I vassdragene er det ikke foreslått etablert reguleringer.

De høyestliggende felter i vassdragene, Reinsvatn S og Svartavatn S, er ført til Sønnå kraftverk, mens de lavtliggende overføres til Sauda III.

Sønnå kraftverk er behandlet i en ny SP-rapport for Storelva

3.0.2 Tidligere prosjekter.

Utbyggingsplaner for vassdragene er tidligere behandlet i Samlet Plan (St.meld. nr. 63, 84/85).

- SP-prosjekt 17001 Storelvvassdraget omfatter vassdrag 168 Maldalselv og 169 Sagelva.

Tilleggsoverføringene er tidligere vist i SP-rapport Storelvvassdraget, alt. A og Alt. B.

3.0.3 Basisprosjekt for Saudautbyggingen.

Basisalternativet omfatter nedbørsfelt som i dag inngår i Saudaverkene samt flere overførte tilleggsefter. Den tekniske løsning gir et sammenhengende tunnelsystem fra Botnavatnet N/- Nedre Sandvatnet til Saudafjorden.

TABELL 3A: NØKKELDATA FOR BASISALTERNATIVET

Alternativ		BASISALT.
Simulering		520.N.3
Sum installasjon	MW	517
produksjon, sommer	GWh	469
produksjon, vinter	GWh	1265
Sum årsproduksjon	GWh	1734
Sum utbyggingskostnad	mill.kr. (1989)	2588 1)
Utbyggingskostn.netto	kr./kWh	1.94 2)
Økonomiklasse		1

3.0.4 Tilleggsoverføringen.

Den utbyggingsplan som er beskrevet i basis-vassdragsrapport for 170 Storelva, kan videre omfatte tilleggsoverføringer fra vest, nord og syd. Disse mulige tilleggsoverføringene er behandlet i separate vassdragsrapporter.

Etterfølgende tabell 3B viser produksjon og kostnader for tilleggsoverføringer og utbyggingsetapper:

TABELL 3B: TILLEGGSOVERFØRINGER TIL STORELVA, NØKKELDATA

TRINN	TILLEGGSOVERFØRING	PRODUKSJON			UTBYGGINGSKOSTNAD		
		Sommer GWh	Vinter GWh	År GWh	Mill.kr	Kr./kWh	Økonomi klasse
1	2A. Øvre Åbøfelter	44	23	67	77	1,02	1
2	2B. Sandvatn (Etne)	35	18	53	34	0,64	1
3	4. Dalselv/Vaula	127	79	206	277	1,35	1
4	1. Maldals-og Sagelva	18	15	32	52	1,63	1
5	6. Lingvang/Tengesdal	76	53	129	180	1,40	1
6	5. Hamrabø	49	36	86	197	2,29	2
7	3. Nedre Åbøfelter	35	26	61	125	2,05	2
5+6	Felles pkt. 5 og 6	(125)	(89)	(215)	(330)	(1,54)	1
	SUM	384	250	634	942	1,49	

* Tallene er fra driftsimulering 516.N.2 datert 20.03.90.

* Prisnivå 01.01.89.

Tallene for produksjon er funnet ved driftsimulering, der tilleggsoverføringene er lagt trinnvis til Storelva.

3.1 DAGENS SITUASJON I VASSDRAGET.

3.1.1 Generelt.

Prosjektet ligger i Sauda kommune i Rogaland, og omfatter følgende vassdrag:

Maldalselv og Sagelva som har avløp ut i Saudafjorden. Utbyggingsområdet grenser i nord til nedbørsfelt mot Stor-elvvassdraget, i sør mot Tengesdalsvassdraget og i øst mot Lingvangvassdraget. En mindre del av utnyttede felter ligger i Suldal kommune.

NGO-kart 1314, III (M 711-serien) dekker de nedbørsfelter av overføringen - Maldalselv og Sagelva - som overføres til tilløpstunnel fra Storlivatn for Sauda III kraftverk.

3.1.2 Hydrologi.

Ved fastleggelse av avløpsdata er benyttet isohydratkart utarbeidet av NVE - Hydrologisk avdeling og Statkraft.

Grunnlaget for isohydratkartene er bygget på avløpsmålinger ved følgende vannmerker:

VM 581 - Hauge bru
VM 582 - Suldalsoet
VM 583 - Røldalsvatn
VM 1026 - Storlivatn kraftstasjon
VM 2026 - Grimsvatn

Overføringen utnytter felt som drenerer til Maldalselv og til Sagelva.

Inntakene og magasinene med nedbørsfelt er inntegnet på et kart i målestokk 1:50 000 sammensatt av kartbladene 1314 I, II, III og IV. Arealene er planimetrert på dette kartgrunnlaget.

Normal årsnedbør i området varierer fra 2000 mm til over 3000 mm. (DNMI nov. 1981, Normal årsnedbør 1931-1960).

Feltene kan karakteriseres som kystfelt.

3.1.3 Vassdragene.

Vassdragene drenerer til Saudafjorden.

Samlet utnyttet nedbørsfelt i Sauda III er ca. 24 km². Av dette ca. 13 km² fra Maldalsvassdraget, og ca. 11 km² fra Sagelva.

3.1.4 Eksisterende inngrep.

Det er i dag ingen kraftproduksjon i Maldals- og Sagelva-vassdraget.

3.1.5 Hjemfall/Eiendomsforhold.

Fallrettighetene i Maldalselv og Sagelva er på privat eie, mens A/S Saudafaldene har ervervet rettighetene i Sagelva.

3.2 HOVEDDATA FOR MALDALSELVA/SAGELVA-OVERFØRINGEN.

Prosjektet omfatter felt over kote 260 sør og sørøst for Sauda, og grenser mot nedslagsfeltet for Saudautbyggingen. De overførte felter ligger vesentlig i Sauda og en mindre del i Suldal kommune i Rogaland.

Sagelva har utløp innerst i Saudefjorden. De overførte feltene utgjør 11,0 km² med midlere vannføring på ca. 0,8 m³/s.

Ved utløpet i sjøen er nedbørsfeltet ca. 12 km² med en midlere vannføring på ca. 0,9 m³/s. De overførte felter tas inn i bekkeinntak på ca. kote 260 og det er ikke tenkt noen regulering innen feltene.

Maldalsvassdraget på østsiden av Saudafjorden er tenkt overført ved å forlenge overføringstunnelen fra inntak Sagelva til inntak Kviatjøn på kote 286 ca. 1 km nedstrøms Maldalsvatn.

Overføringstunnelen fra tilløpstunnel Sauda III-Maldalselva blir vel 3,9 km lang, og drives med minimums tverrsnitt. Overført vannmengde er beregnet til ca. 56 mill.m³ årlig

3.3. KRAFTVERKSPROSJEKT - MALDALSELV/SAGELVA.

Bilag 3.1. VU-skjema
Bilag 3.2. Utbyggingskart
Bilag 3.3. Tipp

Fellesoverføring av Maldals- og Sagelva til tilløpstunnel fra Storlivatn og Sauda III kraftverk.

Kraftproduksjon, netto	32 GWh
Utbyggingskostnad (1989)	52 mill.kr.
	1,63 kr./kWh

Inntak i Maldalselv og Sagelva, med overføring til Sauda III ved tunneldrift fra tverrslag Sagelva.

Skogbilvei forsterkes ca. 0,6 km frem til arbeidstedet fra fylkesvei Sauda - Vanvik.

3.3.1 Beskrivelse av alternativ.

Berørte vassdrag er delt opp i delfelter. Disse er vist i tabell:

Feltets navn	Inntakskote	Areal km ²	Spesifikt avløp l/s km ²	Midlere avløp	
	ca. m.o.h.			m ³ /s	mill.m ³ /år
Maldalselv - Lav	286	12,8	76	0,97	30,8
Sagelva - Lav	260	10,3	75	0,83	26,0
Tilleggsoverføring 1		23,1	-	1,81	56,8

3.3.2 Kraftstasjoner.

Avløp fra overføringen til tilløpstunnel fra Storlivatn som for Sauda III kraftverk, Saudautbyggingen.

Data for kraftverkene - Tilleggsoverføring 1.

	Overføring	Sauda III	Sum trinn 4
1.0 TILLØPSDATA			
Nedbørsfelt (km ²)	23,1		-
Midlere tilløp inklusiv flømtap ved inntakene (mill.m ³ /GWh)	56,8/34	379/227	-
Magasin (mill.m ³ /%)	0/0	109/29	
2.0 STASJONSDATA			
Midlere brutto fallh. (m)	249	249	
Midlere energiekv. (kWh/m ³)	0,601	0,601	
Ytelse ved midlere fallhøyde (MW)	0	64	517
Slukeevne ved midlere fallhøyde (m ³ /s)		32	-
Brukstid (timer)		3058	4033
3.0 PRODUKSJON			
Midlere vinterprod. (GWh/år)	14,5	130,1	1398,4
Midlere sommerprod. (GWh/år)	17,5	65,6	687,7
Midlere produksjon (GWh/år)	32,0	195,7	2085,1
4.0 UTBYGGINGSKOSTNAD			
Utbyggingskostnad inklusive 7% rente i byggetiden (kostnadsnivå 1.1.89) (mill.kr.)	52	-	-
Utbyggingskostnad (kr./kWh)	1.63	-	-
Økonomiklasse	1	-	-
Byggetid (ca. år)	2	-	-
5.0 NEDENFORLIGGENDE VERK			
Midlere energiekv. (kWh/m ³)	-	-	-
Redusert produksjon (GWh/år)	-	-	-

3.3.3 Magasiner.

Det er ingen magasiner i eget nedslagsfelt, men avløpet overføres til Storlivatns nivå.

3.3.4 Vannveier.3.3.4.1 Overføringer.

Fra - til	Type	Lengde (m)	Tverrsnitt (m ²)	Falltap (m/100 m)
Tverrslagskryss-Kviatjønn	Tunnel	3020	16	0,07
Tverrslagskryss-tilløpstunnel	"	930	16	0,07

3.3.4.2 Fallhøyder.

Nordoverføringen i Sauda III kraftverk

Overvann maks./min. (Storlivatn)	253,15/240,65
Undervann - " - Saudafjorden	0
Brutto fall, middel (m)	249

3.3.4.3 Manøvrering

Det er forutsatt at inntaksmagasinerne manøvreres etter kraftverkenes behov. Hvis det er fare for skadeflom i Storelvvassdraget stenges luke for tapping til Sauda III.

3.3.4.4 Beregningsmetode for produksjon

Produksjonen er beregnet den enkelte dag ved simulering på døgndata i Oslo Lysverkenes drifts-modell for kraftverksprosjektering. (OL-SIM).

Ved simuleringene er benyttet avløpsfordeling for VM 581 Hauge bru, og VM 583 Røldalsvatn for årsserien 1930 - 60. Nedbørsfeltene Maldalselv og Sagelva er knyttet til VM Hauge bru.

3.3.5 Anleggsveier.3.3.5.1 Anleggs- og permanente veier

Det er forutsatt at fra fylkesvei Sauda - Vanvik bygges følgende anleggsvei:

Eksisterende skogsbilvei	
til tverrslag for overføringstunnel	0,6 km
Stikkveg til	

0.2 km.

Fjota tjørn

3.3.5.2 Andre transportformer

Til inntakene på overføringstunnelen, kan helikopter-transport være aktuelt for linjebygging.

3.3.6 Anleggskraft.

Ved anleggsstedet i tverrslag Sagelva hvor vei føres frem, forutsettes forsyning av anleggskraft fra Sauda III. Det bygges avgrensing med ny 12 kV-linje til tverrslag Sagelva fra Sauda III kraftverk.

3.3.7 Tipper

Tunneltipp vil være aktuelt på følgende sted:

For overføringstunnel fra tverrslag Sagelva kan massene, ca. 125.000 m³, plasseres nær tverrslaget på nedsiden av anleggsveien.

Topp tipp vil bli ca. kote 250.

3.3.8 Massetak, løsmasse og steinbrudd.

Det er ikke planlagt massetak eller steinbrudd, bortsett fra de masser som inngår i anleggsveien frem til tverrslag Sagelva.

3.3.9 KOSTNADER PR. 01.01.89 (7% RENTE I BYGGETIDEN).

Tilleggsoverføring 1 til Sauda III - trinn 4.

Maldal/Sagelvaoverføringen	mill.kr.
1. Reguleringsanlegg	-
2. Overføringsanlegg	37,5
3. Driftsvannveier	-
4. Kraftstasjon - bygningsmessig	-
5. Kraftstasjon - maskinelt og elektroteknisk	-
6. Transportanlegg - Anleggskraft	1,0
7. Boliger - Verksteder	2,0
8. Terskler - Landskapspleie	0,5
9. Uforutsett, 5% av 1-4, 6-8	2,0
10. Investeringsavgift 5%	2,5
11. Planlegging - Administrasjon, 6%	2,5
12. Erstatninger - Ervervelser	0,2
13. Finansieringsutgifter	4,8
Sum utbyggingskostnad (1989)	52,0

Kostnader med prisnivå pr. 01.01.1989
inkl. avgifter og renter for
tilleggsoverføringen: 52 mill.kr.

Årlig produksjon etter utbygging
blir på 32 GWh.
Netto utbyggingspris blir.....: 1,63 kr./kWh.

Produksjonstallene er basert på EDB-simulering 515N.2,
datert 22.03.90, hvor tilleggsoverføringene er tenkt
marginalt utnyttet i trinn etter økonomiske kriterier.

For å sammenlikne med andre Samlet Plan-prosjekter, er de
ovennevnte kostnader justert ned til et prisnivå pr. 01.01.
1986. Som indeks er benyttet Statistisk Sentralbyrås (SSB)
byggindeks for kraftverk totalt. Denne er økt med 27,7% i
perioden 01.01.1986-01.01.1989.

Utbyggingsprisen blir 1,28 kr./kWh pr. 01.01.1986.

Med 47% vinterproduksjon og forannevnte utbyggingspris,
plasseres prosjektet i økonomiklasse 1.

3.4 HYDROLOGISKE ENDRINGER I VASSDRAGET.

Den planlagte utbyggingen fører til endringer i berørte
elver, bekker og vann. Restvannføring er beregnet på
naturlige punkter nedstrøms inntak (f.eks. utløp, hytte-
områder etc.).

Profil av vassdragene med beskrivelse av vannføringen etter
utbygging er vist på bilag 3.4.

3.4.1 Manøvrering av magasin.

Det er grunn til å regne med at utbyggingen vil medføre en
reduksjon av de årvisse flommer, særlig vårflommene.

3.4.2 Vannføring etter utbygging.

Restfelt	Areal	Spesifikt	Midlere avløp		Restvann- føring %
		avløp l/s km ²	m ³ /s	mill.m ³ /år	
Sagelva v/kote 0	0,7	60	0,04	1,3	5
Maldalselv v/kote 0	0,2	60	0,01	0,38 *)	1

*) Tabellen viser at Maldalselv og Sagelva får en vesentlig
reduksjon ved innføring i Sauda III.

3.5 KOMPENSERENDE TILTAK.

3.5.1 Forutsatte tiltak.

3.5.1.1 Terskler.

Det kan ikke ses å være elvestrekninger hvor terskelbygging vil ha noen verdi, det er derfor ikke regnet med tiltak av denne art.

3.5.1.2 Landskapspleie.

Tipper vil bli arrondert og tilsådd i samråd med planer utarbeidet av landskapsarkitekter.

3.5.1.3 Restriksjoner.

Det er ikke regnet med noen restriksjoner på driften av overføringsanleggene.

3.5.2 Mulige tiltak.

Det er ikke foreslått minstevannføring i noen deler av vassdraget.

Midlertidige anlegg vil ev. bli fjernet, såfremt ikke andre hensyn gjør at de fortsatt bør stå.

3.6 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER.

For nærmere beskrivelse av simuleringsmodell, sommer- og vinterstrategi for Saudautbyggingen vises til SP-rapport for 170 Storelva.

TILLEGGSOVERFØRINGSALTERNATIV TIL SAUDAVERKENE

BASISALTERNATIV C

PROSJEKT

170 STORELV, 167 LINGVANG/TENGESDAL/HAMRABØ, KSP-09.02.90

183 ETNE, KSP-02.04.90

189 DALSELV, KSP-12.02.90

170 STORELV, KSP-30.03.90

VASSDRAGSRAPPORT

MALDALS-/SAGELV, GJUVSANI, HAMRABØ, LINGVANG, TENGESDAL

ABBREELV, STORDALSELV, ABBREELV

VÅRÆLV, SALTANI, DALSELV

STORELVA/SULDALSLAGEN

ELV

1 (4), 5 (16), 6 (15), 3 (17), 28 (2), 2A (11), 4 (13)

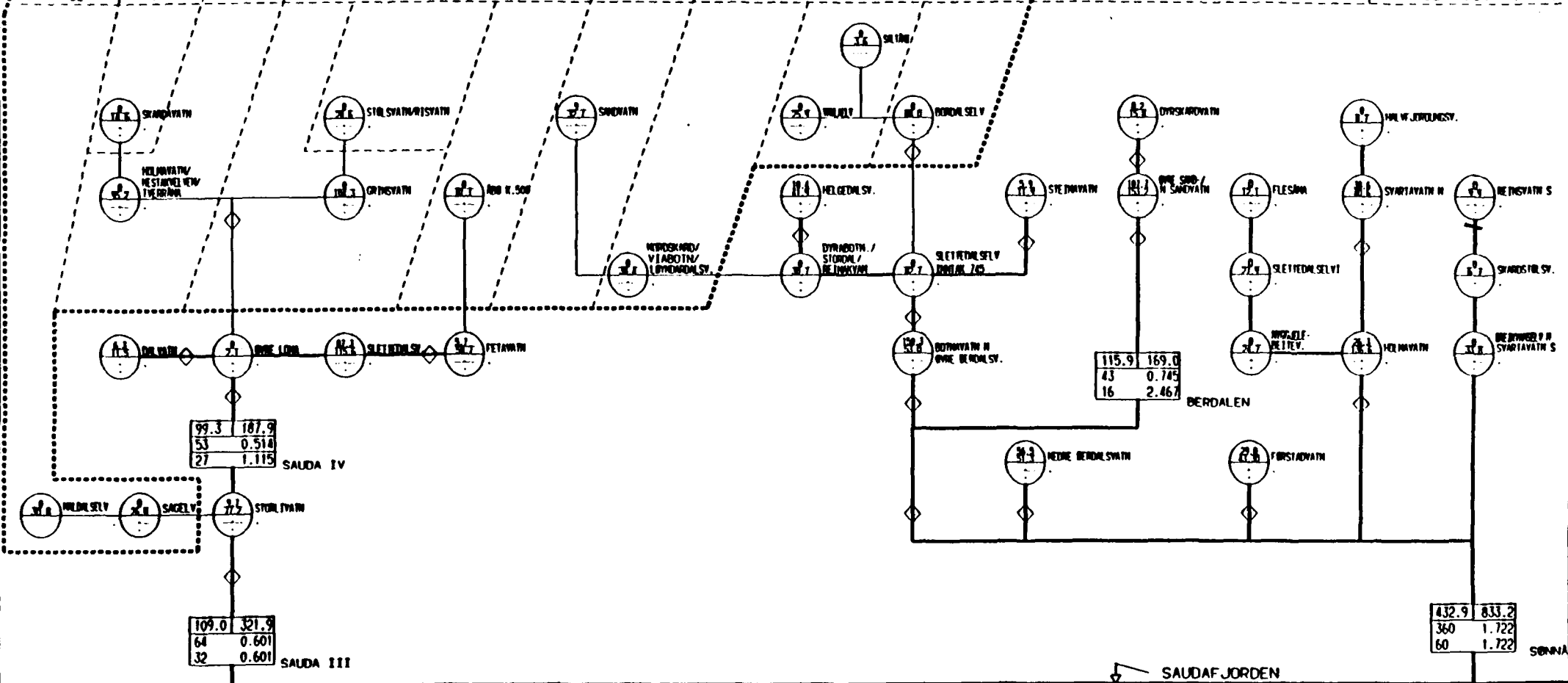
BASIS (0)

OVERFØRINGSALT. (TRINN)

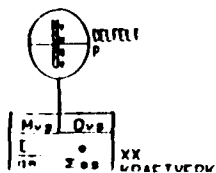
32, 11, 75, 105, 24, 61, 53, 67, 60, 146

1717

PRODUKSJON (GWh)



VU-SKJEMA NØKKEL



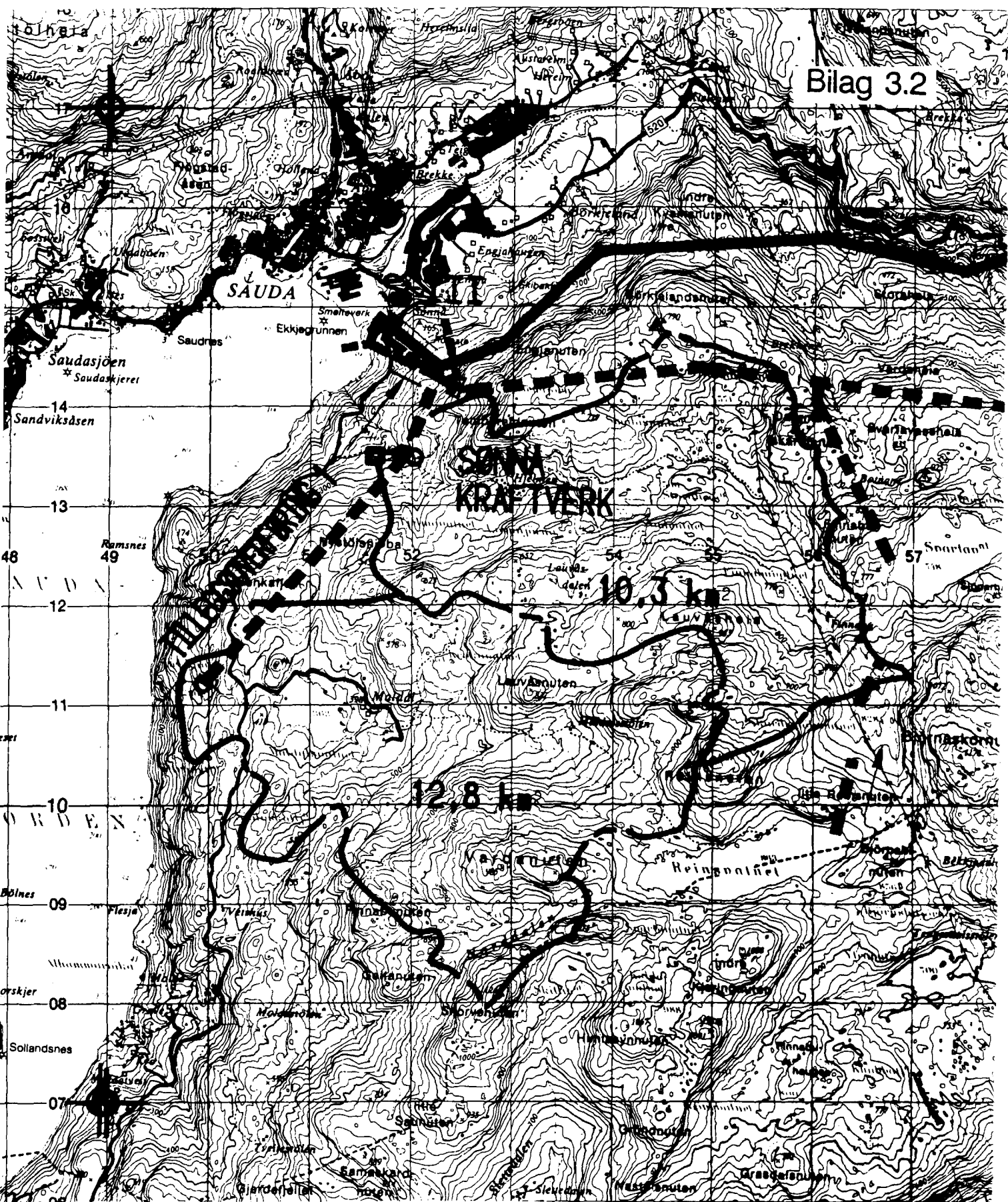
FOR DELFELT

- M = MAGASIN (Milli. m³)
- Q = MIDLERE ÅRLIG TILLØP (Milli. m³)
- M = MAGASIN (GWh)
- Q = MIDLERE ÅRLIG TILLØP (GWh)
- P = MAGASINPROSENT

FOR KRAFTVERK

- M = SUM MAGASIN TIL VERKET (Milli. m³)
- Q = SUM MIDLERE ÅRLIG TILLØP TIL VERKET (Milli. m³)
- E = MAKSIMAL YTELSE (MW)
- Q = DEN TIL E SVARENDE VASSFØRING (m³/s)
- P = GITSIFIKK ENERGIEQUIVALENT (kWh/m³)

C 01.11.90	AL
B 11.09.90 ALT. C. TILLEGGSOVERFØRINGS	TMS
A 29.04.90 UBYGGINGSSTRINN	TMS
29.03.90	TMS
KSP: SAUDA PROSJEKT	
VU-SKJEMA	
ALT. C	
X	OSLO LYSVERKER
KSP	0



TEGNFORKLARING UTBYGGING			
	GRENSE FOR NEDBØRFELT TIL KRAFTSTASJON		REGULERT SJØ, EKSTISTERENDE
	KRAFTSTASJON, EKSTISTERENDE		REGULERT SJØ, PLANLAGT
	KRAFTSTASJON, PLANLAGT	710-708	REGULERINGSØYDER
	RØRGATE/TUNNELL, EKSTISTERENDE	10 ØY 53	NR. NAVN OG YTELSE I MW PÅ KRAFTSTASJONEN
	RØRGATE/TUNNELL, PLANLAGT		ANLEGGSVEG, PLANLAGT
	VANNINNTAK		TIPP, PLANLAGT
	DAM		KRAFTLEDNING, PLANLAGT

SAMLET PLAN FOR VASSDRAG	
Rogaland: STORELVVASSDRAGET, SAUDA	
170 STORELVVASSDRAGET-TILLEGGSOVERFØRING 1	
TEMANAVN:	MALESTOKK 1:50 000
UTBYGGINGSKART	
BOSETTING:	
KOMMUNEGRENSER	
BASTKART: NGS SPRIE M711, BLAD 1314 I, II, III, IV	

Bilag 3.3

SAUDAFJORDEN

SPRENGSTEINSTIPP/
SLAGGDEPONI

SUNNA
25180M

TIPP 32500m
TOPP 31250

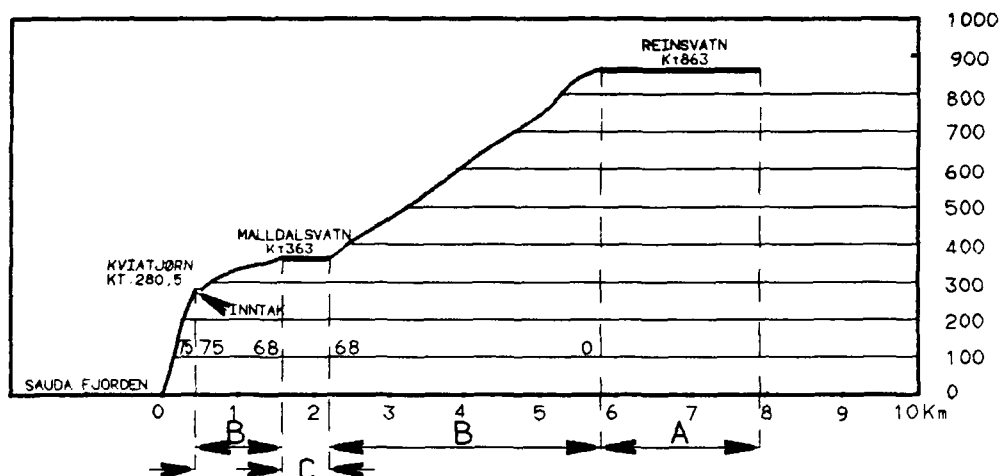
OVERFØRING TIL SAUDA M.
L=3950m, A=16m²

MALDALS VATN
361

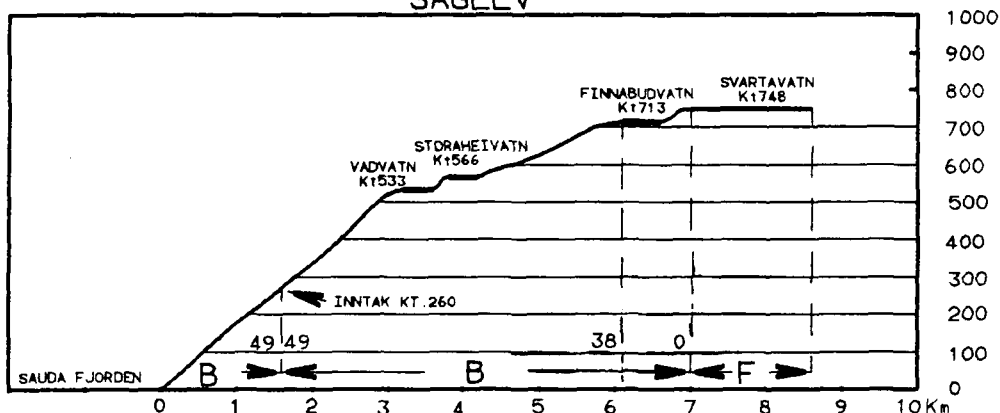
ENDRING ETTER UTBYGGING .

- A INGEN ENDRING
 B REDUSERT VANNFØRING I ELV
 C REDUSERT GJENNOMSTRØMNING I VATN
 D MAGASIN SENKNING
 E ØKT VANNFØRING I ELV
 F ØKT GJENNOMSTRØMNING I VATN
 G MAGASIN OPPDEMNING

MALDALSELV



SAGELV



Korr .

Data	Konstr	Kontroll	Godkjent	Malstokk
25.09.90	KB	E.HØ	.	X

**OSLO LYSVERKER**

Kraftutbyggingen

KSP: SAUDA PROSJEKT

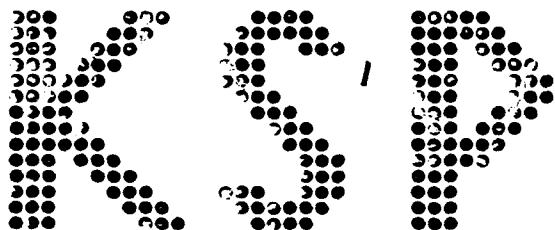
VASSDRAGSPROFIL TILLEGGSOVERFØRING 1

MALDALSELV , SAGELV

Teining nr.

KSP

Korr



KRAFTUTBYGGING I SAUDA
Prosjektgruppen

Elkem Energi	Tlf. 02-450100
Statkraft	" 02-477000
Sunnhordland Kraftlag	" 054-10622

SAMLET PLAN FOR GJENVÆRENDE VASSKRAFT

KAP. 3 VASSKRAFTPROSJEKTENE

KSP: ØVRE ÅBØFELTER/SANDVATN

Tilleggsoverføring nr. 2A og 2B til Sauda

VASSDRAGSNR. 037.2Z: Øvre Åbøfelter - (2A)

041.Z : Sandvatn (Etne) - (2B)



L/L Sunnhordland Kraftlag

Oslo, 08.11.90



Statkraft

11.12.90

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

		Side
3.0	VANNKRAFTPROSJEKTET	1
3.0.1	Utbyggingsplaner i 170 Åbøreelva og 183 Etneelva	1
3.0.2	Tidligere prosjekt	1
3.0.3	Basisprosjekt for Saudautbyggingen	1
3.0.4	Tilleggsoverføringer	2
3.1	Dagens situasjon i vassdraget	2
3.1.1	Generelt	2
3.1.2	Hydrologi	3
3.1.3	Vassdragene	3
3.1.4	Eksisterende inngrep	3
3.1.5	Hjemfall/Eiendomsforhold	4
3.2	Hoveddata for utbyggingsplanene	4
3.3	Utbyggingsplaner	5
3.3.1	Beskrivelse av alternativet	5
3.3.2	Kraftstasjoner	5
3.3.3	Magasin	7
3.3.4	Vannveier	7
3.3.5	Veier	8
3.3.6	Linjebygging	8
3.3.7	Plassering av masser	8
3.3.8	Massetak, løsmasser og steinbrudd	9
3.3.9	Kostnader	9
3.4	Hydrologiske endringer i vassdraget	10
3.4.1	Manøvrering av magasin	10
3.4.2	Vannføring	10
3.5	Kompenserende tiltak	11
3.5.1	Forutsatte tiltak	11
3.5.2	Mulige tiltak	11
3.6	Grunnlag og forutsetninger	11
Bilag:		
Bilag 3.1	VU-skjema	
Bilag 3.2	Utbyggingskart	
Bilag 3.3	Tipp	
Bilag 3.4	Vassdragsprofil, vannføring etter utbygging	

3.0 VANNKRAFTPROSJEKTET

3.0.1 Utbyggingsplaner i 170 Åbøreelva og 183 Etneelva

Denne utbyggingsplan for 170 Åbøreelva og 183 Etneelva viser en mulig utnyttelse av vassdragene ved overføring til 170 Storelva.

Det er ikke foreslått nye reguleringer i vassdragene. Felt fra øvre del av Åbøreelva og Etneelva er planlagt overført via Vestoverføringen i Basis-alternativet, se SP-rapport for 170 Storelva. Vannet vil bli magasinert i Botnavatn N. Derfra blir vannet utnyttet til kraftproduksjon i det planlagte Sønnå kraftverk.

3.0.2 Tidligere prosjekt

Utbyggingsplaner for vassdragene er tidligere behandlet i Samlet Plan (St. meld. nr. 63, 1984-85) og senere i et videreføringsprosjekt i 1987.

3.0.3 Basisprosjekt for Saudautbyggingen

Basisalternativet, se SP-rapport for 170 Storelva, omfatter nedbørsfelt som i dag inngår i Saudaverkene samt flere overførte tilleggfelt. Den tekniske løsningen gir et sammenhengende tunnelsystem fra Botnavatn N/- Nedre Sandvatn til Saudafjorden.

TABELL 1 NØKKELDATA FOR BASISPROSJEKTET.

		Basisalternativet
		Simulering 520.N3
Sum installasjon	(MW)	517
Produksjon, sommer	(GWh)	469
" — " , vinter	(GWh)	1265
Sum årsproduksjon	(GWh)	1734
Utbyggingskostnad, 1989 (mill.kr.)		2588 1)
Utbyggingskostnad, netto (kr/KWh)		1.94 2)
Økonomiklasse		1

1) Ikke inkludert verdi av eksisterende anlegg.

2) Verdien av eksisterende anlegg er inkludert, og verdien er foreløpig vurdert til 750 mill. kr.

3.0.4 Tilleggsoverføringer

Den utbyggingsplan som er beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva kan videre omfatte tilleggsoverføringer fra vest, nord og syd. Disse mulige tilleggsoverføringer i behandlet i separate vassdragsrapporter.

Etterfølgende tabell 2 viser produksjon og kostnader for tilleggsoverføringer og utbyggingsetapper.

TABELL 2, TILLEGGSOVERFØRINGER TIL STORELVA, NØKKELDATA

TRINN	TILLEGGSOVERFØRING	PRODUKSJON			UTBYGGINGSKOSTNAD		
		Sommer GWh	Vinter GWh	År GWh	Mill.kr	Kr./kWh	Økonomi klasse
1	2A. Øvre Åbøfelter	44	23	67	77	1,02	1
2	2B. Sandvatn (Etne)	35	18	53	34	0,64	1
3	4. Dalselv/Vaula	127	79	206	277	1,35	1
4	1. Maldals- og Sagåi	18	15	32	52	1,63	1
5	6. Lingvang/Tengesdal	76	53	129	180	1,40	1
6	5. Hamrabø	49	36	86	197	2,29	2
7	3. Nedre Åbøfelter	35	26	61	125	2,05	2
5+6	Felles pkt. 5 og 6	(125)	(89)	(215)	(330)	(1,54)	1
	SUM	384	250	634	942	1,49	

* Tallene er fra driftsimulering 516.N.2 datert 20.03.90.

* Prisnivå 01.01.89.

3.1 Dagens situasjon i vassdragene

3.1.1 Generelt

Utbyggingsområdet ligger i nord-østre del av Rogaland fylke (Sauda kommune) og i sør-østre del av Hordaland fylke (Etne kommune).

Bortsett fra et lite felt er Åbøreelva i dag ikke utnyttet til kraftproduksjon. Det er lagt avskjærede kloakkledninger i Åbødalen, men Åbøreelva fungerer som resipient for hyttebebyggelsen i øvre del av dalen.

Etneelvas nord-østre del (Nordelva/Stordalselva) er ikke utnyttet til kraftproduksjon.

NGO-kartet 1314-IV (M711-serien) dekker de nedbørsfelt som omfattes av planene. Det er disse kartene som ligger til grunn for stavemåten på de stedsnavn som er benyttet i det etterfølgende.

3.1.2 Hydrologi

Ved fastleggelse av avløpsdata er det benyttet isohydatkart utarbeidet av NVE-Hydrologisk avdeling og av Statkraft. Det er ett vannmerke i Etne-vassdraget, VM 2429-0 Blomstølsvatn. Vannmerket ble opprettet i 1981. I omkringliggende vassdrag finnes følgende vannmerker:

VM	581	Hauge bru
VM	582	Suldalsoet
VM	583	Røldalsvatn
VM	1026	Storlivann kraftstasjon
VM	2026	Grimsvatn

Nedbørsfeltene i denne utbyggingsplan kan karakteriseres som kystfelt, d.v.s et vinteravløp på 39 %.

3.1.3 Vassdragene

170 Åbøreelva har sitt utspring ved Vinjakvelvnuten, mens østre gren av Åbøreelva (Moringdalselva) har sitt utspring ved Helgedalsnuten. Åbøreelva munner ut i Saudafjorden. Åbøreelva er også kalt Nordelva eller Buerelva. Åbøreelva drenerer i dag et område på ca. 56 km² og årlig avløp er ca. 145 mill.m³.

183 Etneelvas nordre del, Nordelva/Stordalselva, har sitt utspring ved Torvenuten (tjern kote 1065). Ved Mo møtes Stordalselva og Etneelvas sørlige del, Sørrelva/Litledalselva, og de renner sammen over en strekning på ca. 2.5 km før Etneelva munner ut innerst i Etnefjorden. Etneelva drenerer et område på ca. 250 km² og årlig avløp er ca. 675 mill.m³.

3.1.4 Eksisterende inngrep

170 Åbøreelva

Øvre del av østre gren (15km²) ble i 1967/68 overført fra Fjottetjern via Annanutvatn og Fetavatn til Slettedalsvatnet (Storelva) for utnyttelse til kraftproduksjon i kraftverkene Sauda IV og III.

Ved Djupdal (kote 67) er det et reserve kjølevanninntak til Sauda smelteverk. Inntaket er sjelden i bruk. I krise-situasjoner er inntaket koblet til drikkevannforskyningen. Åbøreelva er ikke godkjent til drikkevann. Elva blir ikke benyttet til jordvanning.

183 Etneelva

Den sørlige delen av Etneelva, Sørrelva/Litledalselva, er berørt av kraftutbygging mens Nordelva/Stordalselva ikke er berørt av kraftutbygging.

3.1.5 Hjemfall/Eiendomsforhold

Retten til å overføre feltene ovenfor Moringdalen seter til Storelva er ervervet av A/S Saudefaldene. Fallrettighetene i resterende del av Åbøreelva er i privat eie. Fallrettighetene i Stordalselva fra Sandvatnet eies av Haugesund kommune, bortsett fra en mindre del som er i privat eie.

3.2 Hoveddata for utbyggingsplanene

Tilleggsoverføringene av øvre felt fra Åbøreelva (tilleggsoverføring nr. 2A) og øvre felt av Stordalselva (Etneelva) (tilleggsoverføring nr. 2B) til Storelva for kraftproduksjon i Sauda IV og III gir følgende nøkkeldata:

TABELL 3 NØKKELDATA FOR TILLEGGSOVERFØRING 2A OG 2B.

	Tilleggsoverf.nr.	
	2A	2B
Produksjon, sommer (GWh)	44	35
" — " , vinter (GWh)	23	18
Sum produksjon (GWh)	67	53
Utbyggingskostnad, 1989 (mill.kr.)	78	34
Utbyggingskostnad, netto (kr/KWh)	1.16	0.64
Økonomiklasse	1	1

Produksjonstallene er fremkommet ved først å legge til Alt. 2A og deretter Alt. 2B på basis-alternativet for Storelva, se SP-rapport for 170 Storelva.

Kostnadstallene er regnet ut fra at de drives samtidig med arbeidene ved tverrslag Helgedalsvatn på Vestoverføringen i basis-alternativet. Skulle tilleggsoverføringen beskrevet i denne rapport bygges på et senere tidspunkt, vil kostnadene måtte økes noe i forhold til de som er vist i tabell 3 og beskrevet i kapittel 3.3.9. Dette skyldes at fordelene ved stordrift faller bort.

Det vil bli en del vanntap og derved også produksjonstap om utbyggingen som beskrevet i denne rapport gjøres etter at Vestoverføringen (se SP-rapport for 170 Storelva) er slutført .

3.3 Utbyggingsplaner

3.3.1 Beskrivelse av alternativet

Den planlagte utbyggingen består av overføringstunnel og inntak, se bilag.

Bilag 3.1 VU-skjema
Bilag 3.2 Utbyggingskart
Bilag 3.3 Tipp Helgedalsvatn

Alternativ 2A.

Utbyggingen omfatter en 5.0 km lang overføringstunnel med 3 inntak (Løyndardalsvatn, Viabotn og Nordskarelv). Overføringen nytter vann som drenerer til Åbøreelv.

Alternativ 2B.

Dette alternativet forutsetter en utbygging etter alternativ 2A. Fra tunnelen mellom Viabotn og Nordskarelva grener det av en ca. 2.2 km lang tunnel til inntak Sandvatn. Overføringen nytter vann som drenerer til Stordalselva (Etneelva).

3.3.2 Kraftstasjoner

Det vil ikke bli etablert noen kraftstasjoner i det området som omfattes av denne rapport. Vannet som blir overført til Botnavatn N, Storelva (Sauda), vil bli benyttet til kraftproduksjon i det planlagte Sønnå kraftverk. For beskrivelse av Sønnå kraftverk, se SP-rapport for 170 Storelva (Basis-alternativet).

11.12.90

6

TABELL 4 DATA FOR KRAFTVERK

TILLEGGSOVERFØRING ALTERNATIV 2A OG 2B	S Ø N N Å K R A F T V E R K			TOTALT
	Fra BASIS	Alt. 2A	Alt. 2B	
1.0 TILLØPSDATA				
Nedbørsfelt (km ²)	278.8	11.1	8.7	298.6
Midlere tilløp inkl. flømtap v/inntakene (mill m3 / GWh)	795/1365	38/68	32/55	865/1488
Magasin (mill m3 / %)	432.9/54.5	-	-	-
2.0 STASJONSDATA				
Midlere brt. fallhøyde (m)	572/ 610/718	718	718	
Midl. energiekv. (kW/m3)	1.718			
Maks. ydelse ved midlere fallhøyde (MW)	360.0			
Maksimal slukeevne ved midlere fallhøyde (m3/s)	63/66/56			
Brukstid (timer)	3308			
3.0 PRODUKJSON				
Midl. vinterprod. (GWh/år)	1264.5	23	18	
Midl. sommerprod. (GWh/år)	469.0	44	35	
Midl. produksjon (GWh/år)	1733.5	67	53	
4.0 UTBYGGINGSKOSTNAD				
Utbyggingskostnad inkl. 7% rente i byggetid, (mill kr)				
pr. 01.01.89		78.0	34.0	
pr. 01.01.86		61.1	26.6	
Netto utb.kostn. (kr./kWh)				
pr. 01.01.89		1.16	0.64	
pr. 01.01.86		0.91	0.50	
Økonomiklasse pr 01.01.89		1	1	
Byggetid (ca. år)		3	3+1	
5.0 NEDENFORLIGGENDE VERK	-	-	-	-

11.12.90

3.3.3 Magasin

Det vil ikke bli etablert noen magasin i det området som omfattes av denne rapport.

Vannet som blir overført til Storelva (Sauda) vil bli magasinert i Botnavatn N. Botnavatn N er i dag senkningsmagasin, men er planlagt tilleggsregulert ved bygging av en fyllingsdam, se SP-rapport for 170 Storelva, kapittel 3.3.3.1.

3.3.4 Vannveier

Alternativ 2A.

Overføringstunnelen får en total lengde på ca. 5.0 km. Tunnelen forutsettes drevet konvensjonelt med minimumstverrsnitt. Tunnelmassene vil bli plassert på tipp ved tverrslag Helgedalsvatn, se SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport).

Overføringen får i alt 3 inntak (Løyndardalsvatn, Viabotn og Nordskarelv). Inntakene vil drenere vann fra et område på 11.1 km², og midlere årlige tilløp er 38.4 mill. m³.

Overføringstunnelen er forutsatt drevet fra tverrslag Helgedalsvatn, se SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport).

Alternativ 2B.

Fra tunnelen i alt. 2A grener det av en ca. 2.2 km lang tunnel frem til Sandvatn. Tunnelen forutsettes drevet konvensjonelt med minimumstverrsnitt. Tunnelmassene vil bli plassert på tipp ved tverrslag Helgedalsvatn, se SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport).

Overføringen får inntak i Sandavatn. Inntaket vil drenere vann fra et område på 9.6 km², og midlere årlige tilløp er 32.7 mill. m³.

Overføringstunnelen er forutsatt drevet fra tverrslag Helgedalsvatn, se SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport).

TABELL 5: FELTOVERSIKT

NAVN	Kote inntak	Areal km ²	Spes. avløp l/s/km ²	Midlere avløp	
				m3/s	mill m3/år
Alt. 2A:					
Løyndardalsvt.	780	5.8	105	0.61	19.2
Viabotn	780	2.4	115	0.28	8.7
Nordskarelva	780	2.9	115	0.33	10.5
SUM ALT. A		11.1		1.22	38.4
Alt. 2B:					
Sandvatn	815	8.7	115	1.00	31.5
SUM		19.8		2.22	69.9

3.3.5 Veier

Det vil ikke bli anlagt nye veier i forbindelse med utbyggingen beskrevet i denne rapport. Vei til arbeidsstedet vil bli den vei som er beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport) pkt. 3.3.5.5.

3.3.6 Linjebygging

Det vil ikke bli anlagt nye linjer i forbindelse med utbyggingen beskrevet i denne rapport. Linje ført frem til tverrslag Helgedalsvatn (se SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport) pkt. 3.3.6.1.) vil bli benyttet ved driving av tunnelene i alt. 2A og 2B.

3.3.7 Plassering av masser

Tipp vil bli plassert i samråd med landskapsarkitekt, berørt kommune og grunneiere, samt etter godkjennelse av Norges Vassdrags- og energiverk (NVE), Vassdragsdirektoratet v/Natur og landskapsavdelingen /NVE-VN).

Massene fra tunnelene vil bli plassert på tipp ved Helgedalsvatn, og denne er beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport) pkt. 3.3.7. Med en utvidelsesfaktor til tipp for konvensjonelt drevede tunneler på 1.6 samt 15 % overfjell, bli den økede massen i tipp ved Helgedalsvatn som følger:

- Alt. 2A: 150 000 m³
- Alt. 2B: 150 000 + 65 000 m³ = 215 000 m³

Utvidelsen av tipp ved Helgedalsvatn er vist på bilag 3.3.

3.3.8 Massetak, løsmasser og steinbrudd

Det vil ikke bli massetak eller steinbrudd i området som omfattes av denne SP-rapport.

3.3.9 Kostnader

Kostnader med prisnivå pr. 01.01.89 inkludert avgifter og renter for utbyggingsprosjektet:

	Alternativ 2A	Alternativ 2B
sum byggherrekostnader	69.6 mill kr	30.6 mill kr
renter	7.6 " - "	3.1 " - "
avrunding	0.8 " - "	0.3 " - "
SUM pr. 01.01.89	78.0 " - "	34.0 " - "

Da disse feltene ikke benyttes til kraftproduksjon i dag, er alt netto vunnet kraft. Netto utbyggingspris blir:

Alt. 2A.: 78.0 mill. kr/67 mill kWh = 1.16 kr/kWh.

Alt. 2B.: 34.0 mill. kr/53 mill kWh = 0.64 kr/kWh.

For å sammenligne med andre Samlet Plan prosjekt, kan de overnevnte kostnader justeres ned til et prisnivå pr. 01.01.86. Som indeks er Statistisk Sentralbyrå (SSB) sin bygg-indeks for kraftverk totalt benyttet. Denne er øket med 27.7% i perioden 01.01.86 -01.01.90.

Utbyggingspris pr 01.01.86 blir:

Alt. 2A.: $1.16/1.277 = 0.91$ kr/kWh.

Alt. 2B.: $0.64/1.277 = 0.50$ kr/kWh.

Med 34% vinterproduksjon og foran nevnte utbyggingspris, plasseres prosjektene i økonomiklasse 1.

3.4 Hydrologiske endringer i vassdraget

Den planlagte utbyggingen fører til endringer i berørte bekker og vann.

3.4.1 Manøvrering av magasin

Det er ikke planlagt noe magasin i området som omfattes av denne rapport.

Magasinene i Sauda vil bli styrt etter samme prinsipp som beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva.

3.4.2 Vannføring

Bilag 3.4 Vassdragsprofil, vannføring etter utbygging

Forandringen i nåværende vannføringsforhold vil i hovedsak være en tørrlegging umiddelbart nedstrøms de inntak som er beskrevet i denne rapport. Deretter vil vannføringen gradvis ta seg opp etter hvert som en går lenger nedstrøms inntaksstedet.

Det er beregnet en del restvannføringer ved naturlige punkter:

	Restfelt	Restvannføring	
	(km ²)	(m ³ /s)	%
ALTERNATIV 2A			
Åbøreelv ved utløp fra Storemyrtjørna	35.8	3.42	74
Åbøreelv ved utløp i Saudafjorden	56.2	4.88	80
ALTERNATIV 2B			
Stordalselv ved utløp i Stordalsvatn	131.5	12.44	93
Stordalselv etter samløp med Litledalselva	236.5	20.50	95

En utbygging som vist i denne rapport vil redusere de årvisse flommer, særlig vårflommene.

Ved fare for skadeflom i Storelvassdraget vil en luke i overføringen kunne stenge inntakene på overføringen slik at vann ikke overføres til Storelva.

3.5 Kompenserende tiltak

3.5.1 Forutsatte tiltak

Det er ikke foreslått noen minstevannføring i noen av de berørte vassdrag.

3.5.2 Mulige tiltak

For å kompensere for redusert vannføring i Åbøreelven kan det være aktuelt med bygging av terskler i elven.

3.6 Grunnlag og forutsetninger

Under arbeidet er det benyttet NGO-kart i målestokk 1:50 000 (M711-serien). Dessuten er økonomiske kart i målestokk 1:5 000 og 1:10 000 benyttet der de er tilgjengelige.

Hydrologiske data er hentet fra NVE's avrenningskart for Norge, del 1, med målestokk 1:500 000 (1987). NVE's dataprogram har vært benyttet for å bearbeide hydrologiske data.

Alle produksjonsberegninger er fremkommet ved bruk av eget simuleringsverktøy ved bruk av EDB. For en mer detaljert beskrivelse, se kap. 3.6 i SP-rapport for 170 Storelva.

TILLEGGSOVERFØRINGSALTERNATIV TIL SAUÐAVERKENE

BASISALTERNATIV C

PROSJEKT

170 STORELV, 167 LINGVANG/TENGESDAL/HAMRABØ, KSP-09.02.90

183 ETNE, KSP-02.04.90

189 DALSELV, KSP-12.02.90

170 STORELV, KSP-30.03.90

VASSDRAGSRAPPORT

MALDALS-/SAGELV / GUJVSANI / HAMRABØ / LINGVANG / TENGESDAL

ABBREELV / STORDALSELV / ABBREELV

VALDALV, SALIAMI / DALSELV

STORELVA/SULDALSLÅGEN

ELV

1 (4)

5 (6)

6 (5)

3 (7)

28 (2)

2A (1)

4 (3)

BASIS (0)

OVERFØRINGSALT. (TRINN)

32

11

75

105

24

61

53

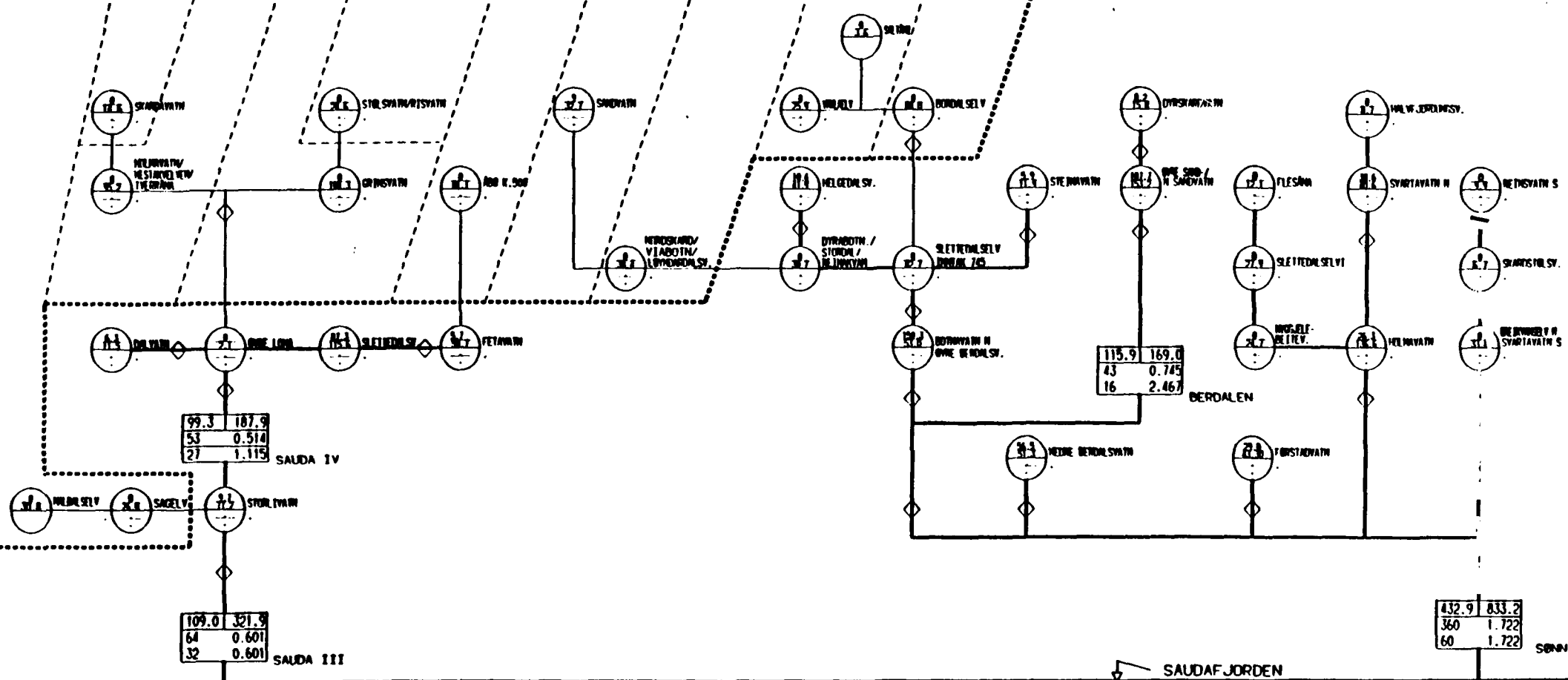
67

60

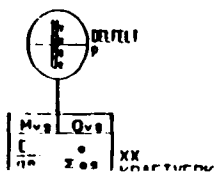
146

1717

PRODUKSJON (GWh)



VU-SKJEMA NØKKEL



FOR DELFELT

- Mv • MAGASIN (MILL. m³)
- Qv • MIDLEME ÅRLIG TILLØP (MILL. m³)
- Qa • MAGASIN (GWh)
- Qd • MIDLEME ÅRLIG TILLØP (GWh)
- D • MAGASINPROSENT

FOR KRAFTVERK

- Mv • SUM MAGASIN TIL VERKET (MILL. m³)
- Qv • SUM MIDLEME ÅRLIG TILLØP TIL VERKET (MILL. m³)
- E • MÅKSIMAL TILFØSE (MW)
- F • DEN TIL "F" SVARENDE VASSFØRING (m³/s)
- G • GYTSIFIKK ENERGIØKVALENT (kWh/m³)

C 07.11.90	DR.
B 17.02.90 ALT. C, TILLEGGSOVERFØRINGER	TMS
A 20.04.90 UTBYGGINGSTRINN	TMS
29.03.90	TMS
KSP: SAUDA PROSJEKT	AL
VU-SKJEMA	
ALT. C	
X	OSLO LYSEVERKEN
KSP - 0	C



TEGNFORKLARING UTBYGGING

	GRENSE FOR NEDRIFTELSE TIL KRAFTSTASJON		REGULERT SUB. EKSTISTERENDE
	KRAFTSTASJON, EKSTISTERENDE		REGULERT SUB. PLANLAGT
	KRAFTSTASJON, PLANLAGT	710-708	REGULERINGSHØYDER HVA/LRY
	RØRGATE/TUNNEL, EKSTISTERENDE	10 BY 53	NR. VANN OG VITELSE I MV PÅ KRAFTSTASJONEN
	RØRGATE/TUNNEL, PLANLAGT		ANLEGGSGVEG, PLANLAGT
	VANNINNTAK		TIPP, PLANLAGT
	DAM		KOLLEKTORING, PLANLAGT

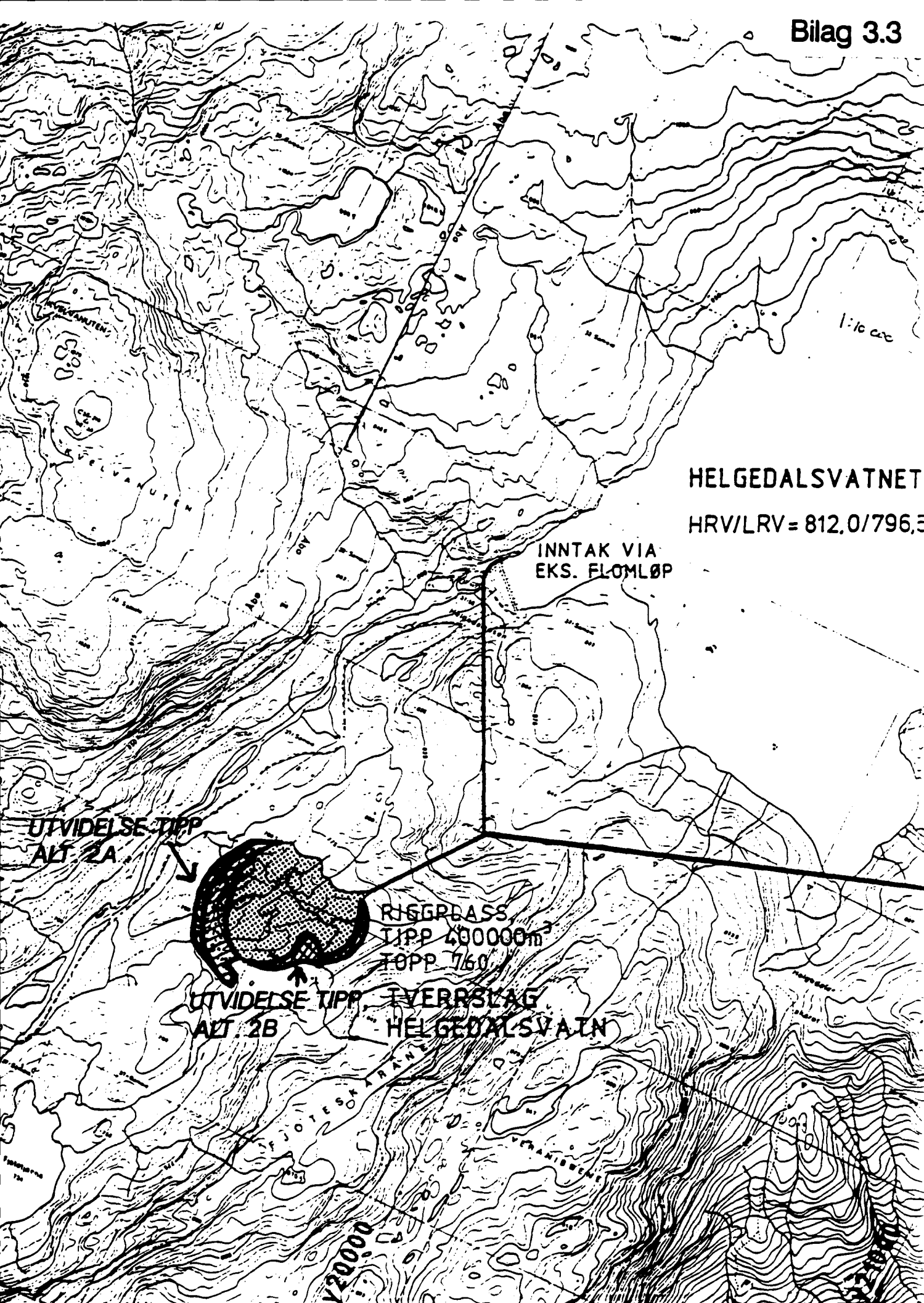
SAMLET PLAN FOR VASSDRAG

Rogaland: STORELVVASSDRAGET, SAUDA
170 STORELVVASSDRAGET-TILLEGGSOVERFØRING 2

TEMANAVN:
UTBYGGINGSKART

MALESTOKK 1:50 000

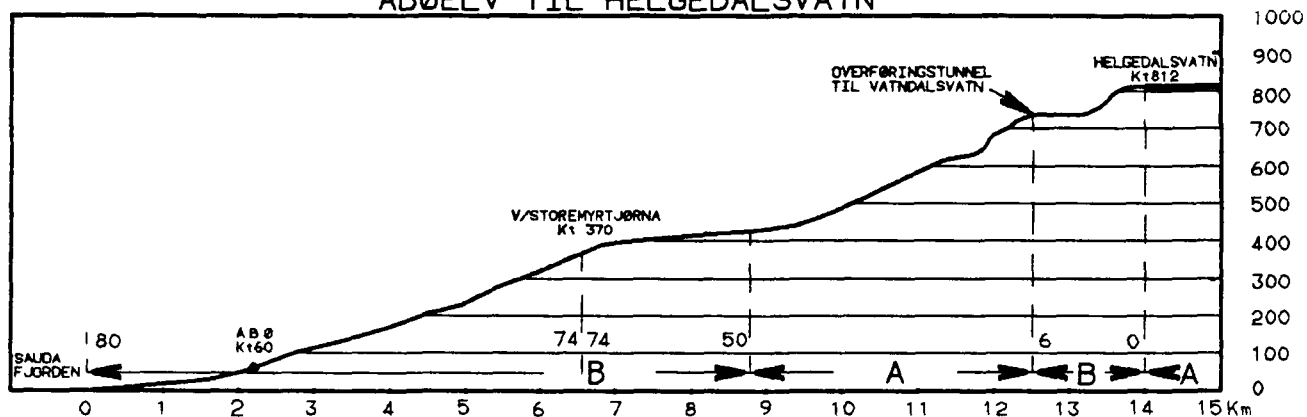
BOSETTING/
KOMMUNEGRENSER



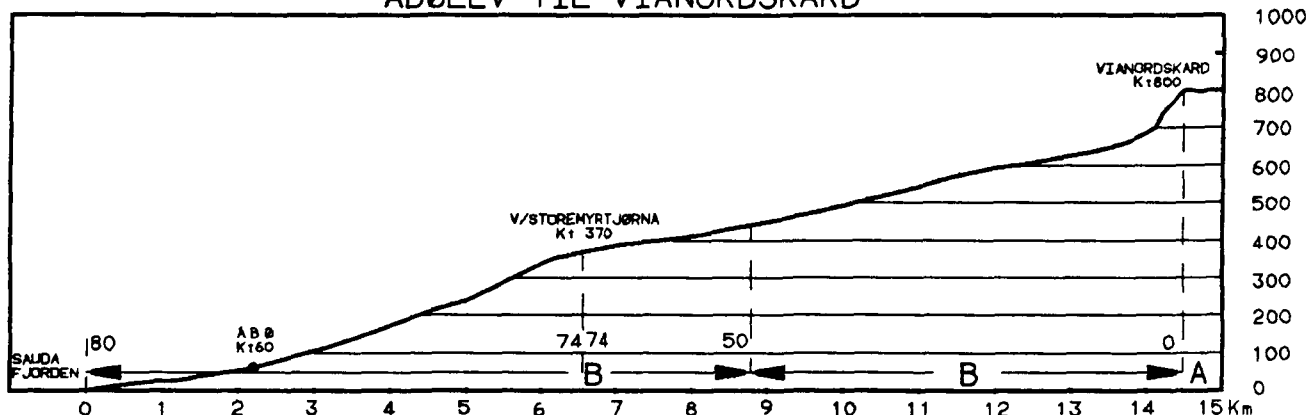
ENDRING ETTER UTBYGGING

- A INGEN ENDRING
 B REDUSERT VANNFØRING I ELV
 C REDUSERT GJENNOMSTRØMNING I VATN
 D MAGASIN SENKNING
 E ØKT VANNFØRING I ELV
 F ØKT GJENNOMSTRØMNING I VATN
 G MAGASIN OPPDEMNING

ÅBØELV TIL HELGEDALSVATN



ÅBØELV TIL VIANORDSKARD



Korr.

Dato	Konstr.	Kontroll	Godkjent	Malteetokk
17.12.90	KB	E.HØ	.	X

**OSLO LYSVERKER**

Kraftutbyggingen

KSP: SAUDA PROSJEKT

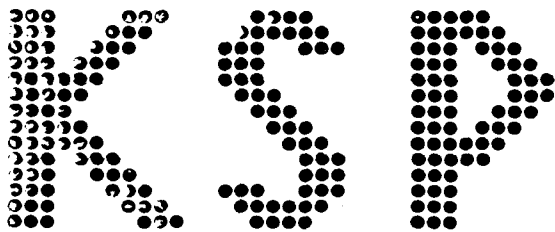
VASSDRAGSPROFIL TILLEGGSOVERFØRING 2A OG 2B

ÅBØELV

Teining nr

KSP

Korr.



KRAFTUTBYGGING I SAUDA
Prosjektgruppen

Elkem Energi

Tlf. 02-450100

Statkraft

" 02-477000

Sunnhordland Kraftlag

" 054-10622

SAMLET PLAN FOR GJENVÆRENDE VASSKRAFT

KAP. 3 VASSKRAFTPROSJEKTENE

KSP: NEDRE ÅBØFELTER

Tilleggsoverføring nr. 3 til Sauda

VASSDRAGSNR. 037.2Z: Nedre Åbøfelter

Oslo, 08.11.90



L/L Sunnhordland Kraftlag



Statkraft

11.12.90

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

		Side
3.0	VANNKRAFTPROSJEKTET	1
3.0.1	Utbyggingsplaner i 170 Åbøreelva	1
3.0.2	Tidligere prosjekt	1
3.0.3	Basisprosjekt for Saudautbyggingen	1
3.0.4	Tilleggsoverføringer	2
3.1	Dagens situasjon i vassdraget	2
3.1.1	Generelt	2
3.1.2	Hydrologi	3
3.1.3	Vassdragene	3
3.1.4	Eksisterende inngrep	3
3.1.5	Hjemfall/Eiendomsforhold	3
3.2	Hoveddata for utbyggingsplanene	4
3.3	Utbyggingsplaner	4
3.3.1	Beskrivelse av alternativet	4
3.3.2	Kraftstasjoner	4
3.3.3	Magasin	6
3.3.4	Vannveier	6
3.3.5	Veier	7
3.3.6	Linjebygging	7
3.3.7	Plassering av masser	7
3.3.8	Massetak, løsmasser og steinbrudd	7
3.3.9	Kostnader	7
3.4	Hydrologiske endringer i vassdraget	8
3.4.1	Manøvrering av magasin	8
3.4.2	Vannføring	8
3.5	Kompenserende tiltak	9
3.5.1	Forutsatte tiltak	9
3.5.2	Mulige tiltak	9
3.6	Grunnlag og forutsetninger	9

Bilag:

Bilag 3.1	VU-skjema
Bilag 3.2	Utbyggingskart
Bilag 3.3	Tipp
Bilag 3.4	Vassdragsprofil, vannføring etter utbygging
Bilag 3.5	Middelvannføring i Åbøreelva ved utløp i Saudafjorden
Bilag 3.6	Vannføring i Åbøreelva ved utløp, høy vannføring
Bilag 3.7	Vannføring i Åbøreelva ved utløp, lav vannføring

3.0 VANNKRAFTPROSJEKTET

3.0.1 Utbyggingsplaner i 170 Åbøreelva

Denne utbyggingsplan for 170 Åbøreelva viser en mulig utnyttelse av nedre del av vassdraget ved overføring til 170 Storelva.

Det er ikke foreslått nye reguleringer i vassdraget.

Felt fra midtre del av Åbørdalen er planlagt tatt inn på ca. kote 500 og overført til Fitavatn (kote 487). Fitavatn er tidligere (1967) overført til Slettedalsvatn (HRV kote 475), som er inntaksmagasin for kraftverkene Sauda IV og III.

Det må presiseres at det i denne rapporten er medregnet at overføringen av felter fra øvre del av Åbøreelva er fraført vassdraget. For beskrivelse av overføringen av øvre felter av Åbøreelva, se SP-rapport for 170 Åbøreelva og 183 Etneelva.

3.0.2 Tidligere prosjekt

Utbyggingsplaner for vassdragene er tidligere behandlet i Samlet Plan (St. meld. nr. 63, 1984-85) og senere i et videreføringsprosjekt i 1987.

3.0.3 Basisprosjekt for Saudautbyggingen

Basisalternativet, se SP-rapport for 170 Storelva, omfatter nedbørsfelt som i dag inngår i Saudaverkene samt flere overførte tilleggfelt. Den tekniske løsningen gir et sammenhengende tunnelsystem fra Botnavatn N/- Nedre Sandvatn til Saudafjorden.

TABELL 1 NØKKELDATA FOR BASISPROSJEKTET.

		Basisalternativet
		Simulering 520.N3
Sum installasjon	(MW)	517
Produksjon, sommer	(GWh)	469
" — " , vinter	(GWh)	1265
Sum årsproduksjon	(GWh)	1734
Utbyggingskostnad, 1989 (mill.kr.)		2588 1)
Utbyggingskostnad, netto (kr/KWh)		1.94 2)
Økonomiklasse		1

1) Ikke inkludert verdi av eksisterende anlegg.

2) Verdien av eksisterende anlegg er inkludert, og verdien er foreløpig vurdert til 750 mill. kr.

3.0.4 Tilleggsoverføringer

Den utbyggingsplan som er beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva kan videre omfatte tilleggsoverføringer fra vest, nord og syd. Disse mulige tilleggsoverføringer i behandlet i separate vassdragsrapporter.

Etterfølgende tabell 2 viser produksjon og kostnader for tilleggsoverføringer og utbyggingsetapper.

TABELL 2, TILLEGGSOVERFØRINGER TIL STORELVA, NØKKELDATA

TRINN	TILLEGGSOVERFØRING	PRODUKSJON			UTBYGGINGSKOSTNAD		
		Sommer GWh	Vinter GWh	År GWh	Mill.kr	Kr./kWh	Økonomi klasse
1	2A. Øvre Åbøfelter	44	23	67	77	1,02	1
2	2B. Sandvatn (Etne)	35	18	53	34	0,64	1
3	4. Dalselv/Vaula	127	79	206	277	1,35	1
4	1. Maldals- og Sagåi	18	15	32	52	1,63	1
5	6. Lingvang/Tengesdal	76	53	129	180	1,40	1
6	5. Hamrabø	49	36	86	197	2,29	2
7	3. Nedre Åbøfelter	35	26	61	125	2,05	2
5+6	Felles pkt. 5 og 6	(125)	(89)	(215)	(330)	(1,54)	1
	SUM	384	250	634	942	1,49	

* Tallene er fra driftsimulering 516.N.2 datert 20.03.90.

* Prisnivå 01.01.89.

3.1 Dagens situasjon i vassdragene

3.1.1 Generelt

Utbyggingsområdet ligger i nord-østre del av Rogaland fylke (Sauda kommune). Noe av vannet som tas inn har sitt nedbørsfelt i Hordaland fylke (Etne kommune).

Bortsett fra et lite felt er Åbøreelva i dag ikke utnyttet til kraftproduksjon. Det er lagt avskjærede kloakkledninger i Åbødalen, men Åbøreelva fungerer som resipient for hyttebebyggelsen i øvre del av dalen.

NGO-kartet 1314-III (M711-serien) dekker de nedbørsfelt som omfattes av planene. Det er disse kartene som ligger til grunn for stavemåten på de stedsnavn som er benyttet i det etterfølgende.

3.1.2 Hydrologi

Ved fastleggelse av avløpsdata er det benyttet isohydatkart utarbeidet av NVE-Hydrologisk avdeling og av Statkraft. Det er ingen vannmerker i vassdraget, men i omkringliggende vassdrag finnes følgende vannmerker:

VM	2429-0	Blomstølsvatn, opprettet i 1981.
VM	581	Hauge bru
VM	582	Suldalsoet
VM	583	Røldalsvatn
VM	1026	Storlivann kraftstasjon
VM	2026	Grimsvatn

Nedbørsfeltene i denne utbyggingsplan kan karakteriseres som kystfelt, d.v.s at det regnes et vinteravløp på 39 %.

3.1.3 Vassdragene

170 Åbøreelva har sitt utspring ved Vinjakvelvnuten, mens østre gren av Åbøreelva (Moringdalselva) har sitt utspring ved Helgedalsnuten. Åbøreelva munner ut i Saudafjorden. Åbøreelva er også kalt Nordelva eller Buerelva. Åbøreelva drenerer i dag et område på ca. 56 km² og årlig avløp er ca. 145 mill.m³.

3.1.4 Eksisterende inngrep

170 Åbøreelva

Øvre del av østre gren (15km²) ble i 1967/68 overført fra Fjottetjern til Slettedalsvatnet (Storelva) for utnyttelse til kraftproduksjon i kraftverkene Sauda IV og III.

Ved Djupdal (kote 67) er det et reserve kjølevanninntak til Sauda smelteverk. Inntaket er sjelden i bruk. I krise-situasjoner er inntaket koblet til drikkevannforsyningen. Åbøreelva er ikke godkjent til drikkevann.

Elva blir ikke benyttet til jordvanning.

3.1.5 Hjemfall/Eiendomsforhold

Retten til å overføre feltene ovenfor Moringdalen seter til Storelva er ervervet av A/S Saudefaldene. Fallrettighetene i resterende del av Åbøreelva er i privat eie.

3.2 Hoveddata for utbyggingsplanene

Tilleggsoverføringen av felt fra Åbøreelva til Storelva for kraftproduksjon i Sauda IV og III gir følgende nøkkeldata:

TABELL 3 NØKKELDATA FOR TILLEGGSOVERFØRING 3.

	Tilleggsoverføring nr.3
Produksjon, sommer (GWh)	35
" — " , vinter (GWh)	26
Sum produksjon (GWh)	61
Utbyggingskostnad, 1989 (mill.kr.)	125
Utbyggingskostnad, netto (kr/KWh)	2.05
Økonomiklasse	2

3.3 Utbyggingsplaner

3.3.1 Beskrivelse av alternativet

Den planlagte utbyggingen består av overføringstunnel og inntak.

Bilag 3.1 VU-skjema
 Bilag 3.2 Utbyggingskart
 Bilag 3.3 Tipp

Utbyggingen medfører en ca. 9.5 km lang overførings-tunnel med 5 inntak (Kvanndalselv, Fossdalselv, Reina-kvam, Viaelva og Moringdalselva). Overføringen nytter vann som drenerer til Åbøreelv.

Utbyggingen som er beskrevet i denne SP-rapport kan gjøres uavhengig av utbyggingen omtalt i SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport). Tross i at utbyggingen kan gjøres uavhengig av utbyggingen av 170 Storelva, vil en utbygging på et senere tidspunkt medføre noe økede kostnader enn de som er beskrevet i kap 3.3.9. Dette skyldes at fordelene ved stordrift faller bort.

3.3.2 Kraftstasjoner

Det vil ikke bli etablert noen kraftstasjoner i det området som omfattes av denne rapport. Vannet som blir overført til Storelva (Sauda) vil bli benyttet til kraftproduksjon i kraftstasjonene Sauda III og IV. En kort beskrivelse av kraftstasjonene er gitt i SP-rapport for 170 Storelva.

11.12.90

TABELL 4 DATA FOR KRAFTVERK

TILLEGGSOVERFØRING 3	K r a f t v e r k		TOTALT
	Sauda III	Sauda IV	
1.0 TILLØPSDATA			
Nedbørsfelt, økning (km ²)	25.4	25.4	25.4
Økning i midlere tilløp inkl. flomtap v/inntakene (mill m ³ / GWh)	81.1/48.7	81.1/41.5	81/90.2
Magasin (mill m ³ / %)	-	-	-
2.0 STASJONSDATA			
Midlere brt. fallhøyde (m)	250	209	
Midl. energiekv. (kW/m ³)	0.600	0.512	
Maks. ydelse ved midlere fallhøyde (MW)	64.0	50.0	
Maksimal slukeevne ved midlere fallhøyde (m ³ /s)	32.0	28.0	
Økning av brukstid (timer)			
3.0 PRODUKJSON, Midlere			
Øket vinterprod. (GWh/år)			26
Øket sommerprod. (GWh/år)			35
Øket produksjon (GWh/år)			61
4.0 UTBYGGINGSKOSTNAD			
Utbyggingskostnad inkl. 7% rente i byggetid, (mill kr)			125.0
pr. 01.01.89			97.9
pr. 01.01.86			
Netto utb.kostn. (kr./kWh)			2.05
pr. 01.01.89			1.60
pr. 01.01.86			
Økonomiklasse pr 01.01.89			2
Byggetid (ca. år)			3
5.0 NEDENFORLIGGENDE VERK	Ingen		

11.12.90

3.3.3 Magasin

Det vil ikke bli etablert noen magasin i det området som omfattes av denne rapport. Vannet som blir overført til Storelva (Sauda) vil bli magasinert i Slettedalsvatn (magasin etablert i 1959). Slettedalsvatn har i dag et totalt årlig tilsig på 421.6 mill m³ hvorav 210.4 mill m³/år er uregulert. Magasinvolumet er 87.3 mill m³.

Vestoverføringen, beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva, vil overføre et uregulert tilsig på 113.4 mill. m³ fra Slettedalsvatn til Botnavatn N. I tillegg vil et regulert tilsig på 158.1 mill m³ som tidligere ble tappet til Slettedalsvatn bli benyttet til kraftproduksjon i den planlagte Sønnå kraftverk.

Uten nye tilleggsoverføringer vil Slettedalsvatn ha et tilsig på 171.7 mill m³ (alt er uregulert).

3.3.4 Vannveier

Overføringstunnelen får en total lengde på ca. 9.5 km. Tunnelen forutsettes drevet konvensjonelt med minimumstverrsnitt. Tunnelmassene vil bli plassert i tipp ved tverrslaget ved Buer, se vedlegg 3.3.

Overføringen får i alt 5 inntak (Kvanndalselv, Fossdalselv, Reinakvam, Viaelva og Moringdalselv). Inntakene vil drenere vann fra et område på 25.4 km², og midlere årlige tilløp er 81.1 mill. m³.

Overføringstunnelen er forutsatt drevet fra et tverrslag ved Buer der Moringdalen grener av fra Åbødalen.

TABELL 5: FELTOVERSIKT

NAVN	Kote inntak	Areal km ²	Spes. avløp l/s/km ²	Midlere avløp	
				m ³ /s	mill m ³
Kvanndalselv	500	6.3	100	0.63	19.9
Fossdalselv	500	9.6	103	0.99	31.2
Reinakvam	500	1.6	95	0.15	4.7
Viaelva *)	500	5.9	105	0.62	19.6
Moringdalselv	500	2.0	90	0.18	5.7
SUM ALT. A		25.4	101.2	2.57	81.1

*) Her er forutsatt overført øvre del av Åbøreelva.

3.3.5 Veier

Eksisterende vei opp Åbødalen vil bli benyttet for adkomst frem til anleggstedet ved Buer.

3.3.6 Linjebygging

En kort avgrening fra anleggslinjen som går opp Moringdalen til tverrslaget ved Buer. Anleggslinjen opp Moringdalen er beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva (Basis-rapport) pkt. 3.3.6.1.

3.3.7 Plassering av masser

Tipp vil bli plassert i samråd med landskapsarkitekt, berørt kommune og grunneiere, samt etter godkjenning av Norges Vassdrags- og energiverk (NVE), Vassdragsdirektoratet v/Natur og landskapsavdelingen /NVE-VN).

For endelig plassering av tipp ved tverrslaget må nærmere vurderinger og undersøkelser gjennomføres, et forslag til plassering er vist på vedlegg 3.3. Med en utvidelsesfaktor til tipp for konvensjonelt drevede tunneler på 1.6 samt 15 % overfjell, blir tippen ca. 300 000 m³. Tippen vil dekke et areal på ca. 25 da.

3.3.8 Massetak, løsmasser og steinbrudd

Det vil ikke bli massetak eller steinbrudd i området som omfattes av denne SP-rapport.

3.3.9 Kostnader

Kostnader med prisnivå pr. 01.01.89 inkludert avgifter og renter for utbyggingsprosjektet:

sum byggherrekostnader	112.1 mill. kr
renter	12.3 " -- "
avrunding	0.6 " -- "
SUM pr. 01.01.89	125.0 mill. kr

Da disse feltene ikke benyttes til kraftproduksjon i dag, er alt netto vunnet kraft. Netto utbyggingspris blir: 125.0 mill. kr/61 mill kWh = 2.05 kr/kWh.

For å sammenligne med andre Samlet Plan prosjekt, kan de overnevnte kostnader justeres ned til et prisnivå pr. 01.01.86. Som indeks er Statistisk Sentralbyrå (SSB) sin bygg-indeks for kraftverk totalt benyttet. Denne er øket med 27.7% i perioden 01.01.86 -01.01.90.

Utbyggingspris pr 01.01.86 blir $2.05/1.277 = 1.60$ kr/kWh.

Med 43% vinterproduksjon og foran nevnte utbyggingspris, plasseres prosjektet i økonomiklasse 2.

3.4 Hydrologiske endringer i vassdraget

Den planlagte utbyggingen fører til endringer i berørte bekker og vann.

3.4.1 Manøvrering av magasin

Det er ingen magasin i området som omfattes av denne rapport.

Magasinene i Sauda vil bli styrt etter samme prinsipp som beskrevet i SP-rapport for 170 Storelva.

3.4.2 Vannføring

Bilag 3.4 Vassdragsprofil, vannføring etter utbygging
Bilag 3.5 Middelvannføring i Åbøreelva ved utløp
Bilag 3.6 Vannføring i Åbøreelva ved utløp, sommer -89
Bilag 3.7 Vannføring i Åbøreelva ved utløp, sommer -87

Forandringen i nåværende vannføringsforhold vil i hovedsak være en tørrlegging umiddelbart nedstrøms de inntak som er beskrevet i denne rapport. Deretter vil vannføringen gradvis ta seg opp etter hvert som en går lenger nedstrøms inntaksstedet.

En utbygging som vist i denne rapport vil redusere de årvisse flommer, særlig vårflommene.

Ved fare for skadeflom i Storelvassdraget vil en luke i overføringen kunne stenge inntakene på overføringen slik at vann ikke overføres til Storelva.

Bilag 3.5 - 3.7 viservannføringen i Åbøreelva før og etter en utbygging. Bilagene viser en klar reduksjon av flommer.

Det er beregnet en del restvannføringer ved naturlige punkter. I de nedenfor beregnede restvannføring er det forutsatt tatt inn vann fra inntakene beskrevet i SP-rapport for 170 Åbøreelv, og opprinnelig vannføring er den som er pr. i dag.

	Restfelt (km ²)	Restvannføring	
		(m ³ /s)	%
Åbøreelv ved utløp fra Storemyrtjørna	10.4	0.85	18
Åbøreelv ved utløp i Sauda-fjorden	30.8	2.31	38

3.5 Kompenserende tiltak

3.5.1 Forutsatte tiltak

Det er ikke foreslått noen minstevannføring i noen av de berørte vassdrag.

3.5.2 Mulige tiltak

For å kompensere for redusert vannføring i Åbøreelven kan det være aktuelt med bygging av terskler i elven.

3.6 Grunnlag og forutsetninger

Under arbeidet er det benyttet NGO-kart i målestokk 1:50 000 (M711-serien). Dessuten er økonomiske kart i målestokk 1:5 000 og 1:10 000 benyttet der de er tilgjengelige.

Hydrologiske data er hentet fra NVE's avrenningskart for Norge, del 1, med målestokk 1:500 000 (1987). NVE's dataprogram har vært benyttet for å bearbeide hydrologiske data.

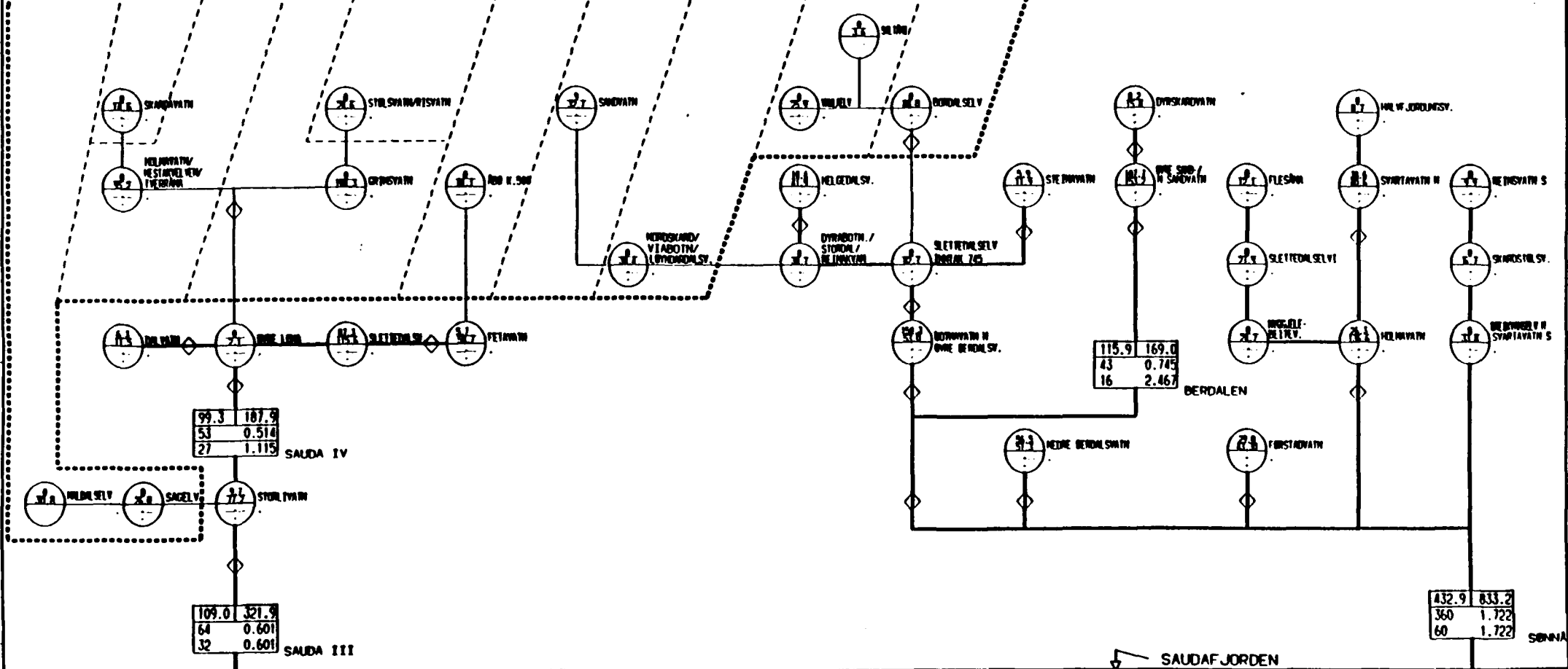
Alle produksjonsberegninger er fremkommet ved bruk av eget simuleringsverktøy ved bruk av EDB. For en mer detaljert beskrivelse, se kap. 3.6 i SP-rapport for 170 Storelva.

TILLEGGSOVERFØRINGSALTERNATIV TIL SAUOVERKENE

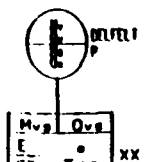
BASISALTERNATIV C

PROSJEKT

170 STORELV, 167 LINGVANG/TENGESDAL/HAMRABØ, KSP-09.02.90					183 ETNE, KSP-02.04.90			189 DALSELV, KSP-12.02.90			170 STORELV, KSP-30.03.90		VASSDRAGSRAPPORT									
MAN DALS-/SAGELV, GJUVSÅN, HAMRABØ, LINGVANG, TENGESDAL					ABØREELV, STORDALSELV		ABØREELV, VALDALSV. SALTÅN, DALSELV		STORELV/SULDALSLAGEN			ELV										
1 (4)		5 (6)		6 (5)		3 (7)		28 (2)		2A (1)		4 (3)		BASIS (0)	OVERFØRINGSALT. (TRINN)							
32		11		75		105		24		61		53		67		60		146		1717		PRODUKSJON (GWh)



VU-SKJEMA NØKKEL



FOR DELFELT

- M₀ • MAGASIN (Mill. m³)
- Q₀ • MIDLERE ÅRLIG TILLØP (Mill. m³)
- M₀ • MAGASIN (GWh)
- Q₀ • MIDLERE ÅRLIG TILLØP (GWh)
- P • MAGASINPROSENT

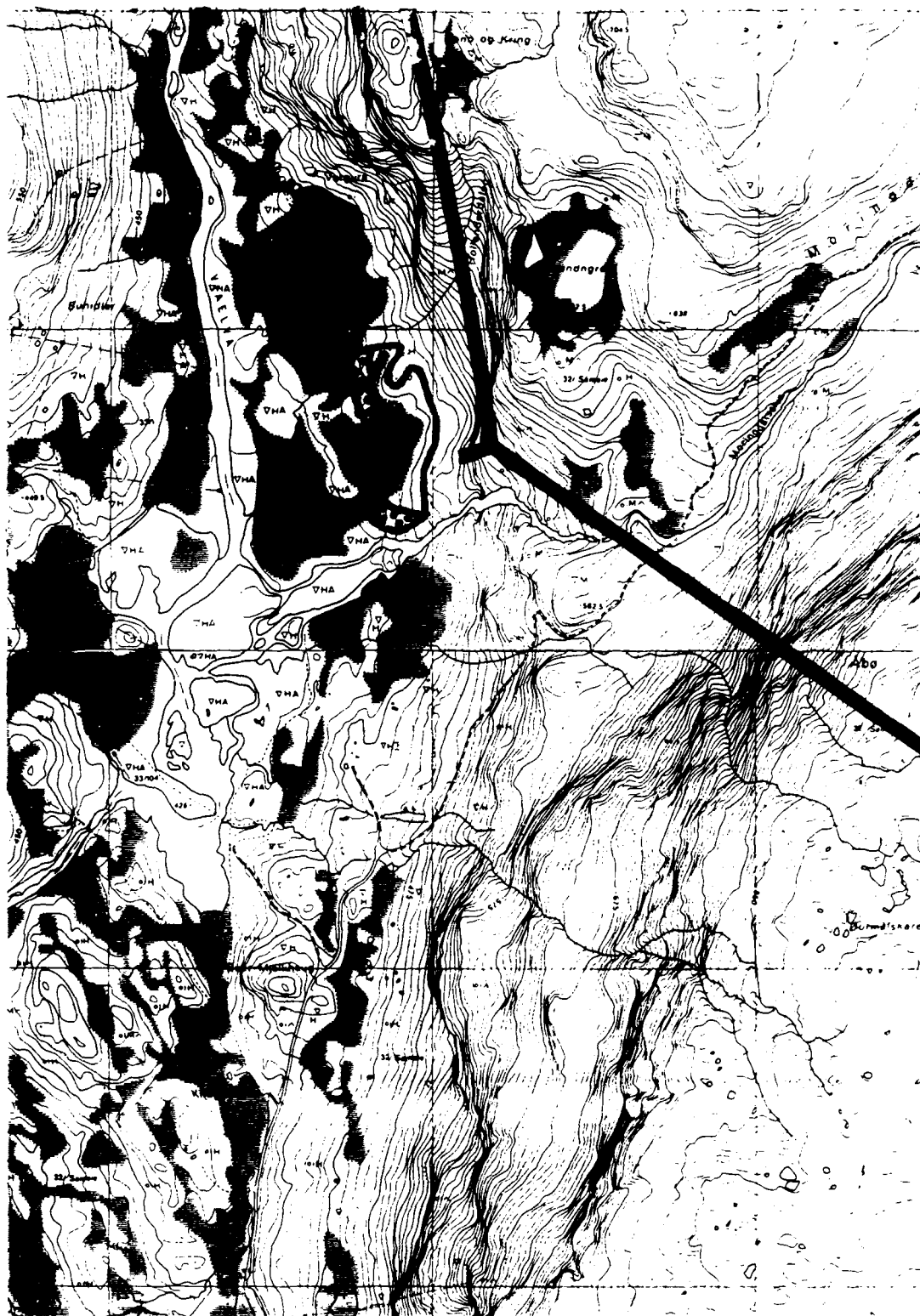
FOR KRAFTVERK

- M₀ • SUM MAGASIN TIL VERKET (Mill. m³)
- Q₀ • SUM MIDLERE ÅRLIG TILLØP TIL VERKET (Mill. m³)
- E • MAKSIMAL YTTELSE (MW)
- DEN TIL "E" SVARENDE VASSFØRING (m³/s)
- PROSENT ENERGIUTVEKSLING (kWh/m³)

C 07.11.90	OF
B 17.09.90 ALT. C. TILLEGGSOVERFØRINGS	TMS
A 20.04.90 UTBYGGINGSTRINN	TMS
29.03.90	TMS
KSP: SAUDA PROSJEKT	A1
VU-SKJEMA ALT. C	
X	OSLO LYSVERKEN
KSP	- 0



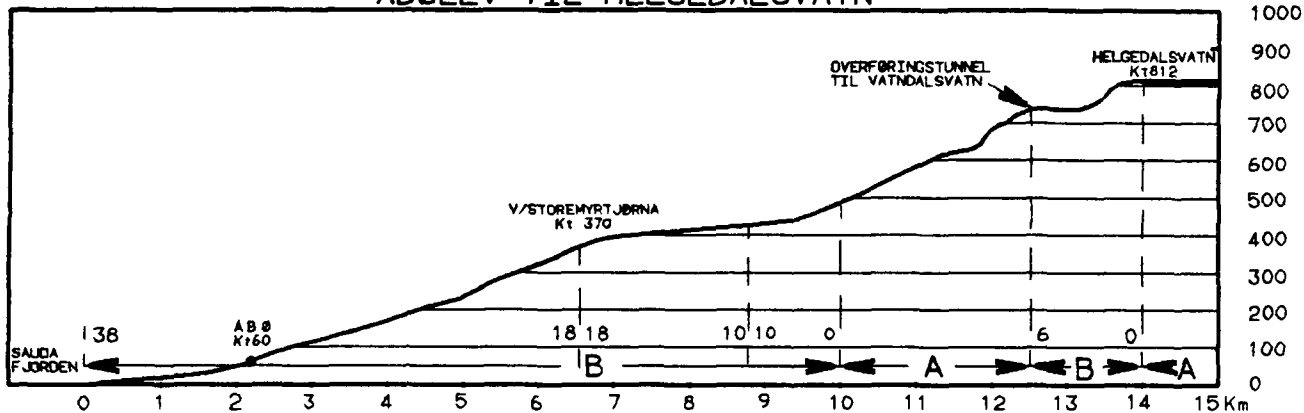
KRAJ: SLOVENSKA REPUBLIKA



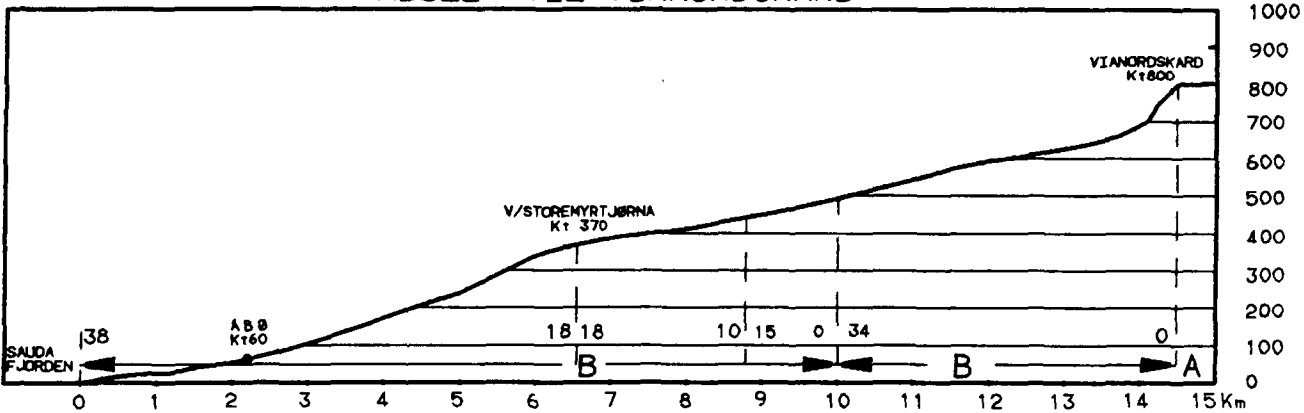
ENDRING ETTER UTBYGGING

- A INGEN ENDRING
- B REDUSERT VANNFØRING I ELV
- C REDUSERT GJENNOMSTRØMNING I VATN
- D MAGASIN SENKNING
- E ØKT VANNFØRING I ELV
- F ØKT GJENNOMSTRØMNING I VATN
- G MAGASIN OPPDEMNING

ÅBØELV TIL HELGEDALSVATN

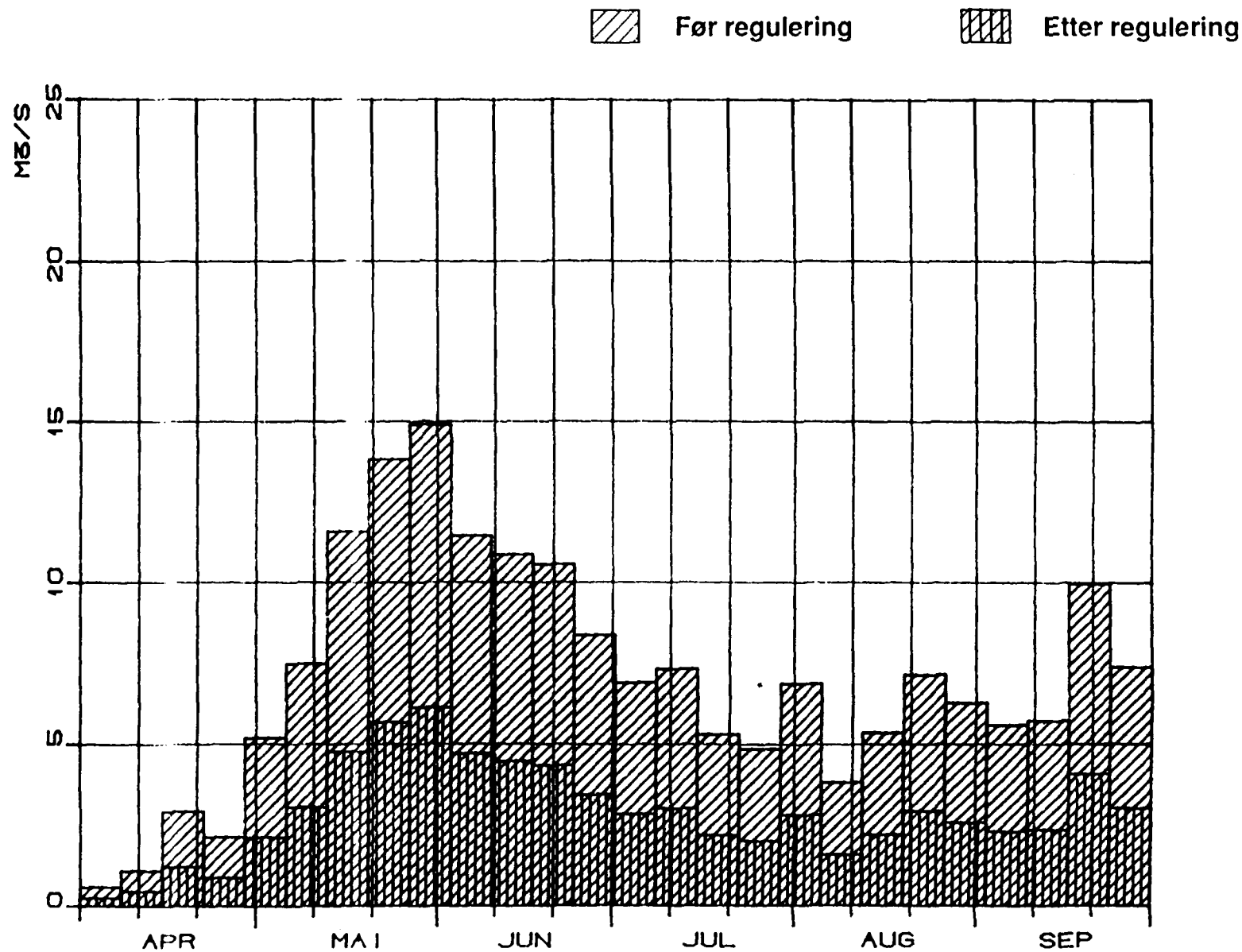


ÅBØELV TIL VIANORDSKARD

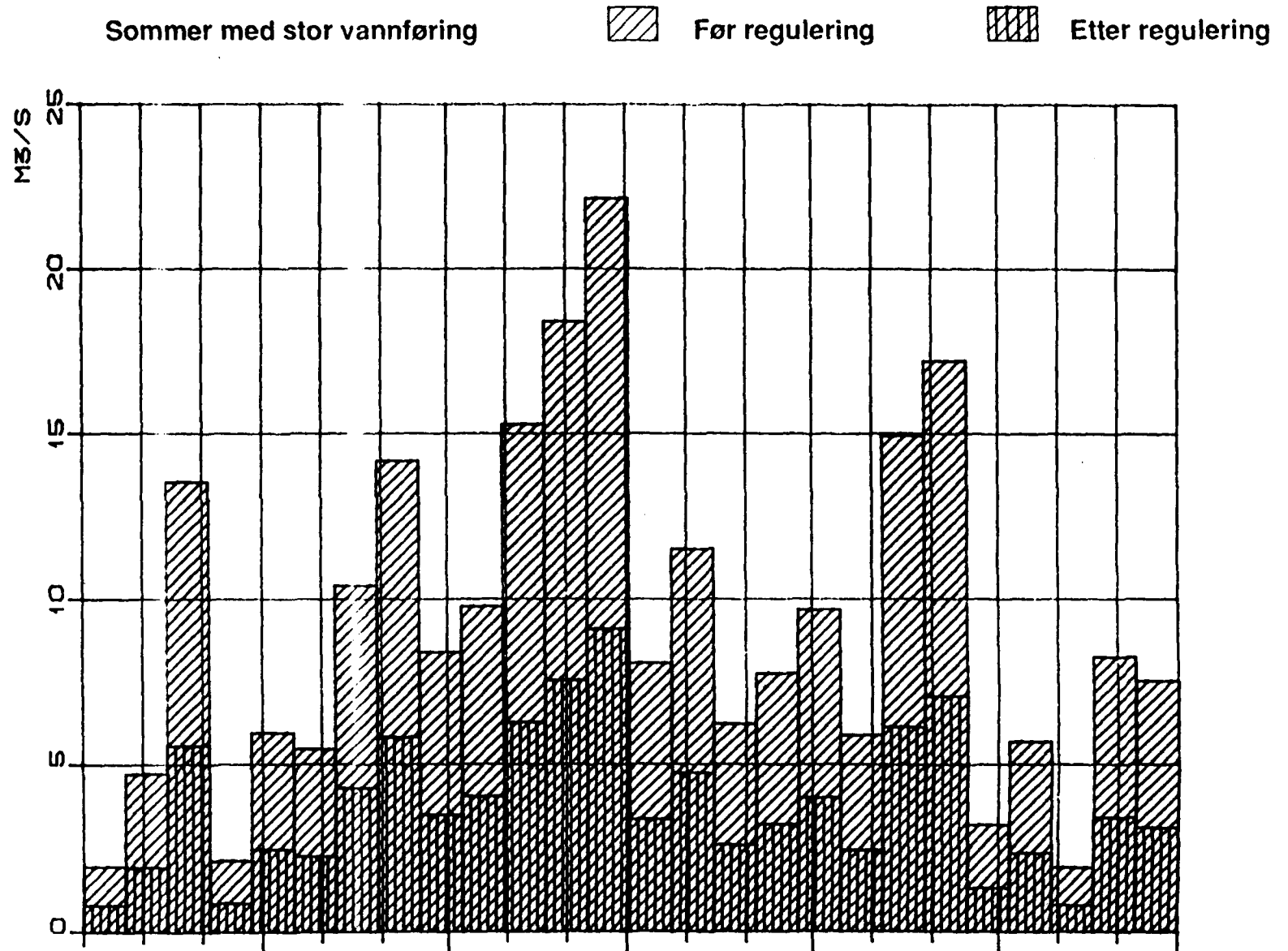


Kerr						OSLO LYSVERKER	
Dato	Konstr.	Kontroll	Godkjent	Malastokk		Kraftutbyggingen	
12.03.90	KB	E.HØ	.	X			
KSP: SAUDA PROSJEKT							
VASSDRAGSPROFIL TILLEGGSOVERFØRING 3							
ÅBØELV					Tegning nr.		
					KSP -		
					Kerr		

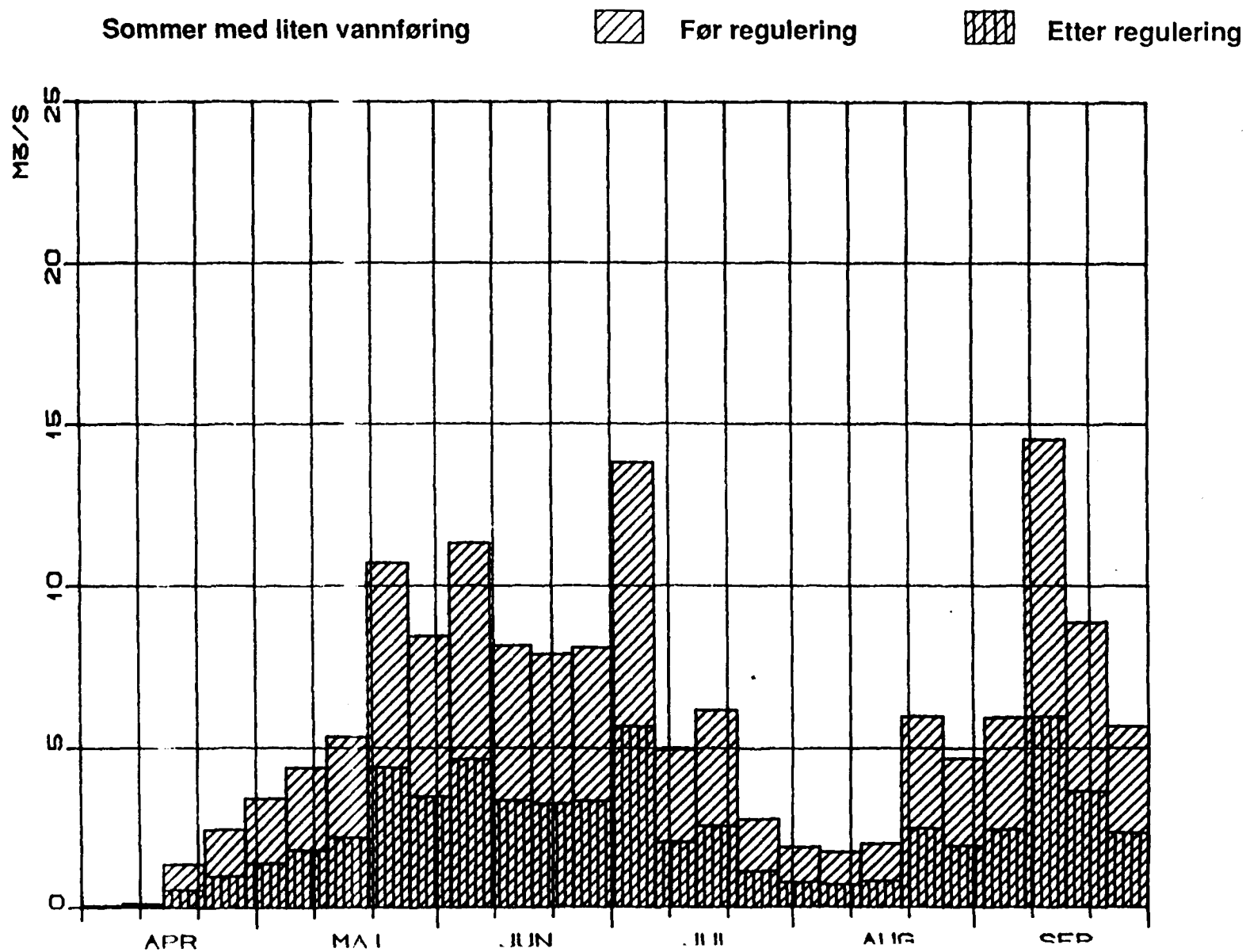
Middelvannføring (ukesmidler) i Åbøelva ved utløp i Saudafjorden,
i perioden 1984- 1989. Naturlig vannføring før og etter utbygging. (Tilleggsoverf. 3)

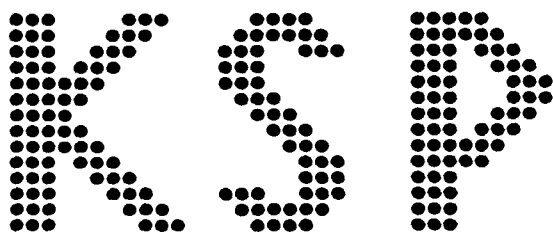


Vannføring (ukesmidler) i Åbøelva ved utløp i Saudafjorden
 Hvordan det var sommeren 1989, og hvordan det hadde vært hvis
 elva hadde vært utbygd. (Tilleggsoverf. 3)



Vannføring (ukesmidler) i Åbøelva ved utløp i Saudafjorden
 Hvordan det var sommeren 1987, og hvordan det hadde vært hvis
 elva hadde vært utbygd. (Tilleggsoverf. 3)





KRAFTUTBYGGING I SAUDA
Prosjektgruppen

Elkem Energi

Tlf. 02-450100

Statkraft

" 02-477000

Sunnhordland Kraftlag

" 054-10622

SAMLET PLAN FOR GJENVÆRENDE VASSKRAFT

KAP. 3 VASSKRAFTPROSJEKTENE

KSP: NORDOVERFØRINGEN - DALSELV/VAULAELV

Tilleggsoverføring nr. 4 til Sauda

VASSDRAGSNR. 042.3Z : Dalselva

042.31Z: Vaulaelva



L/L Sunnhordland Kraftlag

Oslo, 08.11.90



Statkraft

INNHOOLD SFORTEGNELSE

		<u>Side</u>
3.0	VANNKRAFTPROSJEKTET	1
3.0.1	Utbyggingsplaner i 188 Dalselv (042.3z) og 187 Vaulaelv (042.31z).	1
3.0.2	Tidligere prosjekter	1
3.0.3	Basisprosjekt for Saudautbyggingen	1
3.0.4	Tilleggsoverføringene	2
3.1.	Dagens situasjon i vassdraget	2
3.1.1.	Generelt	2
3.1.2.	Hydrologi	3
3.1.3.	Vassdragene	3
3.1.4.	Eksisterende inngrep	3
3.1.5.	Hjemfall/Eiendomsforhold	3
3.2.	Hoveddata for utbyggingsplanene	4
3.3.	Utbyggingsplaner	5
3.3.1.	Beskrivelse av alternativet	5
3.3.2.	Kraftstasjoner	5
3.3.3.	Magasin	7
3.3.4.	Vannveier	7
3.3.5.	Veier	8
3.3.6.	Anleggskraft	8
3.3.7.	Plassering av masser	8
3.3.8.	Massetak	8
3.3.9.	Kostnader	9
3.4.	Hydrologiske endringer i vassdraget	9
3.4.1	Manøvrering av magasin	9
3.4.2	Vannføring	9
3.5.	Kompenserende tiltak	10
3.5.1.	Forutsatte tiltak	10
3.5.2.	Mulige tiltak	10
3.6.	Grunnlag og forutsetninger	10
Bilag 3.1	VU-skjema	
" 3.2	Utbyggingskart	
" 3.3	Tipp	
" 3.4	Vassdragsprofil	

3.0 VASSKRAFTPROSJEKTENE

3.0.1 Utbyggingsplaner i 188 Dalselv (042.3z) og 187 Vaulaelv (042.31z).

Med denne utredning er vist en mulig utnyttelse ved overføring av vassdragene Dalselv, og Vaulaelv til Saudakraftverkene.

I Dalselv-vassdraget er det ikke foreslått etablert reguleringer. Fra Vaulavassdraget overføres kun vinteravløpet til Botnavatn N for utnyttelse i Sønnå kraftverk.

3.0.2 Tidligere prosjekter.

Utbyggingsplaner for vassdragene er tidligere behandlet i Samlet Plan (St.meld. nr. 63, 84/85).

- SP-prosjekt 18901 Fjæra omfatter vassdrag 188 Dalselv som er her benevnt Rullestadelv.
- SP-prosjekt 18321 Etneelva omfatter vassdrag 187 Vaulaelv.

I juni 1985 søkte Haugesund Elektrisitetsverk om konsesjon for utnyttelse av "Stordalsvassdraget med overføring fra Vaulavatnet og Åbøreelva". Kraftutbyggingsplanene er blitt omarbeidet og i senere tid justert ytterligere. Vaulavatn (kote 873) er forutsatt overført til Sandvatn, men utnyttes nå først fra Blomstølvatns nivå kote 625 ned til Stordalsvatn på kote 51.

3.0.3 Basisprosjekt for Saudautbyggingen.

Basisalternativet omfatter nedbørsfelt som i dag inngår i Saudaverkene samt flere overførte tilleggsefter. Den tekniske løsning gir et sammenhengende tunnelsystem fra Botnavatnet N/- Nedre Sandvatnet til Saudafjorden.

TABELL 3A: NØKKELDATA FOR BASISALTERNATIVET

Alternativ		BASISALT.
Simulering		520.N.3
Sum installasjon	MW	517
produksjon, sommer	GWh	469
produksjon, vinter	GWh	1265
Sum årsproduksjon	GWh	1734
Sum utbyggingskostnad	mill.kr. (1989)	2588 1)
Utbyggingskostn.netto	kr./kWh	1.94 2)
Økonomiklasse		1

3.0.4 Tilleggsoverføringene.

Den utbyggingsplan som er beskrevet i basis-vassdragsrapport for 170 Storelva, kan videre omfatte tilleggsoverføringer fra vest, nord og syd. Disse mulige tilleggsoverføringene er behandlet i separate vassdragsrapporter.

Etterfølgende tabell 3B viser produksjon og kostnader for tilleggsoverføringer og utbyggingsetapper:

TABELL 3B: TILLEGGSOVERFØRINGER TIL STORELVA, NØKKELDATA

TRINN	TILLEGGSOVERFØRING	PRODUKSJON			UTBYGGINGSKOSTNAD		
		Sommer GWh	Vinter GWh	År GWh	Mill.kr	Kr./kWh	Økonomi klasse
1	2A. Øvre Åbøfelter	44	23	67	77	1,02	1
2	2B. Sandvatn (Etne)	35	18	53	34	0,64	1
3	4. Dalselv/Vaula	127	79	206	277	1,35	1
4	1. Maldals- og Sagåi	18	15	32	52	1,63	1
5	6. Lingvang/Tengesdal	76	53	129	180	1,40	1
6	5. Hamrabø	49	36	86	197	2,29	2
7	3. Nedre Åbøfelter	35	26	61	125	2,05	2
5+6	Felles pkt. 5 og 6	(125)	(89)	(215)	(330)	(1,54)	1
	SUM	384	250	634	942	1,49	

* Tallene er fra driftsimulering 516.N.2 datert 20.03.90.

* Prisnivå 01.01.89.

Tallene for produksjon er funnet ved driftsimulering, der tilleggsoverføringene er lagt trinnvis til Storelva.

3.1 DAGENS SITUASJON I VASSDRAGET.

3.1.1 Generelt.

Prosjektet ligger i Etne kommune i Sunnhordland og omfatter følgende vassdrag:

Vaulaelv, Saltåni, og Dalselv/Rullestadelv som alle har avløp ut i Åkrafjorden.

Utbyggingsområdet grenser i nord og øst til nedbørsfelt mot Opovassdraget som er varig vernet, i sør mot Slettedalen (A/S Saudafaldene) og i vest mot Etnevassdraget. En mindre del av utnyttede felter i Dalselv/Rullestadelv ligger i Odda kommune.

NGO-kart 1314, IV (M 711-serien) dekker de nedbørsfelter av Nordoverføringen - Vaula og Dalselv - som overføres til Botnavatn N for Saudautbyggingen.

3.1.2 Hydrologi.

Ved fastleggelse av avløpsdata er benyttet isohydatkart utarbeidet av NVE - Hydrologisk avdeling og Statkraft.

Grunnlaget for isohydatkartene er bygget på avløpsmålinger ved følgende vannmerker:

VM 581 - Hauge bru
VM 582 - Suldalsoet
VM 583 - Røldalsvatn
VM 1026 - Storlivatn kraftstasjon
VM 2026 - Grimsvatn

Utbygging av Nordoverføringen utnytter felt som drenerer til Dalselv og til Vaulaelv.

Inntakene og magasinene med nedbørsfelt er inntegnet på et kart i målestokk 1:50 000 sammensatt av kartbladene 1314 I, II, III og IV. Arealene er planimetrert på dette kartgrunnlaget, og varierer fra 1,1 km² til 24,0 km² (Fjellbotn og Vaulaelv), men de fleste feltene er under 4 km².

Normal årsnedbør i området varierer fra 2650 mm til over 3500 mm. (DNMI nov. 1981, Normal årsnedbør 1931-1960).

De fleste feltene i utbyggingen kan karakteriseres som innlandsfelt. Noen felt ligger nærmere kystene og kan ha avløpsmønstre som er påvirket av dette.

3.1.3 Vassdragene.

Vassdragene drenerer til Åkrafjorden. Utbyggingsplanene er tilpasset Verneplan II, og omfatter mellom annet overføring av 7 måneders vintervannføring fra Vaulavassdraget i nordøst og deler av øvre felt til Dalselv/Rullestadelv.

Samlet utnyttet nedbørsfelt er ca. 55 km². Av dette ca. 23 km² fra Vaulavassdraget, og ca. 30 km² fra Dalselv.

3.1.4 Eksisterende inngrep.

Det er i dag ingen kraftproduksjon i Vaula- og Dalselv-vassdraget.

3.1.5 Hjemfall/Eiendomsforhold.

Fallrettighetene i Vaulavassdraget tilhører staten ved hjemfall. Fallrettighetene i Saltåni og Dalselv er på privat eie.

3.2 HOVEDDATA FOR NORDOVERFØRINGEN.

Overføringsprosjektene til Sønnå kraftverk i Sauda er behandlet som en fellesoverføring:

Nedslagsfeltene over ca. kote 750: Saltåna, Krosselva, Sagelva, Bordalselva og Vintertundalselva samt vinteravløp til Vulavassdraget overføres til Vestoverføringen med magasinering i Botnavatnet N.

Prosjektet omfatter felt over kote 750 sør og sørøst for Åkrafjorden som grenser mot nedslagsfeltet for Saudautbyggingen. De overførte felter ligger vesentlig i Etne og en mindre del i Odda kommune i Hordaland.

Dalselva har utløp innerst i Åkrafjorden. De overførte feltene Krosselva, Sagelva, Bordalselva og Vintertundalselva utgjør 29,6 km² med midlere vannføring på ca. 2,8 m³/s.

Ved utløpet i sjøen er nedbørsfeltet ca. 106 km² med en midlere vannføring på ca. 9,8 m³/s. De overførte felter tas inn i bekkeinntak på ca. kote 750 og det er ikke tenkt noen regulering innen feltene.

Vulavassdraget på sydsiden av Åkrafjorden er tenkt overført ved å forlenge overføringstunnelen fra inntak Krosselva via Saltåna til inntak Vaula på kote 760 ca. 1 km nedstrøms Vaulavatn.

I verneplan II for vassdrag har Sperstadutvalget foreslått varig vern av Vulavassdraget først og fremst på grunn av den kjente Langfossen. Etter forslag fra Haugesunds Elektrisitetsverk har imidlertid både NVE's hovedstyre (1977) og Olje- og energidepartementet (St.prp. nr. 77 1979-80) gått inn for at vinteravløpet, 01.10. - 30.04., kan overføres til Stordalsvassdraget. I nærværende plan blir ikke Vaulavatn berørt, idet inntaket er flyttet ned til ca. 760.

I nærværende prosjekt foreslås overføringer til Botnavatn N i Storelvvassdraget i Sauda. Vinteravløpet fra Vulavassdraget som naturlig renner til Åkrafjorden, foreslås overført sammen med Saltåna og sideelver til Dalselv til Botnavatn N for utnyttelse i Sønnå kraftverk i Sauda.

Overføringstunnelens forlengelse Vaulavatn - Krosselva blir vel 3 km lang, og drives med minimums tverrsnitt. Om sommeren vil inntak Vaulaelv være stengt, og vannet renner naturlig. Overført vannmengde er beregnet til ca. 26 mill.m³.

Om sommeren vil vannføringer i Vaulaelven og Langfossen bli som før i uregulert tilstand, mens om vinteren overføres 24,0 km² ved Vaulavatnet av ca. 26,5 km² ved Vaulaelvens utløp i Åkrafjorden.

3.3. KRAFTVERKSPROSJEKT - NORDOVERFØRINGEN.

Bilag 3.1. VU-skjema
 Bilag 3.2. Utbyggingskart
 Bilag 3.3 Tipp

Fellesoverføring til Botnavatn N og Sønnå kraftverk av Dalselv, Saltåna og Vaulavassdraget.

Kraftproduksjon, netto 205 GWh
 Utbyggingskostnad (1989) 277 mill.kr.
 1,35 kr/kWh

Inntak i Vaulaelv, Saltåna, Krosselva, Sagelva, Simlenut, Sæterdal, Såtekvelven, Sandvassdal, Fjellvatn og Vintertundal med overføring til Sønnå ved tunneldrift fra tverrslag i Bordalen. Det bygges anleggsveg ca. 5 km frem til arbeidstedet i Bordalen fra riksveg 76 i Søndalen.

3.3.1 Beskrivelse av alternativ.

Nordoverføringen er en fellesutbygging, og berørte vassdrag er delt opp i delfelter. Disse er vist i tabell:

Feltets navn	Inntakskote ca. m.o.h.	Areal km ²	Spesifikt avløp l/s km ²	Midlere avløp	
				m ³ /s	mill.m ³ /år
Botnabu	755	1,6	85	0,14	4,3
Fjellbotn	755	1,1	85	0,10	3,0
Vintertundal	755	2,8	87	0,24	7,5
Sandvassfoss	755	5,0	90	0,45	14,2
Såtakvelven	755	2,8	96	0,26	8,3
Sæterdalsbotn Ø	750	2,8	101	0,29	9,0
" V	750	3,1	103	0,31	9,9
Simlenut S	755	3,8	99	0,37	11,7
Sagelva	755	3,3	99	0,32	10,1
Krosselva	755	3,3	98	0,32	10,0
Dalselv		29,6	97	2,80	88,0
Vaulavatn	873	25,7	111	-	24,8 x)
Vaulaelv	755	1,0	100	0,1	1,1 x)
Saltåna	755	1,2	95	0,1	3,6
Fellesoverføring		57,5	-	-	117,5

x) Vinteravløp 1/10 - 30/4 overføres.

3.3.2 Kraftstasjoner.

Avløp fra Nordoverføringen magasineres i Botnavant N, som er hovedmagasin for Sønnå kraftverk, Saudautbyggingen.

Data for kraftverkene - Nordoverføringen.

	Nordoverføring	Sønnå	Sum trinn 3
1.0 TILLØPSDATA			
Nedbørsfelt (km ²)	54,8		-
Midlere tilløp inklusiv flomtap ved inntakene (mill.m ³ /GWh)	117,5	982/1670	-
Magasin (mill.m ³ /%)	0/0	432,2/44	
2.0 STASJONSDATA			
Midlere brutto fallh. (m)	718	718	
Midlere energiekv. (kWh/m ³)	1,71	1,71	
Ytelse ved midlere fallhøyde (MW)	0	360	517
Slukeevne ved midlere fallhøyde (m ³ /s)		60	-
Brukstid (timer)		4642	3982
3.0 PRODUKSJON			
Midlere vinterprod. (GWh/år)	79,0	1076.3	1385.0
Midlere sommerprod. (GWh/år)	126.8	594.8	674.3
Midlere produksjon (GWh/år)	205.8	1671.1	2059.3
4.0 UTBYGGINGSKOSTNAD			
Utbyggingskostnad inklusive 7% rente i byggetiden (kostnadsnivå 1.1.89) (mill.kr.)	277	-	-
Utbyggingskostnad (kr./kWh)	1.35	-	-
Økonomiklasse	1	-	-
Byggetid (ca. år)	3	-	-
5.0 NEDENFORLIGGENDE VERK			
Midlere energiekv. (kWh/m ³)	-	-	-
Redusert produksjon (GWh/år)	-	-	-

3.3.3 Magasin.

Det er ingen magasiner i eget nedslagsfelt, men avløpet overføres til Botnavatn N.

3.3.4 Vannveier.3.3.4.1 Overføringer.

Fra - til	Type	Lengde (m)	Tverrsnitt (m ²)	Falltap (m/100 m)
Botnabu-Vintertundal	Tunnel	1000		
Vintertundal-Fjellbotn	"	2800	16	0,07
Fjellbotn	"	1800	"	"
Sandvassfoss-Såtakvelven	"	1600	"	"
Såtakvelven-Sæterdalsbotn Ø	"	800	"	"
Sæterdalsbotn Ø-Sæterdal V	"	400	"	"
Sæterdalsbotn V-Simlenut	"	1200	"	"
Simlenut-Sagelva	"	1500	"	"
Sagelva-Krosselva	"	1400	"	"
Krosselva-Saltåna	"	1800	"	"
Saltåna-Vamlælv	"	1300	"	"
Tverrslagskryss-Slettedalinntak	"	3900	20	0,07

Tunnelen på Vestoverføringen til Botnavatn N. fra inntak Slettedalen, er planlagt stor nok ved dimensjoneringen til å overføre avløp fra Dalselv og Vaulavatn til basisalternativet, Storelvvassdraget.

3.3.4.2 Fallhøyder.

Nordoverføringen i Sønnå kraftverk			
Overvann maks./min. (Botnavatn N)			735/637
Undervann - " - Saudafjorden			0
Brutto fall, middel (m)			702

3.3.4.3 Manøvrering

Det er forutsatt at inntaksmagasinerne manøvreres etter kraftverkenes behov. Overføringssystemet utstyres med luker som tillater drift fra Vaulavassdraget i vinterperioden. Hvis det er fare for skadeflom i Storelvvassdraget stenges luke for tapping til Saudautbyggingen.

3.3.4.4 Beregningsmetode for produksjon

Produksjonen er beregnet den enkelte dag ved simulering på døgndata i Oslo Lysverkenes drifts-modell for kraftverksprosjektering. (OL-SIM).

Ved simuleringene er benyttet avløpsfordeling for VM 581 Hauge bru, og VM 583 Røldalsvatn for årsserien 1930 - 60. Vaulas nedbørsfelt er knyttet til VM Hauge bru, mens Dalselva er forutsatt å følge VM Røldalsvatn.

3.3.5 Anleggsveier.

3.3.5.1 Anleggs- og permanente veier

Det forutsettes bygget anleggsveier på følgende strekninger, Bilag 3.5:

Anleggsvei fra riksveg 76 i Sjørdalen til tverrslag for overføringstunneler i Børdalen og stikkveg til inntaksdam Sjøterdalsbotn.

5,0 km

Inntak Vaula bygges fra overførings-tunnel, og senere drift betjenes med helikopter.

3.3.5.2 Andre transportformer

Til avsidesliggende anleggssteder, inntakene på overføringstunnelen, hvor arbeidenes omfang kan være begrenset, vil helikoptertransport være aktuelt.

3.3.6 Anleggskraft.

Ved anleggsstedet i Børdalen hvor vei føres frem, forutsettes forsyning av anleggskraft fra lokalnettet. Ved Skromme i Sjørdalen kreves avgrening med ny 22 kV-linje til tverrslag Børdalen.

Inntak Vaulavatn kan betjenes med diesellaggregat.

3.3.7 Tipper

Tunneltipper vil være aktuelle på følgende steder:

For overføringstunnel fra tverrslag Børdalen kan massene, ca. 240.000 m³, plasseres i forsenkning mellom Børdalen ved Sjøterdalsbotn.

3.3.8 Massetak, løsmasse og steinbrudd.

Det er ikke planlagt massetak eller steinbrudd i Børdalen, bortsett fra de masser som inngår i anleggsveien frem til tverrslag Børdalen.

3.3.9 KOSTNADER PR. 01.01.89 (7% RENTE I BYGGETIDEN).Overføring til Saudaverkene - trinn 3.

<u>Nordoverføringen</u>	<u>mill.kr.</u>
1. Reguleringsanlegg	-
2. Overføringsanlegg	190
3. Driftsvannveier	-
4. Kraftstasjon - bygningsmessig	-
5. Kraftstasjon - maskinelt og elektroteknisk	-
6. Transportanlegg - Anleggskraft	11
7. Boliger - Verksteder	6
8. Terskler - Landskapspleie	1
9. Uforutsett, 5% av 1-4, 6-8	10
10. Investeringsavgift 5%	11
11. Planlegging - Administrasjon, 6%	13
12. Erstatninger - Ervervelser	1
13. Finansieringsutgifter	34
Sum utbyggingskostnad (1989)	277

Kostnader med prisnivå pr. 01.01.1989

inkl. avgifter og renter for

Nordoverføringen: 277 mill.kr.

Årlig produksjon etter utbygging

blir på 205 GWh.

Netto utbyggingspris blir.....: 1,35 kr./kWh.

Produksjonstallene er basert på EDB-simulering 528N.3 datert 27.09.90, hvor tilleggsoverføringene er tenkt marginalt utnyttet i trinn etter økonomiske kriterier.

For å sammenlikne med andre Samlet Plan-prosjekter, er de ovennevnte kostnader justert ned til et prisnivå pr. 01.01.1986. Som indeks er benyttet Statistisk Sentralbyrås (SSB) byggindeks for kraftverk totalt. Denne er økt med 27,7% i perioden 01.01.1986-01.01.1989.

Utbyggingsprisen blir 1,05 kr./kWh pr. 01.01.1986.

Med 37% vinterproduksjon og forannevnte utbyggingspris, plasseres prosjektet i økonomiklasse 1.

3.4 HYDROLOGISKE ENDRINGER I VASSDRAGET.

Den planlagte utbyggingen fører til endringer i berørte elver, bekker og vann. Restvannføring er beregnet på naturlige punkter nedstrøms inntak (f.eks. utløp, hytteområder etc.).

Profil av vassdragene med beskrivelse av vannføringen etter utbygging er vist på bilag 3.4.

3.4.1 Manøvrering av magasin.

Det er grunn til å regne med at utbyggingen vil medføre en viss reduksjon av de årvisse flommer, særlig vårflommene. Unntak herfra vil være Vaulaelv. Her er det ikke grunnlag for å regne med noen reduksjon, men heller ingen økning av maksimalflommer.

3.4.2 Vannføring etter utbygging.

Restfelt	Areal	Spesifikt avløp l/s km ²	Midlere avløp		Restvann- føring %
			m ³ /s	mill.m ³ /år	
Dalselv v/kote 0	79,9	74	7,39	230,0	62
Vaulaelv v/kote 0	2,5	90	-	2,8 *)	10 *)

*) Vinterperioden, mens det om sommeren renner 100%.

3.5 KOMPENSERENDE TILTAK.

3.5.1 Forutsatte tiltak.

3.5.1.1 Terskler.

Det kan ikke ses å være elvestrekninger hvor terskelbygging vil ha noen verdi, det er derfor ikke regnet med tiltak av denne art.

3.5.1.2 Landskapspleie.

Tipper vil bli arrondert og tilsådd i samråd med planer utarbeidet av landskapsarkitekter.

3.5.1.3 Restriksjoner.

Det er ikke regnet med noen restriksjoner på driften av overføringsanleggene, bortsett fra at ved fellesoverføring vil kun vinteravløpet i Vaula bli tatt inn på overførings-tunnelen.

3.5.2 Mulige tiltak.

Det er ikke foreslått minstevannføring i noen deler av vassdraget.

Midlertidige anlegg vil ev. bli fjernet, såfremt ikke andre hensyn gjør at de fortsatt bør stå.

3.6 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER.

For nærmere beskrivelse av simuleringsmodell, sommer- og vinterstrategi for Saudautbyggingen vises til SP-rapport for 170 Storelva.

TILLEGGSOVERFØRINGSALTERNATIV TIL SAUDAVERKENE

BASISALTERNATIV C

PROSJEKT

170 STORELV, 167 LINGVANG/TENGESDAL/HAMRABØ, KSP-09.02.90

183 ETNE, KSP-02.04.90

189 DALSELV, KSP-12.02.90

170 STORELV, KSP-30.03.90

VASSDRAGSRAPPORT

MALDALS-/SAGELV/ GJUVSANI/ HAMRABØ/ LINGVANG/ TENGESDAL

ABREELV/ STORDALSELV/

ABREELV

VALMELV, SALTANI/ DALSELV

STORELV/SULDALSLAGEN

ELV

1 (4)

5 (6)

6 (5)

3 (7)

28 (2)

2A (1)

4 (3)

BASIS (0)

OVERFØRINGSALT. (TRINN)

32

11

75

105

24

61

53

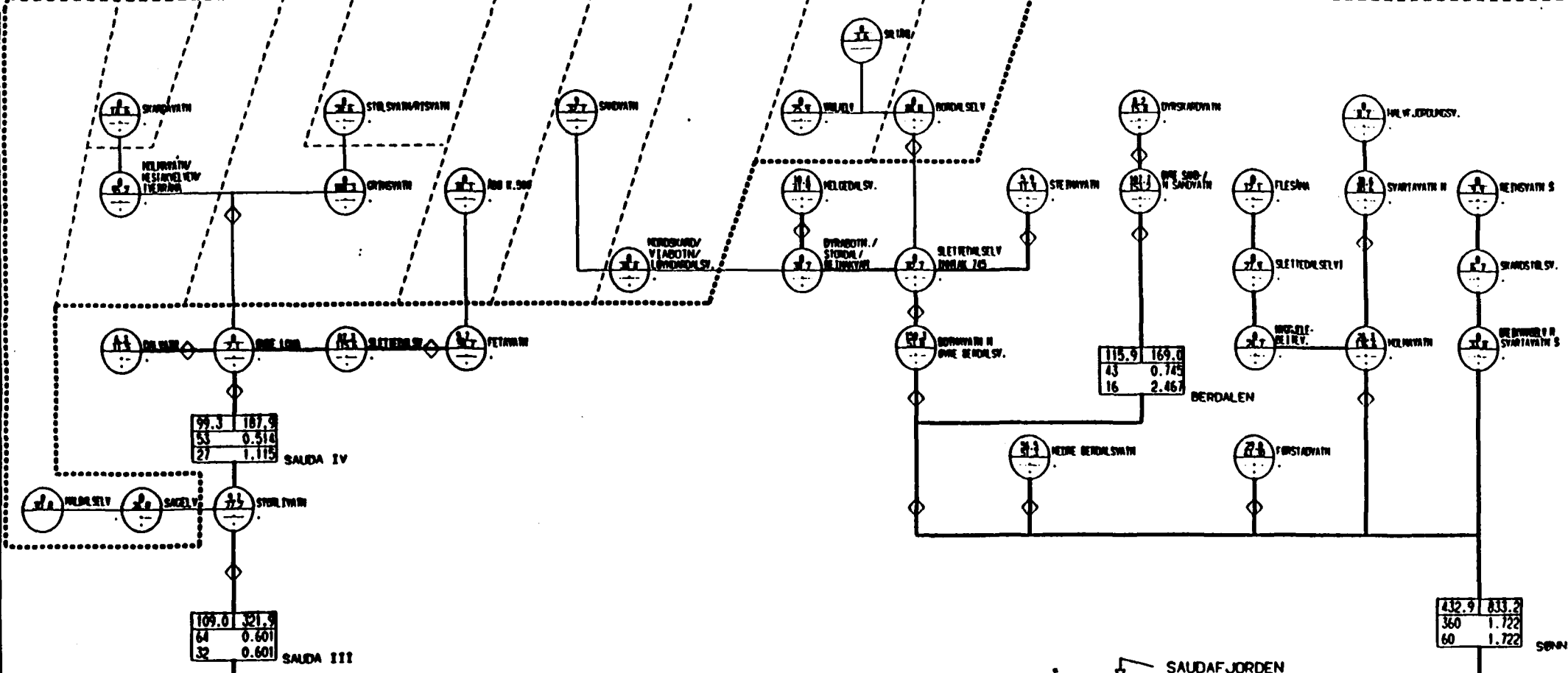
67

60

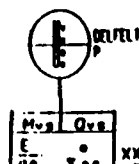
146

1717

PRODUKSJON (GWh)



VU-SKJEMA NØKKEL



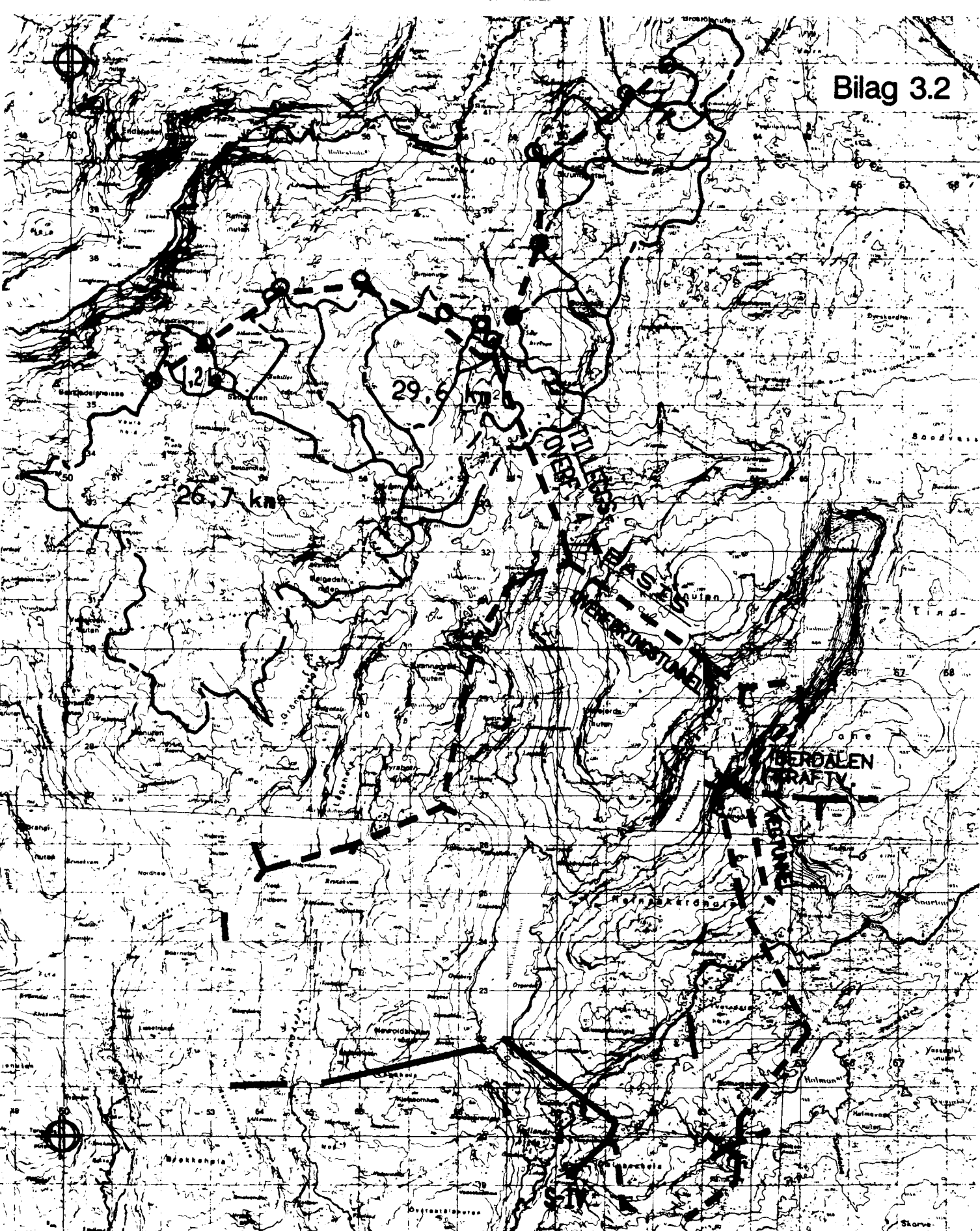
FOR DELFELT

- M_v : MAGASIN (Mill. m³)
- Q_v : MIDLERE ÅRLIG TILLØP (Mill. m³)
- M_o : MAGASIN (GWh)
- Q_o : MIDLERE ÅRLIG TILLØP (GWh)
- D : MAGASINPROSENT

FOR KRAFTVERK

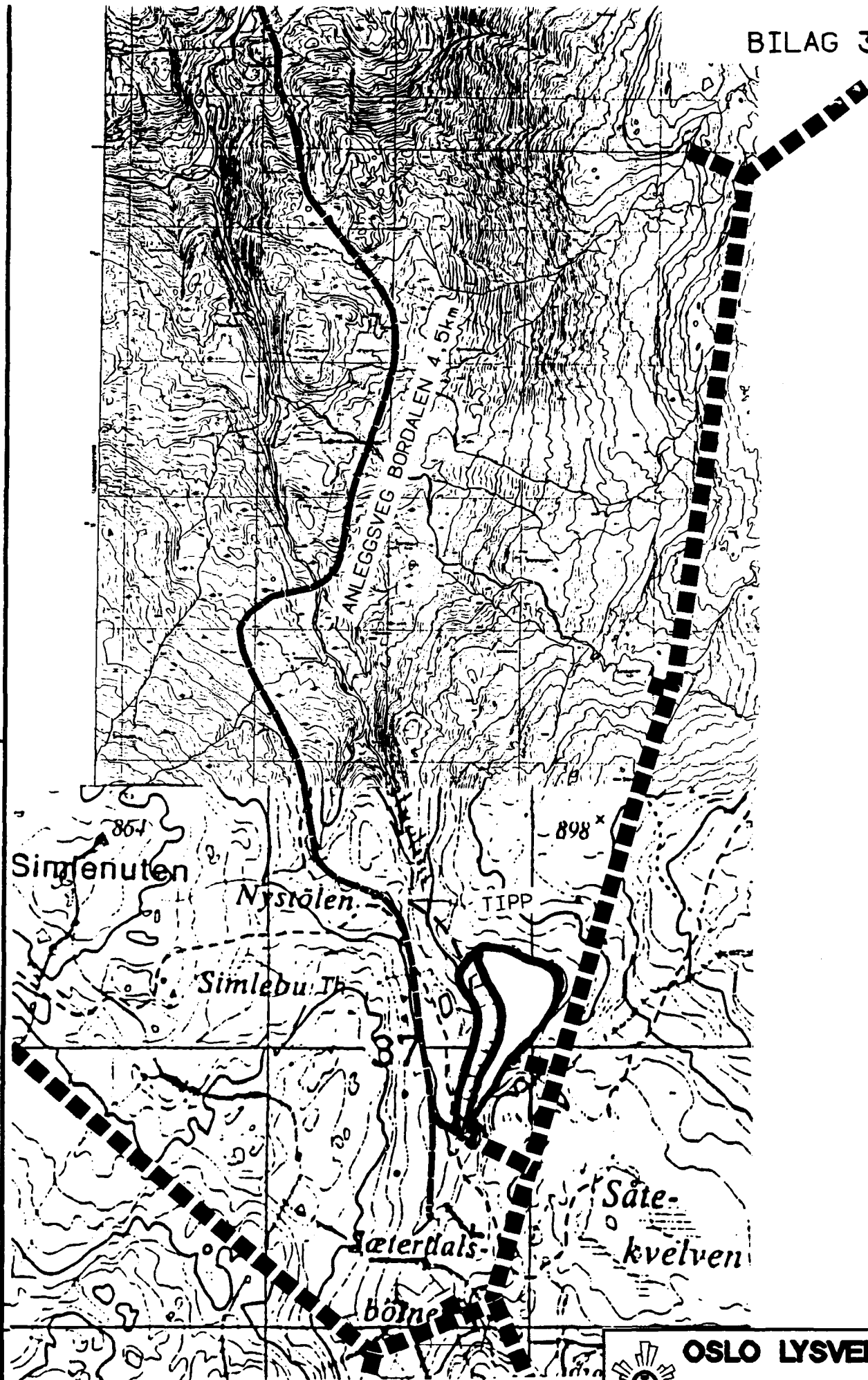
- M_o : SUM MAGASIN TIL VERKET (Mill. m³)
- Q_o : SUM MIDLERE ÅRLIG TILLØP TIL VERKET (Mill. m³)
- E : MAKSIMAL YTELSE (MW)
- Q : DEN TIL "E" SVARENDE VASSFØRING (m³/s)
- Q_o : DEN TIL "E" SVARENDE VASSFØRING (m³/s)

C 07.11.90		06	
R 17.09.90 ALT. C. TILLEGGSOVERFØRINGSALTERNATIV		TMS	
A 20.04.90 UTRYGGINGSTRINN		TMS	
29.03.90 TMS		J. RESUMÉ	
KSP: SAUDA PROSJEKT		A1	
VU-SKJEMA ALT. C		A1	
X		OSLO UTVÆRKEN	
KSP		0	



TEGNFORKLARING		UTBYGGING
	GRENSE FOR NEDRIFTELT TIL KRAFTSTASJON	 REGULERT S.J.B. EKISTERENDE
	KRAFTSTASJON, EKISTERENDE	 REGULERT S.J.B. PLANLAGT
	KRAFTSTASJON, PLANLAGT	710-708
	RØRGATE/TUNNEL, EKISTERENDE	REGULERINGSBYNDER HØY/LAV
	RØRGATE/TUNNEL, PLANLAGT	10 ØY 53
	VANNINNTAK	NR. NAVN OG TITTEL I NR. PÅ KRAFTSTASJONEN
	DAM	ANLEGGSSYKE, PLANLAGT
		TIPP, PLANLAGT
		KRAFTLEIDNING, PLANLAGT

SAMLET PLAN FOR VASSDRAG	
Rogaland: STORELVASSDRAGET, SAUDA 170 STORELVASSDRAGET-TILLEGGSOVERFØRING 4	
TEMANAVN: UTBYGGINGSKART BOSETTING/ KOMMUNEGRENSER	MALESTOKK: 1:100 000 
BASTSKART NGD SERIE M711 BLAD 1314 I II III IV	



KSP

TILLEGGSOVERFØRING 4
TIPP VED SÆTERDALSBOTN



OSLO LYSVERKER

Kraftutbyggingen

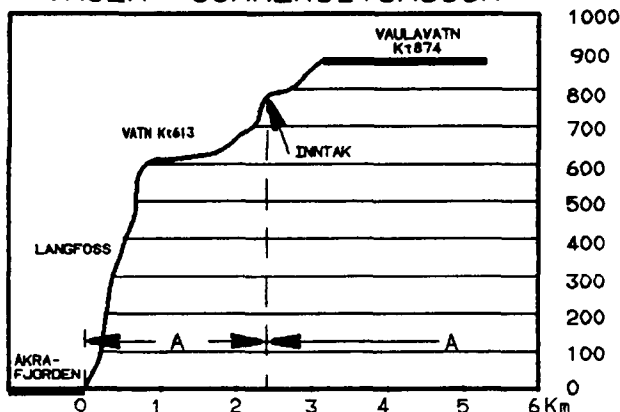
Tegning nr.

Korr.

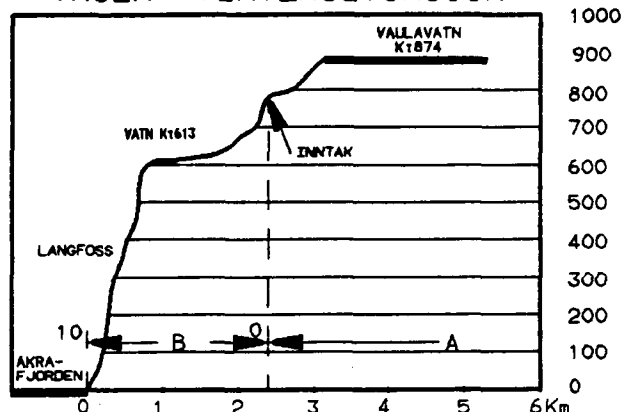
ENDRING ETTER UTBYGGING

- A INGEN ENDRING
- B REDUSERT VANNFØRING I ELV
- C REDUSERT GJENNOMSTRØMNING I VATN
- D MAGASIN SENKNING
- E ØKT VANNFØRING I ELV
- F ØKT GJENNOMSTRØMNING I VATN
- G MAGASIN OPPDEMNING

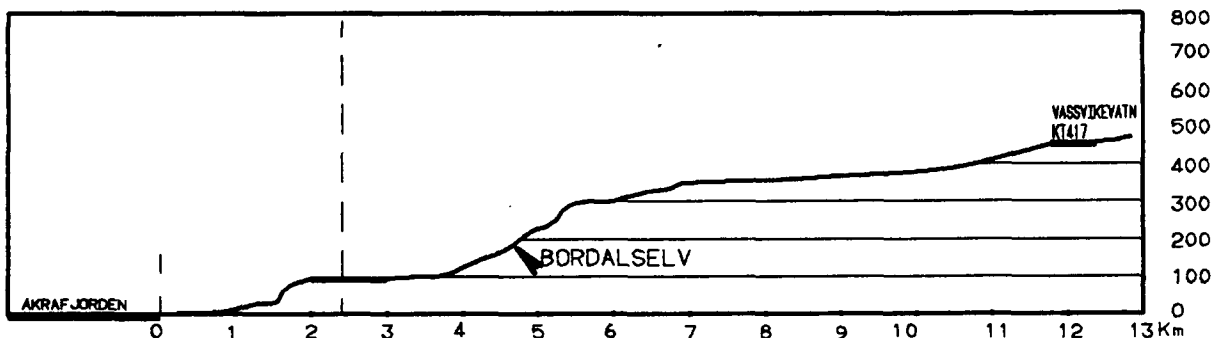
VAULA -SOMMERSITUASJON



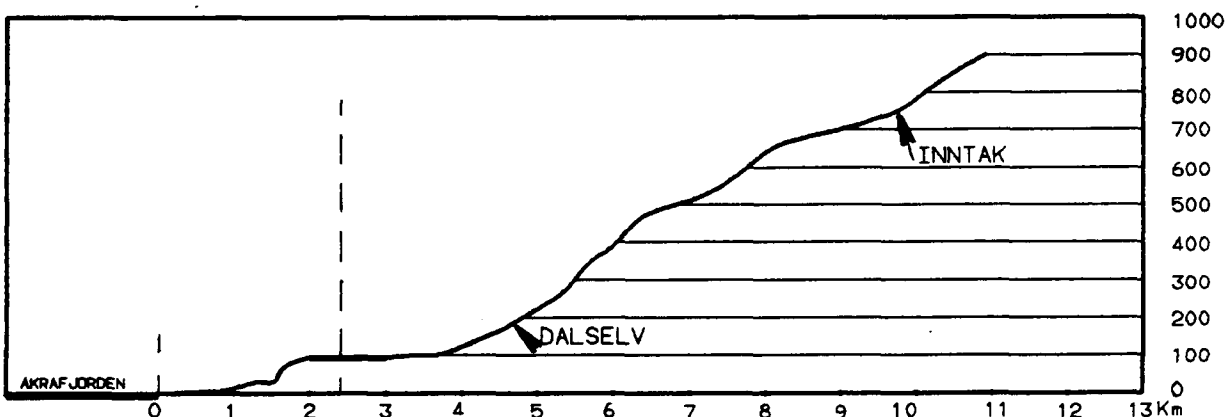
VAULA -VINTERSITUASJON



DALSELV: AKRAFJORDEN TIL VASSVIKEVATN



DALSE-/BORDALSELV: AKRAFJORDEN TIL SÆTERDALSBOTNEN



Korr .

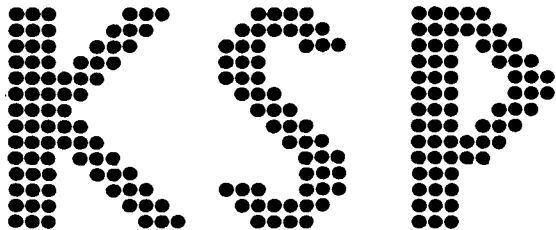
Dato	Konstr.	Kontroll	Godkjent	Malastokk
17.12.90	ØE	DJW	.	X

KSP: SAUDA PROSJEKT
 VASSDRAGSPROFIL TILLEGGSOVERFØRING 4
 VAULAELV, DALSELV



OSLO LYSVERKER
 Kraftutbyggingen

Tegning nr.	Korr.
KSP -	.



KRAFTUTBYGGING I SAUDA
Prosjektgruppen

Elkem Energi

Tlf. 02-450100

Statkraft

" 02-477000

Sunnhordland Kraftlag

" 054-10622

SAMLET PLAN FOR GJENVERENDE VASSKRAFT KAP. 3 VASSKRAFTPROSJEKTENE

KSP: Tilleggsoverføring nr. 5 til Sauda

VASSDRAGSNR. 036.B4Z: Hamrabøåna

KSP: Tilleggsoverføring nr. 6 til Sauda

VASSDRAGSNR. 036.2Z: Lingvangselva

036.3Z: Tengedalselva

Oslo, 08.11.90



L/L Sunnhordland Kraftlag



Statkraft

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

	Side
3.0	Vannkraftprosjektet 1
3.0.1	Utbygningsplaner i 167 Lingvangselv, Tengesdalselv og 166 Hamrabøåna, Gjuvsåna 1
3.0.2	Videreføringsprosjekt av juli 86 1
3.0.3	Basisprosjekt for Saudautbyggingen 1
3.0.4	Tilleggsoverføringer 1
3.1	Dagens situasjon i vassdraget 2
3.1.1	Generelt 2
3.1.2	Hydrologi - Reguleringer 2
3.1.3	Vassdragene 3
3.1.4	Eksisterende inngrep 3
3.1.5	Hjemfall eiendomsforhold 3
3.2	Hoveddata for utbygningsplanene 4
3.3	Utbyggingsplaner 5
3.3.1A	Tilleggsoverføring 6 - Lingvang, Tengesdal 5
3.3.1B	Tilleggsoverføring 5 - Hamrabø 6
3.3.2	Kraftstasjonen 6
3.3.3	Magasin 9
3.3.4	Vannveier 9
3.3.5	Anleggsveier 10
3.3.6	Linjebygging 11
3.3.7	Plassering av masser 11
3.3.8	Massetak, løsmasse og steinbrudd 11
3.3.9	Kostnader 12
3.4	Hydrologiske endringer i vassdraget 12
3.4.1	Manøvrering 12
3.4.2	Vannføring 12
3.5	Kompenserende tiltak 13
3.5.1	Forutsatte tiltak 13
3.5.2	Mulige tiltake 13
3.6	Grunnlag og forutsetninger 14
3.7	Fellesløsning 14
Bilag 3.1	VU-skjema
Bilag 3.2	Oversiktskart
Bilag 3.3	Tipp
Bilag 3.4	Vassdragsprofil

3.0 VANNKRAFTPROSJEKTET

3.0.1 Utbyggingsplaner i 167 Lingvangselv, Tengesdalselv og 166 Hamrabøåna, Gjuvsåna.

Denne utredning viser en mulig utnyttelse av vassdragene Lingvangselv, Tengesdalselv og Hamrabøåna, Gjuvsåna.

I vassdragene er det ikke foreslått reguleringer. Vassdragene er tenkt overført til tilløpstunnel for kraftverket i Sauda IV og magasinering i Slettedalsvatn. Sauda IV og Sauda III får ledig kapasitet p.g.a. bygging av Sønnå kraftverk. Til Sønnå kraftverk overføres også deler av nedbørsfelter som i dag utnyttes i Sauda IV og Sauda III.

3.0.2 Videreføringsprosjekt av juli 86.

Utbyggingsplaner for vassdragene er tidligere behandlet i Samlet plan (St.meld. nr. 63, 84/85) og senere ved et videreføringsprosjekt i 1986.

3.0.3 Basisprosjekt for Saudautbyggingen

Basisalternativet omfatter nedbørsfelt som i dag inngår i Saudaverkene samt flere overførte tilleggsefelter. Den tekniske løsning gir et sammenhengende tunnelsystem fra Botnavatnet N/-Nedre Sandvatnet til Saudafjorden

TABELL 3A: NØKKELDATA FOR BASISALTERNATIVET

Alternativ	BASISALT.
Simulering	520.N.3
Sum installasjon MW	517
produksjon, sommer GWh	469
produksjon, vinter GWh	1265
Sum årsproduksjon GWh	1734
Sum utbyggingskostnad mill.kr. (1989)	2588
Utbyggingskostn.netto kr./kWh	1,94
Økonomiklasse	1

3.0.4 Tilleggsoverføringer

Den utbyggingsplan som er beskrevet i basis-vassdragsrapport for 170 Storelva, kan videre omfatte tilleggsoverføringer fra vest, nord og syd. Disse mulige tilleggsoverføringene er behandlet i separate vassdragsrapporter.

Etterfølgende tabell 3B viser produksjon og kostnader for tilleggsoverføringer og utbyggingsetapper:

TABELL 3B: TILLEGGSOVERFØRINGER TIL STORELV, NØKKELDATA

TRINN	TILLEGGSOVERFØRING	PRODUKSJON			UTBYGGINGSKOSTNAD		
		Sommer GWh	Vinter GWh	År GWh	Mill. kr.	Kr./kWh	Økon. kl.
1	2A.Øvre Åbøfelter	44	23	67	77	1,02	1
2	2B.Sandvatn (Etne)	35	18	53	34	0,64	1
3	4. Dalselv/Vaule	127	79	206	277	1,35	1
4	1. Maldals- og Sagåe	18	15	32	52	1,63	1
5	6. Lingvang/Tengesdal	76	53	129	180	1,40	1
6	5. Hamrabø	49	36	86	197	2,29	2
7	3. Nedre Åbøfelter	35	26	61	125	2,05	2
5+6	Felles pkt. 5 og 6	(125)	(89)	215	(330)	(1,54)	1
	SUM	384	250	634	942	1,49	

* Tallene er fra driftssimulering 516.N.2 datert 20.03.90.

* Prisnivå 01.01.89.

Tallene for produksjon er funnet ved driftssimulering, der tilleggsoverføringene er lagt trinnvis til Storelva.

3.1 DAGENS SITUASJON I VASSDRAGET

3.1.1 Generelt

De områder som berøres av denne rapport har pr. dato ingen reguleringsanlegg for vannkraft.

3.1.2 HYDROLOGI - REGULERINGSANLEGG

3.1.2.1 Vannmerker

Ved fastleggelse av avløpsdata er benyttet isohydatkart utarbeidet av NVE - Hydrologisk avdeling og Statkraft.

Grunnlaget for isohydatkartene er bygget på avløpsmålinger ved følgende vannmerker:

VM 581 - Hauge bru
 VM 582 - Suldalsoet
 VM 583 - Røldalsvatn
 VM 1026 - Storlivatn kraftstasjon
 VM 2026 - Grimsvatn

3.1.3 Vassdragene

Lingvangselv og Tengesdalselv har sitt utløp i Hylsfjorden, mens Hamrabøåna og Gjuvsåna er en del av Suldalslågens nedbørsfelt med utløp omtrent midt på Suldalsvatn.

3.1.4 Eksisterende inngrep

Nedre del av Hamrabøåna blir brukt som kilde for vannforsyning i Hamrabø.

3.1.5 Hjemfall eiendomsforhold

Fallrettighetene i Lingvangselv og Tengesdalselv disponeres av SKL, mens private grunneiere har fallrettighetene i Hamrabøåna og Gjuvsåna.

3.1.2.2A Nedbørsfelt - Avløp 6 Lingvang, Tengesdal

Feltets navn	Inntaks- kote ca.m.o.h.	Areal km ²	Spesifikt avløp l/s km ²	Midlere avløp	
				m ³ /s	mill. m ³ /år
Ytrevatn/ Stølsvatn/ Risvatn	693	8,3	92	0,76	24,1
Svartavatn	798,5	0,2	82	0,02	0,5
Grimsvatn	563	34,8	95	3,31	104,3
Lingvangselv, Tengesdalselv		43,3	94	4,09	128,9

3.1.2.2B Nedbørsfelt - Avløp 5 Hamrabø

Feltets navn	Inntaks- kote ca.m.o.h.	Areal km ²	Spesifikt avløp l/s km ²	Midlere avløp	
				m ³ /s	mill.m ³ /år
Tverråna	564 0	5,0	75	0,37	11,8
Hestakvelven	576 0	28,8	84	2,42	76,3
Bekk fra Holmavatn	600,0	3,5	64	0,23	7,1
Skardevatn (Gjuvsåna)	674,0	6,9	67	0,46	14,6
Hamrabøåna/ Gjuvsåna		44,2	78	3,48	109,8

3.2

HOVEDDATA FOR UTBYGNINGSPLANENE

Overføringsprosjektene til Sauda IV er i det etterfølgende behandlet i 2 nye alternativer:

- Lingvang, Tengesdal overføring:

Overføring av nedslagsfeltene i Lingvangselv og Tengesdalselv til Sauda IV og magasinering i Slettedalsvatn i Sauda.

- Hamrabø - overføring

Overføring av vassdragene Hamrabøåna og Gjuvsåna til Sauda IV og magasinering i Slettedalsvatn i Sauda.

Lingvangselv, Tengesdalselv og Hamrabøåna, Gjuvsåna ligger i heiområdet mellom Sauda og Suldal i Ryfylke, Rogaland.

Lingvangselv har avløp til Hylsfjorden og ved utløpet av Grimsvatn er nedbørsfeltet ca. 35 km² med midlere vannføring 3,4 m³/s. Ved utløpet i sjøen er nedbørsfeltet ca. 40 km² med midlere vannføring 3,75 m³/s.

Tengesdalselv har avløp til Hylsfjorden, og ved samløpet mellom elvene fra Stølsvatn og Risvatn er nedbørsfeltet ca. 8 km² med midlere vannføring 0,75 m³/s. Ved utløpet i Hylsfjorden er nedbørsfeltet ca. 15 km² med midlere vannføring 1,25 m³/s. Et mindre felt, 0,2 km² Svartavatn, er tenkt overført ved Vønevatn til Tengesdalsvassdraget.

Hamrabøåna/Gjuvsåna er en del av Suldalslågens nedbørsfelt med utløp omtrent midt på Suldalsvatn. Overføring fra nedbørsfelter ca. 42 km² med midlere vannføring 3,5 m³/s. Ved utløpet i Suldalsvatn er nedbørsfeltet ca. 44 km² med midlere vannføring ca. 3,8 m³/s.

(Hvis en felles løsning blir valgt, omfatter planene samlet utnyttelse av avløpet fra 87,5 km² nedslagsfelt - se 3.7).

3.3 UTBYGGINGSPLANER

3.3.1A Tilleggsoverføring 6 - Lingvang, Tengesdal

Bilag 3.1 VU-skjema.

Bilag 3.2 Utbygningskart.

Inntak i lona syd for Grimsvatn med overføringstunnel til tverrslag ved Dalvatn. Tunnelen drives fra Dalvatn. Nåværende vannstand i lona vil bli beholdt.

Det bygges en fangdam der elvene fra Stølsvatn og Risvatn kommer sammen, og vannet ledes fra Stølsvatn over i Risvatn og videre gjennom en ca. 50 m lang kanal fra Risvatnets østre ende mot Grimsvatn.

Kraftproduksjon, netto	129 GWh
Utbyggingskostnad (1989)	180,5 mill.kr.
	1,40 kr./kWh

3.3.1B Tilleggsoverføring 5 - Hamrabø

Bilag 3.1 VU-skjema
Bilag 3.2 Utbygningskart
Bilag 3.3 Tipp Hamrabø

Overføring til Sauda IV av Hamrabøåna og Gjuvsåna.

Inntak ved Tverråna, Hestakvelven og bekk fra Holmavatn og overføring til Sauda IV med tunneldrift fra tverrslag ved Tverråna og tverrslag ved Dalvatn.

Det bygges anleggsvei ca. 4 km fra Hamrabø frem til arbeidsstedet ved tverrslag Tverråna.

Kraftproduksjon, netto	85 GWh
Utbyggingskostnad (1989)	197 mill.kr.
	2,29 kr./kWh

3.3.2 Kraftstasjonen

Vannet fra feltene vil bli overført til Storelvvassdraget og utnyttet i Sauda IV og Sauda III. Det blir derfor ikke bygget nye kraftverk for overføringene.

3.3.2.1A DATA FOR KRAFTVERKENE - LINGVANGSELV, TENGESDALSELV
(uten restriksjoner)

	Tillegg	Sauda IV	Sauda III
1.0 TILLØPSDATA			
Nedbørsfelt (km2)	43,3		-
Midlere tilløp inklusiv flomtap ved inntaktene (mill.m3/GWh)	128,9/143	317,1/161,7	458,8/275,3
Magasin (mill.m3/%)	0/0	93,0/29,3	102,7/22,4
2.0 STASJONSDATA			
Midlere brutto fallh. (m)	444	204	240
Midlere energiekv. (kWh/m3)	1,11	0,51	0,60
Ytelse ved midlere fallhøyde (MW)	0	50	64
Slukeevne ved midlere fallhøyde (m3/s)		28	32
Brukstid (timer)		3112	3964
3.0 PRODUKSJON			
Midlere vinterprod. (GWh/år)	53,4	102,5	148,7
Midlere sommerprod. (GWh/år)	76,0	53,1	105,0
Midlere produksjon (GWh/år)	129,0	155,6	253,7
4.0 UTBYGGINGSKOSTNAD			
Utbyggingskostnad inklusiv 7% rente i byggetiden (kostnadsnivå 1.1.89) (mill.kr.)	180,5	-	-
Utbyggingskostnad (kr./kWh)	1,40	-	-
Økonomiklasse	1	-	-
Byggetid (ca. år)	3	-	-
5.0 NEDENFORLIGGENDE VERK			
Midlere energiekv. (kWh/m3)	-	-	-
Redusert prod. (GWh/år)	-	-	-

3.3.2.1B DATA FOR KRAFTVERKENE - HAMRABØ-OVERFØRING
(uten restriksjoner)

	Tillegg alt. A	Sauda IV	Sauda III
1.0 TILLØPSDATA			
Nedbørsfelt (km2)	44,2		-
Midlere tilløp inklusiv flomtap ved inntaktene (mill.m3/GWh)	109,8/121.8	298,3/152,3	439,9/263,9
Magasin (mill.m3/%)	0/0	93,0/31,2	102,7/23,3
2.0 STASJONSDATA			
Midlere brutto fallh. (m)	444	204	240
Midlere energiekv. (kWh/m3)	1,11	0,51	0,60
Ytelse ved midlere fallhøyde (MW)	0	50	64
Slukeevne ved midlere fallhøyde (m3/s)		28	32
Brukstid (timer)		2932	3827
3.0 PRODUKSJON			
Midlere vinterprod. (GWh/år)	36	99,4	145,6
Midlere sommerprod. (GWh/år)	49	47,4	99,3
Midlere produksjon (GWh/år)	85	146,6	244,9
4.0 UTBYGGINGSKOSTNAD			
Utbyggingskostnad inklusiv 7% rente i byggetiden (kost nadsnivå 1.1.89) (mill.kr.	197	-	-
Utbyggingskostnad (kr./kWh	2,29	-	-
Økonomiklasse	2	-	-
Byggetid (ca. år)	3	-	-
5.0 NEDENFORLIGGENDE VERK			
Midlere energiekv. (kWh/m3)	0,159	-	-
Redusert prod. (GWh/år)	- 13 1)	-	-

1) Redusert produksjon i Hylen som følge av overføring av Hamrabø.

3.3.3. Magasin

Det vil ikke være regulerte magasin i områder som omhandles i denne rapport, men magasinering er lagt til Slettedalsvatn i Sauda.

3.3.4 VANNVEIER

3.3.4.1 Overføringer

3.3.4.1A Tilleggsoverføring 6 Lingvang, Tengesdal

Alternativ Lingvangselv, Tengesdalselv				
Fra - til	Type	Lengde (m)	Tverrsn. (m ²)	Falltap (m/100m)
Ytrevatn/Stølsvatn/ Risvatn-Grimsvatn	Sperredam flytter utløp til Risvatns østende.			
Grimsvatn - Dalvatn	Tunnel	11300	20,0	0,15
Dalvatn - Øvre Lona	Tunnel	2550	32,0	0,04

3.3.4.1B Tilleggsoverføring 5 Hamrabø

Alternativ Hamrabøåna, Gjuvsåna				
Fra - til	Type	Lengde (m)	Tverrsn. (m ²)	Falltap (m/100m)
Skardavatn-Kleinevatnet	Tunnel	340	16,0	0,08
Holmavatnsbk.-Hestakvelven	Tunnel	1060	16,0	0,08
Hestakvelven-Tunnelkryss	Tunnel	940	16,0	0,08
Tunnelkryss-Tverråna	Tunnel	300	16,0	0,08
Tunnelkryss Dalvatn	Tunnel	13040	16,0	0,08
Dalvatn - Øvre Lona	Tunnel	2550	32,0	0,04

3.3.4.2 Fallhøyder

Alternativ	Begge alternativer
Overvann maks/min (kote)	475/429
Undervann " " "	0
Brutto fall, middel (m)	459,7
Netto fall, " "	443,7

3.3.4.3 Manøvrering

Det er forutsatt at inntaksmagasin Slettedalsvatn (Sauda) manøvreres etter kraftverkenes behov. Overføringssystemet utstyres med luker som tillater drift fra Dalvatns nivå nå tilsiget ikke gir flomtap, men dette er ikke medtatt under produksjons-beregningene. Hvis det er fare for skadeflom i Storelvvassdraget, stenges luke for tapping til Sauda IV.

3.3.4.4 Beregningsmetode for produksjon

Produksjonen er beregnet den enkelte dag ved simulering på døgndata i Oslo Lysverkenes driftsmodell for kraftverks-prosjektering (OL-SIM).

Ved simuleringene er benyttet avløpsfordeling for VM 581 Hauge bru, og VM 583 Røldalsvatn for årsserien 1930 - 60.

3.3.5 ANLEGGSSVEIER

3.3.5.1 Anleggs- og permanente veier

Det forutsettes bygget anleggsveier på følgende strekninger:

Lingvang, Tengesdal

Ingen.

Hamrabø

Anleggsvei fra bebyggelsen i Hamrabø til tverrslag for overføringsunneler ved Tverråna og stikkvei til innta Hestakvelven, lengde ca. 6,0 km.

3.3.5.2 Andre transportformer

Til anleggssteder hvor det ikke eksisterer veiforbindelse, dvs. Skardavatn/Kleinevatn hvor arbeidenes omfang kan være begrenset, vil helikoptertransport være aktuelt.

3.3.6 LINJEBYGGING

Det blir ingen permanente kraftlinjer.

3.3.6.1A Anleggskraft - Lingvang, Tengesdal

Anleggskraft ved de aktuelle anleggssteder, bortsett fra anleggssted Dalvatn vil bli dekket gjennom bruk av dieselaggregat.

3.3.6.1B Anleggskraft - Hamrabø

Ved anleggsstedene hvor vei føres frem forutsettes forsyning av anleggskraft fra lokalnettet. Ved Hamrabø kreves bare forsterkning av 22 kV-linjen fra lokalnettet.

Ved mindre anleggssteder forutsettes benytte dieselaggregater.

3.3.7 PLASSERING AV MASSER

Tunneltipper vil være aktuelle på følgende steder:

3.3.7.1A Lingvang, Tengesdal

Kun tipp ved Dalvatn ved tverrslag 1 (ca. 420.000 m³ se basisløsning Vassdragsrapport 170 Storelva). Overskuddsmasser fra kanal Stølsvatn/Risvatn (50-100 m³) plasseres lokalt.

3.3.7.1B Hamrabø

- Ved tverrslag Tverråna plasseres massene lite synlig i det kupert terrenget, ca. 250.000-300.000 m³
- For overføringstunnel fra Skardavatn kan massene ca. 10.000 m³, plasseres i forsenkning mellom Skardavatn og Kleinevatn.

3.3.8 Massetak, løsmasse og steinbrudd

Det vil ikke være behov for uttak av masser.

3.3.9 KOSTNADER

3.3.9.1 Overføring til Saudaverkene

3.3.9.2	Overføringsalternativ	Lingvangselv, Tengesdalselv	Hamrabøåna, Gjuvsåna
	Sum byggherrekostnader	150,4	164,1
	Finansieringsutgifter	30,1	32,8
	<u>Sum utbyggingskostnad (1989)</u>	<u>180,5</u>	<u>196,9</u>
	Ny kraft (GWh/år)	129	86
	Utbyggingspris (kr/kWh) (1989)	1,40	2,29
	Utbyggingspris 1986-prisnivå (kr/kWh)	1,10	1,79
	Økonomiklasse	1	2

3.4 HYDROLOGISKE ENDRINGER I VASSDRAGET

3.4.1 Manøvrering

Det er ikke reguleringsmagasiner i områder omhandlet i denne rapport.

3.4.2 Vannføring

3.4.2.1A Restfelt - Avløp

Lingvang, Tengesdal

Feltets navn ved utløp	Areal km2	Spesifikt avløp l/s km2	Midlere avløp	
			m3/s	mill. m3/år
Rest Tengesdalselv	6,7	74	0,50	15,8
Rest Lingvangselv	5,2	70	0,36	11,5

3.4.2.1B Restfelt - Avløp

Hamrabø

Feltets navn ved utløp	Areal km ²	Spesifikt avløp 1/s km ²	Midlere avløp	
			m ³ /s	mill. m ³ /år
Rest Hamrabøåna	4,7	68	0,32	10,1
Rest Gjuvsåna	2,0	65	0,13	4,1

3.4.2.2 Vannføring etter utbygging

Profil av vassdragene med beskrivelse av vannføringen etter utbygging er vist på bilag 3.4.

3.4.2.3 Endring av flommer

Det er grunn til å regne med at utbyggingen vil medføre en viss reduksjon av de årvisse flommer, særlig vårflommene.

3.5 KOMPENSERENDE TILTAK

3.5.1 Forutsatte tiltak

3.5.1.1 Terskler

Det kan ikke ses å være elvestrekninger hvor terskelbygging vil ha noen verdi, det er derfor ikke regnet med tiltak av denne art.

3.5.1.2 Landskapspleie

Tipper vil bli arrondert og tilsådd etter planer utarbeidet i samråd med landskapsarkitekter.

3.5.1.3 Restriksjoner

Det er ikke regnet med noen restriksjoner på driften av tilleggsoverføringene. (Med unntak av det som er nevnt i pkt. 3.3.4.3).

3.5.2 Mulige tiltak

Det vises til Vassdragsrapport 170 Storelva.

3.6 GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER.

Det vises her til Vassdragsrapport 170 Storelva - Basisprosjekt 1990.

3.7 Fellesløsning

En eventuell fellesløsning for feltene Lingvangselv/Tengesdalelv og Hamrabøåna, Gjuvsåna vil medføre en noe annen tunneltrasé enn separatløsningene. Dette vil ikke ha betydning ved konsekvensvurderingene av de berørte felter. Konsekvensene er kun av kostnadmessig art og blir som følger:

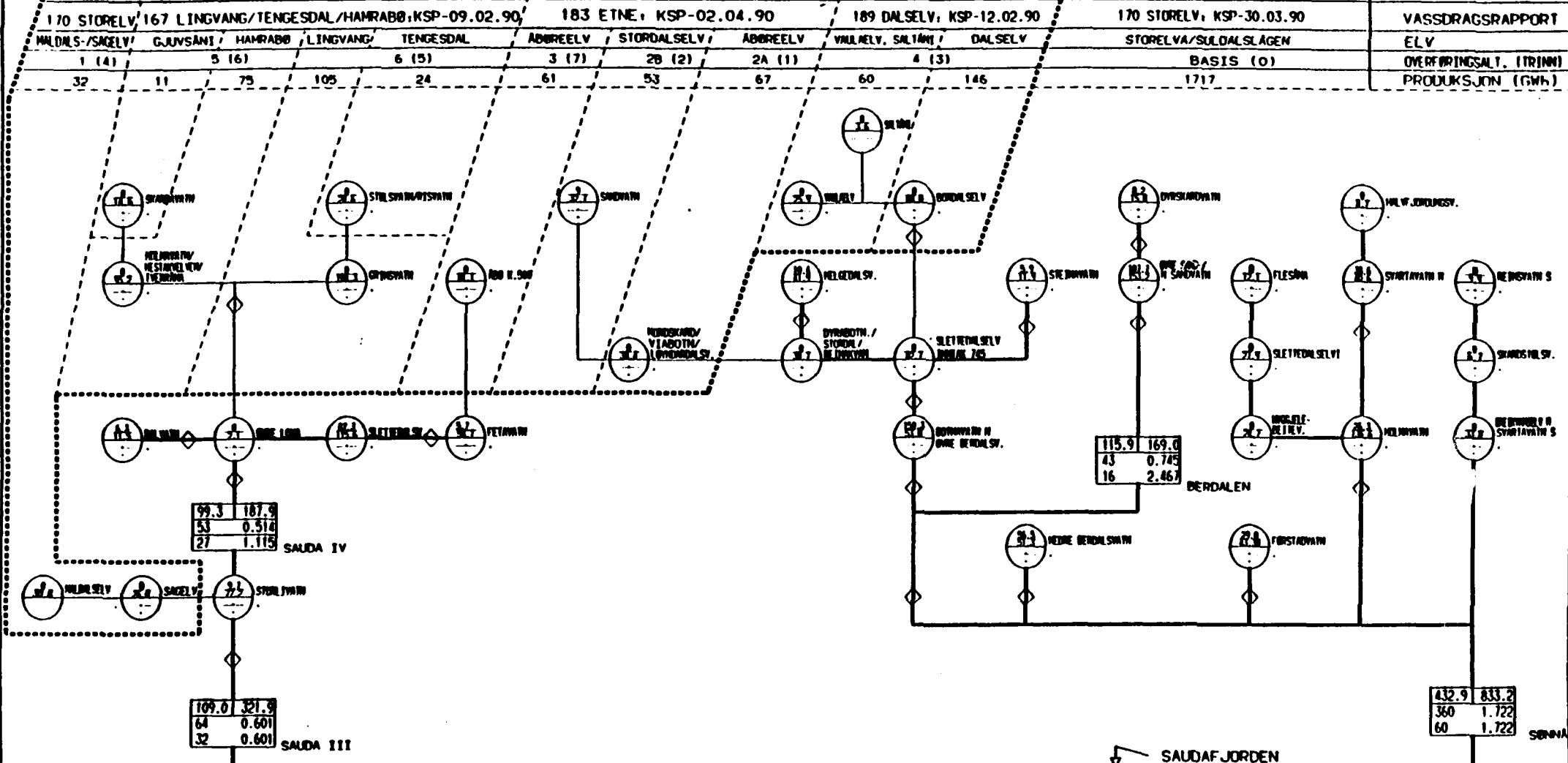
Kraftproduksjon, netto:	215 GWh
Utbygningskostnad	: 300,4 mill. kr.
	1,54 kr./kWh

Kostnadsklasse:	1
-----------------	---

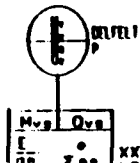
TILLEGGSOVERFØRINGSALTERNATIV TIL SAUOVERKENE

BASISALTERNATIV C

PROSJEKT



VU-SKJEMA NØKKEL



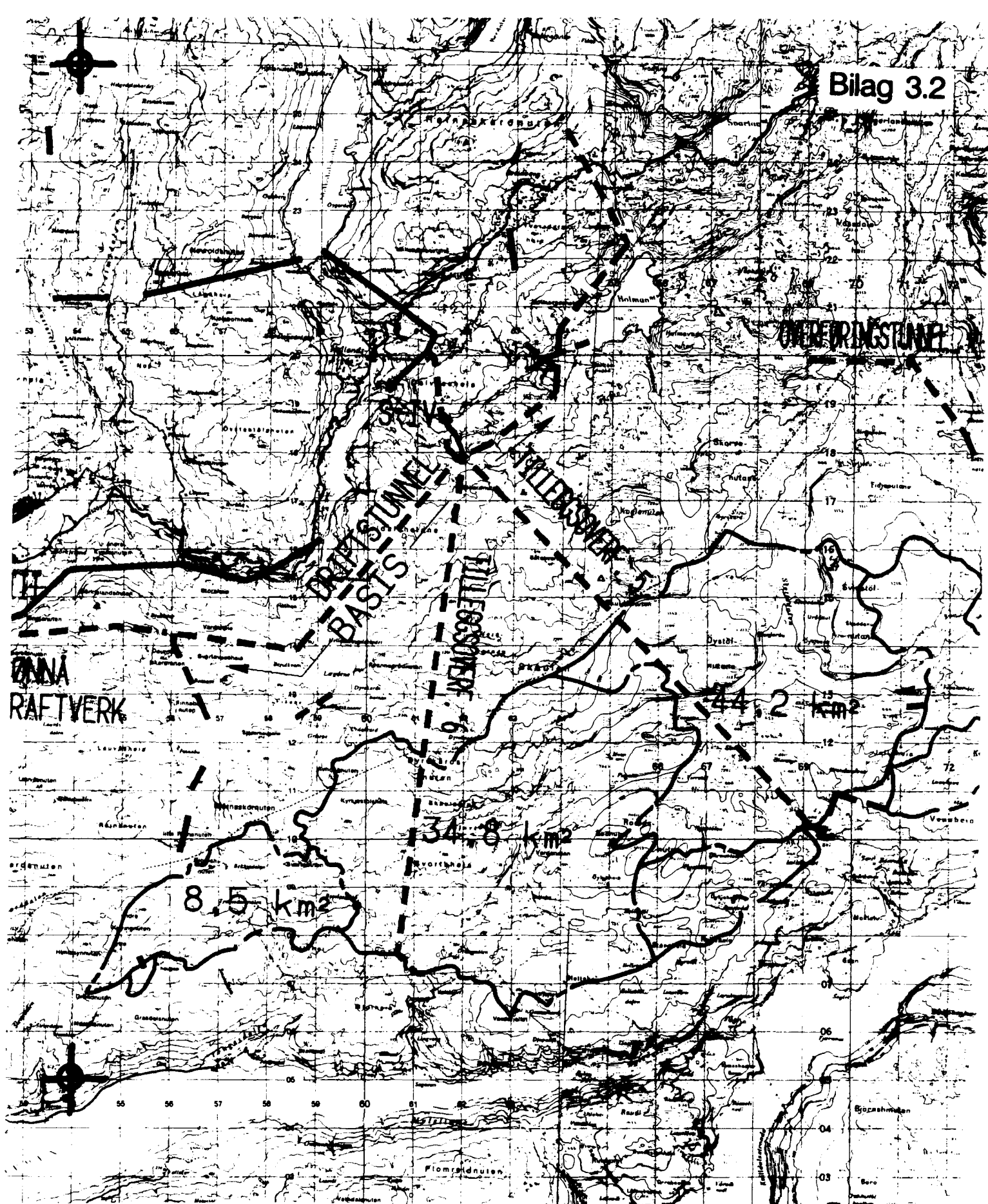
FOR DELFELT

- M = MAGASIN (Milli. m³)
- O = MIDLERE ÅRLIG TILFØR (Milli. m³)
- M = MAGASIN (GWh)
- O = MIDLERE ÅRLIG TILFØR (GWh)
- P = MAGASINPROSENT

FOR KRAFTVERK

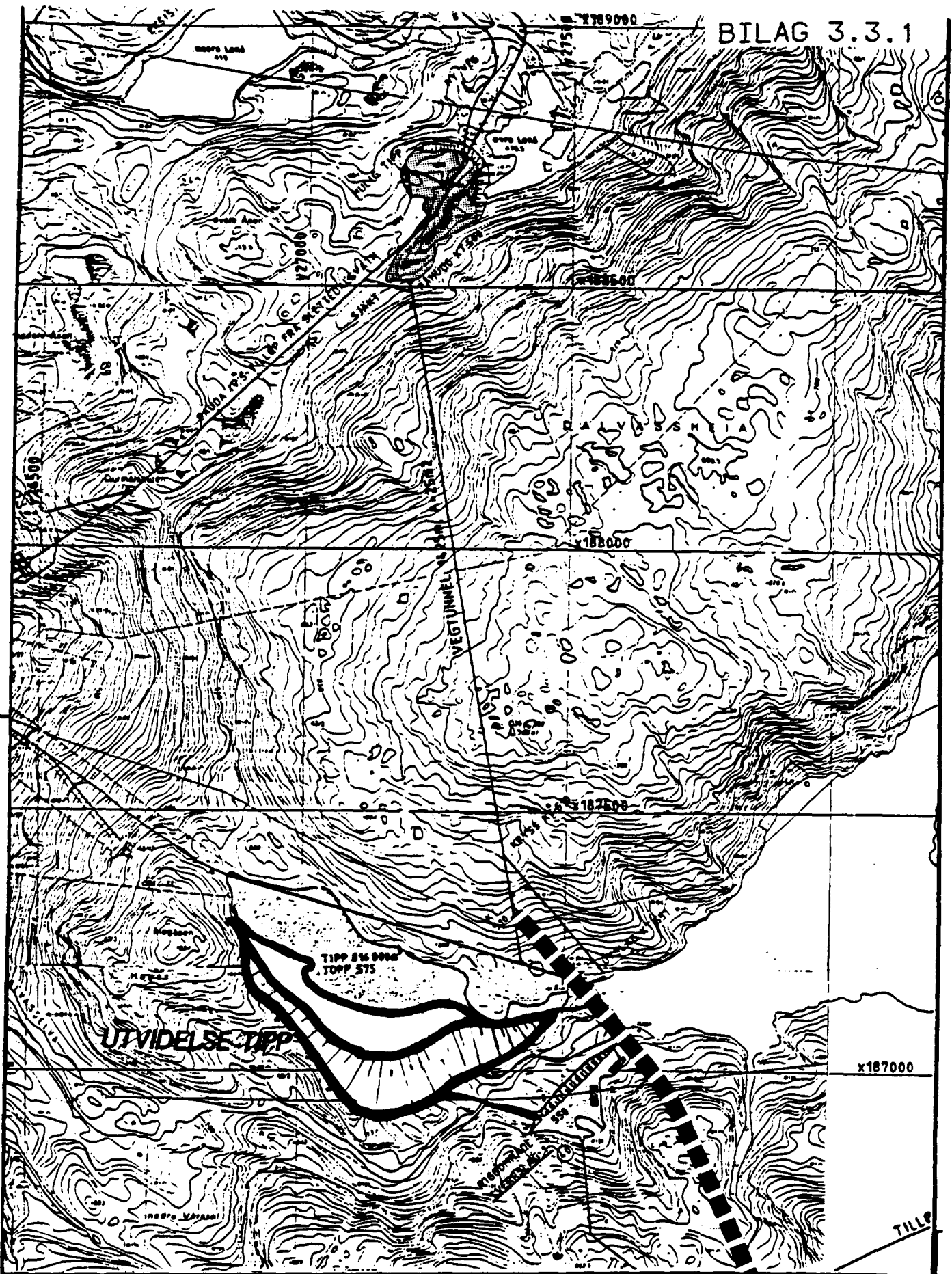
- M = SUM MAGASIN TIL VERKET (Milli. m³)
- O = SUM MIDLERE ÅRLIG TILFØR TIL VERKET (Milli. m³)
- E = MAKSIMAL YTELSE (MW)
- E = DEN TIL "E" SVARENDE VASSFØRING (m³/s)
- E = SPECIFIKK ENERGIØKVALENT (kWh/m³)

C 07.11.90		DE	
R 11.09.90 ALT. C. TILLEGGSOVERFØRING		TMS	
A 07.04.90 UBYGGINGSTRINN		TMS	
29.03.90		TMS	
KSP: SAUDA PROSJEKT			
VU-SKJEMA			
ALT. C			
X		OSLO LYSVERK	
KSP		0	
C		C	

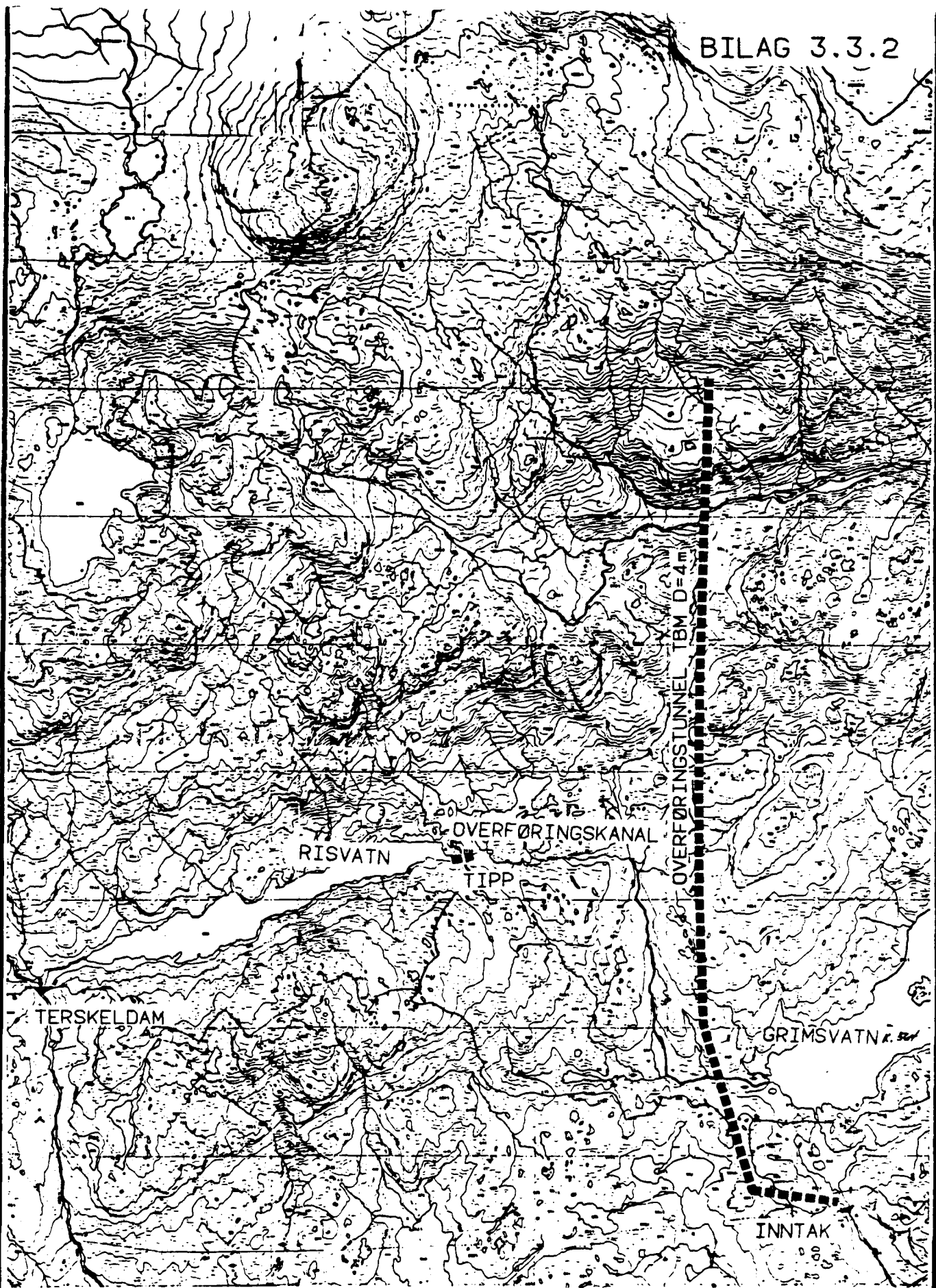


TEGNFORKLARING UTBYGGING	
	GRENSE FOR NEDRIFTELT TIL KRAFTSTASJON
	KRAFTSTASJON, EKSTISTERENDE
	KRAFTSTASJON, PLANLAGT
	BERGATE/TUNNEL, EKSTISTERENDE
	BERGATE/TUNNEL, PLANLAGT
	VANNINNTAK
	DAM
	REGULERT SJØ, EKSTISTERENDE
	REGULERT SJØ, PLANLAGT
710-708	REGULERINGSHYDER
10 ØY 53	NR. NAVN OG YTELSE I MW PÅ KRAFTSTASJONEN
	ANLEGGESVEG, PLANLAGT
	TIPP, PLANLAGT
	KRAFTLEDNING, PLANLAGT

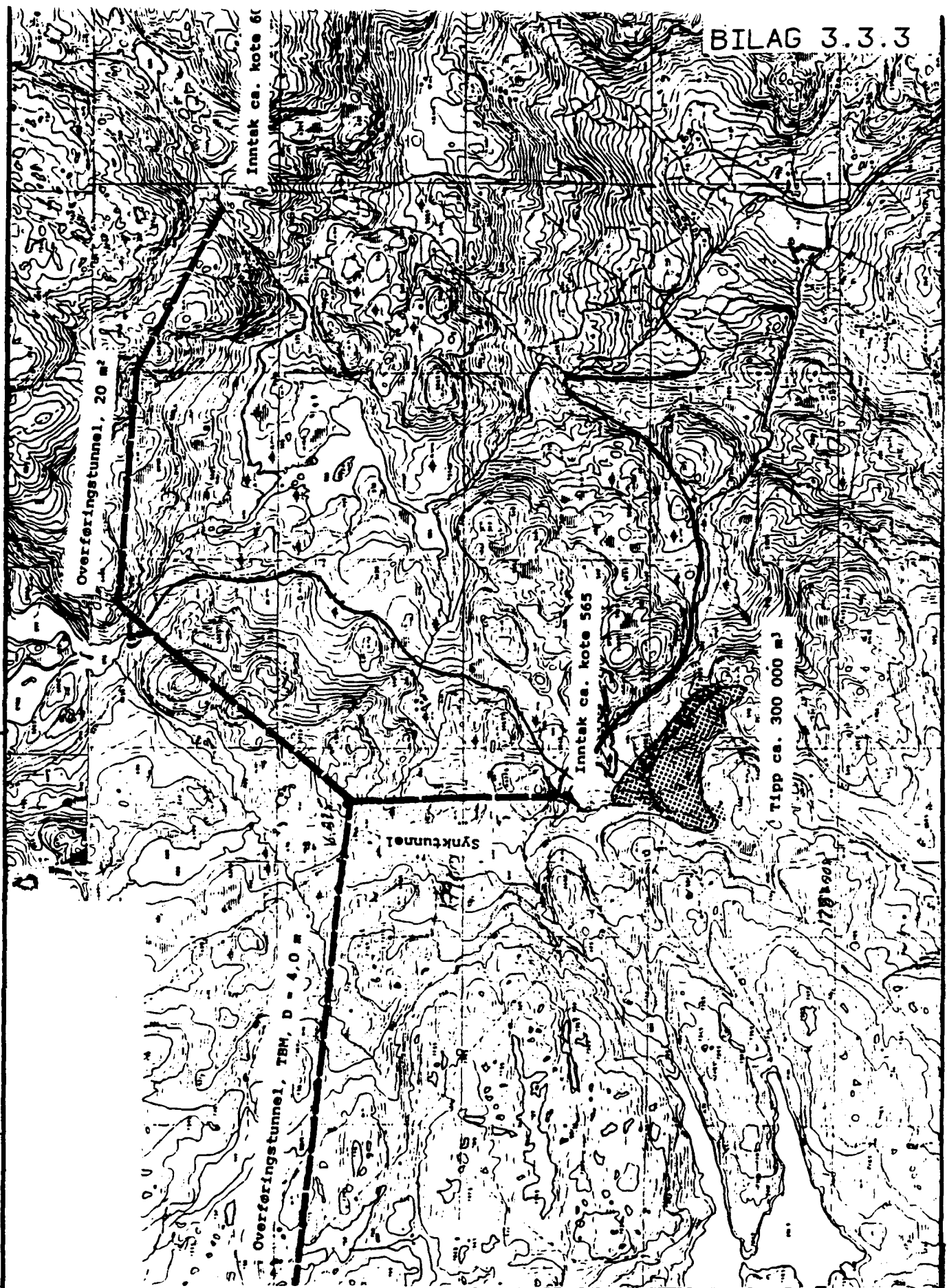
SAMLET PLAN FOR VASSDRAG	
Rogaland: STORELVASSDRAGET, SAUDA	
170 STORELVASSDRAGET-TILLEGGSOVERFØRING 5 OG 6	
TEMANAVN: UTBYGGINGSKART	
BOSETTING/ KOMMUNEGRENSER	
MALESTOKK: 1:100 000	



Korr					 OSLO LYSVERKER Kraftutbyggingen	Tegning nr - .	Korr .	
Dato	Konstr	Kontroll	Godkjent	Målestokk				
19.12.90	KB	.	.	1:10000				
KSP TILLEGGSOVERFØRING 5+6 TIPP VED DALVATN .								



Kerr					 OSLO LYSVERKER Kraftutbyggingen	
Dato	Konstr	Kontroll	Godkjent	Målestokk		
19.12.90	KB	.	.	1:10000	Tegning nr	
KSP TILLEGGSOVERFØRING 5+6 TIPP VED RISVATN					Kerr	



Korr

Date

19.12.90

Konstr

KB

Kontroll

Godkjent

Målestokk

1:10000

**OSLO LYSVERKER**

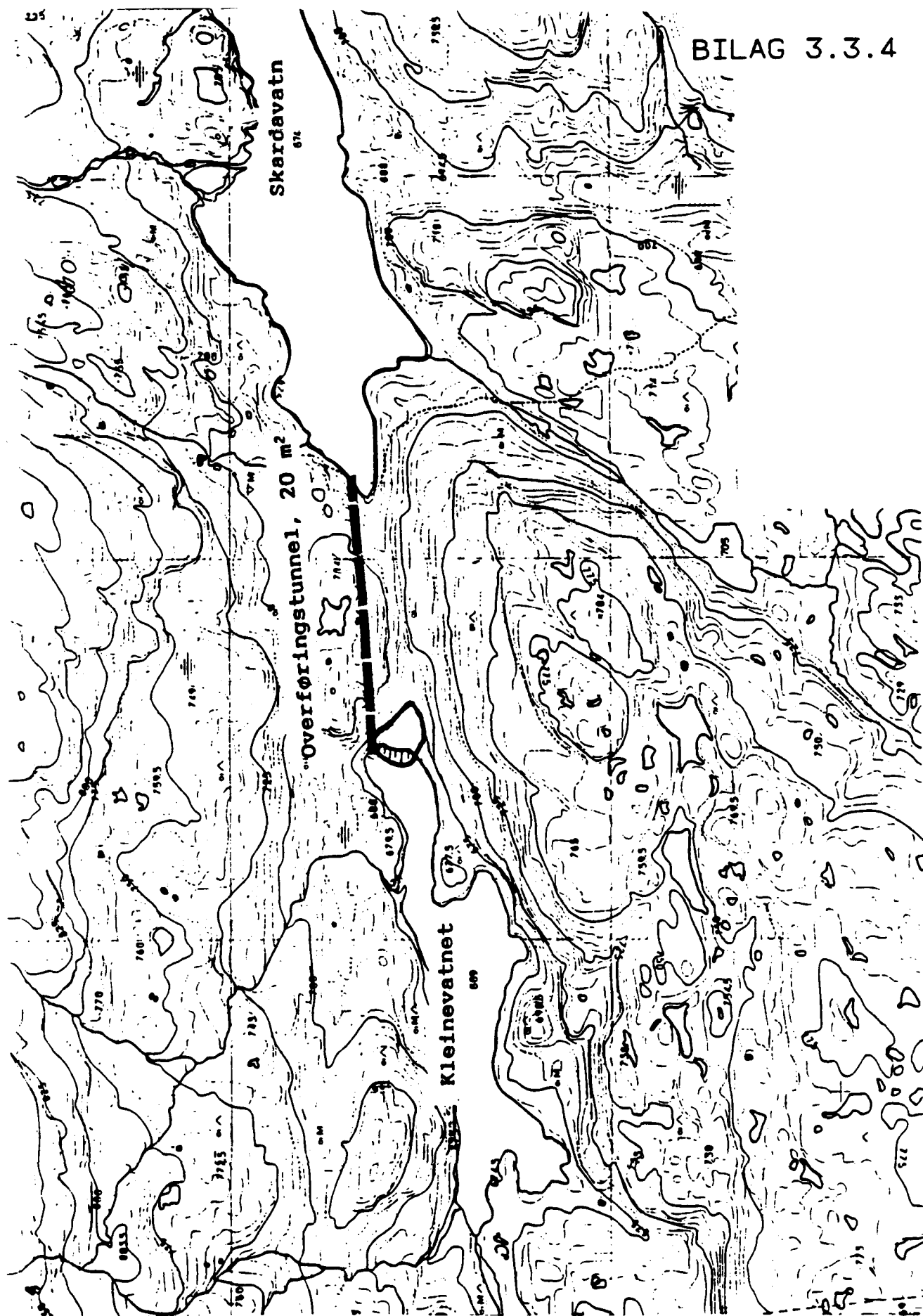
Kraftutbyggingen

KSP

TILLEGGSOVERFØRING 5+6
TIPP VED HAMRABZ

Tegning nr

Korr



Korr

Dato

19.12.90

Konstr

KB

Kontroll

Godkjent

Målestokk

1:10000



OSLO LYSVERKER

Kraftutbyggingen

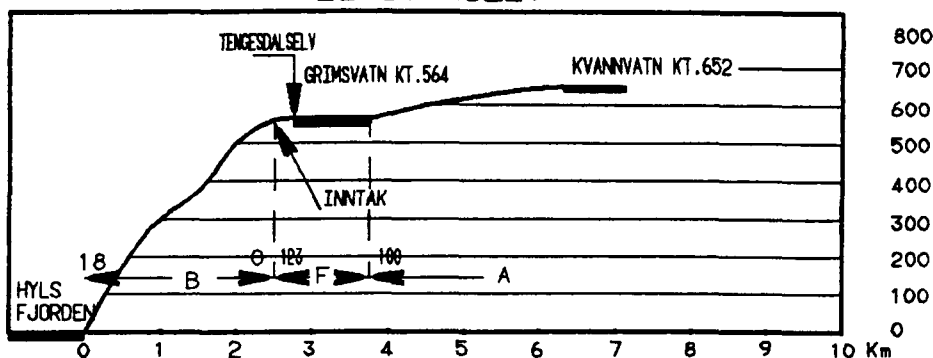
KSP

TILLEGGSOVERFØRING 5+6
TIPP VED KLEINEVATN

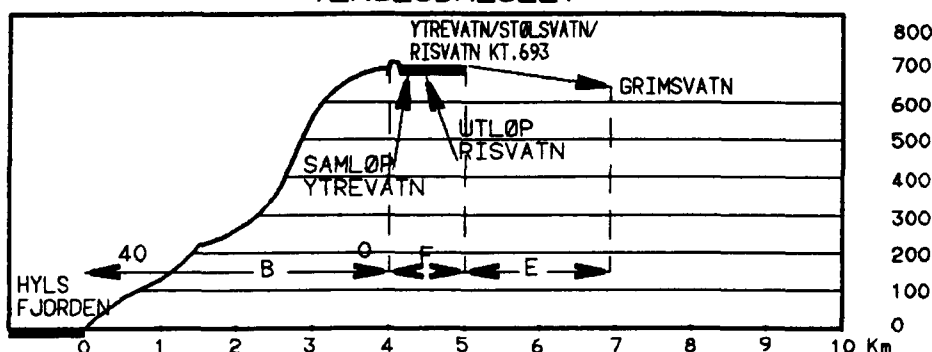
Tegning nr

Korr

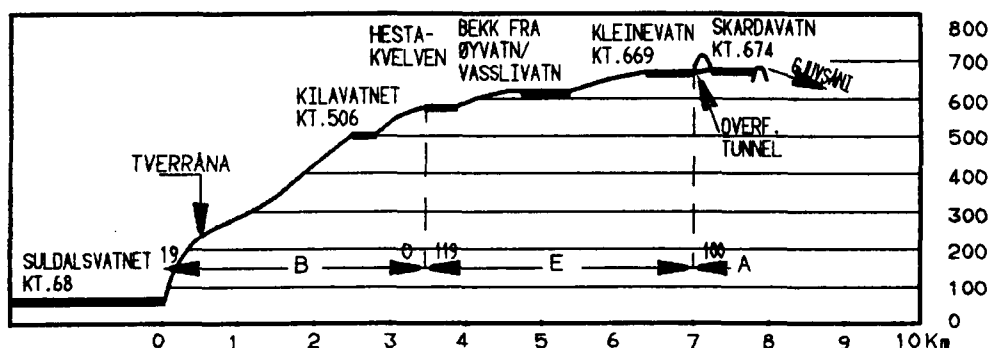
LINGVANGELV



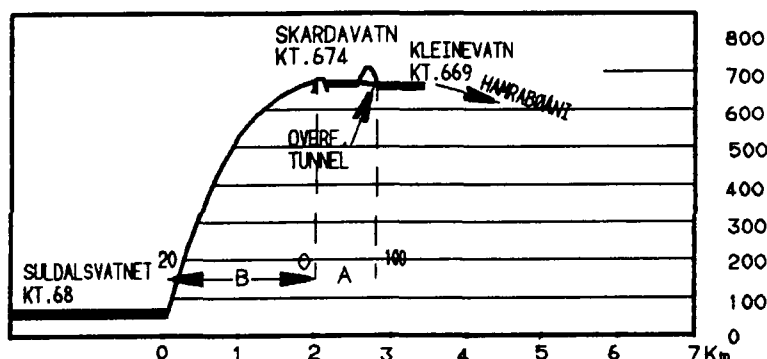
TENGESDALSELV



HAMRABØANI



GJUVSANI



ENDRING ETTER UTBYGGING

- A INGEN ENDRING
- B REDUSERT VANNFØRING I ELV
- C REDUSERT GJENNOMSTRØMNING I VATN
- D MAGASIN SENKNING
- E ØKT VANNFØRING I ELV
- F ØKT GJENNOMSTRØMNING I VATN
- G MAGASIN OPPDEMNING

Korr.

Dato	Konstr.	Kontroll	Godkjent	Målestokk
28.11.90	ØE	.	.	X

KSP: SAUDA PROSJEKT
 VASSDRAGSPROFIL TILLEGGSALTERNATIV 5 OG 6
 LINGVANGELV, TENGESDALSELV, GJUVSANI OG HAMRABØANI



OSLO LYSVERKER

Kraftutbyggingen

Tegning nr.

KSP - 0

Korr.