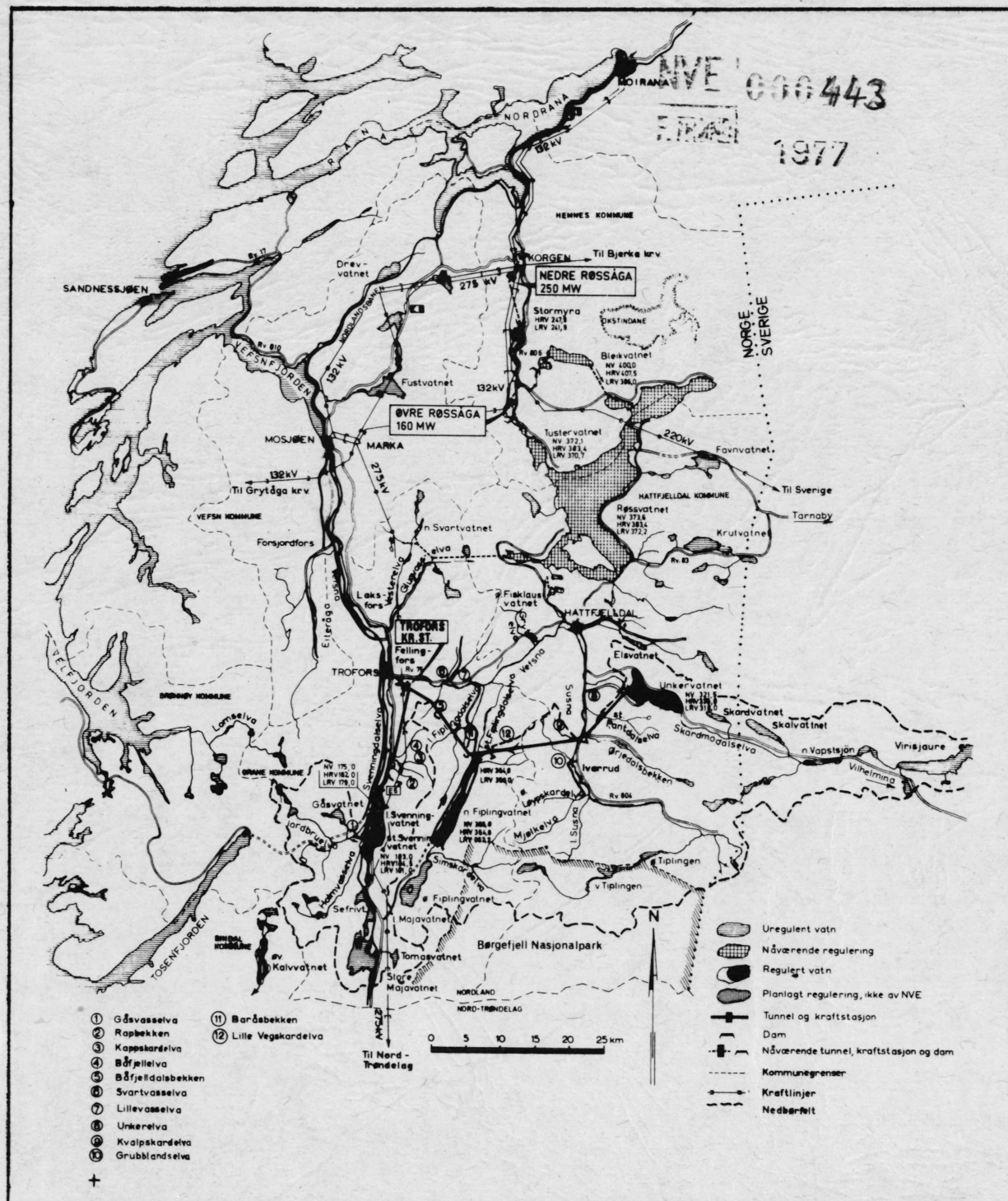




VEFSNAUTBYGGINGEN

PRØVEUTGAVE

Trykking antas

MARS-77



NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN

STATSKRAFTVERKENE

Plan av des. 1976



NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN

STATSKRAFTVERKENE

Vår dato

Oslo, 25.1.1977
Deres dato

Vår ref.

AM/SBG
Deres ref.

TSV

Arkivert i Safe

EE ✓

NVE 000443
F. TROND
1977

Til mottakerne

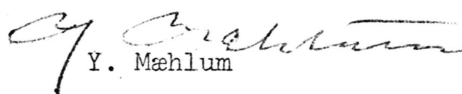
Vefsnautbyggingen. Teknisk/økonomisk plan datert des. 1976.

./.. Vedlagt følger til orientering en arbeidsutgave (prøveutgave) av teknisk/økonomisk plan for Vefsnautbyggingen.

Virkningene av reguleringene blir behandlet for seg og vil komme samtidig med søknaden.

Arbeidsutgaven er som navnet viser, ikke den endelige utgaven. Det må regnes med at det kan bli endringer både i teksten og på bilagene. Dette kan dels skyldes reaksjoner fra de som får tilsendt planen og dels skyldes intern behandling.

Etter fullmakt


Y. Mæhlum


A. Marheim

VEFSNAUTBYGGINGEN

TEKNISK/ ØKONOMISK PLAN AV DES. 1976

Utarbeidet av
Generalplankontoret (SBG)
ved
NVE - Statskraftverkene
Middelthuns gate 29
Oslo 3

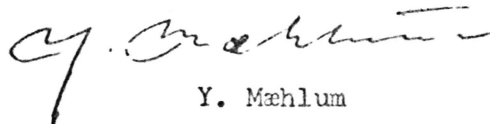
REFERANSELISTE

Planen er utgitt av Generalplankontoret (SBG) ved NVE - Statskraftverkenes bygningsavdeling (SB) med bistand av følgende:

Innen NVE:	Anleggskontoret	(SBA)
	Geodesikontoret	(SBS)
	Maskinkontoret	(SBM)
	Elektroavdelingen	(SE)
	Vannhusholdnings-	
	kontoret	(SPV)
	Kraftlednings-	
	kontoret	(SK)
	Hydrologisk avd.	(VH)

Tilknyttede konsulenter utenfor NVE vil fremgå av utredningsoversikten i bilag 1.3.

SBG, desember 1976


Y. Mæhlum


A. Marheim

INNHALDSFORTEGNELSE

BILAGSFORTEGNELSE	Side	8
Alminnelige forkortelser og definisjoner	"	9
0 INNLEDNING	"	11
1 GENERELT	"	14
1.1 Omfang og beliggenhet	"	14
1.2 Beskrivelse av området	"	15
1.2.1 Topografi	"	15
1.2.2 Hydrologi	"	15
1.2.3 Geologi	"	16
1.2.4 Distriktet	"	16
1.2.4.1 Hattfjelldal	"	17
1.2.4.2 Grane	"	17
1.2.4.3 Vefsn	"	18
1.2.5 Tidligere utførte vassdragsreguleringer i Vefsna	"	18
1.2.6 Tidligere utførte vassdragsreguleringer i Røssåga	"	19
1.3 Planlegging og undersøkelser	"	20
1.4 Orienteringer og innkomne merknader	"	20
1.5 Alternativer	"	21
1.5.1 Uten Stilla. Utbygging i ett trinn	"	22
1.5.2 Med Stilla. Utbygging i to trinn	"	23
1.5.3 Stor regulering av Unkervatnet	"	23
1.5.4 Liten regulering av Unkervatnet	"	24
1.5.5 Pumping av vann til Røssvatnet	"	24
1.5.6 Utbygging av Svenningdalselva	"	25
1.5.7 Andre utbygginger i Vefsnavassdraget	"	26
1.5.7.1 Susendalen kraftverk	"	26
1.5.7.2 Utbygging, regulering i Sverige	"	27
1.5.7.3 Laksfors kraftverk	"	28
1.5.7.4 Eiteråga kraftverk	"	28
1.5.7.5 Forsjordfors kraftverk	"	29
1.5.7.6 Småkraftverk	"	31
1.5.8 Utbygginger i Røssågavassdraget	"	32
1.5.8.1 Krutvatnet kraftverk	"	32
1.5.8.2 Favnvatnet	"	33

1.5.9 Valg av alternativ	Side	34
2 OMFANG AV TEKNISK PLAN	"	35
2.1 Reguleringer	"	35
2.2 Overføringer	"	36
2.3 Kraftstasjoner	"	36
3 BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET	"	37
3.1 Beregningsgrunnlag	"	37
3.1.1 Hydrologiske data	"	37
3.1.1.1 Generelt	"	37
3.1.1.2 Beregnet tilløp	"	38
3.1.2 Høyder og energiekvivalenter	"	40
3.1.3 Fordeling av kostnader	"	41
3.1.4 Verdigrunnlag for energi og effekt	"	41
3.1.5 Grenseverdier	"	43
3.1.5.1 Krav til årlig avkastning av invest.kapital	"	43
3.1.5.2 Verdi av overført vann	"	44
3.1.5.3 Verdi av magasin	"	44
3.1.5.4 Verdi av effekt	"	45
3.1.5.5 Andre verdier	"	46
3.2 Trofors kraftstasjon	"	47
3.2.1 Teknisk beskrivelse	"	47
3.2.2 Vurdering av installasjon for Vefsnafallet	"	48
3.2.3 Vurdering av installasjon for Svenningdalfallet	"	51
3.2.4 Inntak og tilløpstunnel for fallet fra Unkervatnet	"	52
3.2.5 Inntak og tilløpstunnel for fallet fra Nedre Fiplingvatnet	"	57
3.2.6 Inntak og tilløpstunnel for fallet fra Svenningdalselva	"	57
3.2.7 Utløp fra Trofors kraftverk ved fot Fellingfors	"	58
3.3 Reguleringsanlegg	"	59
3.3.1 Unkervatnet	"	59
3.3.1.1 Teknisk beskrivelse	"	59
3.3.1.2 Begrunnelse	"	59
3.3.2 Susna	"	60
3.3.2.1 Teknisk beskrivelse	"	60
3.3.2.2 Begrunnelse	"	60
3.3.3 Nedre Fiplingvatnet	"	60
3.3.3.1 Teknisk beskrivelse	"	61

3.3.3.2 Begrunnelse	Side	62
3.3.4 Store Svenningvatnet	"	63
3.3.4.1 Teknisk beskrivelse	"	63
3.3.4.2 Begrunnelse	"	64
3.3.5 Lille Svenningvatnet	"	64
3.3.5.1 Teknisk beskrivelse	"	64
3.3.5.2 Begrunnelse	"	65
3.4 Overføringer	"	65
3.4.1 Kvalpskardelva	"	65
3.4.1.1 Teknisk beskrivelse	"	66
3.4.1.2 Begrunnelse	"	66
3.4.2 Lille Vegskardelva	"	66
3.4.2.1 Teknisk beskrivelse	"	66
3.4.2.2 Begrunnelse	"	66
3.4.3 Lille Fiplingdalselva	"	67
3.4.3.1 Teknisk beskrivelse	"	67
3.4.3.2 Begrunnelse	"	67
3.4.4 Setertjern	"	67
3.4.4.1 Teknisk beskrivelse	"	67
3.4.4.2 Begrunnelse	"	67
3.4.5 Gåsvasselva og Holmvasselva	"	68
3.4.5.1 Teknisk beskrivelse	"	68
3.4.5.2 Begrunnelse	"	68
3.4.5.3 Alternativ utnyttelse	"	68
3.4.6 Båfjellelva	"	69
3.4.6.1 Teknisk beskrivelse	"	69
3.4.6.2 Begrunnelse	"	69
3.5 Adkomst	"	69
3.5.1 Ved Unkervatnet	"	70
3.5.2 Ved eventuelt tverrslag i Pantdalen	"	70
3.5.3 Ved tverrslag i Susendalen	"	70
3.5.4 Ved tverrslag i store Fiplingdalen	"	70
3.5.5 Ved tverrslag i lille Fiplingdalen	"	71
3.5.6 Ved Trofors kraftstasjon	"	71
3.5.7 Ved store Svenningvatnet	"	72
3.5.8 Ved tverrslag Åsmo	"	72
3.5.9 Ved tverrslag Stormyra	"	72

4 PRODUKSJON	Side	73
4.1 Beregningsforutsetninger og -metoder	"	73
4.1.1 Samkjøring	"	73
4.1.2 Fastkraft, tilfeldig kraft og flomtap	"	73
4.1.3 Beregningsmetoder	"	74
4.1.4 Produksjonsfordeling	"	74
4.2 Beregnet energiproduksjon	"	74
4.2.1 Midlere årlig produksjon	"	74
4.2.2 Produksjonsøkning i samkjøringssystemet	"	75
4.2.2.1 Av hele utbyggingen	"	75
4.2.2.2 Av fallet fra Unkervatnet	"	75
4.2.2.3 Av fallet fra Nedre Fiplingvatnet	"	75
4.2.2.4 Av fallet fra Svenningdalselva	"	75
5 KOSTNADSOVERSLAG	"	76
5.1 Beregningsforutsetninger	"	76
5.2 Kostnadsoverslag	"	76
5.2.1 For hele utbyggingen	"	76
5.2.2 For fallet fra Nedre Fiplingvatnet	"	77
5.2.3 For Svenningdalfallet	"	77
6 BEREGNET INNTEKT, RENTABILITET OG NYTTEVERDI	"	78
6.1 Av hele utbyggingen	"	78
6.1.1 Inntekter	"	78
6.1.2 Utgifter	"	78
6.1.3 Årlig avkastning av investert kapital	"	78
6.1.4 Intern rente	"	79
6.2 Av fallet fra Nedre Fiplingvatnet	"	79
6.2.1 Inntekter	"	79
6.2.2 Utgifter	"	79
6.2.3 Årlig avkastning av investert kapital	"	79
6.2.4 Intern rente	"	80
6.3 Av fallet fra Svenningdalselva	"	80
6.3.1 Inntekter	"	80
6.3.2 Utgifter	"	80
6.3.3 Årlig avkastning av investert kapital	"	80
6.3.4 Intern rente	"	80

7 EIENDOMSFORHOLD	Side	81
7.1 Fallrettigheter	"	81
7.1.1 Susna med Kvalpskardelva, Ørjedalsbekken og store Pantdalselva	"	81
7.1.2 Unkerelva	"	81
7.1.3 Store Fiplingdalselva med lille Vegskardelva	"	81
7.1.4 Lille Fiplingdalselva med Baråsbekken (Djupbekken)	"	81
7.1.5 Vefsna ned til Trofors, Båfjelldalsbekken og bekk fra Setertjern	"	81
7.1.6 Svenningdalselva med sidevassdrag	"	82
7.1.7 Vefsna mellom Trofors og Mosjøen	"	82
7.2 Andre rettigheter og forhold	"	82
8 KRAFTLINJER	"	82
8.1 Stamlinjenettet	"	82
8.2 Distriktsnettet	"	83
8.3 Anleggskraft	"	83
8.3.1 Fra Trofors og østover	"	83
8.3.2 Svenningdalområdet	"	84
9 TERMINPLAN	"	84
10 DATA FOR KRAFTVERKET	"	85

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag nr.	Vedrørende	Journalnr.
1.1	Oversiktsskisse	-
1.3	Liste over utredninger	-
1.4	Liste over innkomne merknader pr. 1.12.76	-
1.5	Oversikt over Studieselskapets planer	-
1.5.2	Oversiktsskisse for alternativet Med Stilla	-
1.5.7	Oversiktsskisse over andre mulige utbygginger	-
1.5.7.6	Oversiktsskisse over småkraftverk	46 449
3.1.1.1	Isohydatkart	46 200
3.1.1.2	Oversikt over feltstørrelser og midlere årlig avløp	46 235
3.1.2	Oversikt over høydegrunnlaget	-
3.2.4.1	Tilløpstunnel Unkervatnet - Susendalen	46 228
3.2.4.2	Tilløpstunnel Susendalen - Lille Fiplingdalen	46 229
3.2.4.3	Tilløpstunnel Lille Fiplingdalen - Trofors kraftstasjon - UV	46 230
3.2.6	Tilløpstunnel Lille Svenningvatnet - Trofors kraftstasjon	46 231
3.3.1.1	Unkervassdammen. Plan og snitt.	46 195
3.3.1.2	Unkervatnet. Magasinkart	46 237
3.3.1.3	Unkervatnet. Magasinkurve	40 626
3.3.2	Inntaksdam i Susna. Plan og snitt.	46 232
3.3.3.1	Nedre Fiplingvassdammen. Plan og snitt	46 247
3.3.3.2	Nedre Fiplingvatnet. Magasinkart	46 238
3.3.3.3	Nedre Fiplingvatnet. Magasinkurve	46 277
3.3.4.1	Store Svenningvassdammen. Plan og snitt	46 234
3.3.4.2	Store Svenningvatnet. Magasinkart	46 205
3.3.4.3	Store Svenningvatnet. Magasinkurve	46 198
3.3.5.1	Lille Svenningvassdammen. Plan og snitt	46 177
3.3.5.2	Lille Svenningvatnet. Magasinkart	46 206
3.3.5.3	Lille Svenningvatnet. Magasinkurve	46 197
3.4.5	Overføringstunnel Gåsvasselva - Holmvasselva - Store Svenningvatnet	46 207
8.3	Anleggskraftlinjer	46 249
9	Terminplan	46 248

ALMINNELIGE FORKORTELSER OG DEFINISJONER.

Terminologien er stort sett hentet fra: "Drift- och avräkningsterminologi inom det nordiska elkraftsamarbetet". NORDEL 1966.

HRV:	Øvre reguleringsgrense.
LRV:	Nedre reguleringsgrense.
HFV:	Høyeste flomvannstand i såvel regulert som uregulert vann.
NV:	Normal vannstand.): Den vannstand som svarer til middelvassføringen i normalperioden. Hvor normal vannstand i henhold til definisjon ikke er tilgjengelig, er NV definert ved den utjevnede eller den nivellerte høyde som angis av Vassdragsnivellelementet, eller hvor det ikke er nivellert, ved høydeangivelse fra det mest nøyaktige topografiske kart.
NMV:	Normal magasinvannstand.): Den magasinvannstand som ved en valgt magasindisponering bestemmer magasinets midlere tilløpsenergi i normalperioden.
Midlere bruttofall:	Differansen mellom normal magasinvannstand i et kraftverk over- og undervann.
Midlere nettofall:	Midlere bruttofall redusert med totalt midlere falltap.
Midlere energiekvivalent:	Midlere spesifikk produksjon (kWh/m^3) bestemt av midlere nettofall og stasjonens virkningsgrad.
Fastkraft:	Kraft som kan leveres med en viss leveringsikkerhet.
Tilfeldig kraft:	Den kraften som til sine tider kan produseres i tillegg til fastkraften.

Brukstid:	Forholdet mellom en energiproduksjon og den sammenhørende maksimale effekt.
Lastfaktor:	Forholdet mellom brukstiden (timer) i et tidsrom og totalt antall timer i det samme tidsrom.
M:	Mega = million.
G:	Giga = milliard.
Normalperiode:	I norsk hydrologi en periodelengde på 30 hydrologiske år (1. september - 31. august). Nåværende normalperiode omfatter årene 1930 - 1960.
Minstetverrsnitt:	Det tunneltverrsnitt som har lavest meterpris.
Flerårsmagasin:	Forekommer bare i magasiner med midlere og høye magasinprosjenter og er den del som ikke trengs for å lagre vann fra sommer til vinter, men fra våte til tørre år.
Alminnelig lavvannføring:	Den laveste vannføringen man får i uregulert vassdrag når man hvert år skyter ut de 15 laveste, daglige observasjonene og deretter den laveste tredjedel av de gjenværende årlige minstevannføringene.
Brutto nytteverdi:	Et kraftverks brutto nytteverdi er her definert som kostnaden ved å fremskaffe den ekvivalente kraftmengde og effekt på gunstigste alternative måte.
Netto nytteverdi:	Brutto nytteverdi fratrukket total investering samt kapitaliserte utgifter til administrasjon, drift og vedlikehold for vannkraftverket.

0 INNLEDNING

Vefsna med sideelver har en rekke ganger vært fremme i offentlig saksbehandling.

Gabrielsen-komitéen

I november 1960 ble Undersøkelseskomitéen vedrørende fredning mot vassdragsutbygging (Gabrielsen-komitéen) oppnevnt ved kongelig resolusjon.

Denne avga sin innstilling i november 1963. Her står det bl.a. at komitéen er enig i at Børgefjellområdet bevares uberørt av regulering og utbygging og at regulering av store Majavatnet bør gjennomføres så skånsomt som mulig. Komitéen forutsatte imidlertid at det skal undersøkes om det ikke er mulig helt eller delvis å spare store Majavatnet for regulering ved forskyvning av magasinet til andre vatn i vassdraget. Komitéen anbefalte Laksfors unntatt fra kraftutbygging i 10 år og forutsatte at spørsmålet om fortsatt fredning ble vurdert innen periodens utløp.

Stortingsmelding nr. 26 (1968 - 69)

Delvis med grunnlag i denne innstilling ble det i januar 1969 fra Industridepartementet lagt frem for Stortinget en stortingsmelding (nr. 26). Av denne fremgår det at Hovedstyret for Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen intet har å bemerke til at fredningen av Børgefjell umuliggjør prosjektet østre Tiplingen - fot Sæterfoss. Når det gjaldt Laksfors, foreslo Hovedstyret at denne skulle plasseres i en gruppe hvor det skulle settes i gang et utredningsarbeide for å belyse mulighetene for å bevare fossene helt eller delvis uberørte, alle forhold tatt i betraktning. Eventuell regulering av store Majavatnet fant ikke Hovedstyret å kunne behandle individuelt, men satte det i gruppe med en rekke andre for hvilke det foreslo at Gabrielsen-komitéens innstilling skulle fungere som en veileder under planlegging og senere behandling av konsekvensspørsmål for vedkommende objekter ("premerkede" områder av spesiell interesse for naturvern og friluftsliv). Departementet var stort sett enig med Hovedstyret.

Industrikomitéens innstilling, S.nr. 305 (1968 - 69)

I innstilling fra den forsterkede industrikomité om Stortingsmelding nr. 26 (Innstilling S. nr. 305 (1968-69)) gikk komitéen inn for å frede Børgefjellområdet mot kraftutbygging. Videre gikk den inn for å få utredet spørsmålet om hel eller delvis utbygging av Vefsna med eller uten Laksfors og for at store Majavatnet skulle plasseres under objekter som premerkes/gis særskilt behandling.

Sperstadutvalgets innstilling

I desember 1970 avga Kontaktutvalget Kraftutbygging - Naturvern (Sperstadutvalget) sin rapport om vassdrag som bør vernes mot kraftutbygging. Denne rapport bygde bl.a. på rapport fra Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo.

Sperstadutvalget kom fram til følgende vurdering:

"Vefsnavassdraget har stor verneverdi både for friluftsliv og naturvitenskapelig forskning, samtidig som utbyggingsinteressene er store. I denne situasjonen vil utvalget peke på at Susnavassdraget ovenfor Gryteselv og Eiteråga utpeker seg som spesielt verneverdige. Utvalget vil derfor be om at det ved den videre planlegging, såvidt mulig unngås at disse vassdrag blir berørt av kraftutbygging. - For Susnavassdraget vil utvalget også peke på den nære beliggenhet til Børgefjell nasjonalpark og planer for utvidelse av denne nordover."

Kommentarer til Sperstadutvalgets vurdering vedr. Vefsna

Vi vil gjerne kommentere uttalelsen om "Susnavassdraget ovenfor Gryteselv" da vi mener at den må skyldes en misforståelse. Gryteselv er en sideelv til Vefsna 6-7 km vest for Hattfjelldal sentrum. Hvis uttalelsen skal følges til punkt og prikke, vil utbygging ovenfor Gryteselv ikke være mulig. Fallene i Vefsna mellom Gryteselv og Trofors vil sannsynligvis bli ulønnsomme å bygge ut på grunn av redusert fallhøyde og magasinmulighet.

Da vi ikke tror at dette har vært meningen med uttalelsen, legger Statskraftverkene fram planer som berører den nederste delen av de omtalte områder og overlater til myndighetene å avgjøre om en utbygging skal tillates eller ikke.

Uttalelsen om Eiteråga vil bli kommentert i forbindelse med omtalen av en eventuell utbygging der.

Innstilling fra Hovedstyret om Sperstadutvalgets rapport

I Innstilling om vassdrag som bør unntas fra kraftutbygging fra juni 1971 gir Hovedstyret uttrykk for at de mener at en vanlig konsesjonsbehandling er det rette for Vefsna-vassdraget. Det har i denne sammenheng lirket seg at verneinteressene særlig er knyttet til Susnavassdraget ovenfor Gryteselv og til Eiteråga.

Innstillingene fra Sperstadutvalget og Hovedstyret ble så sendt ut i distriktene til uttalelse.

Uttalelser fra berørte kommuner

Hattfjelldal

I Hattfjelldal kommunestyre delte representantene seg i to like grupper. Den ene gruppen, herunder ordføreren, ga uttrykk for at både verneinteressene og utbyggingsinteressene er store. De fant det vanskelig å stille disse interessene mot hverandre før forholdene er bedre klarlagt. Det ble bedt om at vassdragets verneverdi måtte bli gjenstand for en fullstendig utredning av fagfolk på området. Videre ble det bedt om at den planlegging som finner sted med sikte på utbygging, tar hensyn til verneinteressene, f.eks. ved at en unngår en sterk reduksjon av vannføringen i Vefsna/Susnavassdraget ovenfor Gryteselv.

De 8 andre medlemmene i kommunestyret gikk inn for at Vefsna/Susnavassdraget skal beholdes uberørt av vassdragsutbygging.

Grane

Grane kommunestyre uttalte bl.a. at Svenningdalsvassdraget bør bli bevart i sin helhet fra Sefrivatnet og nedover. Begrunnelsen er for det første at Svenningdalsvassdraget fortsatt skal ha mulighet som lakseelv og for det annet at det estetisk vil ha betydning for bebyggelsen langs elva og turisttrafikken. Det pekes særlig på kommunens to mest attraktive blikkfang langs E 6, Majavatnet og Laksfors. Kommunestyret uttalte for øvrig at den er klar over at det er ønskelig og nødvendig å skaffe mer kraft, mens man på den annen side har de store friluft- og naturverninteresser som ligger i enkelte vassdrag.

Sluttbehandling i departementet og Stortinget

Departementet foreslo i St.prp. nr. 4 for 1972-73 at en eventuell søknad om utbygging av dette objekt skulle undergis vanlig konsesjonsbehandling, idet departementet dog poengterte at det må tas

hensyn til de særlige verneinteresser som knytter seg til Susnavassdraget ovenfor Gryteselv og Eiteråga. I Innstilling S. nr. 207 (1972-73) går så industrikomiteén inn for at Vefsnavassdraget bør konsesjonsbehandles.

Under behandling av Verneplan for vassdrag i Stortinget 6. april 1973 ble det så med 115 mot 3 stemmer vedtatt at Vefsna skal konsesjonsbehandles.

Utbygging fra Tiplingene

I tillegg til det ovenstående kan nevnes at Hattfjelldal kommunestyre 21.6.74 vedtok å anmode NVE om å utarbeide planer for en maksimal utnyttelse av Tiplingene både for den delen som ligger utenfor og den delen som ligger innenfor Børgefjell nasjonalpark. Begrunnelsen var at kommunestyret ønsket å se dette i sammenheng med reguleringsplanene for øvrig og som et alternativ til en sterk neddemning av dyrket og dyrkbar jord rundt Unkervatnet i Hattfjelldal.

I brev av 4.6.75 til Hattfjelldal kommune fra Miljøverndepartementet frarår imidlertid departementet prosjektering for eventuell kraftutbygging i Tiplingvannene som kan berøre områder innenfor Børgefjell nasjonalpark.

Grensen for nasjonalparken følger elva mellom vestre og østre Tiplingen ned til østre Tiplingen og forlater deretter denne i syd-østlig retning. Etter departementets brev foreligger da som realistisk magasinmulighet et senkningsmagasin i østre Tiplingen. (Se pkt. 1.5.7.1).

Vi har villet gå så pass detaljert inn på de uttalelser som er avgitt og de vedtak som er fattet vedrørende Vefsnavassdraget for å gi en bakgrunn for vår egen behandling som har ført fram til denne generalplanen for Vefsnavassdraget.

1 GENERELT

1.1 Omfang og beliggenhet

Disse planer omfatter reguleringer i Vefsnavassdraget.

Oversikt over utbyggingsområdet er vist på bilag 1.1. En del av nedbørfeltet ligger i Sverige.

1.2 Beskrivelse av området

1.2.1 Topografi

De områder som disse utbyggingsplaner omfatter, er preget av store variasjoner. Mellom en rekke lavtliggende daler som faller i retning syd-nord (Susendalen, Fiplingdalen, Svenningdalen og Eiterådalen) er det høyere partier hvor fjellet går opp i høyder på mer enn 1 000 m. I områdets sydlige del ligger Børgefjell nasjonalpark med mindre isbreer og fjell som går helt opp til 1 700 m. I området over mot Røssågas felt er det vesentlig lavere partier som ligger under 4 - 500 m.

En del større vann ligger i 3-400 m nivået. Disse er særlig konsentrert til områdets syd-vestre del. Felles for de fleste større vann er at det finnes bebyggelse rundt dem.

1.2.2 Hydrologi

Utbyggingsområdet omfatter både felter med forholdsvis høy og forholdsvis lav avrenning. De vestre delene av Svenningdalselvas felter har et spesifikt avløp på over 100 liter pr. sekund pr. km² mens det gradvis avtar østover. Således har den delen av Skardmodalselvas felter som ligger inne i Sverige, et spesifikt avløp på ca. 20 liter pr. sekund pr. km².

Det er også forskjell på hvordan avrenningen fordeler seg over året. Ved VM 703 Kapskarmo, som representerer de vestlige feltene, kommer ca. 60 % av det samlede årsavløpet i tidsrommet 1. mai - 1. oktober. Ved VM 880 Unkervatnet, som representerer de østlige feltene, er den tilsvarende prosentandel ca. 80.

Flommene kan være meget store og kan enkelte steder føre til betydelige oversvømmelser langs elva. Under 3.1.1 er hydrologien nærmere omtalt.

1.2.3 Geologi

I det aktuelle området består berggrunnen av bergarter som tilhører et stort kompleks som kan følges fra Tunnsjøen i syd og nordover forbi Røssvatnet og videre mot Rana.

Området deles geologisk i to hovedområder. I vest består berggrunnen av meget sterkt omvandlede bergarter fra kambrosilurtiden. Disse danner et stort dekke som er skjøvet over bergartene i øst. Disse er fra samme tidsperiode, men er bare lite omvandlet. De to områder skilles ved en mektig skyvesone som kan følges i fjellsiden på vestsiden av Susendalen.

Berggrunnen i det vestlige skyvedekke består vesentlig av forskjellige typer gneis og med smalere partier med kalkmarmor og kalkglimmerskifer. I det østlige område er bergartene hovedsakelig kalkstein, kalkglimmerskifer og fylitt. Syd-østligst i området mellom Susendalen og Tiplingene kommer grunnfjellet opp i dagen. Bergarten er her granitt. Kilde (V-3).

Fjellanleggene vil i det vesentlige ligge i fylitt, kalkglimmerskifer og glimmergneis og med kortere partier med kalk og marmor. Bergartene er noe varierende sett fra et anleggsteknisk synspunkt og vil på noen steder kreve omhyggelige sikringsarbeider.

Geologien er nærmere beskrevet for hver enkelt anleggsdel i kapittel 3.

1.2.4 Distriktet

Utbyggingsområdet ligger i Hattfjelldal, Grane og Vefsn kommuner i Nordland fylke.

Folketall og aldersfordeling vises i tabell.

Folketall

Kommune	1/12-1950	1/11-1960	1/1-1970	1/1-1976
Hattfjelldal	1565	1810	1800	1703
Grane	1791	1704	1717	1628
Vefsn	3610	4964	13401	13342

Aldersfordeling i % pr. 1/1-1976

Kommune	Under 16 år	16 - 29 år	30 - 49 år	50 - 69 år	Over 70 år
Hattfjelldal	28	18	23	22	9
Grane	25	16	22	25	12
Vefsn	28	21	24	20	7
Nordland fylke	27	22	21	22	8
Hele landet	26	21	22	22	9

1.2.4.1 Hattfjelldal

Folketallet er i svak stigning.

Den viktigste næringsveien er jord- og skogbruk. Når en ser bort fra ringvirkningene, er jord- og skogbrukets andel av de direkte inntekter ca. 35%.

Kommunen har en større industribedrift (en sponplatebedrift) som baserer seg på råstoff fra skogbruket. Denne sysselsetter de fleste av de 105 personer som pr. 1.11.70 iflg. statistikken var ansatt i industrien.

Administrasjonssentret er Hattfjelldal med 439 innbyggere pr. 1.1.70 og noe mer i dag.

Kommunikasjonene innen kommunen er gode med riksveiforbindelse til E 6 og to mellomriksforbindelser til Sverige. En stor del av Børgefjell nasjonalpark ligger innenfor kommunen.

1.2.4.2 Grane

Folketallet viser en synkende tendens.

Den viktigste næringsveien er jord- og skogbruk som, når en ser bort fra ringvirkningene, har en andel på ca. 25 % av de direkte inntekter.

Kommunen har en trevarefabrikk som sysselsetter de fleste av de 75 personene som iflg. statistikken var ansatt i industri pr. 1.11.70.

Iflg. foreløpige tall fra Industristatistikk for 1974 var antall syssel-

satte i industrien da øket til 50.

Administrasjonssentret er Trofors med 441 innbyggere pr. 1.1.70, og noe mer i dag.

Kommunikasjonene innen kommunen er meget gode. Både E 6 og jernbanen går gjennom hoveddalføret hvor de fleste bor.

1.2.4.3 Vefsn

Folketallet har vært stigende bortsett fra de siste årene.

Jord- og skogbrukets andel av de direkte inntekter er ca. 20 %. Et større sagbruk og et meieri er inkludert i disse tallene.

Kommunen har flere industribedrifter. Den dominerende er Mosjøen Aluminiumverk Elektrokemisk. Pr. 1.11.70 var i alt 1550 personer ansatt i industrien. Iflg. Industristatistikk for 1974 (foreløpige tall) var antallet ansatte da sunket til 1486.

Administrasjonssentret er Mosjøen med 9 325 innbyggere pr. 1.1.70.

Kommunikasjonene innen kommunen er gode.

Vefsn blir minst berørt av de 3 kommunene av en utbygging ovenfor Trofors, mens en utbygging av Forsjordfors og Eiteråga vil berøre Vefsn vesentlig mer enn de andre.

1.2.5 Tidligere utførte vassdragsreguleringer i Vefsna

Statskraftverkene fikk i 1960 tillatelse til å overføre deler av Vefsnas nedbørfelt til Røssvatnet for utnytting av vannet i Øvre og Nedre Røssåga kraftverk. Dette gjelder Elsvatnet, Sirijordelva og Storbekken i Elsvasselva, Østre Fisklausvatnet i Fiskelauselva og Dølibekken, Glugvasselva, vannet i Jamtfjelldalen, nordre Svartvatnet og nordre Tverrelva i Glugvasselva og Vesterelva.

Overføringene omfatter et samlet nedbørfelt på i alt 318,5 km² med et avløp på 341 mill. m³/år. Avløpet er beregnet på grunnlag av isohydatkartet (se bilag 3.1.1.1) og gjelder for perioden 1930 - 60. Avløpet er mindre enn tidligere antatt. I Stortingsproposisjon nr. 12 (1960 - 61) vedrørende overføring av vatn fra Vefsnavassdraget til Røssvatnet ble det regnet med et samlet avløp på 402 mill. m³. På grunn av begrenset overføringskapasitet føres ikke alt vannet over til Røssvatnet. Overføringene ble fullført i perioden 1962/65.

1.2.6 Tidligere utførte vassdragsreguleringer i Røssåga

Stortinget vedtok i 1947 at Staten skulle bygge ut Røssåga for levering av kraft til jernverket i Mo i Rana. Nedre Røssåga kraftverk ble bygget først og stod fullt utbygget i 1958 med en samlet maskininstallasjon på 250 MW. (Første aggregat ble satt i drift i april 1955).

Øvre Røssåga kraftverk ble satt i full drift i 1962. (Første aggregat i april 1961).

Maskininstallasjonen er her 160 MW. Fra først av var det meningen å bygge ut fallet mellom Bleikvatnet og Stormyra med eget aggregat i Øvre Røssåga kraftverk. Dette ble endret til å overføre avløpet fra Bleikvatnet til Røssvatnet for utnyttelse gjennom Øvre Røssåga kraftverk.

Som nevnt i 1.2.5 ble i perioden 1962/65 avløpet fra en rekke felter ført over til Røssvatnet. Samlet avløp fra alle feltene utgjør nå for Øvre Røssåga 2 660 mill. m³/år og for Nedre Røssåga 2 930 mill m³/år. Det er her tatt hensyn til de nye avløpstall for Vefsnaoverføringene (se pkt. 1.2.5), men ikke til flomtap i overføringene.

Vannet er regulert i Røssvatnet/Tustervatnet med et samlet magasin på 2 363 mill. m³ og i Bleikvatnet med 250 mill. m³ i magasin. Det er lagt restriksjoner på oppfyllingen av de siste 25 cm av magasinet i Røssvatnet (flondempningsmagasin). Dette må ikke fylles opp før 1. des. med mindre vannføringen overskrider Nedre Røssågas kapasitet.

Stormyra, som er inntaksmagasin for Nedre Røssåga, har et konsedert magasin på 24 mill. m³.

Produksjonen i et medianår er for Øvre Røssåga 820 GWh og for Nedre Røssåga 1650 GWh.

1.3 Planlegging og undersøkelser

Studieselskapet for Norges vannkraft (nå nedlagt) la i 1963 og 1964 fram idéskisser for utnyttelse av Vefsna med sidevassdrag.

Statskraftverkernes planlegging i området startet for alvor ved årsskiftet 1973/74.

En rekke undersøkelser er foretatt til støtte for planleggingen. Disse omfatter bl.a. kartlegging, hydrologiske undersøkelser, geologiske undersøkelser, seismiske målinger og masseundersøkelser.

Undersøkelser av ikke-teknisk art er foretatt for å registrere hvordan området utnyttes i dag, og å kartlegge skadene, ulempene og fordelene ved utbyggingen.

I bilag 1.3 er de undersøkelsene hvor det foreligger rapport, listet opp.

Der hvor det i teksten er henvist til slike undersøkelser, er dette gjort ved å sette rapportens nr. i parentes. Eks. (V-10).

1.4 Orienteringer og innkomne merknader

19. juni 1969 kom den nye § 4a i lov om vassdragsreguleringer av 14. des. 1917. Denne paragrafen omhandler varsling og avertering av planlegging.

I mai 1971 ble det avertert i lokalpressen og Norsk Lysningsblad at planlegging var satt i gang i Vefsnavassdraget og at forbindelsen mellom Vefsna og Røssåga kunne tenkes etablert for felles utnyttelse av magasinet i Røssvatnet.

I september 1975 ble det avertert at planleggingen var utvidet til også å omfatte Biteråga og Forsjordfors i Vefsnas felt foruten Krutvatnet og Fannvatnet i Røssågas nedbørfelt.

I august 1976 ble det avertert frist for å sende inn redegjørelse om de forhold og ønskemål som vedkommende mener det bør tas hensyn til ved planleggingen. Fristen ble satt til 1. oktober 1976.

Det er avholdt en rekke åpne orienteringsmøter under planleggingen således i Hattfjelldal 3.6.71, 28.2.74 og 12.11.74 og på Trofors 2.6.71 og 27.2.74.

I bilag 1.4 er det satt opp en liste over innkomne merknader i forbindelse med planleggingen. De innkomne merknader vil bli kommentert når alle undersøkelser er avsluttet.

1.5 Alternativer

Som nevnt foran, la Studieselskapet for Norges vannkraft fram idéskisser for utnyttelse av Vefsnavassdraget. Planene omfattet også overføring av vann fra Namsen til Svenningdalselva. Planene er vist på bilag 1.5.

Senere la Studieselskapet fram planer for utbygging av nabovassdragene i vest Åbjøra og Lomselva. Disse planene omfattet også overføring av deler av Vefsnavassdraget til de to nabovassdragene.

I de følgende punkter beskrives de hovedalternativene som Statskraftverkene har vurdert, men det skal først gis en felles oversikt.

Det er en rekke større vann i Vefsnas nedbørfelt på 3-400 m nivået. Felles for de fleste er at de egner seg dårlig som reguleringsmagasin. Både oppdemning og senking vil føre til skader av forskjellig art rundt vannene. I tillegg er de fleste damstedene dårlig egnet for større oppdemning.

Det springende punkt i de alternativer som har vært vurdert for utbygging av Vefсна ovenfor Trofors, er størrelsen på magasinet i Unkervatnet.

Unkervatnet, som ligger i Hattfjelldal kommune i grenseområdet mot Sverige, er et nesten 14 km² stort vann omgitt av skog og dyrket mark. Ved stor oppdemning kan en her få et meget billig magasin da damstedet er svært gunstig. Til gjengjeld vil en mer eller mindre demme ned gårdene rundt vannet. Likeledes vil et stort skogareal og mellomriksveien mellom Hattfjelldal og Vilhelmina i Sverige bli satt under vann.

Ved å senke vatnet kan vi få et betydelig tilleggsmagasin. Utførte undersøkelser (V-16) viser at hvis ikke senkningshastighetene er meget lave, vil vi få ras i de løsmassene som idag ligger under normalvannstanden. Undersøkelsene viser også at vi må regne med erosjonsskader som får virkning over nåværende normalvannstand og da spesielt i delstet ved utløpet av Skardnødalselva og i Unkervassbukta (vatnets nord-vestre del).

Det er to hovedtraséer for utbyggingen av Vefsna ovenfor Trofors.

- 1) Utbygging i ett fall mellom Unkervatnet og Vefsna ved Trofors.
- 2) Utbygging i to fall: Unkervatnet - Vefsna ved Hattfjelldal og Stillamagasinet - Vefsna ved Trofors (vedrørende Stillamagasinet se pkt. 1.5.2).

Avhengig av magasinprosenten i Unkervatnet og av utbyggingsretningen er det blitt arbeidet med forskjellige alternativer.

1.5.1 Uten Stilla. Utbygging i ett trinn.

Kort beskrevet går alternativet ut på regulering av Unkervatnet og bygging av tilløpstunnel fra Unkervatnet via Sasendalen og store og lille Fiplingdalen til kraftstasjonen ca. 2 km øst for Trofors. Tilløpet i en rekke elver og bekker tas ned i tilløpstunnelen.

I tillegg til reguleringen av Unkervatnet, foreslås det en mindre regulering av Nedre Fiplingvatnet.

Vannet fra Svenningdalselva forutsettes nyttet i eget aggregat i kraftstasjonen ved Trofors (se pkt. 1.5.6).

Dette er hovedalternativet.

Alternativet er nærmere beskrevet i de etterfølgende kapitler.

1.5.2 Med Stilla. Utbygging i to trinn.

Alternativet omfatter utbygging av fallet mellom Unkervatnet og Vefsna ved Trofors i to fall.

En overføringstunnel fører tilløpet i Susna, Ørjedalsbekken og store Pantdalselva over til Unkervatnet som blir eneste magasin for øvre fall. Fra Unkervatnet utbygges fallet mellom Unkervatnet og Vefsna ved Hattfjelldal.

I Vefsna ca. 13 km øst for Trofors bygges en ca. 100 m høy dam (Stilla-dammen) som danner et magasin (Stilla) som strekker seg helt inn til Hattfjelldal. Fra dette magasinet nyttes vannet i en kraftstasjon som blir liggende like øst for Trofors.

Vannet fra Svenningdalselva forutsettes fortrinnsvis nyttet i eget aggregat i samme stasjon (se pkt. 1.5.6), men fordi aggregatene for begge fall blir temmelig like, kan de nyttes om hverandre etter behov. Dette er av betydning ved hydrologiske forskjeller mellom de to grenene av vassdraget og ved revisjoner og evt. reparasjoner.

Planen er vist på egen oversiktsskisse, se bilag 1.5.2, og er beskrevet i egen utredning (V-41).

1.5.3 Stor regulering av Unkervatnet

Det er to naturlige grenser for stor oppdemming av Unkervatnet. Begge skyldes høydeforholdene i vassdrag som evt. tenkes regulert i Unkervatnet.

Den ene grensen er ca. kote 350. Ved denne grensen kan Susna overføres til Unkervatnet fra et inntak ved Ivarrud. Fra Ivarrud er dalen relativt flat innover. Elva faller således 9 m på de nærmeste 4,5 km ovenfor Ivarrud. En oppdemming utover kote 350 fører derfor med seg at tunnallengden øker betraktelig.

Den andre grensen ligger ca. på kote 360 noe avhengig av hvilke forutsetninger som gjøres. Ved denne grensen kan vannet fra St. Fiplingdalselva fortsatt føres over til Unkervatnet hvis det forutsettes en oppdemming ved inntaksstedet i St. Fiplingdalselva i høyde med Nedre Fiplingvatnet. Nedre Fiplingvatnet forutsettes oppdemmet i meget liten utstrekning for å spare

hyttebebyggelsen rundt vatnet.

Unkervatnet kan demmes høyere, men dette forutsetter ved alternativet Uten Stilla enten at forbindelsen mellom Susendalen og St. Fiplingdalen kan stenges med en luke eller ventil, eller at Unkervatnet bare er magasin for lokal-tilløpet til Unkervatnet når en bestemt vannstand er nådd. Ved alternativet Med Stilla er det ikke noe problem så lenge som St. Fiplingdalselva ikke overføres til Unkervatnet.

Ved det alternativ for stor regulering av Unkervatnet som Statskraftverkene har vurdert, er det regnet med HRV kote 350 i Unkervatnet. Alternativet er nærmere beskrevet i egen utredning (V-42).

1.5.4 Liten regulering av Unkervatnet

Med liten regulering av Unkervatnet menes her en regulering som samtidig gir relativt små skader rundt vatnet og fremdeles en økonomisk utbygging av Vefsnavassdraget ovenfor Trofors.

Planen forutsetter en oppdemming av Unkervatnet med 4,5 m til kote 326 og en senking på 3,5 m til kote 318.

Det er alternativet med liten regulering av Unkervatnet og uten Stilla-magasinet som er beskrevet i denne planen, og nærmere detaljer går fram av oversiktsskissen (bilag 1.1) og av de etterfølgende kapitler.

1.5.5 Pumping av vann til Røssvatnet

Ved liten regulering av Unkervatnet og Uten Stilla blir magasinprosenten for Trofors kraftverk, Vefsnafallet, ca. 6.

En så lav magasinprosent fører til stor installasjon, samtidig som produksjonen i stor utstrekning varierer i takt med tilløpet. Fordi vi har samkjøring med kraftverk med gode magasiner, vil imidlertid en høy prosent av kraften være fastkraft.

I nabofeltet Røssåga ligger Røssvatnet og Bleikvatnet med et samlet magasin på 2 613 mill. m³.

Samlet tilløp er 2 660 mill. m³ (se pkt. 1.2.6). Dette gir en magasinprosent på ca. 98 og Røssåga har følgelig flerårsmagasiner.

Vi kan øke vanntilførselen vesentlig før Røssvatnet går over til å bli et vanlig årsmagasin. Muligheten for å øke magasinet ved ytterligere senking foreligger også. Dette siste medfører imidlertid at det blir nødvendig å bygge om tilløpssystemet til Øvre Røssåga.

Dette er bakgrunnen for alternativet med å pumpe vann fra Unkervatnet til Røssvatnet.

Alternativet er vurdert, men er blitt forkastet fordi vi ikke har funnet de økonomiske fordelene store nok til å oppveie de betydelige tilleggs-kostnadene som det medfører.

Alternativet står sterkere ved totrinnsutbyggingen (Med Stilla) enn ved ettrinnsutbyggingen (Uten Stilla). Dette skyldes at tilleggs-kostnadene blir mindre ved totrinnsutbyggingen enn ved ettrinnsutbyggingen fordi tilleggstunnelen til Røssvatnet blir kortere og vi slipper å bygge en ny pumpekraftstasjon, og kan nøye oss med utvidelse av Hattfjelldal kraftstasjon.

1.5.6 Utbygging av Svenningdalselva

Planen går ut på å overføre tilløpet i Gåsvasselve og Holmvasselve til Store Svenningvatnet. Det foreslås en mindre regulering av Store Svenningvatnet.

I elva nedenfor L.Svenningvatnet bygges en mindre inntaksdam. Denne regulerer også vannstanden i L.Svenningvatnet noe.

Fallet mellom inntaksmagasinet og Vefsna ved Trofors nyttes i eget aggregat i Trofors kraftverk. Tilløpstunnelen går langs Svenningdalens østside. Tilløpet i 3 bekker tas ned i tunnelen.

Utbyggingsplanen blir i hovedtrekkene den samme uavhengig av hvilket alternativ som velges for utbygging av Vefsna ovenfor Trofors. Planen er nærmere beskrevet i de etterfølgende kapitler.

Et annet alternativ med overføring av vannet i Svenningdalsvassdragets øvre felter til Sefrivatnet og pumping av vannet opp i Øvre Fiplingvatnet har også vært vurdert. Fra Øvre Fiplingvatnet kan vannet naturlig renne ned i Nedre Fiplingvatnet og deretter tas inn i tilløpstunnelen for Trofors kraftverk ved alternativet Uten Stilla. Alternativet medfører bygging av en ekstra stasjon samtidig som pumpingen medfører et forbruk av kraft (pumpetap).

Planen er ikke bearbeidet videre da vi ikke kan se at det innebærer vesentlige fordeler framfor en utbygging langs Svenningdalselva.

1.5.7. Andre utbygginger i Vefsna vassdraget

Se bilag 1.5.7.

1.5.7.1 Susendalen kraftverk

Av kapittel 0 fremgår at vi ikke kan regne med noen oppdemming av Tiplingene etter Miljøverndepartementets brev. Eneste magasin som kan skaffes, blir da et beskjedent senkningsmagasin i Ø. Tiplingen.

En evt. utbygging av fallet mellom Ø.Tiplingen og Susna ovenfor samløp med L.Susna må da basere seg på produksjon av flomkraft.

Det er gjort et grovt overslag over kostnader og produksjon for en slik utbygging. Dette viser at med en installasjon på 55 MW som tilsvarende $Q_{max} = 2,5 \times Q_m$, blir produksjonen ca. 160 Gwh/år. Kostnadene blir ca. 145 mill. kroner, prisenivå 3. kv. 1975.

Med en effektverdi på 200 kr/kw blir energikostnaden 91 øre/kwh eller ved 10 % rente og 40 års amortisasjon 9,3 øre/kwh. Med dagens kostnadsnivå blir energikostnaden høyere.

Det er også vurdert om inntak i tilløpstunnelen av avløpet fra L.Susna, Mjølkkelva og Ø.Løypskardelva vil bedre resultatet.

Beregningene viser at selv om energiproduksjonen øker, avtar ikke den midlere energikostnad.

Annen utbygging i Susna nedenfor Ø.Tiplingen er også vurdert uten at vi har funnet grunn til å legge fram noen plan.

Konklusjonen er imidlertid at Statskraftverkene ikke vil fremme noen plan for utbygging ovenfor overføringstunnelen til Unkervatnet.

1.5.7.2 Utbygging, regulering i Sverige

Skardmodalselva er hovedtilløpet til Unkervatnet. Den kommer fra Sverige hvor den heter Vapstälven.

Øverst ligger den 28,5 km² store Virisen. Lenger ned ligger Øvre og Nedre Vapstsjön.

En regulering av Virisen og utbygging av fallet mellom Nedre Vapstsjön og Skardmodalselva ovenfor Unkervatnet og med inntak av avløpet fra Skalvattnet og Skardvatnet i tilløpstunnelen, vil kunne gi en produksjon på ca. 180 Gwh ved en installasjon på 45 MW. Av dette vil 35 - 40% kunne produseres i den norske delen av fallet.

En eventuell regulering av Virisen vil også komme Vefsnautbyggingen tilgode.

Utbyggingen forutsetter samarbeid med svenske interesser (Statens Vattenfallsverk, Vattenfall).

Statskraftverkene har foreløpig ikke utredet utbyggingsplanen nærmere, men vi har tatt kontakt med Statens Vattenfallsverk med tanke på samarbeid i tilfelle de skal utrede utbygging på svensk side.

Vapstälven er i den svenske utredningen "Vattenkraft och miljø 3" (SOU 1976 : 28) plassert i den gruppen av vassdrag som ansees som mest verneverdig.

1.5.7.3 Laksfors kraftverk

I kapittel 0 er gjengitt forskjellige uttalelser om Laksfors. Disse viser at det er store interesser som er knyttet til fossen og at en eventuell utbygging derfor bør skje på en særlig skånsom måte. Statskraftverkene mener at det foreløpig er riktig å utsette utarbeidelse av egen utbyggingsplan for Laksfors, men vi vil likevel gi en kort beskrivelse av fossen og hva en eventuell utbyggingsplan vil kunne innebære.

Laksfors ligger i Vefsna ca. 10 km nord for Trofors i Grane kommune. Den består av et konsentrert fall på vel 16 m. Ved noe oppdemming kan fallet økes til ca. 18 m.

En eventuell utbygging av Laksfors kan skje ved at det bygges en betongdam tvers over elva på toppen av fossen. Fra et inntak på vestsiden av Vefsna føres vannet gjennom en kort sjakt ned i kraftstasjonen som sannsynligvis blir liggende i en skjæring da fjelloverdekningen er liten. Fra kraftstasjonen føres vannet ut i elva igjen nedstrøms fossen.

Det er idag bygget fisketrapp i Laksfors. Denne forutsettes ombygget i nødvendig utstrekning.

Med en installasjon på ca. 40 MW og ved de reguleringer som er forutsatt ved alternativet Uten Stilla, blir produksjonen ca. 160 GWh i et middelår. Produksjonen vil være svært avhengig av størrelsen på eventuelle pålegg om minstevannføringer i fossen og kan derfor bli merkbart mindre. En foreløpig kostnadsregning viser at utbyggingen koster ca. 120 mill.kr. eller i middel ca. 75 øre/kWh. Prisnivå 3. kvartal 1975.

1.5.7.4 Eiteråga kraftverk

Under kapittel 0 er referert Sperstadutvalgets og Hovedstyrets uttalelser om Eiteråga.

Disse uttalelser bygger på det materiale som forelå fra interesserte organisasjoner.

Vefsn Friluftsnemnd førte i brev datert 15. juni 1970 til Hordland Fylkes Friluftsnemnd Eiteråga opp blant de vassdrag som "av hensyn til naturvern og friluftsliv bør bevares uberørt av kraftutbyggingen".

Nordland Fylkes Friluftsnemnd uttalte i brev datert 1. juli 1970 til Kommunal og Arbeidsdepartementet om Eiteråga: "Et særlig vakkert og ettertraktet vassdrag som strekker seg sørover langs Eiteråfjellet". Disse uttalelsene er meget generelt formet og Statskraftverkene mener at utbygging av Eiteråga bør vurderes og vil utarbeide en teknisk/økonomisk plan for å nytte fallet mellom Eiteråga og Vefsna.

Eiterådalen er en ca. 2 mil lang og relativt flat dal. I denne forbindelse er det naturlig å dele dalen i to.

5 km inn i dalen ligger Lifossen (Øvrefossen) med et fall på ca. 10 m. Ifølge uttalelse fra herredsagronomen i Vefsn er det idag 2 gårder med tilsammen 70 dekar dyrket mark nedenfor fossen. I tillegg er det ca. 330 dekar som er dyrkbar.

Ovenfor fossen er det et stort areal med dyrket og dyrkbar mark (ca. 2500 dekar). Grunnvannstanden bør imidlertid senkes noe.

Ved det alternativ som er vurdert, er det derfor forutsatt oppdemming ved den nedre enden av dalen og nesten i høyde med toppen av Lifossen. HRV/LRV foreslås til kote 157/120. Nyttbart magasin blir da ca. 60 mill. m³ noe som gir en magasinprosent på ca. 9.

Det foreligger 2 alternativ for utbygging. Hvis Forsjordfors kraftverk (se 1.5.7.4) blir bygget ut, vil en nytte fallet mellom Eiterådalen og Eiteråga ved utløp i Vefsna.

Av kostnadmessige grunner burde derfor Eiteråga og Forsjordfors enten avgjøres under ett eller Forsjordfors avgjøres først.

Hvis Forsjordfors kraftverk ikke bygges ut, er det også aktuelt å vurdere utnyttelse til foten av Forsjordfors.

Utbyggingen til Eiteråga ved utløp i Vefsna vil ved en installasjon på 40 MW gi ca. 190 GWh/år. Kostnadene er grovt anslått til 120 mill. kroner. Prisnivå 3. kvartal 1975.

1.5.7.5 Forsjordfors kraftverk

Forsjordfors er et av de nederste fallene i Vefsna og ligger ca. 14 km fra utløpet ved Mosjøen.

Forsjordfors består av stryk med en samlet fallhøyde på 9,6 m. Oppstrøms strykene stiger Vefsna svakt på en 2 km lang strekning. På de neste 4 km stiger Vefsna ca. 7 m. Deretter er det svak stigning opp til fot av Laksfors, 2 m på 7,5 km. Nordlandsbanen går langs Vefsna på hele strekningen. Foreløpig antas at jernbanelinjens høyde setter grense for hvor stor oppdemming som kan tillates ved en dam i Forsjordfors.

Nedenfor Forsjordfors ligger et mindre stryk, Kvalfors, på ca. 0,5 m. Ved kanalisering mellom fot av Forsjordfors og Kvalfors kan dette fallet trekkes inn i utnyttelsen.

Det er i dag bygget fisketrapp forbi Forsjordfors.

En eventuell utbygging av Forsjordfors og strykene ovenfor til fot av Laksfors kan skje ved at det bygges en dam tvers over elva litt opp for foten av Forsjordfors. Kraftstasjonen bygges i tilknytning til dammen. Vannet føres ut i elva igjen ved foten av fossen gjennom en kort kanal.

Det forutsettes bygget ny fisketrapp forbi fossen.

Foreløpig antas MRV kote 20,5. Undervannets høyde settes tilsvarende til kote 3 slik at bruttofallhøyden i kraftverket blir ca. 17,5 m.

Ved en installasjon på 45 MW og ved de reguleringer som er beskrevet i denne planen for Unkervatnet, Nedre Fiplingvatnet, Store og Lille Svenningvatnet og i Eiterådalen, blir produksjonen ca. 180 GWh i et middelår. En foreløpig kostnadsregning viser at utbyggingen koster ca. 150 mill. kr eller i middel ca. 83 øre/kWh. Prisnivå 3. kvartal 1975.

1.5.7.6 Småkraftverk

Se bilag 1.5.7.6

Tanken om å ta best mulig vare på de naturlige ressursene som vi har, har i det siste ført til større interesse for å bygge ut mindre kraftverk. Med mindre kraftverk tenkes i denne sammenheng fortrinnsvis på kraftverk med installasjon fra ca. 1 MW og opptil ca. 10 MW (unntaksvis opp til 15 MW).

Disse småkraftverkene er vanligvis knyttet til mindre og konsentrerte fall. En av forutsetningene for lønnsom utbygging er at det maskin- og elektro-tekniske utstyret bygges så enkelt og billig som forholdene tillater. Fortrinnsvis bør disse kraftverkene knyttes til det lokale fordelingsnett.

Avdeling for vasskraftundersøkelser i Vassdragsdirektoratet (VU) arbeider med å kartlegge slike prosjekter. For Vefsnavassdraget er det lagt fram følgende skisseprosjekter:

Utbygging	Regulering	Installasjon MW	Produksjon GWh	Kostnadsklasse
Nedre Jordbruvatnet - Gåsvatnet (Gåsvatnet k.v.)	Ø.Jordbruvatnet + 2m og - 6m. N.Jordbruvatnet + 2m og -10 m. Samlet 25 mill.m ³	8	40	II A
Gåsvatnet - Gåsvass-elva v/ foreslått overf. tunnel til Store Svenningvatnet (Holmvassdal k.v.)	Gåsvatnet + 15m 37 mill.m ³ . Sum 62 mill.m ³	10	46	II A
Vatn 596 (øst for Kvannlitind) - Holmvatnet i Holmvasselva (Holmvatnet k.v.)	Vatn k. 596 + 1m og -15 m 25 mill.m ³	4	20	IIB/III
Holmvasselva v/ Lille Holmvatnet - Sefrivatnet (Sefrivatnet k.v.)	Holmvatnet + 5m 7 mill.m ³ Samlet 32 mill.m ³	4	17	II B

Utbygging	Regulering	Installasjon MW	Produksjon GWh	Kostnads-klasse
Sefrivatnet - Kjerringvatnet (Kjerringvatnet k.v.)	Sefrivatnet + 1m 2 mill. m ³ Samlet 24 mill. m ³	9	34	III
Elva ndf. Kjerringvatnet - Store Svenningvatnet (Svenningvatnet k.v.)	Samlet magasin 34 mill. m ³	13	49	II B
Fellingfors	Samlet magasin 245 mill. m ³ x)	20	85	III

x) Forutsatt at Trofors k.v. bygges ut som vist i denne planen.

Prosjektene er plassert i kostnadsklasser. Skillet mellom de forskjellige klasser er følgende (kostnadsnivå 1/1-1976):

Kostnadsklasse I : Utbyggingskostnad for midlere produksjon opptil 60 øre/kWh.

Kostnadsklasse IIA : Utbyggingskostnad 60 - 80 øre/kWh.

Kostnadsklasse IIB : Utbyggingskostnad 80 -100 øre/kWh.

Kostnadsklasse III : Utbyggingskostnad over 100 øre/kWh.

Vi ser ikke bort fra at en ved systematisk leting kan finne fram til enda flere småkraftverk.

Statskraftverkene vil ikke legge fram teknisk/økonomiske planer for disse prosjektene nå. De magasinene som er nevnt foran, er heller ikke regnet med når produksjonen for Trofors k.v., Svenningdalfallet, ble beregnet. Vi finner det imidlertid korrekt å peke på de mulighetene som foreligger. Vi vil eventuelt komme tilbake til disse, når vår plan for utbygging fra Lille Svenningvatnet er avklart.

1.5.8 Utbygginger i Røssågavassdraget

Se bilag 1.5.7.

1.5.8.1 Krutvatnet kraftverk

Krutvatnet som ligger i Røssågas nedbørfelt øst for Røssvatnet, har et areal på ca. 10 km². Mellomriksveien Hattfjelldal - Tärnaby går langs

vatnet på sydsiden. Veitraseen ligger til dels lavt over vatnet. Øst for Krutvatnet og 8 m høyere ligger Østre Krutvatnet. Halvparten av dette ligger i Sverige.

Statskraftverkene har satt i gang undersøkelser av Krutvatnet med tanke på senking. Det har vært sett på følgende utbyggingsplan:

Krutvatnet reguleres, vesentlig ved senking. Fra Krutvatnet fører en tilløpstunnel på nordsiden av Krutåga fram til kraftstasjonen øst for Røssvatnet. Avløpstunnelen fører vannet ut i Røssvatnet. Avløpet fra 3 bekker tas inn i tilløpstunnelen.

Med en installasjon på ca. 30 MW og med et magasin i Krutvatnet på vel 100 mill. m³ blir produksjonen ca. 140 GWh i et middelår.

Det er foreløpig bare satt opp et grovt kostnadsoverslag. Dette viser en kostnad på ca. 110 mill.kr. eller ca. 60 øre/kWh. Prisnivå 3. kvartal 1975.

Med grunnlag i det som hittil foreligger, mener Statskraftverkene at en eventuell utbygging bør vurderes nærmere, og forutsetter at det skal legges fram en egen teknisk/økonomisk plan straks vi har gjort de nødvendige vurderinger.

1.5.8.2 Favnvatnet

På grunn av den vanskelige kraftforsyningssituasjonen vinteren 1960 - 61 ble Favnvatnet ved kgl. res. 9/1-61 tillatt midlertidig senket 2,5 m og 4 m ved utløpet. Senkingen skulle skje ved hjelp av en kort tunnel ved utløpet og noe kanaliseringsarbeider ute i vatnet.

Tunnelen ble drevet, men selve utslaget i vatnet ble ikke utført, da situasjonen bedret seg.

På denne bakgrunn ønsket vi å vurdere eventuell permanent regulering av Favnvatnet.

I brev datert 3. mars 1976 fra Nordland Fylkesfriluftsnemnd til Nordland fylke. Elektrisitetskontoret pekes det på at Direktoratet for statens skoger den 31. oktober 1970 administrativt har fredet et areal på 4100 da.

som skogreservat i den nedre delen av Favnvassdalen.

I samme brev opplyses også at Storslettmyra, som ligger ved øvre enden av Favnvatnet, er tatt med i landsplanen for verneverdige myrer og våtmarker. Begge de to nevnte områder er medtatt som verneverdige områder i Fylkesplan for Nordland.

Egne vurderinger tyder på at en utbygging av fallet ned til Røssvatnet for tiden ikke er økonomisk. Ønsket om å konsentrere inngrepene gjør at vi også ser bort fra et magasin.

Statskraftverkene vil derfor ikke foreslå noen regulering av Favnvatnet.

1.5.9 Valg av alternativ

Valget står mellom stor og liten regulering av Unkervatnet og mellom utbygging av Vefsnafallet i et eller to trinn (uten eller med Stillamagasinet).

Beregninger viser at en stor oppdemning av Unkervatnet (HRV 350) ved alternativet Uten Stilla vil gi en øket fastkraftproduksjon på 250 GWh i forhold til liten regulering av Unkervatnet (HRV 326), mens energi-produksjonen i et middelår vil øke med 200 GWh dels på grunn av lavere flomtap og dels på grunn av større midlere fallhøyde. Samlet øker verdien av energi og effekt med ca. 17 mill. kr/år eller 165 mill. kr kapitalisert. Her er ikke tatt hensyn til den økte verdien som et stort magasin har for en eventuell utbygging nedstrøms Trofors.

Samtidig øker kostnadene for selve kraftverket med ca. 5 mill.kroner selv om det må bygges en ca. 65 m høy steinfyllingsdam vest for Unkervatnet. Dette skyldes hovedsakelig at det økte magasinet i Unkervatnet fører til at installasjonen i Trofors kraftverk kan reduseres med bortimot en tredjepart, noe som også innvirker på dimensjonene på vannveien.

I tillegg kommer økte skader på jord, hus, skog og vei ved Unkervatnet. Disse vil neppe vesentlig overstige 50 mill.kroner. Økonomisk sett skulle det derfor være riktig å velge alternativet med stor regulering av Unkervatnet. Når vi allikevel ikke foreslår stor regulering i Unkervatnet, skyldes dette dels at vi legger vekt på i rimelig utstrekning å bevare de ressurser som vi har ved Unkervatnet idag og dels at vi mener at et stort magasin i Unkervatnet vil føre til problemer i Vefsna om vinteren nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen.

Alternativet Med Stilla gir omtrent like store samlede energi- og effektverdier som alternativet Uten Stilla. Dette skyldes at selv om magasinet øker og falltapet avtar i forhold til alternativet Uten Stilla, så nyttes ved dette siste så mye mer av vannet i en større fallhøyde. Samtidig øker imidlertid utbyggingskostnadene med ca. 150 mill.kr. Vi kan heller ikke se at alternativet medfører vesentlige fordeler på andre områder fremfor alternativet Uten Stilla.

Ved alle disse alternativene er Svenningdalselva forutsatt utbygget.

Med bakgrunn i disse vurderingene har Statskraftverkene valgt å legge fram alternativet Uten Stilla og med liten regulering av Unkervatnet (HRV 326).

I de etterfølgende kapitler blir dette alternativet nærmere beskrevet.

2 OMFANG AV TEKNISK PLAN

2.1 Reguleringer

Vatn	NV kote	HRV		LRV		Magasin i mill.m ³		
		Opp	Kote	Ned	Kote	Demn.	Senk.	Sum
Unkervatnet	321,5	4,5	326,0	3,5	318,0	67	45	112
Nedre Fipling- vatnet	363,8	1,0	364,8	0,6	363,2	12 ^{x)}	5	17
Store Svenning- vatnet	183	1,5	184,5	2	181	8	10	18
Lille Svenning- vatnet	181,5	+ 0,5	182	- 0,5	181	1,2 ^{xx)}	0,6	1,8

X) Inkludert magasin ndf. Nedre Fiplingvatnet 2 mill.m³ hvor LRV velges 5 m lavere.

XX) Inkludert magasin ndf. Lille Svenningvatnet hvor LRV velges 2 m lavere.

Isreduksjoner på grunn av gjenliggende is på stranden er ikke medtatt. Heller ikke grunnvannsmagasinet som virker i motsatt retning. Høydegrunnlag se bilag 3.1.2.

Flomløp og flomstigning behandles under skader og ulemper og er derfor ikke med i denne plan.

2.2 Overføringer

- a) Avløpet fra Kvalpskardelva ($10,3 \text{ km}^2$) overføres til inntak i Susna ovenfor samløpet mellom Kvalpskardelva og Susna.
- b) Avløpet fra lille Fiplingdalselva ($53,9 \text{ km}^2$) overføres til Baråsbekken (Djupbekken).
- c) Avløpet fra Setertjern ($0,6 \text{ km}^2$) overføres til Båfjelldalsbekken.
- d) Avløpene fra store Pantdalselva, Ørjedalsbekken, Susna, lille Vegskardelva, store Fiplingdalselva, Baråsbekken (Djupbekken) og Båfjelldalsbekken og avløpene nevnt under a), b) og c) (tilsammen $1622,1 \text{ km}^2$) overføres til tilløpstunnelen for Trofors kraftverk, Vefsnafallet.
- e) Avløpene fra Gåsvasselva og Holmvasselva (tilsammen $217,5 \text{ km}^2$) overføres til Store Svenningvatnet.
- f) Avløpene fra Rapbekken, Kappskardelva og Båfjelleva (tilsammen $43,5 \text{ km}^2$) tas inn i tilløpstunnelen for Trofors kraftverk, Svenningdalsfallet.

2.3 Kraftstasjoner

Denne plan omfatter utbygging av Trofors kraftstasjon. I stasjonen forutsettes utnyttet 3 fall, som alle går ned til Vefsna like ovenfor Trofors:

- 1) Fra Unkervatnet.
 - 2) Fra Nedre Fiplingvatnet
 - 3) Fra Svenningdalselva.
- 1) og 2) har felles tilløpstunnel og skal også nytte samme turbiner ved vekselkjøring mellom fallene.
- 3) har egen tilløpstunnel og egen turbin.

3 BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET

Under detaljprosjekteringen kan det vise seg nødvendig eller ønskelig med endringer i den tekniske utførelsen. Dette gjelder for eksempel for tunnelers tverrsnitt og trasé, installasjonens størrelse og antall aggregater, utforming av dammer med omløp og flomløp og lignende.

Dette får ingen innvirkning på reguleringsgrenser og manøvreringsreglement.

3.1 Beregningsgrunnlag

3.1.1 Hydrologiske data

3.1.1.1 Generelt

Isohydatkartet, bilag 3.1.1.1, og tabellen nedenfor viser hvilke vannmerker som er brukt til beregning av de midlere årsavløp fra delfeltene (normalavløp i normalperioden 1930-60).

Vannmerke	Areal	Spesifikt avløp	Normalavløp 1930-60		Observasjonsperiode	Bemerkninger
Nr. Navn	km ²	l/s/km ²	m ³ /s	mill. m ³ /år		
880 Unkervatnet	756	22,2	16,8	529	1929-d.d.	I kraftverkets
1730 Nervoll	650	37,8	24,6	776	1968-d.d.	nedbørfelt
700 Hattfjelldal	1819	29,6	53,8	1698	1908-25	
702 Fiplingkroken	305	65,3	19,9	629	1919-30	"
703 Kapskarmo	475	62,5	29,7	939	1915-d.d.	"
701/1167 Laksfors x)	3643	40,6	148	4663	1908-30 1952-d.d.	

x) VM 701 stod noe nedenfor Laksforsen. VM 1167 står på toppen av fossen. Tabellen viser dataene for VM 1167.

For VM 700 og VM 701/1167 angir de oppgitte verdier forholdene før deler av Vefsnas nedbørfelt ble overført til Røssåga (Vefsnaoverføringene, se pkt. 1.2.5).

Øvrige vannmerker i området er vist på isohydatkartet. Grunnen til at disse ikke er nyttet, er hovedsakelig at observasjonsperioden foreløpig er for kort.

Til driftssimuleringer for Trofors kraftverk, Vefsnafallet er VM 880 Unkervatnet benyttet da dette er det eneste vannmerket i feltet med tilstrekkelig lang observasjonstid.

Dette vannmerket er også benyttet for simuleringer der korttidsvariasjoner i avløpet er avgjørende.

For Svenningdalsfallet er tilsvarende VM 703 Kapskarmo benyttet både ved driftssimuleringen og der hvor korttidsvariasjoner i avløpet er avgjørende.

3.1.1.2 Beregnet tilløp

Midlere årsavløp for de forskjellige delfelter er beregnet på grunnlag av isohydatkartet. Nedbørfeltene er planimetrert på NGO-kart i målestokk 1:100.000.

Nøyaktigheten i de hydrologiske data er ikke så god som de oppgitte tall kan gi inntrykk av. Når det her er oppgitt tilsynelatende nøyaktige tall, er det for at summene ved vannmerkene skal stemme med de beregnede normalavløp.

De enkelte felters størrelse og midlere avløp er vist på bilag 3.1.1.2.

Feltets navn	ca. inntaks- kote m.o.h.	Areal km ²	Spesifikt avløp l/s/km ²	Midlere avløp	
				m ³ /sek.	Mill.m ³ /år
Unkervatnet	321	756,0	22,2	16,76	529,0
Store Pantdals- elva	450	43,7	35,0	1,53	48,2
Ørjedalsbekken	350	79,7	33,6	2,68	84,5
Kvalpskardelva ¹⁾	348	10,3	42,0	0,43	13,6
VM 1730 Hervoll		650,0	37,8	24,59	776,0
Tilleggsfelt til inntak Susna	330	1,9	29,0	0,06	1,7
LilleVegskardelva	343	9,5	60,0	0,57	18,0
Lille Fiplingdals- elva 2) 4)	387	53,9	52,0	2,80	88,4
Baråsbekken (Djupbekken) ⁴⁾	387	4,9	45,0	0,22	6,9
Setertjern 3) 4)	416	0,6	40,0	0,02	0,8
Båfjellaldalsbekken ⁴⁾	365	11,6	43,0	0,50	15,7
TROFORS k.v. fallet fra Unkervatnet		1622,1	30,9	50,16	1582,8
VM 702 Fiplingkroken		305	65,3	19,95	629,0
Store Fiplingdals- elva til inntak	357	35,4	55,6	1,97	62,1
TROFORS k.v. fallet fra Nedre Fiplingvatnet		340,4	64,3	21,92	691,1
Gåsvasselva	210	138,2	76,7	10,60	334,5
Holmvasselva	190	79,3	65,4	5,19	163,8
Sum overført til Store Svenning- vatnet		217,5	72,6	15,79	498,3
Store Svenning- vatnet		183,4	52,9	9,70	306,1
Lille Svenning- vatnet		8,5	62,4	0,53	16,7
Tilleggsfelt til inntak	175	24,2	54,1	1,31	41,3
Rapbekken	235	4,2	62,0	0,26	8,2
Kappskardelva	195	21,0	61,4	1,29	40,7
Båfjellelva ⁵⁾	216	18,3	48,6	0,82	28,1
TROFORS k.v. Svenningdalfallet		477,1	62,4	29,77	932,4

- 1) Kvalpskardelva kanaliseres over til Susna og tas inn sammen med denne.
- 2) Lille Fiplingdalselva kanaliseres over til Baråsbekken (Djupbekken) og tas inn sammen med denne.
- 3) Setertjern kanaliseres over til Båfjellaldalsbekken og tas inn sammen med denne.
- 4) I den tiden som det kjøres på fallet fra Nedre Fiplingvatnet, nyttes også tilløpene mellom luken i Store Fiplingdalen og kraftstasjonen i denne fallhøyden. Disse feltene er merket med 4).
- 5) Båfjellelva overføres i kanal til Kappskardelva og tas inn sammen med denne.

3.1.2 Høyder og energiekvivalenter

Høydegrunnlaget er NVE's vassdragsnivellement. Høydene er korrigert for å få nullpunkt tilsvarende NCO's Normal Null 1954. Se bilag 3.1.2.

Etter at reguleringene er gjennomført, vil de bestemmende vannstander bli som angitt i tabellen nedenfor.

Ut fra antatte falltapsforhold og gjennomsnittlig totalvirkningsgrad i alle fall på 0,90 får vi midlere energiekvivalenter som vist i tabellen nedenfor.

	Vefsna-fallet fra Unkervatn- et	Vefsna-fallet fra Nedre Fipling- vatnet	Svenningdal- fallet		
Unkervatnet HRV 326	323	364			
LRV 318					
NMV					
Nedre Fiplingvatnet					
HRV 364,8					
LRV 358,0					
NMV					
Inntak Svenningdalselva					
HRV 182					
LRV 179					
NMV	181				
Undervann for Trofors	53,5		53,5		
kraftverk HUV x)					
	53,5	53,5	53,5		

forts.n.s.

Midlere bruttofall (n)	269,5	310,5	127,5
Midlere energiekvivalenter kWh/m ³	0,595	0,72	0,268

x) Ved summen av midlere vassføring i Vefsna ved dagens forhold og midlere vassføring fra utnyttede felter i Svenningdalselva.

3.1.3 Fordeling av kostnader

Kostnadene deles i to grupper:

- a) Kostnader som konteres direkte på anleggsdelen
- b) Fellesutgifter som konteres på egne konti og senere føres på anleggsdelene etter en valgt fordelingsnøkkel. Av praktiske årsaker fordeles vanligvis fellesutgiftene proporsjonalt med de direkte kostnader ved å bruke en felles påslagsprosent.

Ved marginalbetraktninger derimot må det brukes en påslagsprosent for marginale fellesutgifter. I denne inngår renter og investeringsavgift i sin helhet, mens de øvrige fellesutgifter som administrasjon, stikning og fellesanlegg m.v. inngår med sin marginale endring som vil bli lavere enn det gjennomsnittlige.

I overslaget, se 5.2, er klassene 5 til 9 direkte kostnader. Klassene 0 til 4 er felleskostnader. Når postene "renter", "investeringsavgift" og "avrunding" legges til felleskostnadene, blir gjennomsnittspåslaget ca. 75%. (Uten renter blir gjennomsnittspåslaget på de direkte kostnader ca. 40%). Hvor ikke annet er angitt, er påslaget inkludert i de oppgitte totale kostnader under punktet "Begrunnelse" for hver anleggsdel. Kommer det på tale å sløyfe en hel anleggsdel, må det brukes en lavere påslagsprosent for å komme fram til den marginalkostnad som skal brukes i vurderingen.

3.1.4 Verdigrunnlag for energi og effekt

Avgjørelser om å inkludere et prosjekt i et system på et bestemt tidspunkt er enten såkalte "nå eller senere" beslutninger eller "nå eller aldri" beslutninger. Med dette menes at ved "nå eller senere" avgjørelser står vi fritt til på et senere tidspunkt å realisere prosjektet, mens vi ved

"nå eller aldri" avgjørelser må ta standpunkt til om dette skal gjøres nå eller ikke i det hele tatt.

Som typisk eksempel på dette siste, kan nevnes spørsmålet om vi skal øke en damhøyde med en meter, selv om det ikke er øyeblikkelig nødvendig.

Hvis vi gjør det mens vi bygger dammen, kan det gjøres til en akseptabel kostnad. Senere vil en liten forhøyelse ikke være aktuell i det hele tatt av økonomiske årsaker.

Et annet eksempel kan vi ha ved dimensjonering av en tunnel. En utvidelse av tverrsnittet nå kan gjøres til en rimelig kostnad, mens det senere blir for kostbart.

Dette gjør at vi har behov for et verdigrunnlag som kan nyttes ved slike avgjørelser. Dette er beskrevet i det etterfølgende.

Verdien av den kraften som vinnes inn ved prosjektet eller ved en prosjektdel settes lik kostnaden for å skaffe en likeverdig kraftmengde på billigste annen måte. Det er forutsatt at prosjektet kommer i drift i slutten av vannkraftperioden og at systemet innbefatter varmekraft. Billigste "annen måte" å skaffe kraft på blir en form for varmekraft. Kostnaden for slik fastkraftøkning er anslått til 10 øre/kWh levert opptransformert til stamlinjespenning og ved kostnadsnivå 1/10-1975. Dette er da brukt som øvre grense for fastkraftøkning ved hjelp av vannkraft.

På grunn av usikkerheten omkring kjernekraften som er billigste varmekraft, er det for de enkelte anleggsdeler også antydnet de økonomiske dimensjoner ved en fastkraftverdi på 15 øre/kWh.

Da det norske systemet i overskuelig framtid er energidimensjonert, er verdien av effekt nokså uklar. Grovt forenklet kan man si at installasjonen deles i to deler. Grunneffekten brukes til å kjøre ut energien jevnest mulig, og toppeffekten tar seg av lastvariasjonene. Under effekt-dimensjoneringen bør man ikke regne med konstant marginalverdi av ny effekt, da brukstiden for den sist installerte kW avtar når installasjonen økes. Verdien vil også være sterkt avhengig av hvordan forholdene i over- og undervann ligger til rette for slik kjøring som effektproduksjon krever. Verdien blir nærmere diskutert i kapittel 3.1.5.4.

Generelt kan sies at verdien avhenger av billigste effektmulighet, og størrelsen på nettets utbygde effekt sett i forhold til fremtidig behov.

Hvor forholdene ligger godt til rette og beliggenheten i samkjørings-nettet er gunstig, er det aktuelt med verdier opp til 90 kr/kW/år.

3.1.5 Grenseverdier

3.1.5.1 Krav til årlig avkastning av investert kapital.

Som utgangspunkt blir de enkelte anleggsdeler som magasiner, overføringer, vannveier og installasjoner så langt som det er mulig dimensjonert ut fra økonomiske kriterier. Ved endelig valg av dimensjoner kan også andre forhold være bestemmende. For enkelte av anleggsdelene ved dette prosjektet er nettopp slike forhold blitt avgjørende (kfr. de enkelte anleggsdeler).

Følgende betraktningssmåte blir lagt til grunn ved den økonomiske dimensjonering:

Investering samt årlig nettoverdi beregnes for en serie med trinnvis økning av anleggsdelen. Med nettoverdi menes bruttoverdi fratrasket årlige utgifter til administrasjon, drift og vedlikehold. Den marginale årlige avkastning blir da:

$$r = \frac{\text{Økt årlig nettoverdi} \times 100}{\text{Økt investering}}$$

Etter hvert som anleggsdelen øker, avtar vanligvis den marginale avkastning. Laveste tillatte avkastning bestemmes av kalkulasjonsrenten og levetiden. Vi bruker 10% p.a. kalkulasjonsrente. Med 40 års levetid blir laveste tillatte marginale avkastning av investert kapital 10,23% p.a. (annuitet).

Samme rente (10% p.a.) nyttes også i anleggstiden (se pkt. 5.1).

Betydningen av rentefoten må ikke overvurderes. Lavere kalkulasjonsrente vil føre til at kostnaden for fastkraftøkning med varmekraft vil reduseres. Mindre rente gir følgelig lavere verdi for varmekraften.

3.1.5.2 Verdi av overført vann

Størrelsen på overført vannmengde kan forandres på flere måter. Tunnelkapasiteten kan endres fra inntak hvor vi har flomtap, vi kan overføre avløpet fra nye felter, eller vi kan bygge magasiner ved eller ovenfor inntakene (f.eks. dempningsmagasin).

Mengden av overført vann er avhengig av tunneltverrsnittet. Å finne riktig tunneltverrsnitt er et økonomisk spørsmål.

Vanntap som følge av begrenset tunnelkapasitet inntreffer bare i perioder med store tilløp til inntaket. Verdien av det tapte vannet vil være avhengig av om det må brukes til øyeblikkelig kraftproduksjon, eller om det kan lagres i magasin til senere bruk og av de tilsvarende energiverdiene. For at lagring skal kunne skje uten at en får øket flomtap på et senere tidspunkt, må det finnes relativt store magasiner nedenfor overføringstunnelen.

I dette tilfelle med meget små magasiner har en gått ut fra øyeblikkelig bruk til kraftproduksjon. Ved vurdering av nye felter må en ta flere hensyn. I flomtider kan en kanskje ikke nytte vannet fordi en allerede har flomtap ved andre inntak og i lavvannsperioder må kanskje alt vannet slippes forbi, fordi krav til minstevannføringer på bestemte punkter nedstrøms inntaket må tilfredsstilles.

Forbitappingen vil som oftest skje på andre steder enn ved det bekkeinntaket som vurderes. Dette skyldes at nye felter vil være relativt små da vi allerede har tatt med de store feltene og at det vanligvis er ved de store inntakene at det er aktuelt med forbitappinger. Plassering av det nye inntaket på tilløpstunnelen nær kraftstasjonen fører til at de samlede falltap gjennom anlegget reduseres. Midlere energiekvivalent vil da øke og tilløpet vil ha større verdi enn økningen i utnyttet vannmengde skulle tilsi.

3.1.5.3 Verdi av magasin

Ved vurdering av magasin størrelser har vi bruk for marginale verdier. Disse forteller verdien av og kostnaden for en magasinøkning på 1 km³. Så lenge verdien er høyere enn kostnaden, er det økonomisk å øke

magasinstørrelsen. Vi må imidlertid kontrollere at middelverdien er lavere enn marginalverdien.

Marginalverdiene er avhengig av magasinprosenten og stiger med avtagende magasinprosent. Dette kommer av at en marginal utvidelse ved lave magasinprosenter også har en sterk flømtapsreduserende virkning. Denne virkning på flømtapets størrelse avtar med økende magasinprosent og for magasinprosenter større enn ca. 50 har denne virkning liten betydning.

Felles for magasinene i denne planen er at de er små. Den marginale verdien vil således være høy. Virkningene rundt magasinene av større oppdemninger gjør imidlertid at vi har blitt stående ved relativt beskjedne reguleringer.

3.1.5.4 Verdi av effekt

Under pkt. 3.1.4 er det generelle verdigrunnlag for effekt behandlet. Vanligvis ligger gevinsten ved installasjonsøkning i at vi kan produsere mer toppkraft. Ved små magasiner oppnås også at produksjonen øker fordi flømtapet avtar.

I det første tilfelle regner vi at en tilleggseffekt har sin egenverdi, mens i det andre tilfelle verdien ligger i den produserte tilleggsenergien.

Forholdene for toppkraftproduksjon ligger her dårlig til rette. Vi har små magasiner, utløp i elv og mangler dempningsmagasin nedenfor utløpet.

På grunn av antatte isproblemer i Vefsna nedstrøms utløpet antar vi at det ikke kan tillates store variasjoner i kjøringen om vinteren. En foreløpig uttalelse fra Iskontolet i NVE antyder en variasjon over døgnet på $20 \text{ m}^3/\text{sek.}$ etter at isforholdene har stabilisert seg. I isleggingstiden bør vassføringen holdes mest mulig stabil med minimal døgnavariasjon.

Ifølge foranstående kan Q_{max} om vinteren variere med $\pm 10 \text{ m}^3/\text{sek.}$ i forhold til midlere vintervassføring. (Midlere vintervassføring = naturlig vintervassføring + tilskudd fra magasin).

Om sommeren står vi friere til å variere vannføringen gjennom kraftstasjonen. Av hensyn til fisken antar vi imidlertid at bestemte krav til minstevannføring f.eks. målt ved Laksfors skal oppfylles.

Ut fra dette er det valgt følgende effektverdier:

600 kr/kW for den effekt som tilsvarer midlere vintervassføring + $10 \text{ m}^3/\text{sek.}$ ("grunneffekten").

Effektinstallasjon utover dette antas å ha gradvis lavere verdi og marginalt settes den lik 0. I middel antas effekt utover "grunneffekten" å ha en verdi på 300 kr/kW.

3.1.5.5 Andre verdier

Slike verdier er så vidt mulig angitt under "Begrunnelse" for hver anleggsdel.

3.2 Trofors kraftstasjon

3.2.1 Teknisk beskrivelse

Kraftstasjonen plasseres i fjell ca. 3 km øst for Trofors og ca. 1 km syd for Vefsna.

Adkomsttunnelen blir ca. 530 m lang og får et tverrsnitt på ca. 50 m^2 . Den går i fall inn mot stasjonen.

Utløpstunnelen utføres som dykket tunnel med tverrsnitt ca. 112 m^2 og antatt lengde 1460 m. Utløpet i Vefsna forsynes med bjelkestengsel. Normal vannstand ved utløpet er i dag 53,3 m.o.h.

Midlere brutto fallhøyde er 269,5 m fra Unkervatnet, 310,5 m fra Nedre Fiplingvatnet og 127,5 m fra inntaksmagasinet i Svenningdalselva. I stasjonen regnes det med å installere 2 vertikale aggregater for Vefsna-fallet og 1 for Svenningdalfallet. Alle aggregatene får Francisturbiner.

Aggregatene for Vefsna-fallet skal kunne gå både på fallet fra Unkervatnet og fallet fra Nedre Fiplingvatnet. Maksimalytelsen vil kunne variere svært meget avhengig av tilløpsforholdene i bekkeinntakene og hvilket inntaksmagasin som nyttes. Dette skyldes at falltapene i den lange tilløpstunnelen bestemmes av hvilke vannmengder som går gjennom de forskjellige seksjoner. Netto fallhøyde vil dermed variere. Turbinens maksimalvassføring endrer seg også proporsjonalt med kvadratroten av nettofallhøyden samtidig som virkningsgraden vil variere med fallhøyde og belastning.

Foreløpig er turbinenes data antatt å bli $Q_{\max.} = 90 \text{ m}^3/\text{sek.}$ på hver ved $H_e = 250 \text{ m.}$ Stasjonens ytelse vil da bli ca. 400 MW. Ondreinings-tallet blir 250 o/min.

De luftavkjølte generatorene blir hver på 270 MVA.

Ved midlere tilløp i bekkeinntakene (Q_m). og kjøring på Unkervatnet-fallet vil maksimalytelsen bli noe under 300 MW. Ved $5 \times Q_m$ i bekkeinntakene vil den tilsvarende bli vel 350 MW.

Ved kjøring fra Nedre Fiplingvatnet ville maksimalytelsen ved midlere tilløp i bekkeinntakene bli ca. 490 MW. For å slippe å dimensjonere aggregatene for å klare maksimal ytelse fra Fiplingdalfallet, noe som

bare kan nyttiggjøres en kort del av driftstiden, foreslås det innført en restriksjon på $Q_{\max}$. for kjøring herfra slik at maksimalytelsen begrenses til 455 MW. ($Q_{\max} = 180 \text{ m}^3/\text{sek.}$)

Det forutsettes imidlertid at turbinenes data vurderes nærmere under en evt. detaljprosjektering.

Svenningdalaggregatet blir på 51 MW ved $Q_{\max} = 56 \text{ m}^3/\text{sek.}$

Omdreiningstallet blir 250 o/min.

Den luftavkjølte generatoren blir på 65 MVA.

Kraften transformeres opp til 275 kV inne i stasjonen og føres i en-fasekabler via egen kabeltunnel til friluftsanlegget. Kabeltunnelen blir ca. 550 m lang og med et tverrsnitt på ca. 15 m^2 . Fra mufferhuset ved enden av kabeltunnelen blir det nødvendig med et luftspenn på ca. 100 m fram til friluftsanlegget.

Den prosjekterte 275 kV-linjen Tunnsjødal - Kolsvik - Trofors forutsettes å gå innom friluftsanlegget.

Ventilasjonen til stasjonen vil skje gjennom adkomsttunnelen og kabeltunnelen.

Fjellforholdene antas å være gode. Både adkomsttunnel, kraftstasjon og avløpstunnel blir liggende i glimmergneis. Gunstigste orientering av stasjonens lengdeakse synes å være NV - SØ. (V - 15).

3.2.2 Vurdering av installasjon for Vefsnafallet.

Under punkt 3.1.4 og punkt 3.1.5.5 er grunnlaget for valg av installasjon behandlet.

Magasinprosenten er her meget lav. Det vil derfor kunne høstes en betydelig tilleggsgevinst ved installasjonsøkning fordi flomtapene reduseres.

Ved beregningen er det antatt at verdien av all fastkraftøkning er 10 øre/kWh og at verdien av marginal tilfeldig kraft er 5 øre/kWh. Det er også vurdert hva økonomisk installasjon blir med 50% høyere verdi på tilleggskraften.

Marginal effektkostnad i kraftstasjonen er anslått til ca. 500 kr/kW.

Som støtte for valg av installasjon, er det vurdert ved hvilke aggregatstørrelser omdreiningstallet må endres. En økning av ytelsen ved samme fallhøyde fører til at vi når en grense hvor ytterligere økning gjør at omdreiningstallet må senkes. Dette medfører en økning i kostnadene som særlig skyldes det elektriske utstyret.

Med bakgrunn i disse vurderingene er det valgt en installasjon på 400 MW ($Q_{\max} = 180 \text{ m}^3/\text{sek}$ ved $H_e = 250 \text{ m}$).

Med de høyere energiverdiene nevnt foran ville installasjonen bli ca. 450 MW ($Q_{\max} = 210 \text{ m}^3/\text{sek}$).

Midlere vinterbrukstid blir 960 timer (lastfaktor 0,12).

Brukstiden varierer mellom 550 i dårligste til 1850 timer i beste vinter.

Sommerbrukstidene blir tilsvarende 2030, 1550 og 2450 timer. Lastfaktoren blir 0,55. Det er her ikke tatt hensyn til at evt. pålagte forbitappinger reduserer produksjonen.

Antall aggregat

På grunn av forholdene nedstrøms Trofors kraftstasjon er det ikke aktuelt med bare ett aggregat. Vurderingene gjelder hvorvidt det skal installeres 2 eller 3 aggregater.

Deling av installasjonen på 3 i stedet for 2 aggregater byr vanligvis på driftsmessige fordeler, men betyr også som oftest en fordyrelse og gir dessuten lavere maksimal virkningsgrad. Største transportvekt går imidlertid ned.

Den lavere virkningsgrad kan som regel kompenseres ved mer kjøring i det området på virkningsgradkurven som har høyest verdi.

Belastningen i lavvannsperioder kan også spille inn ved valg av antall aggregater.

Under forutsetning om fulle magasiner 1/10 og tomme 30/4 blir midlere nyttbar vannføring om vinteren (1/10 - 30/4) ca. $34 \text{ m}^3/\text{sek}$. Med en døgnvariasjon på $\pm 10 \text{ m}^3/\text{sek}$ i forhold til Q_{middel} blir $Q_{\max}$ om dagen (12 timer) $44 \text{ m}^3/\text{sek}$. Om natten (12 timer) vil vannføringen tilsvarende bli $24 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Med to like store aggregater blir $Q_{\max} = 90 \text{ m}^3/\text{sek}$ på hvert. Midlere vintervassføring ($34 \text{ m}^3/\text{sek}$.) er bare 38% av dette og selv med bare ett aggregat i drift, vil dette måtte kjøre med dårlig virkningsgrad om vinteren. Forholdet blir enda verre hvis vi som forutsatt foran, varierer

vassføringen over døgnet.

Utbygging av Svenningdalselva i samme stasjon bedrer forholdet. Svenningdalselva foreslås utbygget med ett aggregat på 51 MW og $Q_{\max.} = 56 \text{ m}^3/\text{sek.}$ (se pkt. 3.2.3). Midlere vintervassføring er $21 \text{ m}^3/\text{sek.}$

Ved å samkjøre aggregatene kan vannføringen nedstrøms utløpet i Vefsna tilfredsstille de restriksjoner som isforholdene fører til samtidig som aggregatene kan gå på gunstige virkningsgrader. I praksis vil samkjøringen skje slik at Svenningdalsaggregatet fortrinnsvis står om dagen og tilløpet samles i inntaksmagasinet, mens det ene Vefsnaaggregatet kjører ut det vann som er nødvendig.

Om natten eller når inntaksmagasinet i Svenningdalselva er fullt, stoppes Vefsnaaggregatet, Svenningdalsaggregatet startes og kjører til neste dag eller til inntaksmagasinet er tomt. Deretter startes Vefsnaaggregatet igjen, Svenningdalsaggregatet stoppes og det hele gjentar seg. Dermed vil vi også få produsert mest effekt når behovet for denne er størst (om dagen).

Uten utbygging av Svenningdalfallet må antall aggregater økes til 3. Det er her sett bort fra muligheten av et stort og et lite aggregat på Vefsna-fallet da fordelene med like aggregater ansees for å være av stor betydning.

Verdi av effekten

Midlere vintervassføring fra begge fallene pluss tillatt avvikelse fra midlere vintervassføring ($10 \text{ m}^3/\text{sek.}$) gir $Q = 34 + 21 + 10 = 65 \text{ m}^3/\text{sek.}$

I fallet fra Nedre Fiplingvatnet tilsvarer dette ca. 175 MW i Trofors kraftstasjon (ca. 150 MW ved kjøring på fallet fra Unkervatnet).

Vi antar at denne effekten (175 MW) har en verdi på 600 kr/kW. All øvrig effekt i Vefsna-fallet ($400 - 175 = 225 \text{ MW}$) antar vi har en midlere verdi lik 300 kr/kW. Marginalt settes som nevnt foran, verdien lik null. Uten vannet fra Svenningdalselva blir $Q_{\max.} = 44 \text{ m}^3/\text{sek.}$ og tilsvarende effekt ved kjøring på fallet fra Nedre Fiplingvatnet er 120 MW. Av dette ser vi at hele installasjonen i Svenningdalfallet kan betraktes som "grunneffekt" og gis full verdi, 600 kr/kW, når vi som her, ser på den som en marginal utbygging.

Hvis kravene til forbitapping ved inntakene blir høye, kan det bli aktuelt med ny vurdering av installasjonen.

3.2.3 Vurdering av installasjon for Svenningdalfallet

Forholdene for effektproduksjon blir som ved Vefsnafallet samtidig som de minimale magasinene også utelukker produksjon av toppkraft av noen varighet. Marginalt settes verdien av effekt lik null. Marginal effektkostnad er anslått til 1270 kr/kW (kraftstasjon m/utstyr og tilløpstunnel).

Også her vil det kunne høstes en betydelig produksjonsgevinst ved installasjonsøkning fordi flomtapene reduseres. Det er nyttet samme energiverdier som foran (se pkt. 3.2.2), og det er undersøkt ved hvilke aggregatstørrelser omdreiningstallet må endres.

Det er undersøkt hvorvidt et av aggregatene for Vefsnafallet også kan benyttes for Svenningdalfallet. En kunne i så tilfelle nytte dette som reserve når Svenningdalaggregatet av en eller annen grunn måtte tas ut av produksjon (revisjon, reparasjon o.l.).

Det viser seg imidlertid at dette blir teknisk komplisert og dessuten dyrt på grunn av den store forskjellen i fallhøyde som gjør det nødvendig med 2 omdreiningstall for aggregatet. Økonomisk vil derfor denne løsningen være tvilssom.

Installasjon av bare ett aggregat er den løsningen som vil gi de laveste anleggskostnader. Spørsmålet er hvorvidt produksjonstap p.g.a. revisjoner, reparasjoner etc. vil utgjøre så store beløp at dette amortisert utgjør mer enn kostnadsforskjellen mellom ett og to aggregater. Aggregat av den aktuelle størrelse er imidlertid regnet for å være meget driftssikre.

På den annen side har vi en kombinasjon av lite inntaksmagasin og relativt store vintertilløp (ca. 40% av årstilløpet kommer i de 7 vintermånedene okt. - april).

Det er vanskelig å peke på noen årstid da en med sikkerhet kan si at det ikke vil opptre flommer.

Ved midlere tilløp til alle feltene tilsvarer summen av magasininnholdene tilløpet i en periode på vel 7 døgn. For normale revisjoner

er det tilstrekkelig med en driftsstans av denne varighet.

Foreløpig regnes det med installasjon av ett aggregat, men det forutsettes at spørsmålet om installasjon av et eller to aggregat vurderes videre etter at en evt. utbyggingstillatelse er gitt.

I følge beregningene tilsvare optimal installasjon $Q_{max} = 56 \text{ m}^3/\text{sek}$. På grunn av skifte av omdreiningstall for aggregatet ved en noe lavere Q_{max} ($52 \text{ m}^3/\text{sek}$) ville det antakelig vært riktig å gå ned til $52 \text{ m}^3/\text{sek}$. og dette høyere omdreiningstall hvis installasjonen skal sees uten sammenheng med installasjonen for Vefsnafallet.

Sett i sammenheng med denne med 2 aggregater å $90 \text{ m}^3/\text{sek}$. og med et samlet midlere vintertilløp på $55 \text{ m}^3/\text{sek}$. er det ønskelig med noe større installasjon enn ved $52 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Med bakgrunn i disse vurderingene er det valgt en installasjon på 51 MW ($Q_{max} = 56 \text{ m}^3/\text{sek}$.)

Midlere vinterbrukstid blir 1755 timer (lastfaktor 0,35).

Brukstiden varierer mellom 845 i dårligste til 3250 timer i beste vinter.

Midlere sommerbrukstid blir 2495 timer (lastfaktor 0,67).

Variasjonsområdet blir her 1425 (dårligste) til 3115 timer (beste).

Det er her ikke tatt hensyn til at evt. pålagte forbitappinger reduserer produksjonen.

Hvis kravene til forbitapping blir høye, kan det bli aktuelt med ny vurdering av installasjonens størrelse og antall aggregater.

3.2.4 Inntak og tilløpstunnel for fallet fra Unkervatnet

Se bilag 3.2.4.1 - 3.2.4.3.

Tilløpstunnelen blir ca. 38 980 m lang fra inntaket og fram til sandfanget og konusen foran stasjonen.

Underveis tas avløpet i store Pantdalselva, Ørjedalsbekken, Susna, 1. Vegskardelva, store Fiplingdalselva, Djupbekken (Baråsbekken) og Båfjellldalsbekken inn i tunnelen gjennom sjakter eller kortere tunneler. Avløpet i Kvalpskardelva føres over til inntaket i Susna ved hjelp av en

kanal, avløpet i lille Fiplingdalselva tilsvarende over til Djupbekken og et lite felt vest for Båfjelldalsbekken, Setertjern, over til denne også ved kanal (grøft).

Inntak

Inntaket i Unkervatnet legges i nærheten av utløpsosen. Det utstyres med varegrind og fjernstyrt luke.

Bekkeinntakene av store Pantdalselva, Ørjedalsbekken og Båfjelldalsbekken blir alle vanlige bekeinntak med kort sperre, inntak og sjakt ned til tilløpstunnelen. Sperrene demmer opp naturlig vannstand i beskjedent grad.

Inntaket av lille Vegskardelva skjer som beskrevet foran, men det er nødvendig med en ca. 1 040 m lang tunnel med minimumstverrsnitt fram til tilløpstunnelen.

Inntaket av Susna ca. 200 m ovenfor samløp med Kvalpskardelva får større dimensjoner. Selve sperren over elva blir en ca. 95 m lang betongdam med største høyde ca. 7 m. Dammen er nærmere beskrevet i pkt. 3.3.2 og vist i bilag 3.3.2.

Tverrslaget på tilløpstunnelen (se nedenfor) nyttes til å føre vannet ned i tilløpstunnelen. Inntaket utstyres med bjelkestengsel og grovvaregrind, og utformes slik at en senere skal kunne få adgang til tilløpstunnelen.

Arrangementet blir tilsvarende i store Fiplingdalselva. Sperren er her samtidig reguleringsdam for magasinet i Nedre Fiplingvatnet og beskrives under reguleringer. Inntaket utstyres med fjernstyrt luke og grovvaregrind.

Inntaket i lille Fiplingdalen får mindre dimensjoner. En mindre overløpsdam av betong i lille Fiplingdalselva hever vannstanden slik at vannet via en kort kanal ledes ned i tverrslaget som nyttes istedenfor sjakt (se nedenfor). Djupbekken kanaliseres inn i samme tverrslaget. Inntakene utstyres med grovvaregrind og bjelkestengsel.

Tverrsnitt

På grunn av de varierende vannmengder som skal gå gjennom de forskjellige seksjoner av tilløpstunnelen, foreslås det varierende tverrsnitt på tunnelen.

Mellom inntaket i Unkervatnet og inntaket i Susna foreslås 52 m^2 , videre

til inntaket av store Fiplingdalselva 67 m^2 og deretter 91 m^2 fram til kraftstasjonen.

Med 50% høyere energiverdier ville tverrsnittene tilsvarende bli ca. 60, 80 og 110 m^2 .

Med den relativt beskjedne fallhøyden som vi får her, maksimalt bruttofall er vel 300 m ved kjøring fra magasinet i Nedre Fiplingvatnet, er det valgt å utføre tunnelen som trykktunnel.

Geologiske forhold

Tunnelen vil fra inntaket i Unkervatnet bli drevet gjennom fylitt, kalkglimmerskifer og Hattfjelldaldekkets kalk og fylitt fram til inntaket i Susendalen (V-3, V-15).

Knusningssoner og en skyvegrense som krysses ved Pantdalen, ventes å skape noen problemer. Kryssingen av Susna ser derimot ut til å kunne gå greit.

Fra Susendalen fortsetter tunnelen i Hattfjelldaldekkets kalk over mot store Fiplingdalen. Den store skyvesonen (se pkt. 1.2.3) krysses noe vest for Susendalen. Forholdene her ansees som meget dårlige.

Etter at skyvesonen er passert, blir tunnelen drevet i diorittisk gneis. Overdekningen er her til dels meget stor så det er fare for sprakefjell over lengre partier. Det regnes med store sikringskostnader på strekningen mellom Susendalen og store Fiplingdalen.

Videre fram til kraftstasjonen drives tunnelen i glimmergneis med brede kalksoner. Partiene med kalk finnes i dalbunnene, mens det i fjellryggene mellom dalene er fast gneis. Det kan ventes noe vannulemp og stabilitetsvansker i forbindelse med kalksonene.

Fjelloverdekningen er noe usikker på enkelte partier. På slike steder er traséen fastlagt ved hjelp av seismiske målinger.

Anleggstekniske betraktninger

Tunnelen tenkes drevet fra 5 angrepspunkter.

1. Unkervatnet. Fra inntaket drives tunnelen først i synk 1:10 og deretter i vanlig stigning, 3 o/oo fram til Pantdalen. Synken påbegynnes noe over høyeste flomvannstand i Unkervatnet. For å kunne senke vannet forutsettes terskelen mot dette fjernet når tunnelen er ferdig utsprengt.

2. Susendalen. Tunnelen ligger her dypt og det blir nødvendig med en 780 m lang synk i fall 1:9 for å komme ned til den. Synken skal samtidig tjene som inntakstunnel for Susna og får et tverrsnitt på 50 m^2 .

Synken legges på vestsiden av Susna ca. 150 m ovenfor innteksdammen og går i retning store Fiplingdalen for å gjøre drivlengden på tunnelen kortest mulig.

De topografiske forholdene gjør det umulig med noe tverrslag mellom Susendalen og store Fiplingdalen. På grunn av den store avstanden mellom Susendalen og store Fiplingdalen er drivetiden for denne tunnelen blant de faktorer som er avgjørende for når Trofors kraftverk, Vefsnafallet, kan settes i drift. Andre faktorer går fram av terminplanen (se bilag 10).

Det forutsettes også drevet mot Pantdalen fra samme synken.

3. Store Fiplingdalen. Også her ligger tunnelen dypt og det passer å kombinere synken med inntakstunnel for vannet fra store Fiplingdalselva. Synken drives fra et tverrslag på østsiden av elva og like nedenfor brua over denne. Tverrslaget i fall 1:8 blir 70 m langt med et tverrsnitt på 50 m².

Fra tverrslaget drives en 185 m lang tunnel med tverrsnitt 50 m² opp til inntaket i dammen og en 825 m lang tunnel med tverrsnitt 50 m² i fall 1:9,3 ned til hovedtunnelen.

Like øst for krysset der synken møter tilløpstunnelen plasseres en luke i tilløpstunnelen. Luken får egen lukesjakt ca. 120 m høy.

Luken er nødvendig for separat kjøring på fallet fra Nedre Fiplingvatnet. Ved å stenge luken kan tilløpstunnelen deles i to deler som får hver sin oppgave. Tunnelen fra store Fiplingdalen til kraftstasjonen blir tilløpstunnel for fallet fra Nedre Fiplingvatnet, mens tunnelen fra store Fiplingdalen til Unkervatnet blir overføringstunnel til magasinet.

Da fjellet i området hvor lukehuset skal plasseres, er overdekket, er dette foreløpig plassert på et sted hvor seismiske undersøkelser har vist akseptable overdekninger.

På Susendalsiden av luken får tilløpstunnelen en avgrening. Denne skal føre avløpet i lille Vegskardelva inn i tilløpstunnelen. Tunnelen blir 1 040 m lang med minimumstverrsnitt (Fmin. for hjuldrift).

Den drives fra tilløpstunnelen.

Også her kommer betydningen av å få kortest mulig lengde på tunnelen til Susendalen inn, men det må også tas hensyn til lukel plasseringen nevnt foran. Vi ser ikke bort fra at ytterligere seismiske undersøkelser kan føre til en gunstigere plassering.

Tilløpstunnelen drives både i retning mot Susendalen og mot lille Fiplingdalen.

4. Lille Fiplingdalen. Tverrslaget drives i fall 1:9. Det blir 1380 m langt med tverrsnitt 35 m^2 . Tverrslaget skal senere nyttes som inntakstunnel for vannet fra lille Fiplingdalselva og fra Djupbekken (Baråsbekken).

Hovedtunnelen drives både i retning mot store Fiplingdalen og mot kraftstasjonen.

5. Adkomsttunnelen til kraftstasjonen. Det drives en kort transporttunnel fram til området for konus og sandfang og herfra drives i stigning mot lille Fiplingdalen.

Luftputekammer. Som nevnt foran, er tilløpstunnelen forutsatt utført som trykktunnel. Dette gjør at en svingesjakt vil bli temmelig lang. Med de store vannføringene og de relativt lave fall som vi har her, er det også nødvendig med meget store sjakttverrsnitt for å oppnå stabilitet.

En løsning basert på vanlig svingesjakt vil bli meget dyr. Et luftputekammer vil også få store dimensjoner og kostnader, men vi mener at det gir en billigere totalløsning samtidig som en derved reduserer de synlige inngrepene i kraftstasjonsområdet.

Luftputekammeret tenkes foreløpig plassert 400 m fra sandfanget.

Den endelige plassering må foretas etter at tilløpstunnelen er drevet gjennom området og fjellet er nærmere undersøkt.

Eventuelt tverrslag i Pantdalen

Beregninger viser at det er uøkonomisk med tverrslag i Pantdalen. De geologiske rapportene viser imidlertid at vi må være forberedt på dårlig fjell på strekningen mellom Unkervatnet og kryssingen av Susna. Terminplanen (bilag 10) viser at tunnelen fra Susendalen mot Unkervatnet er blant de tunneler som bestemmer når anlegget kan settes i drift. En forsinkelse vil derfor kunne få store økonomiske konsekvenser. Dette er bakgrunnen for at vi også omtaler tverrslag her.

Hvis tunneldriften går etter terminplanen, regner vi følgelig ikke med tverrslag i Pantdalen. Hvis det oppstår forsinkelser, og vi dermed kan oppnå raskere igangsetting av kraftverket, bør tverrslaget utføres. Et eventuelt tverrslag tenkes påbegynt på nordsiden av store Pantdalselva ca. på kote 290. Det går i stigning 3 o/oo og blir 360 m langt med tverrsnitt ca. 30 m^2 .

Tverrrslaget gjør det også mulig å øke størrelsen på utnyttet nedbørfelt i store Pantdalen. Ved å flytte inntaket fra kote 450 til kote 350 øker nedbørfeltet med $1,7 \text{ km}^2$ og midlere avløp med ca. $1,6 \text{ mill.m}^3$. En slik endring vil først bli aktuell når det er klart at det vil bli bygget et tverrrslag i Pantdalen. Vi vil i så tilfelle komme tilbake til saken.

Alle tverrrslag går i fall bortsett fra det eventuelle tverrrslaget i Pantdalen. For å kunne komme til i tunnelen ved inspeksjon må den tømmes. Ved Unkervatnet, i Susendalen, i store og lille Fiplingdalen må dette gjøres ved hjelp av pumper plassert i tverrrslagene. Et eventuelt tverrrslag i Pantdalen kan stenges med innstøpt port og tapperør. Tverrrslaget ved stasjonen stenges med innstøpt port. De øvrige tverrrslag fungerer som inntakstunneler. Inntaket må kunne stenges samtidig som adkomsten til tilløpstunnelen ikke hindres (inspeksjon).

3.2.5 Inntak og tilløpstunnel for fallet fra Nedre Fiplingvatnet

Inntaket bygges som en del av Nedre Fiplingvassdammen (se bilag 3.3.3.1). Tillknytningen til tilløpstunnelen fra Unkervatnet skjer ved en synk som samtidig er tverrrslag for tilløpstunnelen (se bilag 3.2.4.2).

3.2.6 Inntak og tilløpstunnel for fallet fra Svenningdalselva

Se bilag 3.2.6.

Tilløpstunnelen blir ca. 17 270 m lang fram til sandfanget og konusen foran stasjonen. Underveis tas avløpet i Rapbekken og Kappskardelva inn i tunnelen gjennom sjakter. Avløpet i Båfjellelva føres over til Kappskardelva ved kanal og tas inn sammen med denne. Det forutsettes at det tappes forbi vann i Båfjellelva tilstrekkelig til å dekke vannforbruket i Svenningdal vannverk som har sitt inntak i elven nedstrøms inntaket til kanalen.

Inntaket i Svenningdalselva legges ca. 1,7 km nedenfor lille Svenningvatnet. Det utstyres med grovwaregrind og luke. Bekkeinntakene av Rapbekken og Kappskardelva blir vanlige bekkeinntak med kort sperre,

inntak og sjakt ned til tilløpstunnelen. Sperrene demmer opp naturlig vannstand i beskjedent grad.

Tverrsnittet på tilløpstunnelen er beregnet til 32 m^2 . Det regnes med samme tverrsnitt hele veien. Med 50% høyere energipriser og samme installasjon er tverrsnittet beregnet til ca. $37,5 \text{ m}^2$.

Tunnelen fram til kraftstasjonen vil hovedsakelig bli drevet i glimmergneis. Bare få steder kommer tunnelen i berøring med kalksoner. Tunnelen vil på hele strekningen bli drevet nær parallelt med strøkretingen. Utstøping og systematisk bolting kan bli nødvendig på enkelte partier. For partier nærmest kraftstasjonen ventes det å oppstå bergtrykksproblemer (V-3).

Tilløpstunnelen tenkes drevet fra to tverrslag i Svenningdalen, et ca. 1 km syd for Åsno og et ca. 1 km nord-øst for Svenningdal stasjon, og fra en avgrening på adkomsttunnelen til kraftstasjonen. Tverrslagene i Svenningdalen går i stigning, mens adkomsttunnelen til kraftstasjonen går i fall.

I kostnadsoverslaget er det foreløpig regnet med luftputebasseng da fjelloverdekningen er stor i det området som er aktuelt for en svingesjakt. Det endelige valg bør først gjøres når vi vet mer om fjellkvaliteten.

Når arbeidene er avsluttet, stenges tverrslagene i Svenningdalen med innstøpt port og tapperør. Avgreningen fra adkomsttunnelen stenges med innstøpt port. Tunnelen kan tappes tom for inspeksjon ved hjelp av tapperørene.

3.2.7 Utløp fra Trofors kraftverk ved fot Fellingfors

Bortsett fra et mindre stryk i Trofors og et konsentrert fall i Fellingfors på 5 m (se pkt. 1.5.7.7) har Vefsna et moderat fall på de nærmeste km nedenfor utløpet fra Trofors kraftverk. Samlet fallhøyde til foten av Fellingfors, som ligger 4 km nord for Trofors, er snare 12 m. Det har vært vurdert å forlenge avløpstunnelen med ca. 6 km for å få med dette fallet. Dette ville gi en tilleggsproduksjon på 50 - 60 GWh. Planen ble oppgitt da det viste seg at en bred kløft fylt med løsnasser måtte passeres for å komme ut til foten av fossen. I tillegg viste det seg at de geologiske forhold på det siste partiet ut mot Vefsna er ugunstige (V-3).

3.3 Reguleringsanlegg

3.3.1 Unkervatnet

Se bilag 3.3.1.1 - 3.3.1.3.

3.3.1.1 Teknisk beskrivelse

Vannet demmes til kote 326 ved hjelp av en massivdam av betong som plasseres i Unkerelva ca. 500 m nedenfor utløpet, og av en kort sperredam på et lavt parti like nord for hoveddammen.

Det er løsmasser i deler av damprofilet. Disse forutsettes fjernet.

Maksimal damhøyde blir ca. 7 m. Dammen forutsettes bygget ved hjelp av fangdammer. Elveløpet sperres delvis og lukepartiet bygges. Når dette er ferdig, ledes vannet gjennom dette mens resten av dammen bygges.

Flommer forutsettes avledet gjennom luken i dammen. Det er regnet med en segmentluke på 4 x 14 m (h x b).

Sperredammen blir ca. 70 m lang og med største høyde 5 m. Den bygges som steinfyllingsdam med morenetetting.

Oppdemningen nedfører at ca. 2,5 km gårds- og skogsbilveg på sydsiden av vatnet og ca. 0,5 km av mellomriksvegen på nordsiden må legges om.

3.3.1.2 Begrunnelse

Unkervatnet blir eneste magasin for fallet fra Unkervatnet. Samlet årsavløp er ca. 1580 mill.m³

Magasinvolumet blir 112 mill.m³. Av dette oppnås 45 mill.m³ ved senking av Unkervatnet. Magasinprosenten blir 7,1.

Et så lite magasin vil vesentlig nyttes til å redusere flomtapene ved mindre flommer. Samtidig kan det lagre vann fra sommer- til vinterperioden.

Enhver utvidelse av magasinet er meget verdifull.

Ønsket om å berøre området minst mulig gjør imidlertid at vi nøyer oss med den valgte regulering.

Totale omkostninger for Unkervassdammen er beregnet til 12 mill.kr., det vil si ca. 11 øre/m³ eller 18 øre/kWh.

3.3.2 Susna

Se bilag 3.3.2.

3.3.2.1 Teknisk beskrivelse

I Susna umiddelbart ovenfor nåværende hengebru og ca. 150 m ovenfor samløpet med Kvalpskardelva, bygges en ca. 95 m lang betongdam med største høyde ca. 7 m. Dammen består av et lukeparti med tilknytninger av massivdam på sidene. Det er lite løsmasser i damprofilet.

Flommer forutsettes avledet gjennom lukene i dammen. Det er regnet med to segmentluker hver på 5 x 12 m (h x b). Vannstanden ved dammen vil variere avhengig av hvor stort tilløpet er. Ved økende tilløp tillates vannstanden ovenfor dammen å stige til kote 337,0 før lukene åpnes. Dette gir et ubetydelig magasin. Veien til Susendalen må heves noe på et kortere stykke.

Det er regnet med fjernstyring av lukene og med fjernavlesing av vannstanden.

3.3.2.2 Begrunnelse

Dammen er nødvendig for å få ledet vannet inn i tilløpstunnelen gjennom et tverrslag på denne som bygges på vestsiden av Susna ca. 150 m ovenfor dammen.

3.3.3 Nedre Fiplingvatnet

Se bilag 3.3.3.1 - 3.3.3.3.

3.3.3.1 Teknisk beskrivelse

Dammen forutsettes bygget i store Fiplingdalselva like nedenfor samløpet med store Vegskardelva og ca. 5 km nedenfor Nedre Fiplingvatnet. Store Fiplingdalselva ligger ca. på kote 357 i damstedet. HRV foreslås til kote 364,8 eller 1 m over normal vannstand i Nedre Fiplingvatnet. LRV foreslås satt til nåværende normalvannstand ved dammen. Nedre Fiplingvatnet foreslås senket 0,6 m ved kanalisering i elveleiet.

Hensikten med dammen er å lede avløpet inn i tilløpstunnelen, å redusere lengden på avgreningen til tilløpstunnelen samt å skaffe et inntaksmagasin. Dammen må samtidig bygges slik at flommene kan avledes tilfredsstillende.

Dammen foreslås bygget som kombinert fyllingsdam og betongdam. Midtseksjonen av betong inneholder lukeparti og inntaksparti for tilløpstunnelen, mens tilknytningene til terrenget på begge sider bygges som steinfyllingsdammer med morenetetting. Total lengde blir 325 m og maksimal høyde for fyllingsdammene 9 m.

Fjellet er overdekket i store deler av damprofilet. Løsmassene forutsettes fjernet under betongseksjonen. Da løsmassene tildels består av tett morene, fjernes de bare i nødvendig utstrekning under fyllingsdamseksjonen.

Flomløpet tenkes utstyrt med en segmentluke som kan fjernstyres fra stasjonen. Det blir fjernavlesing av vannstanden.

Forutsatt tilfredsstillende kvalitet vil massene til støttefyllingen bli tatt fra utsprengingen av tilløpstunnelen.

Tettingsmassene tas fra morenetak oppstrøms dammen.

Oppdemmingen fører til at et kort stykke av fylkesveien til østsiden av Nedre Fiplingvatnet blir satt under vann og må legges om forbi dammen. For å få vannet ut av Nedre Fiplingvatnet må det bygges en kanal.

Kanalen forutsettes å følge det nåværende elveleie. Den er foreløpig antatt å bli ca. 5 km lang og med en bredde av ca. 30 m. Massene som må fjernes, består dels av løsmasser dels av fjell. Løsmassene består iflg. utførte undersøkelser av tildels fine masser. Vi antar at det er nødvendig med plastring av disse. Masser til plastringen antas å kunne tas fra tverrsnittet på tilløpstunnelen ved dammen.

3.3.3.2 Begrunnelse

Samlet årsavløp er ca. 690 mill.m³, mens de foreslåtte reguleringsgrenser gir et magasin på 17 mill.m³. Av dette oppnås ca. 5 mill.m³ ved 0,6 m senking av Nedre Fiplingvatnet.

Magasinprosenten blir 2,5. Et så lite magasin vil under vanlige forhold bare medvirke til å redusere flomtapene ved mindre flommer.

Enhver utvidelse av magasinet er meget verdifull. Ønsket om å berøre området minst mulig gjør at vi nøyer oss med den nevnte regulering.

Totalt kostnader for dammen er beregnet til 11,5 mill.kr. eller 68 øre/m³ og ca. 1 kr/kWh.

Når en i tillegg får en dyr kanal (se nedenfor), synes dette å være en meget tvilsom regulering. Begrunnelsen for reguleringen er følgende:

Nedre Fiplingvatnet ligger nesten 40 m høyere enn HRV i Unkervatnet.

Hvis tilløpstunnelen mellom Susendalen og store Fiplingdalen kan stenges, kan vi oppnå øket produksjon ved vekselkjøring mellom Unkervatnet og Nedre Fiplingvatnet. Dette forutsetter imidlertid at vi har et magasin av en viss størrelse i Nedre Fiplingvatnet.

Når det kjøres på fallet fra Nedre Fiplingvatnet, kan også tilløpene på tilløpstunnelen mellom store Fiplingdalen og kraftstasjonen nyttes i dette fallet. Resultatet er også her øket produksjon.

Det er verdien av samlet produksjonsøkning som må sammenlignes med de totale tilleggskostnader som er nødvendige for å oppnå denne produksjonsøkningen. Dette er gjort i punkt 6.2.

Vekselkjøringen medfører at magasinet får adskilte fyllings- og tappeperioder. Antall perioder avhenger av magasinets størrelse og av hvor stor del som skal tømmes hver gang.

For å redusere flomtapene er det viktig at variasjonen i Q_{max} er liten mellom de to fallene. Dette krever imidlertid at Q_{max} (her 180 m³/sek.) må kunne opprettholdes gjennom hver enkelt tappeperiode. (Andre tilløp på tilløpstunnelen fram til kraftstasjonen vil redusere vannføringen noe). Hvis dette skal gjelde helt ned til LRV, vil vi få en meget kostbar kanal. Hvis kravet endres til at Q_{max} skal dekkes ned til HRV - 0,5 m, reduseres kostnadene.

Magasinvolument mellom kote 364,8 (HRV) og kote 364,3 er 5 mill.m³.
Avhengig av tilløpet varierer tiden for nedtapping av dette magasinet (ved Q_{max}) fra 10 timer ved tilløp 1,5 x midlere til 26 timer ved tilløp 5 x midlere.
(Q_{max} = 180 m³/sek. tilsvarer 2,5 x midlere tilløp for alle feltene på Vefsnafallet).
Oppfyllingstiden (fra kote 364,3) vil tilsvarende variere mellom 42 og 12,5 timer.
Det antas foreløpig at dette gir tilfredsstillende forhold. Kanalen må da dimensjoneres for å føre 170 m³/sek. ved kote 364,3 i Nedre Fiplingvatnet og midlere tilløp 1,5 x Q_m i bekkeinntakene.

Kanalen må også dekke behovet for vann ved LRV i Nedre Fiplingvatnet. Det er antatt at kanalen da må kunne ta 0,5 x maksimalvannføringen for ett aggregat eller 45 m³/sek.
Kanalen er foreløpig dimensjonert etter disse forutsetningene.
Kanalen er foreløpig kostnadsberegnet til ca. 15 mill.kr. Grunnlagsmaterialet for kostnadsoverslaget er foreløpig ikke tilfredsstillende. Det vil bli gjennomført ytterligere undersøkelser for å endre på dette.

3.3.4 Store Svenningvatnet

Se bilag 3.3.4.1 - 3.3.4.3.

3.3.4.1 Teknisk beskrivelse

Ved utløpet av Store Svenningvatnet er det i dag en gammel fløtningsdam av stein. Dammen har ikke vært i bruk på flere år, men er i god forfatning. Vi antar derfor at dammen bare trenger mindre reparasjoner for å kunne nyttes. Dammen trenger ikke påbygging da vi regner med HRV tilsvarende tidligere høyeste regulerte vannstand (1,5 m over NV).
Damkronen benyttes i dag som vegadkomst til vestsiden av Svenningvatna.

Store Svenningvatnet forutsettes senket ca. 2 m ved en kanal mellom Store og Lille Svenningvatnet. Ytterligere senking forutsetter at også Lille Svenningvatnet senkes mer enn foreslått (se pkt. 3.3.5).

Kanalen forsynes med luke for tapping av magasin vann. Den nyttes også ved avledning av flommer.

De bestemmende vannstander blir HRV 184,5 og LRV 181,0.

3.3.4.2 Begrunnelse

Store Svenningvatnet blir eneste magasin for Trofors kraftverk, Svenningdalsfallet bortsett fra et lite inntaksmagasin.

Samlet årsavløp når avløpet fra de to overførte feltene Gåsvasselve og Holmvasselve regnes med i sin helhet, er 804 mill.m³. Magasin-volumet blir 18 mill.m³ når en ser bort fra den selvregulering som allerede er tilstede i vatnet. Magasinprosenten blir da 2,2. Et så lite magasin vil vesentlig kunne nyttes til å redusere flomtapene.

Enhver utvidelse av magasinet vil være meget verdifull. Ytterligere oppdemming vil imidlertid berøre E 6 som går langs vatnet og også noen hytter.

Ønsket om å berøre minst mulig gjør at vi nøyer oss med den nevnte regulering.

Totale omkostninger for reguleringen er foreløpig beregnet til 3,5 mill.kr. eller ca. 20 øre/m³ (ca. 68 øre/kWh).

3.3.5 Lille Svenningvatnet

Se bilag 3.3.5.1, 3.3.5.2 og 3.3.5.3.

3.3.5.1 Teknisk beskrivelse

Dammen forutsettes bygget i elva ca. 1 km nedenfor Svenningtjern. Svenningdalselva ligger ca. på kote 175 i damstedet. HRV foreslås til kote 182. Hensikten med dammen er å lede avløpet inn i tilløpstunnelen, å redusere tilløpstunnelens lengde samt å skaffe et lite inntaksmagasin. Samtidig må dammen bygges slik at flommene kan avledes tilfredsstillende.

Det er foreslått en betongdam med en segmentluke på 6 x 10 m (h x b). Dammen blir ca. 115 m lang og med en maksimal høyde på ca. 8 m. Det er lite løsmasser i damstedet.

Flommer forutsettes avledet gjennom segmentluken. Luken fjernstyres, og det blir fjernavlesing av vannstanden.

Oppdemmingen vil føre til at en ved HRV demmer opp Lille Svenningvatnet 0,5 m. For å kunne utnytte et lite senkingsmagasin i Lille Svenningvatnet må det kanaliseres i utløpet av vannet og også i utløpet fra Svenningtjernet.

Oppdemmingen fører til at E 6 må heves opptil 2,5 m på et 400 m langt parti.

Forutsatt at kvaliteten er tilfredsstillende, antas nødvendig stein tatt fra nærmeste tverrslag på tilløpstunnelen i Svenningdalen.

3.3.5.2 Begrunnelse

Avløpene fra feltene nedenfor Store Svenningvatnet og fra de bekkene som tas inn på tilløpstunnelen er 135 mill.m³.

Magasinvolum mellom HRV kote 182 og LRV kote 179 blir 1,8 mill.m³. Av dette oppnås 0,6 mill.m³ ved 0,5 m senking av Lille Svenningvatnet.

Magasinprosenten blir meget lav, og hovedhensikten med reguleringen er å skaffe et lite inntaksmagasin for kraftverket.

Totale kostnader for reguleringen er beregnet til 16,5 mill.kr.

Kostnadene er høye, men alternativet, som er å forlenge tilløpstunnelen til Lille Svenningvatnet, er dyrere.

3.4 Overføringer

3.4.1 Kvalpskardelva

3.4.1.1 Teknisk beskrivelse

I Kvalpskardelva bygges en kort sperre ca. på kote 348. Fra denne sprenges/graves en ca. 150 m lang kanal som fører vannet over til inntaket i Susna.

3.4.1.2 Begrunnelse

Tilløpet i Kvalpskardelva er 13,6 mill.m³ /år. Dette tilsvare, når en ser bort fra flomtap, vel 8 GWh. Kostnadene for overføringen er foreløpig anslått til 0,5 mill.kr.

Selv med store flomtap er overføringen meget lønnsom.

3.4.2 Lille Vegskardelva

Se bilag 3.2.4.2.

3.4.2.1 Teknisk beskrivelse

Lille Vegskardelva overføres til tilløpstunnelen umiddelbart øst for lukesjakt i store Fiplingdalen. Overføringen skjer gjennom en 1040 m lang tunnel med minstetverrsnitt ved bildrift. Fra inntaket på kote 343 føres vannet gjennom en kort sjakt og ned i tunnelen. Alle tunnelarbeider drives fra tilløpstunnelen.

3.4.2.2 Begrunnelse

Tilløpet i Lille Vegskardelva ved inntaket er 18,0 mill.m³/år. Dette tilsvare, når en ser bort fra flomtap, 11 GWh. Overføringen er kostnadsregnet til 3,5 mill.kr. i direkte utgifter. Overføringen sees på som en marginal utvidelse. Med marginale tilleggskostnader inklusiv renter på 40% blir kostnadene 4,9 mill.kr.

Verdien av Lille Vegskardelva er iflg. beregninger utført på JARSIM 4,8 mill.kr.

Overføringen er på grensen til å være lønnsom.

3.4.3 Lille Fiplingdalselva

3.4.3.1 Teknisk beskrivelse

Lille Fiplingdalselva føres via en kort kanal over til Baråsbekken (Djupbekken) og tas sammen med denne inn i tverrrslaget på tilløpstunnelen i Lille Fiplingdal. Tverrrslaget er nødvendig av hensyn til tunneldriften. Det bygges en kort sperredam av betong med overløp i Lille Fiplingdalselva.

Sperren forsynes også med et bunntappeløp. I Baråsbekken bygges en kort og lav fyllingsdam. Oppdemmingen vil medføre at noe myr vil bli satt under vann.

3.4.3.2 Begrunnelse

Tilløpet i Lille Fiplingdalselva er $88,4 \text{ mill.m}^3/\text{år}$ og i Baråsbekken (Djupbekken) $6,9 \text{ mill.m}^3/\text{år}$. Dette tilsvare, når en ser bort fra flomtap, henholdsvis 54 og 4 GWh. De samlede kostnader er beregnet til 2,5 mill.kr. Det er meget lønnsomt å ta med disse feltene.

3.4.4 Setertjern

3.4.4.1 Teknisk beskrivelse

Utløpet av Setertjern stenges ved hjelp av en kort sperre. Fra sydenden av vannet graves en vel 100 m lang grøft som fører vannet over til Båfjelldalsbekkens felt ovenfor bekeinntaket i denne.

3.4.4.2 Begrunnelse

Tilløpet til bekken er $0,8 \text{ mill.m}^3/\text{år}$ noe som tilsvare 0,5 GWh i Trofors kraftverk når en ser bort fra flomtap.

Kostnadene for overføringen er foreløpig anslått til 0,2 mill.kr. Overføringen er lønnsom.

3.4.5 Gåsvasselve og Holmvasselve

Se bilag 3.4.5.

3.4.5.1 Teknisk beskrivelse

Avløpene fra Gåsvasselve på kote 210 og Holmvasselve på kote 190 tas ved hjelp av sperrer, inntak og sjakter ned i en overførings-tunnel som munner ut ved Store Svenningvatnet.

Tunnelen blir 1800 m lang med et tverrsnitt på 15 m².

Den drives i sin helhet fra Store Svenningvatnet.

De utsprengte massene antas plassert i tipp i nærheten av påhugget. Tunnelen vil bli drevet gjennom glimmergneis, men med kortere partier av marmor og granittisk gneis. Det må regnes med vannulemper ved inntakene. Sikringskostnadene blir forholdsvis store.

3.4.5.2 Begrunnelse

Midlere overført vannmengde fra feltene er ca. 400 mill.m³/år. Dette svarer til 110 GWh i Trofors kraftverk. Selve overføringskostnadene er beregnet til ca. 17 mill.kroner.

På grunn av overføringens store andel i samlede tilløp til Trofors kraftverk må en også belaste overføringstunnelen med en del av kostnadene for tilløpstunnelen og for Svenningdalfallets andel i kostnadene ved Trofors kraftverk.

Allikevel blir overføringen lønnsom.

3.4.5.3 Alternativ utnyttelse

Holmvasselve og Gåsvasselve kan også føres over etter samløpet. Det blir da nødvendig med en dam i elva for å få tilstrekkelig overhøyde til å få ført vannet over til Lille Svenningvatnet ved hjelp av en kort tunnel.

Fjellet i tunneltraséen er meget bra. Når allikevel denne plan er blitt forkastet, skyldes det at forholdene for dambygging ser ugunstige ut.

3.4.6 Båfjellelva

3.4.6.1 Teknisk beskrivelse

I Båfjellelva ca. på kote 215 bygges en kort sperre. Fra denne ledes vannet gjennom en eksisterende kanal over til Kappskardelva og tas deretter gjennom en sjakt ned i tilløpstunnelen sammen med vannet i Kappskardelva. Kanalen må muligens utvides noe.

Sperren i Båfjellelva utstyres med en forbitappingsanordning slik at Svenningdal vannverk, som har sitt inntak nedstrøms sperren, kan få det nødvendige vann. Båfjellelva kan også tas inn i tilløpstunnelen ved eget bekkeinntak. Overføringsalternativet er valgt på grunn av lavere kostnader.

3.4.6.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er 28,1 mill.m³. Uten hensyn til nødvendig forbitapping til Svenningdal vannverk og flomtap tilsvarer dette en produksjon i Trofors kraftverk, Vefsnafallet på ca. 7,5 GWh. Overføringskostnadene er anslått å bli 0,2 mill.kr. Overføringen er meget lønnsom.

3.5 Adkomst

Da utbyggingen vil skje i områder som stort sett er dekket med gode veier, blir det bare nødvendig å bygge korte anleggsveier.

Som vanlig må det tas forbehold om endringer i de skisserte trasévalg. Alle veispørsmål vil bli nærmere vurdert i samråd med distriktet. Vi gjør også oppmerksom på at veibyggingen er beskrevet ut i fra dagens veinett. Dette kan være endret når en eventuell utbygging starter.

3.5.1 Ved Unkervatnet

Veien mellom Susendalen og Unkervatnet på sydsiden av Unkerelva må forsterkes noe for å tåle anleggstrafikk. Denne veistrekningen er ca. 7 km. Ellers blir det nødvendig med korte veistykker fram til Unkervassdammen, tippområde, brakkeområde og riggområder forøvrig.

3.5.2 Ved eventuelt tverrslag i Pantdalen

Hvis det blir nødvendig med dette tverrslaget (se pkt. 3.2.4), forutsettes anlagt en ca. 150 m lang vei fram til tverrslagsområdet. I tillegg blir det nødvendig med kortere veistykker fram til tippområde, brakkeområder, tilriggingsområde o.l..

3.5.3 Ved tverrslag i Susendalen

Det er idag en svak bro over Susna like nedenfor planlagt tverrslag og inntaksdam i Susna. Hvis broen skal nyttes til anleggstrafikk, må den ombygges.

På vestsiden av Susna går det imidlertid en skogsbilvei som er tilknyttet hovedveien ved en sterk bro over Susna ca. 3 km syd for Hattfjelldal sentrum. Denne forutsettes foreløpig nyttet til den

tunge anleggstrafikken etter at nødvendig forsterkning har funnet sted.

Plasseringen av de utsprengte massene gjør det nødvendig med en omlegging av veien på en ca. 0,8 km lang strekning.

Fram til tverrslaget må det bygges ca. 100 m vei. I tillegg blir det nødvendig med korte veistykker fram til tippområde, brakkeområde og tilriggingsområde.

3.5.4 Ved tverrslag i store Fiplingdalen

Både tverrslaget, inntaksdammen og luken i tilløpstunnelen blir liggende nær eksisterende veier. Det blir derfor bare nødvendig med korte veistykker fram til anleggsområder, tippområder, brakke- og tilriggingsområder.

3.5.5 Ved tverrslag i lille Fiplingdalen

Også her er det bygget veier like ved tverrslaget og forholdene blir derfor som i store Fiplingdalen. Broen over lille Fiplingdalselva må antagelig forsterkes.

3.5.6 Ved Trofors kraftstasjon

Adkomsten til kraftstasjonen forutsettes foreløpig å skje via en ca. 2,5 km lang ny vei fra området ved broen på E 6 over Vefsna. Denne veien kan i så tilfelle senere også nyttes som adkomstvei til et eventuelt industriområde på sydsiden av Vefsna. (Et alternativ til avkjørselen ved bro over Vefsna er en avkjørsel ca. 1 km lenger syd. Bortsett fra det første stykket vil traséen blir felles).

Det foreligger imidlertid også to andre hovedalternativer.

Det er i dag bygget en ca. 3,5 km lang skogsbilvei inn til området for adkomsttunnelen. Denne har som utgangspunkt E 6 ca. 3 km syd for Trofors.

Transporten av tunge kolli til kraftstasjonen krever god vei. Det antas at nødvendig ombygging av skogsbilveien vil koste så meget at bygging av en ny, kortere vei ikke blir ugunstigere når det også tas hensyn til at en ny vei vil lette adkomsten til nye områder.

Et tredje alternativ går ut på å bygge en ca. 70 m lang bro over Vefsna ca. 2,5 km øst for Trofors.

I tilknytning til broen blir det nødvendig med en kort adkomstvei på nordsiden av Vefsna og en ca. 0,8 km lang vei på sydsiden. Det er foreløpig ikke foretatt en nøyaktig økonomisk sammenlikning mellom alt. 1 og 3.

Alternativ 1 forutsettes foreløpig da denne ved siden av fordelene nevnt foran, også gir de minst synlige inngrep i terrenget. Ved alle alternativ blir det nødvendig med kortere veier fram til tipp-, brakke- og tilriggingsområder.

3.5.7 Ved Store Svenningvatnet

For å komme fram til påhugget for overføringstunnelen Gåsvassselva - Holmvassselva - Store Svenningvatnet må det bygges en ca. 2 km lang anleggsvei på vestsiden av vannet. Veien blir en avgrening på den eksisterende veien i nordenden av vatnet.

Veier innen anleggsområdet blir som foran.

3.5.8 Ved tverrslag Åsmo

Det blir foruten nødvendige veier innen anleggsområdet nødvendig å bygge en ca. 300 m lang adkomstvei fra E 6 fram til tverrslaget.

3.5.9 Ved tverrslag Stormyra

For å komme fram til påhugget må det bygges en ca. 800 m lang anleggsvei fra E 6. Dessuten må det bygges nødvendige veier innen selve anleggsområdet.

4 PRODUKSJON

4.1 Beregningsforutsetninger og metoder

4.1.1 Samkjøring

Kraftverkene er simulert i et antatt samkjøringssystem.

Vefsnautbyggingen vil få en langt lavere magasinprosent enn gjennomsnittlig for samkjøringssystemet. En separat betraktning blir derfor altfor ugunstig, idet produksjonen av tilfeldig kraft blir for stor og fastkraftproduksjonen for liten.

I samkjøringen vil Vefsnautbyggingen ha stor fastkraftproduksjon om sommeren, særlig i vannrike år, mens kraftverker med store magasiner da reduserer sin produksjon og samler vann. Det motsatte vil skje om vinteren, særlig i vannfattige år.

4.1.2 Fastkraft, tilfeldig kraft og flømtap

Definisjonen av fastkraft avviker fra den tradisjonelle med leveringsgaranti i 9 av 10 år. Med fastkraft forstås her den årsproduksjon som gir den optimale leveringssikkerhet når rasjoneringstapet beregnes ut fra en bestemt verdi pr. GWh produsert kraft. Rasjoneringstapet beregnes ved å gjøre verdien avhengig av rasjoneringsprosenten. Dess høyere rasjoneringsprosent dess høyere verdi på hver rasjonert GWh.

Samkjøringssystemets fastkraft blir fordelt på de enkelte verk etter følgende metode:

For hver periode (1 uke) beregnes forholdstallet mellom fastkraft og totalproduksjon pluss spill (se pkt. b nedenfor) for totalsystemet. Det enkelte kraftverks produksjon fordeles tilsvarende.

Tilfeldig kraft er den produksjon som ikke er fastkraft. Flømtap er den energimengde som går tapt forbi kraftverkene. Forbislippingen kan skyldes to forhold:

- a) Kraftverket har ikke stor nok maksininstallasjon til å ta unna alt vannet. Dette tapet registreres direkte på kraftverket.
- b) Det er ikke avsetningsmuligheter for all kraften i systemet, slik at en får tapping forbi driftsklare maskiner. Dette kalles ofte spill. Fordelingen av dette tapet på de enkelte kraftverker skjer etter samme nøkkel som for fastkraften.

4.1.3 Beregningsmetoder

Produksjonsberegninger er foretatt på elektronisk datamaskin etter et spesielt program hvor alle samkjørende kraftverker inklusive varmekraftverker og utvekslingsmuligheter med utlandet er tatt med. Programmet inneholder data som det er vanlig å bruke ved slike beregninger.

4.1.4 Produksjonsfordeling

I beregningene er fastkraften fordelt på hver uke i året tilsvarende det antatte forbruk. Med vinter forstås 30 uker (1. oktober - 29. april) og med sommer 22 uker (30. april - 30. september).

4.2 Beregnet energiproduksjon

4.2.1 Midlere årlig produksjon

Fall	Vinter		Sommer		Års produksjon GWh
	Produksjon GWh	Flom- tap GWh	Produksjon GWh	Flom- tap GWh	
Fallet fra Unkervatnet	359,5	2,3	791,9	231,4	1 151,4
Fallet fra Nedre Fiplingvatnet ^{x)}	25,3	0	20,0	0	45,3
Svenningdalfallet	89,6	13,3	127,2	19,0	216,8
Sum	474,4	15,6	939,1	250,4	1 413,5

x) Her er bare oppgitt tilleggsproduksjonen ved at vannet fra Nedre Fiplingvatnet nyttes i eget fall.

4.2.2 Produksjonsøkning i samkjøringssystemet

4.2.2.1 Av hele utbyggingen

Fastkraftøkningen i hele samkjøringssystemet på grunn av Vefsnautbyggingen er beregnet til 990 GWh/år.

Som en følge av systemets omsetning av tilfeldig kraft, eksport av kraft samt brenselutgifter og import fås en beregnet inntektsøkning utenom fastkraftsalget på i middel 30,6 mill.kroner pr. år.

Det presiseres at produksjonsverdiens fordeling på fastkraft og andre inntekter ikke er helt nøyaktig, så det er summen som er av interesse.

4.2.2.2 Av fallet fra Unkervatnet

Hvis vannet fra store Fiplingdalselva ikke skal nyttes i eget fall, er fastkraftøkningen beregnet til 957 GWh/år og andre inntekter til 29,7 mill.kroner pr. år.

4.2.2.3 Av fallet fra Nedre Fiplingvatnet

En utnyttelse av dette fallet fører til en beregnet fastkraftøkning på 33 GWh/år og andre inntekter på 0,9 mill.kr./år.

4.2.2.4 Av fallet fra Svenningdalselva

For dette fallet alene er fastkraftøkningen beregnet til 161 GWh/år og andre inntekter til 3,36 mill.kroner pr.år.

5 KOSTNADSOVERSLAG

5.1 Beregningsforutsetninger

Her medtas alle kostnader som er nødvendige for å levere kraften inn på høyspentnettet. Kostnadene er regnet til og med friluftsanlegget.

Overslaget bygger på prisnivået pr. 1.10.1975. 13% investeringsavgift er beregnet på de arbeider som skal avgiftsbelastes. Renten i byggetiden er beregnet etter 10% p.a.

5.2 Kostnadsoverslag

Tabellen nedenfor er satt opp på grunnlag av detaljert kostnadsoverslag fra anleggskontoret (SBA). Uforutsett er tatt med i de enkelte postene.

5.2.1 For hele utbyggingen

Beregningen gjelder fram til full idriftsettelse av Trofors kraftverk, 1/4 år 6.

	Millioner kroner							
	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	Sum
Kostnader eks. investeringsavgift og renter	15,0	53,5	160,5	202,8	252,1	153,9	9,3	847,1
Investeringsavgift	1,2	4,1	12,5	16,0	20,7	12,8	0	67,3
Sum før renter	16,2	57,6	173,0	218,8	272,8	166,7	9,3	914,4
Renter	0,4	4,6	16,6	37,9	66,5	95,2	28,0	249,2
- Inntekter fra Svenningdalfallet ^{x)}	0	0	0	0	0	-16,2	-3,7	-19,9
Avrundning	0,4	0,8	1,4	1,3	0,7	0,3	1,4	6,3
Sum	17,0	63,0	191,0	258,0	340,0	246,0	35,0	1150,0

x) Svenningdalfallet antas å komme i drift 1/5 år 5.

5.2.2 For fallet fra Nedre Fiplingvatnet

Det er bare tilleggskostnadene for å nytte vannet herfra i eget fall, som er tatt med i oppstillingen nedenfor.

	Millioner kroner						Sum
	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	
Kostnader eks. investeringsavgift og renter	1,60	3,47	5,11	15,18	9,29	0,15	34,80
Investeringsavgift	0,13	0,27	0,40	1,20	0,73	0,01	2,74
Sum før renter	1,73	3,74	5,51	16,38	10,02	0,16	37,54
Renter ^{x)}	0,08	0,39	0,90	2,11	3,66	1,14	8,28
Avrunding	0,19	0,17	0,19	0,21	0,22	0,20	1,18
Sum	2,00	4,30	6,60	18,70	13,90	1,50	47,00

x) Renter er regnet fram til full idriftsettelse 1/4 år 6.

5.2.3 For Svenningdalfallet

Det forutsettes at fallene fra Unkervatnet og Nedre Fiplingvatnet skal utbygges slik at det her bare tas med marginale kostnader for fellesutgifter og for utvidelse av kraftstasjon, maskinteknisk utstyr o.l..

	Millioner kroner					Sum
	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	
Kostnader eks. investeringsavgift og renter	2,2	40,9	59,0	56,1	17,8	176,0
Investeringsavgift	0,3	3,4	4,6	4,4	1,4	14,1
Sum før renter	2,5	44,3	63,6	60,5	19,2	190,1
Renter ^{x)}	0,1	2,5	8,2	15,2	7,2	33,2
Avrunding	0,4	0,2	0,2	0,3	0,6	1,7
Sum	3,0	47,0	72,0	76,0	27,0	225,0

x) Renter er regnet fram til Svenningdalaggregatet kommer i drift): 1/5 år 5.

6 BEREGET INNTÉKT, RENTABILITET OG NYTTEVERDI

6.1 Av hele utbyggingen

6.1.1 Inntekter

Inntekt er her definert som årlig brutto nytteverdi, det vil si kostnaden for en tilsvarende kraftmengde av samme kvalitet frem-skaftet på billigste annen måte. Under punkt 3.1.4 er det gjort nærmere rede for prisgrunnlaget og under punkt 4.2.2.1 er ført opp produksjonsøkningen og økningen i andre inntekter i samkjørings-systemet på grunn av Vefsnautbyggingen. Under punkt 3.1.5.4 er det gjort rede for verdien av effekten, og under punkt 3.2.2 og 3.23 for størrelsen av effekten.

Fastkraft:	990 GWh á	kr 0,10 pr. kWh	= 99,00	mill.kr/år.	.
Effekt:	175 000 kW á	kr 61,40	= 10,75	"	
	276 000 kW á	kr 30,70	= 8,47	"	
Andre inntekter			= 30,60	"	
<u>Sum inntekter</u>			<u>= 148,82</u>	<u>mill.kr/år</u>	

Ved en bedriftsøkonomisk vurdering av dette kraftverket, må det regnes med de til enhver tid aktuelle kraftpriser. I dag er disse langt lavere enn de samfunnsmessige kraftverdier som det her er regnet med.

6.1.2 Utgifter

Ut fra erfaringstall fra Statskraftverkenes nyere anlegg, settes antatte årlige utgifter til administrasjon, drift og vedlikehold til 5 mill.kr.

6.1.3 Årlig avkastning av investert kapital

(Samfunnsmessig beregnet i forhold til oljebasert varmekraft).

Totale utbyggingskostnader	=	1150 mill.kr.
Netto årlige inntekter 148,82 - 5,00	=	143,82 "
Netto årlig avkastning av investert kapital 143,82 x 100/1150	=	12,5 %

6.1.4 Intern rente

Med en investeringsstrøm som vist i 5.2.1 og en inntektsstrøm på 143,82 mill.kr. fra år 6 til og med år 45, blir prosjektets interne rente 12,6%.

6.2 Av fallet fra Nedre Fiplingvatnet

6.2.1 Inntekter

I pkt. 4.2.3.3 er produksjonsøkningen og økningen i andre inntekter i samkjøringssystemet ført opp.

Effekt 25 000 kW á kr 61,40	=1,53	mill.kr/år
Fastkraft: 33 GWh á kr 0,10 pr. kWh	=3,30	mill.kr/år
Andre inntekter:	=0,90	"
Sum inntekter	=5,73	mill.kr/år

6.2.2 Utgifter

Denne utbyggingen kan ses på som et marginalt tillegg. De årlige utgifter til administrasjon, drift og vedlikehold antas derfor å bli relativt lave og settes til 0,1 mill.kr.

6.2.3 Årlig avkastning av investert kapital

Utbyggingskostnadene (se punkt 5.2.2) er 47 mill.kr.

Netto årlig inntekt blir: 5,73 - 0,10 = 5,63 mill.kr.

Netto årlig avkastning av investert kapital blir derved $5,63 \cdot 100/47,00 = 12,0\%$.

6.2.4 Intern rente

Med en investeringsstrøm som vist i 5.2.2 og en inntektsstrøm på 5,63 mill.kr. fra år 6 til og med år 45, blir prosjektets interne rente 12,4 %.

6.3 Av fallet fra Svenningdalselva

6.3.1 Inntekter

I pkt. 4.2.2.4 er produksjonsøkningen og økningen i andre inntekter i samkjøringssystemet ført opp og i pkt. 3.2.2 er det gjort rede for verdien av effekten.

Fastkraft: 153,1 GWh á kr 0,10 pr. kWh	=	15,31 mill.kr/år
Effekt : 51.000 kW á kr 61,40	=	3,13 "
Andre inntekter:	=	4,60 "
<u>Sum inntekter</u>	=	<u>23,04 mill.kr/år</u>

6.3.2 Utgifter

Denne utbyggingen ses på som et marginalt tillegg. De årlige utgifter til administrasjon, drift og vedlikehold antas derfor å bli relativt lave og settes til 0,50 mill.kr.

6.3.3 Årlig avkastning av investert kapital

Totale utbyggingskostnader er 225 mill.kr. Netto årlige inntekter er: 23,04 - 0,50 = 22,54 mill.kr. Netto årlig avkastning av investert kapital blir derved $22,54 \cdot 100/225 = 10,02\%$.

6.3.4 Intern rente

Med en investeringsstrøm som vist i 5.2.3 og en inntektsstrøm på 22,54 mill.kr. fra år 6 til og med år 45, blir prosjektets interne rente 9,5 %.

7 EIENDOMSFORHOLD

Se også: Oversikt over eiendoms- og rettighetsforhold (V-41).

7.1 Fallrettigheter

Med staten menes i nedenstående staten ved Direktoratet for statens skoger hvis ikke annet er uttrykkelig nevnt.

7.1.1 Susna med Kvalpskardelva, Ørjedalsbekken og St. Pantdalselva

Alle private eiendommer er solgt fra statens grunn med klausul om at fall og reguleringsrettigheter holdes tilbake. Unntatt for klausulering er bare gnr. 5 bnr. 2 i Susendal.

7.1.2 Unkerelva

Alle private eiendommer er solgt fra statsgrunn med klausul bortsett fra gnr. 36 bnr. 2 og gnr. 36 bnr. 3 ved Unkervatnet.

7.1.3 Store Fiplingdalselva med Lille Vegskardelva

Ingen private eiendommer antas å ha fall- eller reguleringsrettigheter.

7.1.4 Lille Fiplingdalselva med Baråsbekken (Djupbekken)

Heller ikke her antas private eiendommer å ha noen fallrettigheter.

7.1.5 Vefsna ned til Trofors, Båfjelldalsbekken og bekk fra Setertjern

Staten har holdt fall og reguleringsrettighetene tilbake med unntak av ca. 1 - 2 fallmeter halv elv på begge sider av Elsvasselvas utløp i Vefsna og ca. 6 fallmeter halv elv vesentlig på nordsiden like

før samløp med Svenningdalselva. Dette utgjør ca. 2,5% av fallet på strekningen Hattfjelldal - Trofors, dessuten ligger ca. 19% av fallet opptil klausulerte bruk.

7.1.6 Svenningdalselva med sidevassdrag

Alle private eiendommer er solgt fra staten med vassdragsklausul.

7.1.7 Vefsna mellom Trofors og Mosjøen

Staten har ca. 45% av fallet på strekningen, mens fisket på vel halvparten av statens fallstrekning tilhører private. Spesielt nevnes Laksforsen, hvor fallet eies av NVE på vestsiden og av Brodtkorbske arvinger på østsiden.

7.2 Andre rettigheter og forhold

De fleste rettigheter på statens grunn tilligger staten, men private kan i enkelte tilfelle ha rett til å utøve fiske samt rett til beiting, nødvendig drifts- og kjøreveier m.v. Forøvrig finnes det et fåtall festekontraktsforhold som kan bli berørt ved en eventuell utbygging.

Staten på sin side har også enkelte rettigheter på privat land som f.eks. fløtningsrett, fri rett til drifteveier og lunneplasser og i mange tilfelle også retten til fiske.

8 KRAFTLINJER

8.1 Stamlinjenettet

På bilag 1.1 er nåværende 275 kV ledning mellom Sør-Trøndelag (Klæbu) og Korgen (Nedre Røssåga) inntegnet. På grunn av de lange overføringsavstander er overføringskapasiteten relativt begrenset. Utbyggingen av Åbjøra (Kolsvik kraftverk) og en eventuell utbygging av Vefsna vil også betinge større overføringskapasitet.

I dag (1976) er en ny 275 kV ledning mellom Tunnsjødal og Overhalla i Nord-Trøndelag under bygging og traséen mellom Overhalla og Verdal er omsøkt. Statskraftverkens Kraftledningsavdeling (SK) har utarbeidet til forhåndsuttalelse traséforslag i flere alternativ for strekningen Tunnsjødal - Kolsvik - Trofors. Alle forslagene forutsetter parallellføring med nåværende 275 kV ledning nedover Svenningdalen til Trofors og med trafostasjon plassert i tilknytning til friluftsanlegget til Trofors kraftstasjon.

SK vil på grunnlag av innkomne uttalelser legge fram et endelig forslag i løpet av 1977.

På noe sikt anses det nødvendig at det på hele strekningen fra Nedre Røssåga til Klæbu bygges en ny 275 kV ledning.

8.2 Distriktsnettet

Nettet i området er bygget for 22 kV med liner opp til Feral nr. 35. Ledningene antas ikke å være til særlig nytte for anleggskraftforsyningen på grunn av begrenset kapasitet. Muligens kan eksisterende ledninger Trofors - Hattfjelldal benyttes i en viss utstrækning, men dette må nærmere utredes under en eventuell detaljprosjektering. Foreløpig antas at all anleggskraft må dekkes via egne ledninger.

8.3 Anleggskraft

Se bilag 8.3.

8.3.1 Fra Trofors og østover

Kraftdekningen forutsettes å skje fra Trofors provisoriske trafostasjon. Denne er tilknyttet 275 kV nettet og får kraft derfra. Det installeres et nytt 22/66 kV transformatoranlegg i Trofors trafostasjon. Boliger og kraftstasjonsområdet forsynes over en ca. 2 km lang 22 kV ledning fra Trofors trafostasjon. For forsyning av arbeidssteder i Susendalen og ved Unkervatnet bygges en ca. 30 km lang 66 kV ledning fram til Vefsnmoen og med 22 kV fordeling (tilsammen ca. 17 km) videre fram til arbeidsstedene.

For forsyning av arbeidsstedene i store og lille Fiplingdalen bygges fra Velta en ca. 12 km lang 22 kV ledning som en avgreining på 66 kV ledningen Trofors - Vefsnmoen.

Det bygges 66/22 kV transformatoranlegg ved Velta og ved Vefsnmoen.

8.3.2 Svenningdalsområdet

Fra Trofors trafostasjon bygges en ny 22 kV ledning sydover Svenningdalen til arbeidsstedet ved Store Svenningvatnet. Underveis blir det korte avgreininger til de forskjellige arbeidssteder.

9 TERMINPLAN

Terminplanen er vist på bilag 9. Den forutsetter at Stortinget vedtar planen i en vårsesjon og at utbyggingen starter samme år.

Terminplanen er basert på 3 skift pr. døgn. Nå kan det imidlertid tenkes at nattarbeide blir forbudt om ikke så lenge. I så fall må man regne med en viss dispensasjonsmulighet hvis terminplanen skal kunne holdes.

Investeringsprogram i millioner kr.

	År 0	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	Sum
Investering	16,6	58,4	174,4	220,1	273,5	167,0	10,7	920,7
10% renter i byggetiden	0,4	4,6	16,6	37,9	66,5	95,2	28,0	249,2
Inntekt fra Svenningdalfallet	0	0	0	0	0	- 16,2	- 3,7	- 19,9
TOTALT	17,0	63,0	191,0	258,0	340,0	246,0	35,0	1150,0

Det presiseres at det her er regnet med 10% rente av kapitalen. Ved eventuell finansiering over Statsbudsjettet, må overslaget og de årlige beløp korrigeres i overensstemmelse med statens regler for renteregning.

10 DATA FOR KRAFTVERKET

		Fallet fra Nedre Fip- lingvatnet	Fallet fra Unkervatnet	Fallet fra Svenning- dalselva	Sum
Nedbørfelt	km ²	340,4	1623,0	477,1	2440,5
Midlere tilløp til k.v.	mill.m ³	691,1	1583,8	939,4	3214,3
inkl. flomtap ved inntakene	GWh	497,6	942,4	250,4	1690,4
Magasinkapasitet	mill.m ³	16,8	112	19,5	148,3
	GWh	12,1	66,6	5,2	83,9
Magasinprosent	%	2,4	7,1	2,1	(4,6)
Midlere fallhøyde (brutto)	m	310,5	269,5	127,5	
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,72	0,595	0,268	
Midlere produksjon	GWh/år	45	1151	217	1413
Installasjon ved midlere fallhøyde	MW		400	50	450
Maksimalvassføring ved midlere fallhøyde	m ³ /sek.		180	56	236
Bruktid ref. midlere års produksjon	timer/år		2990	4340	3140
Investerings inklusiv 10% rente i byggetiden	mill.kr	47	878	225	1150
Brutto nytteverdi (Fastkraft- verdi 10 øre/kWh. Effektverdi i middel 415 kr/kW)	mill.kr	56	1174	225	1455
Intern rente	%	12,4	13,2	9,5	12,6

x) Ved en bedriftsøkonomisk vurdering av Trofors kraftverk, må det regnes med de til enhver tid aktuelle kraftpriser. I dag er disse langt lavere enn de samfunnsmessige kraftverdier som det her er regnet med.

NB! I rubrikken for fallet fra Nedre Fiplingvatnet er bare tatt med produksjonsøkningen ved at dette fallet nyttes separat.

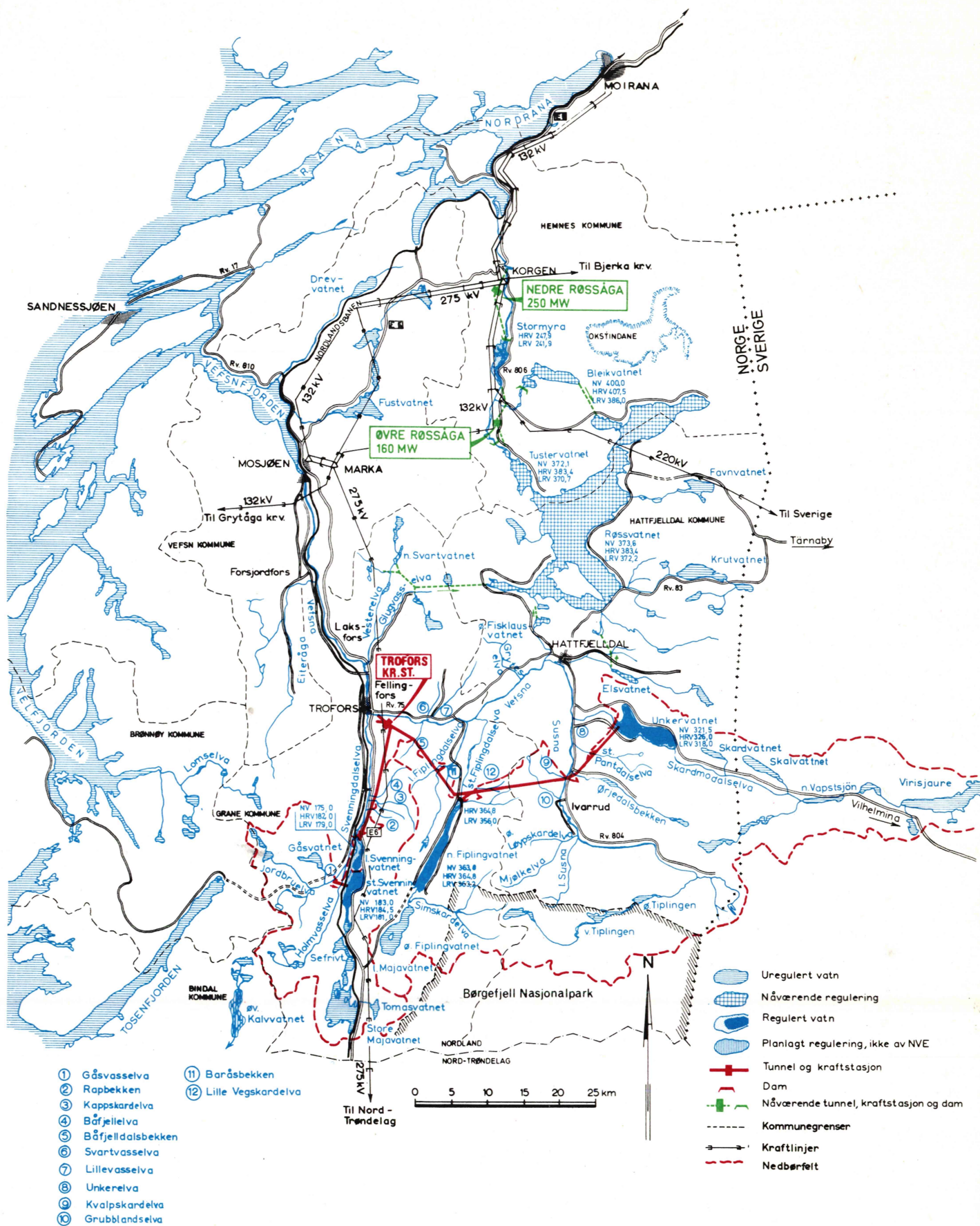
Magasiner	NV m.o.h.	HRV m.o.h.	LRV m.o.h.	Magasin mill.m ³
Unkervatnet	321,5	326	318	112
Nedre Fiplingvatnet	363,8	364,8	363,2	17 x)
Store Svenningvatnet	183	184,5	181	18
Lille Svenningvatnet	181,5	182,0	181,0	1,8 xx)

x) Inkludert magasin ndf. Nedre Fiplingvatnet hvor LRV velges 5 m lavere eller tilsvarende nåværende middelvannstand ved inntaket.

x) Inkludert magasin ndf. Lille Svenningvatnet hvor LRV velges 2 m lavere.

VEFSNAUTBYGGINGEN

UTEN STILLA



Vefsnautbyggingen

Liste over utredninger. Ajourført pr. 20.12.76

- V-1 NGI-rapport nr. 70614-1 datert 30. april 1971.
Unkervassdammen.
Undersøkelse av damfot og massetak 1970.
- V-2 A/S Siv.ing. O. Kjølseth-rapport nr. 315701 datert 14. januar 1971.
Seismiske målinger for Vefsna-anleggene.
- V-3 Siv.ing. O. Kummeneje-rapport nr. 0.1230-2 datert 30. oktober 1971.
Ingeniørgeologisk rapport for Vefsnautbyggingen.
- V-4 A/S Seismiske Målinger-rapport nr. S-78 datert 22. mars 1972.
Seismiske grunnundersøkelser, Vefsna-verkene.
- V-5 NGI-rapport nr. 70614-2 datert 14. mars 1972.
Vurdering av rasfare i reguleringsområdene Unkervatn og Vefsna.
- V-6 NGI-rapport nr. 70614-3 datert 12. april 1972.
Vefsnadammen.
Resultat av massetakundersøkelser utført i 1971.
- V-7 NGI-rapport nr. 70614-4 datert 16. mai 1972.
Unkervassdammen.
Undersøkelse av massetak 1971.
- V-8 NGI-rapport nr. 70614-5 datert 10. mai 1972.
Ingeniørgeologiske undersøkelser av damområdet i Unkervasselva.
- V-9 NGI-rapport nr. 70614-6 datert 26. mai 1972.
Ingeniørgeologiske undersøkelser av damområde for Vefsnadammen.
- V-10 NGI-rapport. Brev av 14.4.72.
70614 Vefsna-verkene.
Unkervassdammen.
- V-11 NGI-rapport. Brev av 20.4.72.
70614 Vefsna-verkene.
Vefsnadammen.
- V-12 NGI. Brev av 28.4.72.
Vefsnaverkene.
Gåsvatndammen.
- V-13 NGI-rapport nr. 70614-7 datert 18. november 1974.
Vurdering av erosjonsfare ved Nedre Fiplingdalsvatn.
- V-14 A/S Geoteam-rapport nr. 3157.02 datert 14. januar 1975.
Seismiske målinger i forbindelse med utbyggingen av Vefsna-anleggene.
- V-15 A/S Geoteam-rapport nr. 3157.03 datert 17. januar 1975.
Vefsna-verkene.
Ingeniørgeologisk rapport.
- V-16 NGI-rapport nr. 70614-10 datert 28. mai 1975.
Vefsna-verkene.
Vurdering av ras og erosjonsfare ved regulering av Unkervatnet.

- V-17 Norseismic A/S-rapport nr. 7501 datert 30. mai 1975.
Seismiske undersøkelser 1975 for planlagt damsted ved Stilla.
- V-18 NGI-rapport nr. 70614-8 datert 6. juni 1975.
Vefsna-verkene.
Vurdering av alternative damsteder for Stillamagasinet.
- V-19 Universitetet i Trondheim. De biologiske undersøkelsene
i Vefsna og på Saltfjell 1974-1976.
Datert mars 1975.
- V-20 Rapport fra Vassdrags- og havnelaboratoriet (VHL)
Datert 25. september 1975.
Vurdering av erosjonsforhold ved senking av Røssvatn.
- V-21 Universitetet i Trondheim.
Vefsnaverkene. Arkeologisk registrering.
Datert 19. februar 1975.
- V-22 Universitetet i Trondheim. DKNVS
Ornitologiske undersøkelser i reguleringsområdet for de
planlagte Vefsna-verkene 1974.
Datert mai 1975.
- V-23 NGI-rapport nr. 70614-13 datert 12. desember 1975.
Vurdering av erosjonsfare ved regulering av Svenningsvatna.
- V-24 NGI-rapport nr. 70614-15 datert 12. desember 1975.
Vurdering av rasfare i Stillamagasinet red HFV på kote 206.
- V-25 A/S Gecteam-rapport nr. 3157.04 datert 8. januar 1976
Vefsnaverkene. Ingeniørgeologisk rapport.
- V-26 NGI-rapport nr. 70614-17 datert 23. februar 1976.
Vurdering av fare for snøskred.
- V-27 Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
Bruken av jakt- og fangstområdene i Vefsnavassdragets nedslagsfelt
i kommunene Grane, Hattfjelldal og Vefsn.
Datert februar 1976.
- V-28 A/S Geoteam-rapport nr. 3157.05 datert 15. mars 1976
Ingeniørgeologisk rapport.
- V-29 Universitetet i Trondheim. DKNVS, Museet.
Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnavassdraget 1974.
Rapport Zoologisk serie 1976-4.
Datert April 1976.
- V-30 NGI-rapport nr. 70614-11 datert 14. mai 1976.
Vurdering av ras- og erosjonsfare ved regulering av Krutvatnet.
- V-31 NGI-rapport datert 14. mai 1976
Hattfjelldal. Kanalisering mellom Laneset og Hattfjellfossen.
- V-32 Direktoratet for Vilt og ferskvannsfisk
Reguleringsundersøkelsene i Nordland.
Viltbiologiske undersøkelser i Vefsnavassdragets
nedslagsfelt 1975-76. Hjortevilt.
Datert juni 1976.

- V-33 NGI-rapport nr. 70614-14 datert 20. mai 1976.
Eiteråga.
Vurdering av ras- og erosjonsfare i reguleringsmagasinet.
- V-34 NGI-rapport nr. 70614-12 datert 10. juni 1976.
Undersøkelse av erosjonsfare langs Vefsna mellom
Trofors og Mosjøen.
- V-35 NGI-rapport datert 14. juli 1976.
Rapport vedrørende erosjonsskader Vefsna.
- V-36 A/S Geoteam-rapport nr. 3157.06 datert 29. september 1976
Seismiske målinger.
- V-37 Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av
Vefsnavassdraget 1974 og 1975.
Datert oktober 1976.
- V-38 NGI-rapport nr. 70614-18 datert 25. oktober 1976.
Eiterådalen. Undersøkelser av morener og grusforekomster.
- V-39 Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
Viltbiologiske undersøkelser i Vefsnavassdragets nedslagsfelt
1974 - 76. Småvilt.
Datert oktober 1976.
- V-40 Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene.
i Nordland.
Fiskeribiologiske undersøkelser i Vefsnavassdraget 1974 - 75.
Innlandsfiske.
Datert nov. 1976.
- V-41 NVE - Statskraftverkene. Kontor for skjønn, eiendommer og stikning
(SBS).
Oversikt over eiendoms- og rettighetsforhold.
- V-42 *NVE - Statskraftverkene. Generalplankontoret.
Utbyggingsplan med kostnadsoverslag for alt. Med Stilla.
- V-43 *NVE - Statskraftverkene. Generalplankontoret.
Utbyggingsplan med kostnadsoverslag for alt. Uten Stilla og HRV 350
i Unkervatnet.
- V-44 NGI-rapport nr. 70614-19 datert 25. november 1976.
kvartærgeologiske undersøkelser langs store Fiplingdalselva.
- V-45 NGI-rapport nr. 70614-20 datert 1. desember 1976.
Eitersjødammen. Geologisk beskrivelse av damsted.
- V-46 Utvalg for landbruksmeteorologisk forskning.
Uttalelse om kraftutbyggingen i Nordland, Vefsnautbyggingen.
- V-47 Prosjektering A/S - Nordland Fylkes Utbyggingsavdeling.
Samling av registreringer i Vefsna. (Registreringer av nåværende utslipp
fra kloakk, landbruk o.l.).
Datert november 1976.

* Under utarbeidelse.

Nr. 51	24.6.1975	H.r.adv. Erik Bryn.
" 52	16.8.1975	Hattfjelldal Jakt- og Fiskelag.
" 53	21.8.1975	Norges Jeger- og Fiskeforbund.
" 54	15.9.1975	Statens Skoger, Mosjøen.
" 55	17.9.1975	Ing. A.H. Lem på vegne av grunneiere/ rettighetshavere i Grane.
" 56	23.10.1975	Statens Forurensningstilsyn.
" 57	30.10.1975	Universitetet i Trondheim. Museet. Antikvarisk avdeling.
" 58	11.11.1975	Hattfjelldal kommune . Jordstyret.
" 59	1.12.1975	Den Norske Turistforening.
" 60	30.12.1975	Nordland Landbruksselskap.
" 61	23.2.1976	Universitetet i Oslo. Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer.
" 62	3.3.1976	Nordland Fylkesfriluftsnemnd.
" 63	8.3.1976	Nordland fylke. Elektrisitetskontoret.
" 64	19.3.1976	Nordland Landbruksselskap.
" 65	13.4.1976	Hattfjelldal kommune. Ordføreren.
" 66	21.4.1976	Fjellanger - Widerøe A/S.
" 67	6.5.1976	Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
" 68	3.7.1976	Jakob Moberget, Hattfjelldal.
" 69	30.7.1976	Grane kommune. Formannskapet.
" 70	9.8.1976	Hattfjelldal kommune. Ordføreren.
" 71	18.8.1976	Hattfjelldal kommune.
" 72	25.8.1976	Hattfjelldal kommune. Formannskapet.
" 73	16.9.1976	Grunneierlaget for de berørte grunneiere ved Vefsn-reguleringen.
" 74	17.9.1976	Vefsn kommune. Ordføreren.
" 75	22.9.1976	Grane formannskap.
" 76	6.10.1976	Grane formannskap.

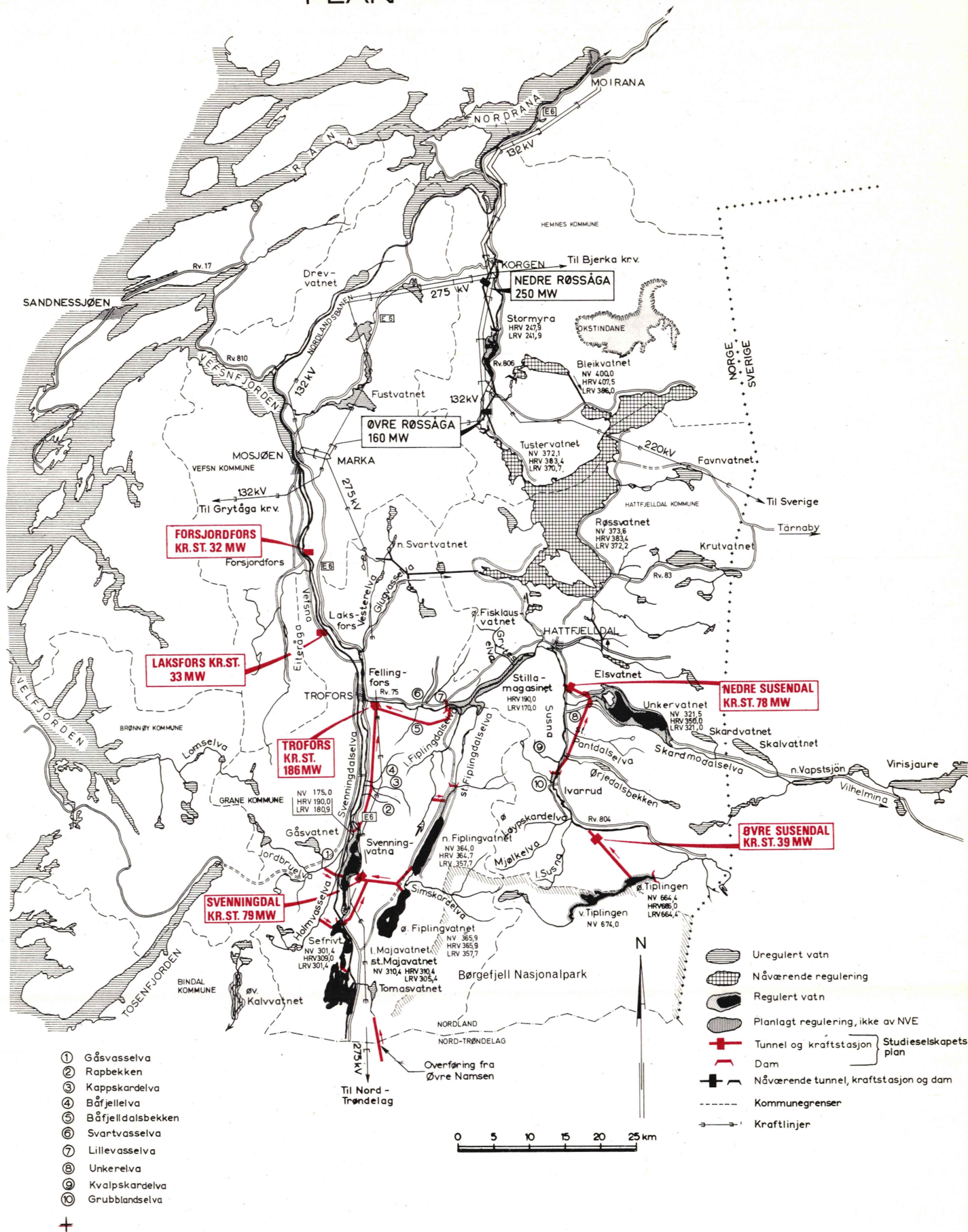
VefsnautbyggingenUttalelse og reaksjoner. Ajour pr.1.12.76.

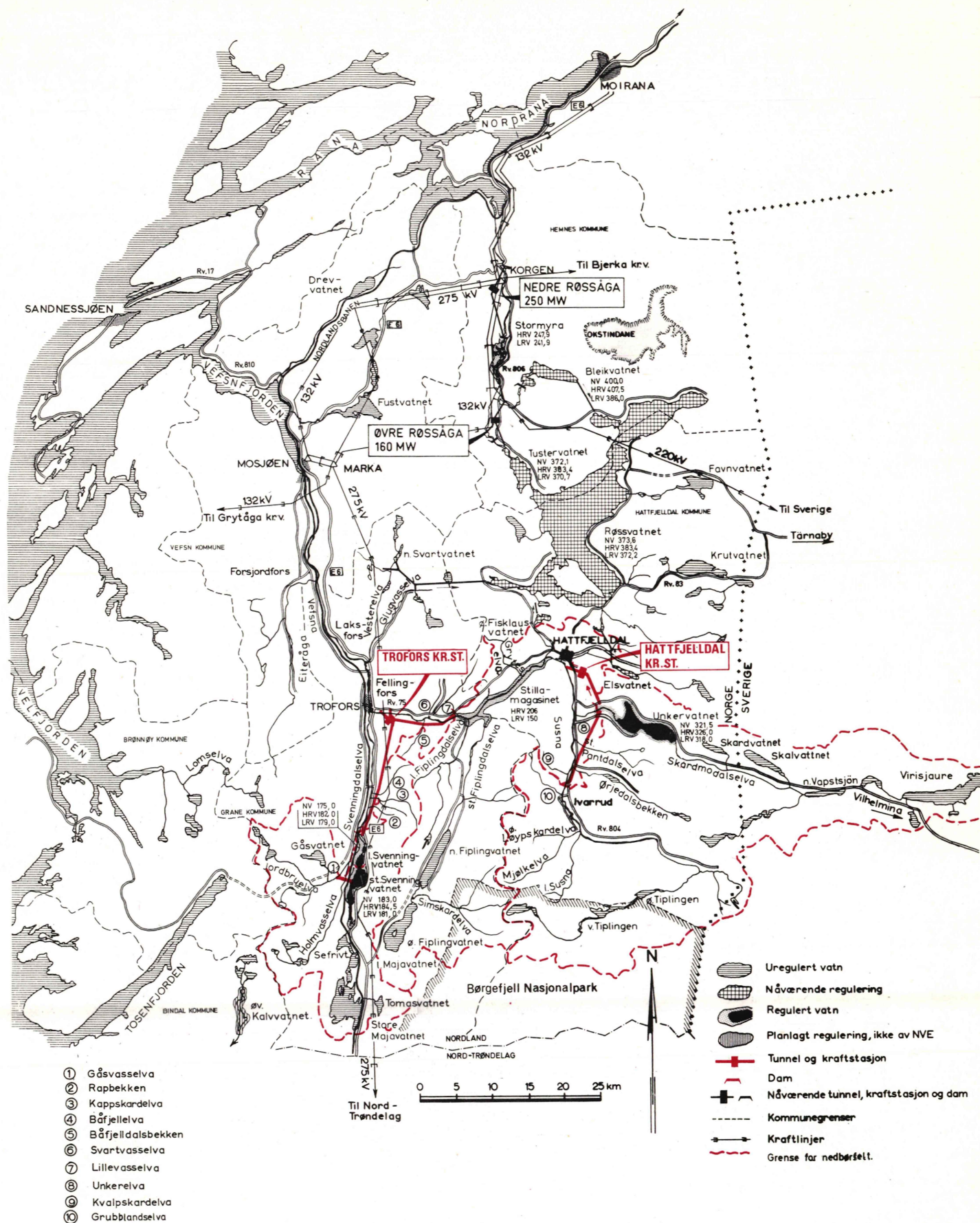
Her gis en oversikt over de brev som Statskraftverkene har mottatt og som etter vår mening inneholder uttalelser av betydning for planleggingen.

Nr.	1	18.7.1967	Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske.
"	2	26.3.1969	Statens skoger, Mosjøen.
"	3	2.3.1970	Hattfjell herad. Jordstyret.
"	4	25.11.1970	Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms.
"	5	4.12.1970	Statens vegvesen, Bodø.
"	6	13.1.1971	Grane kommune. Ordføreren.
"	7	19.1.1971	Den Norske Turistforening.
"	8	27.1.1971	Mosjøen Faglige Samorganisasjon.
"	9	13.5.1971	Grane og Vefsn Jakt- og Fiskeadministrasjon.
"	10	18.5.1971	Jordbrukere i Hattfjelldal.
"	11	18.5.1971	Konsulenten for ferskvannsfisket i Nordland og Troms.
"	12	29.5.1971	Grunneiere og rettighetshavere i Grane.
"	13	21.6.1971	Turistnemnda for Midt-Helgeland.
"	14	22.6.1971	Lappfogden i Nordland.
"	15	22.6.1971	Einar Grannes, Vågåmo.
"	16	1.7.1971	De arkeologiske museers registreringstjeneste.
"	17	13.7.1971	Grane og Vefsn Jakt- og Fiskeadministrasjon.
"	18	17.7.1971	Einar Kappfjell - li.
"	19	5.8.1971	Vefsn kommune. Ordføreren.
"	20	18.8.1971	Statens vegvesen, Bodø.
"	21	19.8.1971	Kay Aarsnes, Mosjøen.
"	22	26.8.1971	Hattfjelldal kommune.
"	23	14.9.1971	Grane Formannskap.
"	24	13.10.1971	Norges Jeger- og Fiskeforbund.
"	25	26.10.1971	Nordland Fylkesfriluftsnemnd.
"	26	26.11.1971	Grane kommune. Ordføreren.
"	27	29.11.1971	Vefsn Friluftsnemnd.
"	28	10.1.1972	Det Kongelige Kommunal- og Arbeidsdepartement.
"	29	24.3.1972	Grane kommunestyre.
"	30	14.4.1972	Universitetet i Trondheim. Museet.
"	31	2.6.1972	Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk.
"	32	18.4.1973	Helgeland Laksestyre.
"	33	5.11.1973	Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske.
"	34	Nov. 1973	Grane, Hattfjelldal, Øvre Susendal, Bjørnådal, Fustvatnet, Søfting, Kulstad og Herringen Bondekvinnelag.
"	35	4.4.1974	Grane kommunestyre.
"	36	29.4.1974	H.r.adv. Bjørn Eggen.
"	37	24.5.1974	H.r.adv. Erik Bryn.
"	38	25.6.1974	Hattfjelldal kommune.
"	39	27.6.1974	H.r.adv. Bjørn Eggen.
"	40	4.10.1974	Grane kommune.
"	41	13.11.1974	Grunneierlaget i Hattfjelldal v/Ola Slettbakk.
"	42	25.11.1974	Beboere ved Unkervatnet.
"	43	30.11.1974	Hattfjelldal Senterparti.
"	44	4.1.1975	Hattfjelldal Bondelag.
"	45	18.1.1975	Hattfjelldal Ungdomslag.
"	46	26.1.1975	Hattfjelldal Arbeiderparti.
"	47	4.3.1975	Grane formannskap.
"	48	11.5.1975	Kolbjørn Eriksen, Trøfors.
"	49	4.6.1975	Miljøverndepartementet.
"	50	10.6.1975	Grunneiere Unkervatn-Hattfjelldal.

VEFSNAUTBYGGINGEN

STUDIESELSKAPETS PLAN

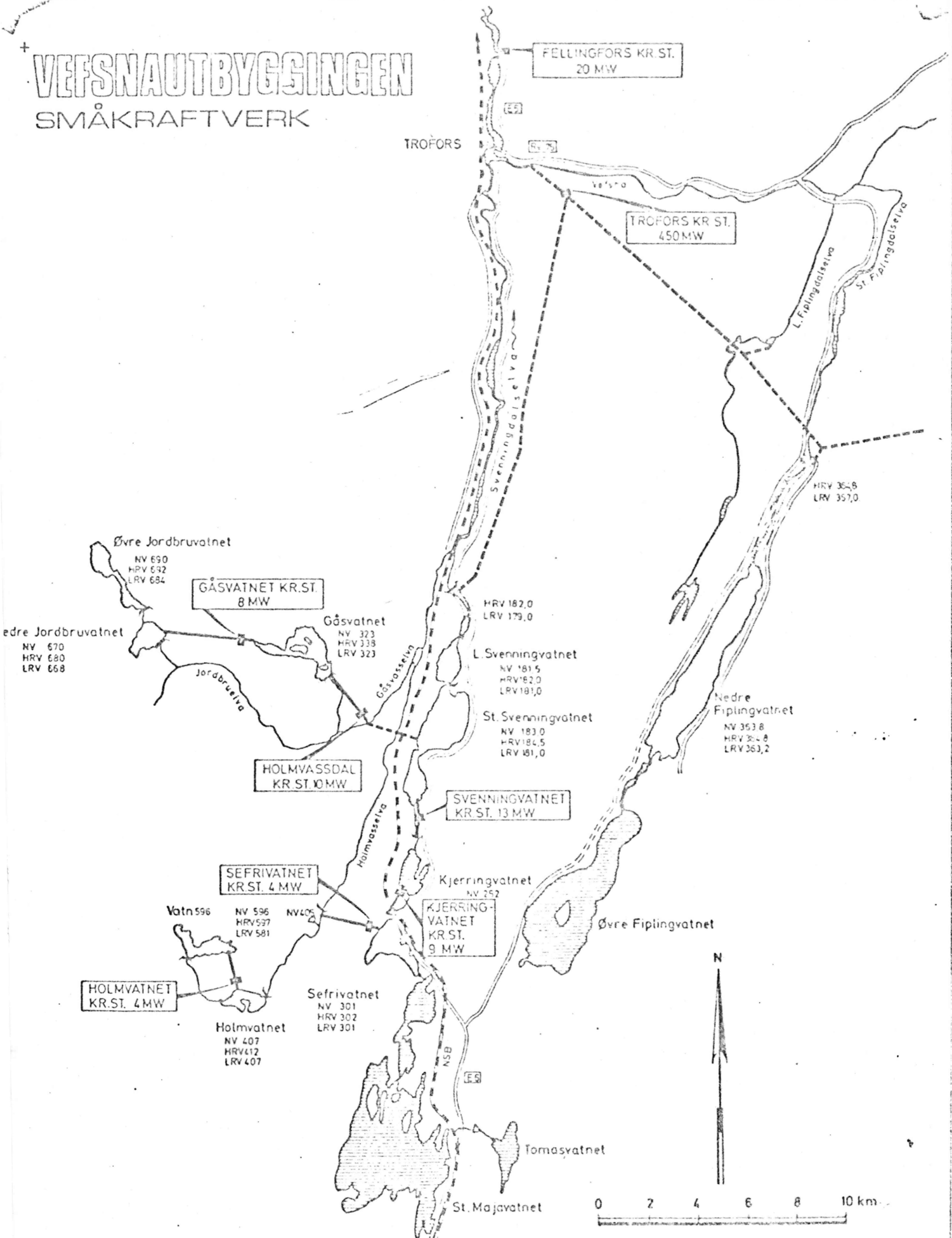


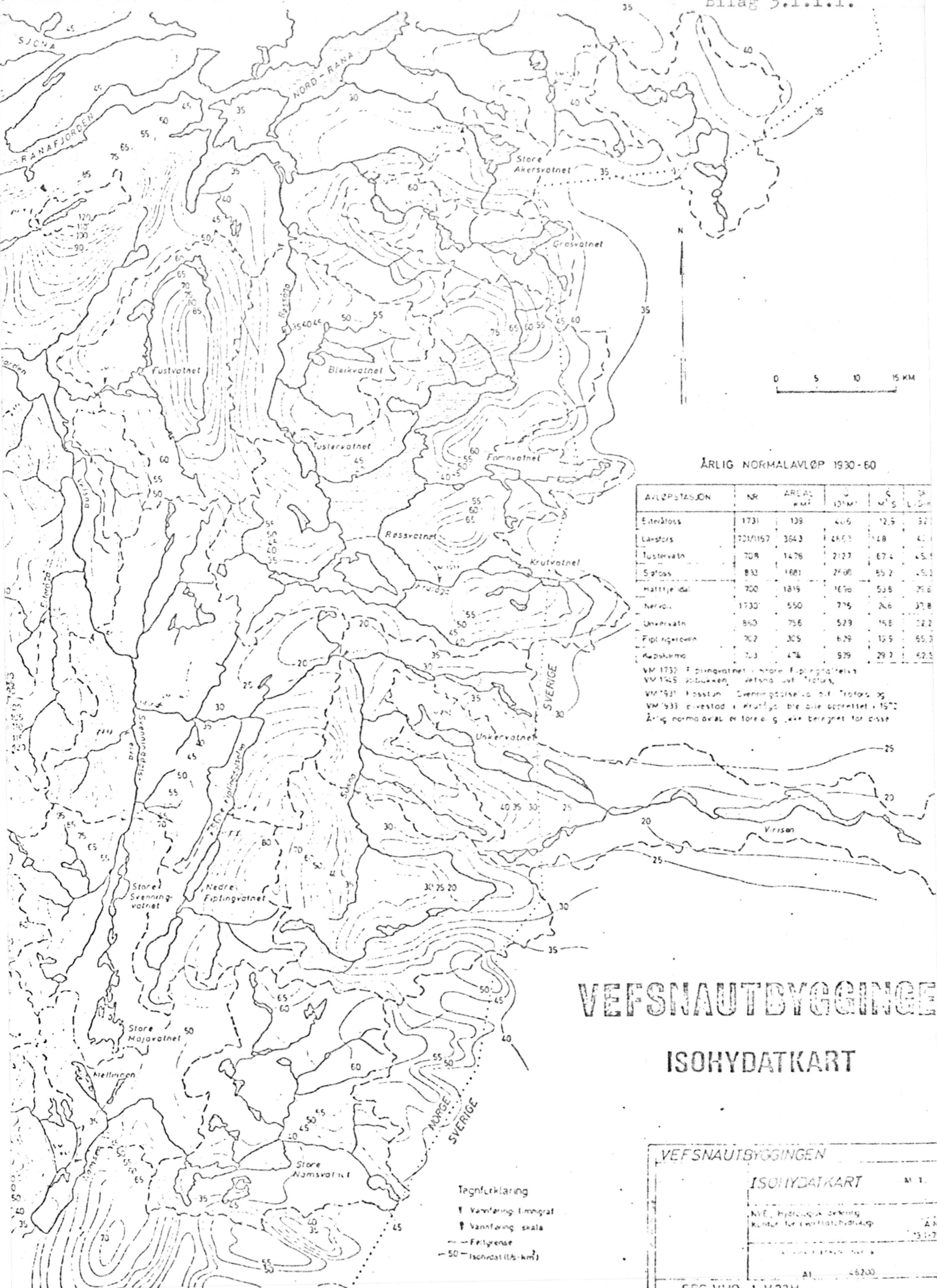


+

VEFSNAUTBYGGINGEN

SMÅKRAFTVERK





ÅRLIG NORMALAVLØP 1930-60

AVLØPSTASJON	NR	AREAL km ²	Q 10 ⁶ m ³	Q m ³ /s	Q L/S
Eitedals	1731	139	405	12.5	52
Lavstors	701/1157	354.3	2453	48	40
Fustervatn	708	1478	2127	67.4	45.5
Safoss	832	1681	2400	65.2	45.3
Mattijedals	700	1815	1670	53.8	35.6
Nervatn	1730	550	775	26.6	37.8
Unkervatn	860	756	529	15.8	32.2
Fipplingvass	702	305	629	13.5	65.3
Kapsholms	703	478	939	29.2	62.3

VM 1732 Fipplingvatnet i Store Fipplingvatnet
 VM 1465 Jostviken, Vestland og Trøndelag
 VM 1921 Fosstun, Sveringsdalen og Trøndelag
 VM 1933 Eitedals i Krutvatnet ble opprettet i 1972
 Årlig normalavløp er foretatt på alle bekkene for disse

VEFSNAUTBYGGINGEN

ISOHYDATKART

Tegnforklaring
 V Vannføring i linje
 P Vannføring i skala
 - Feltegrense
 - 50 - Isohydat (1/10 km²)

VEFSNAUTBYGGINGEN	
ISOHYDATKART	
NVE, hydrologisk avdeling	1.1
Kontor for overvåking og drift	1.1
1:10000	
S5G VHO 1 V22H	

VEFSNAUTBYGGINGEN

Oversikt høyder

Elv	Vatn eller sted i elv	Normal vannstand		Referansepunkt med høyder korr. til NGO's N.N. 1954	Nivellementsplansje med benyttet korrek- sjon i parentes
		H.o.h.	Grunnlag		
Unkerelva	Unkervatnet	321.5 ¹⁾	Nivellement	FM 5 = 323.234	L.nr. 266 (+ 0.218)
Store Fipling- dalselva	Ned. Fiplingvatnet	363.8 ¹⁾	"	FM 8 = 371.356	L.nr. 259 (+ 0.315)
"	5,5 km ndf. N.Fipl.v.	357.0 ²⁾	"	FM 6 = 358.289	L.nr. 259 (+ 0.292)
Svenningdalselva	Svenningtjern	181.0 ³⁾	"	FM 36 = 181.352	L.nr. 178 (+ 0.180)
"	Lille Svenningvatnet	181.5 ³⁾	"	FM 38 = 184.995	L.nr. 179 (+ 0.182)
"	Store Svenningvatnet	183.0 ⁴⁾	"	FM 38 = 184.995	L.nr. 179 (+ 0.182)

Utfyllende opplysninger: Alle høyder er søkt henført til NGO's Normal Null 1954.

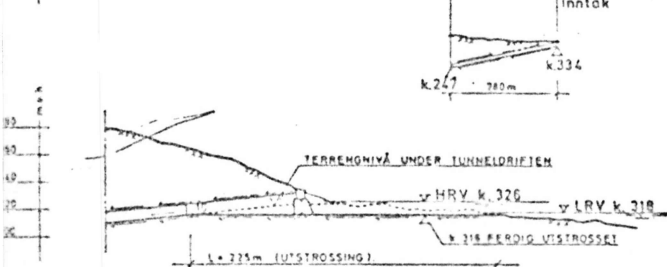
Normal vannstand (NV): Den vannstand som svarer til middelvannføringen i måleperioden.

1) Grunnlag: Nivellement og vannstandsmåling.

2) Grunnlag: Nivellement.

3) Grunnlag: Nivellement korr. med v.st.obs.

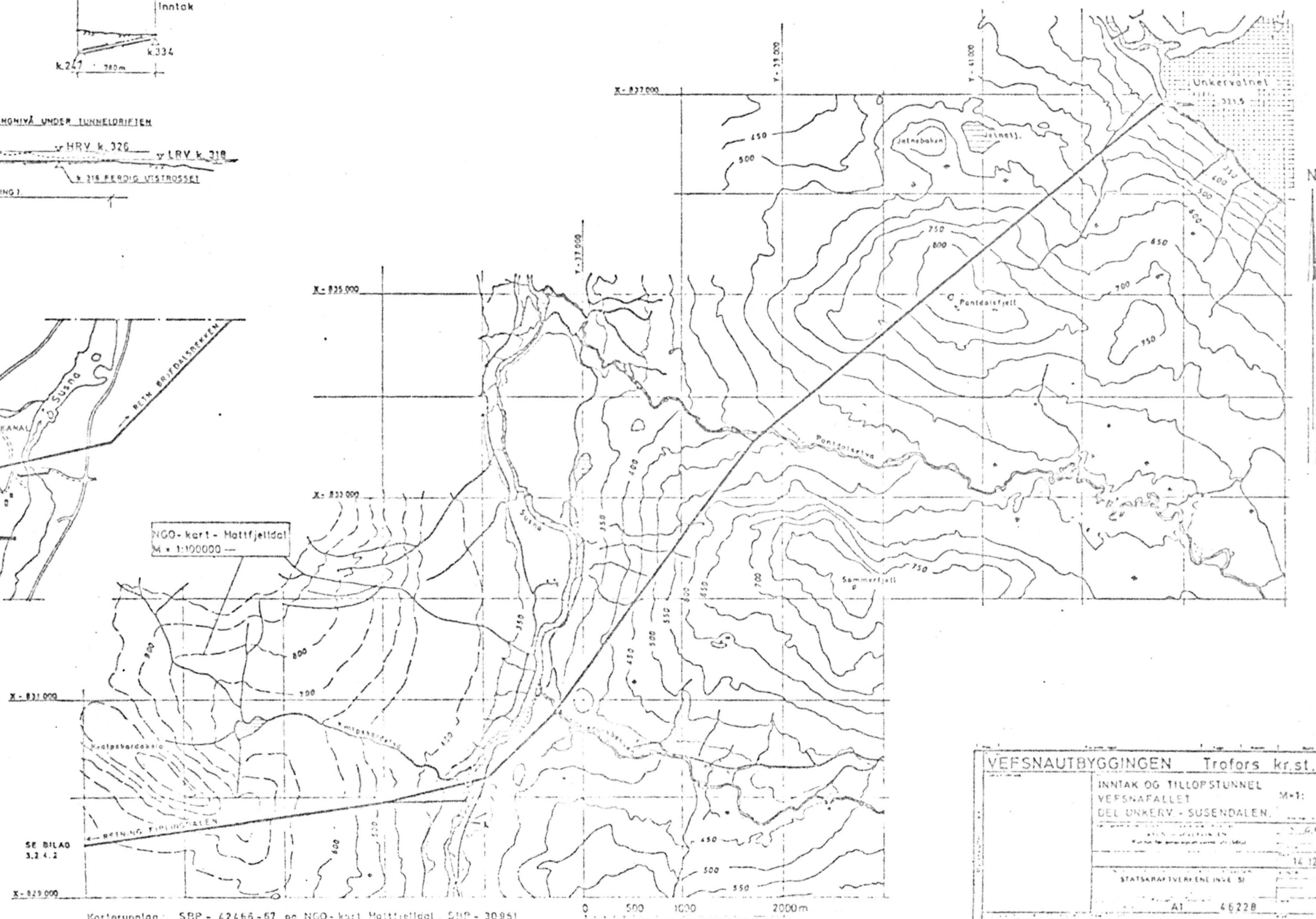
4) Grunnlag: Nivellement korr. med v.st.obs. (V.st. var oppdemmet da niv. ble utført).



ITALJ AV INNTAK, UNKERVATNET



TALJ AV INNTAK, SUSNA

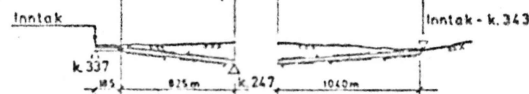
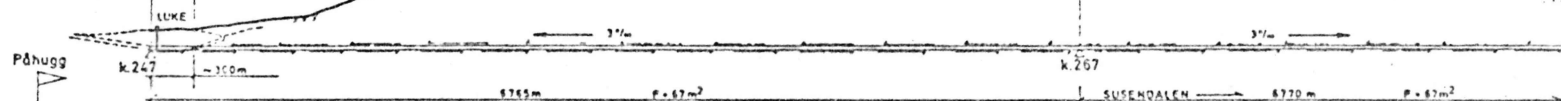


Kartgrunnlag: SBP - 42466-67 og NGO-kart Holtfjelldal, SBP - 30951

VEFSNAUTBYGGINGEN		Trofros kr.st.	
	INNIAK OG TILLOPSTUNNEL		M=1:
	VEFSNAFALETT		5.6.68
	DEL UNKERV - SUSENDALEN.		14.12.7
	STATSARKIVVEREININGE SI		
	A1	46228	
SRG SRG 4 V2211			1

Tverrslag (inntak) St. Fiplingdalselva
 TVERRSNITT 50 m² OG L=70 m
 MOT INNTAK, F=50 m², L=185 m, STIGNING 3‰
 OG SJAKT I ENDEN 45°, F=50 m², L=26 m
 MOT HOVEDTUNNEL, F=50 m², L=825 m
 OG SYNK = 1.93 ELLER 100‰

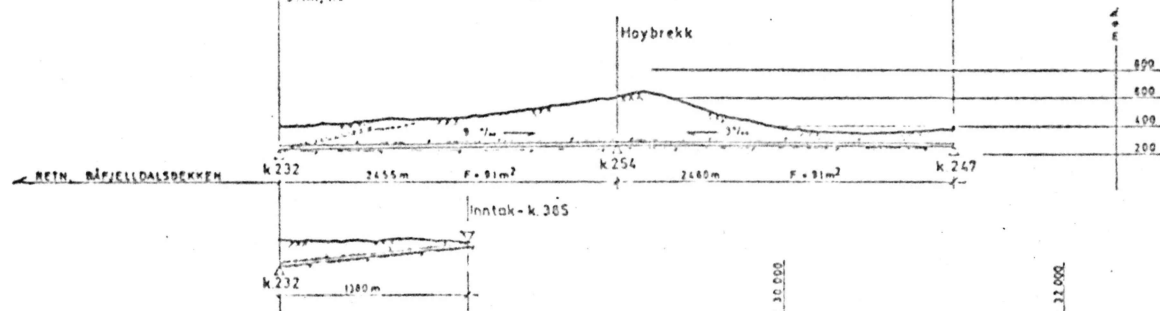
Inntak L. Vegskardelva
 TVERRSNITT 15 m², L=1040 m, STIGNING 76‰
 SJAKT, F=35 m², L=25 m OG STIGNING 45°



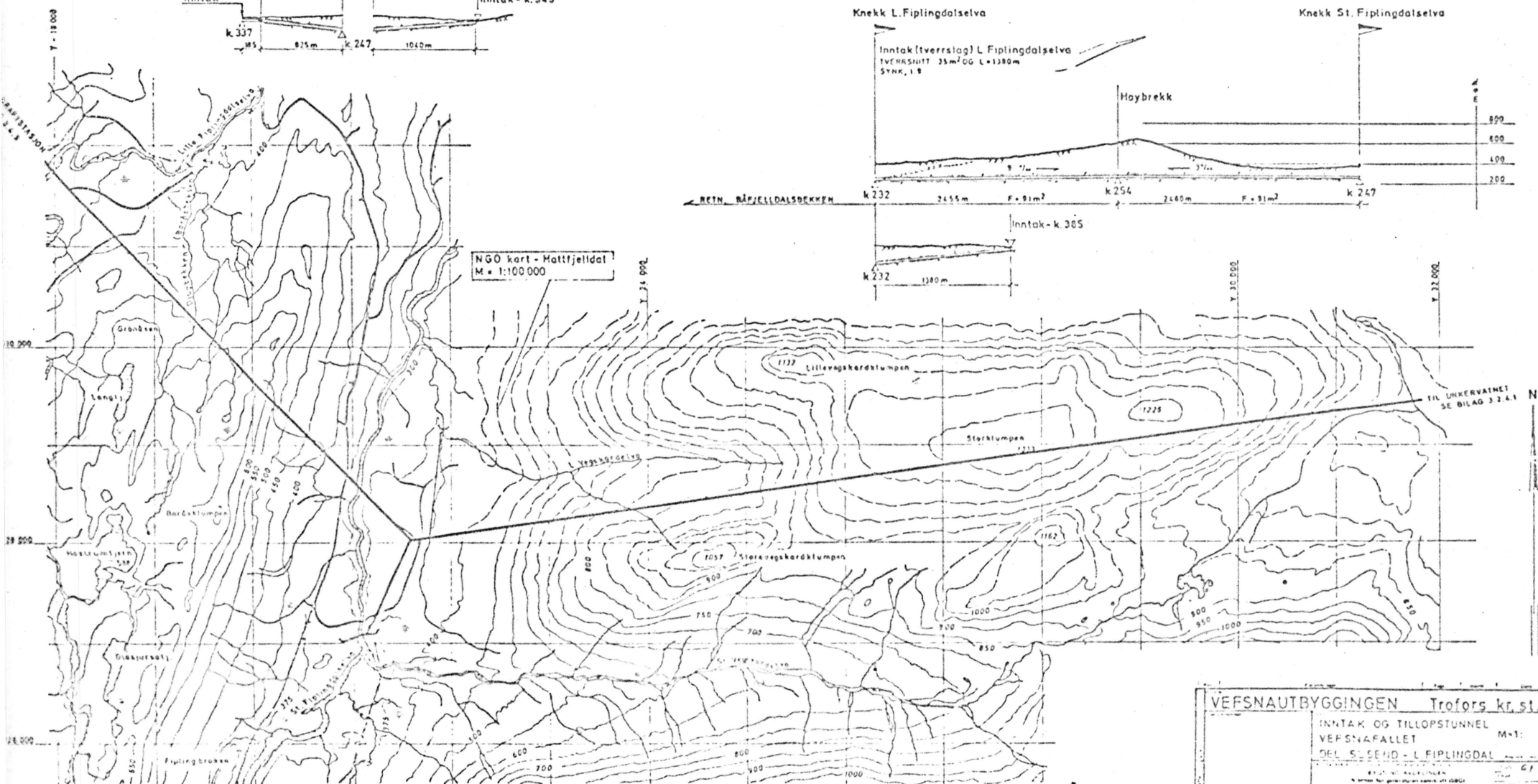
Knekk L. Fiplingdalselva

Knekk St. Fiplingdalselva

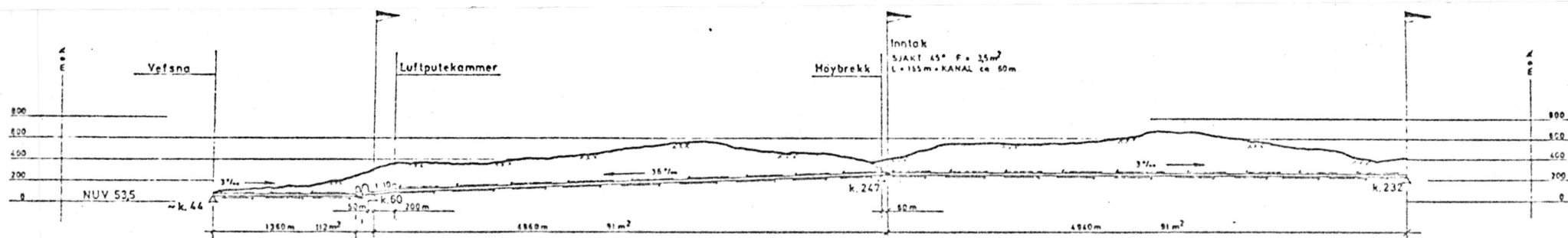
Inntak (tverrslag) L. Fiplingdalselva
 TVERRSNITT 35 m² OG L=1380 m
 SYNK, 1.8



NGO kart - Mattfjelldal
 M = 1:100 000



VEFSNAUTBYGGINGEN		Trofors kr. st.	
INNTAK OG TILLOPSTUNNEL		M=1:	
VEFSNAFALLET			
DEL 5. SEND - L. FIPLINGDAL			
STATSKARTVÆRDIENE INNE SI		45729	
SNG 506		V 32 11	



Kabellunnel

k. 115
550m - 15m²

Adkomsttunnel

k. 110
530m - 50m²

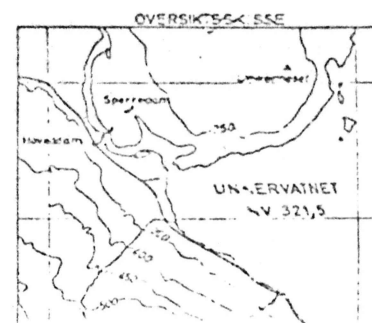
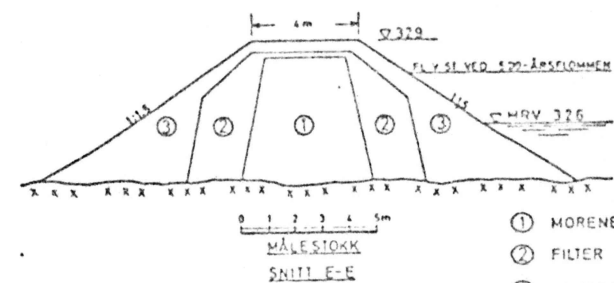
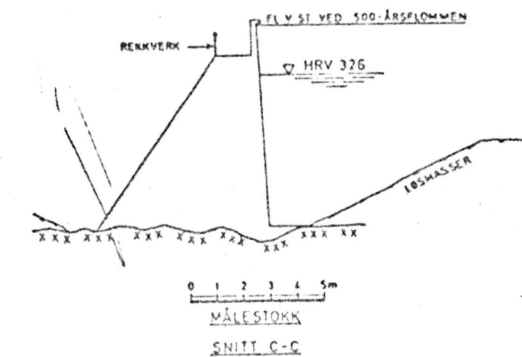
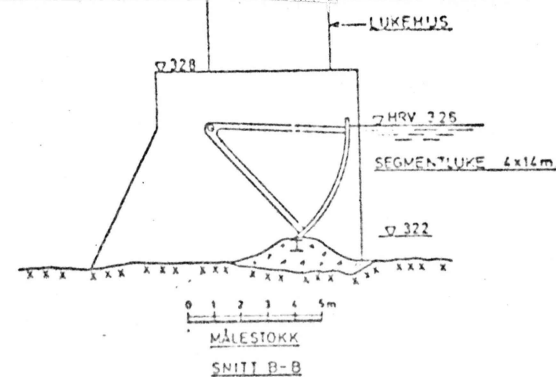
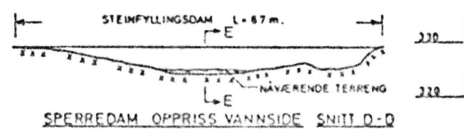


Kortgrunnlag: SBP - 42 470

0 500 1000 2000m

VEFSNAUTBYGGINGEN Trofors kr. st.	
INNTAK OG TILLOPSTUNNEL	M-1:
VEFSNAPALLET	SE
DEL I FIPLINGDALEN -	14.12.76
TROFORS KR STASJON - U.V.	45230
STATSKRAFTVERKEN I NVE SI	
SHG SBG 4 V 22 11	

Bilag 3.2.4.3



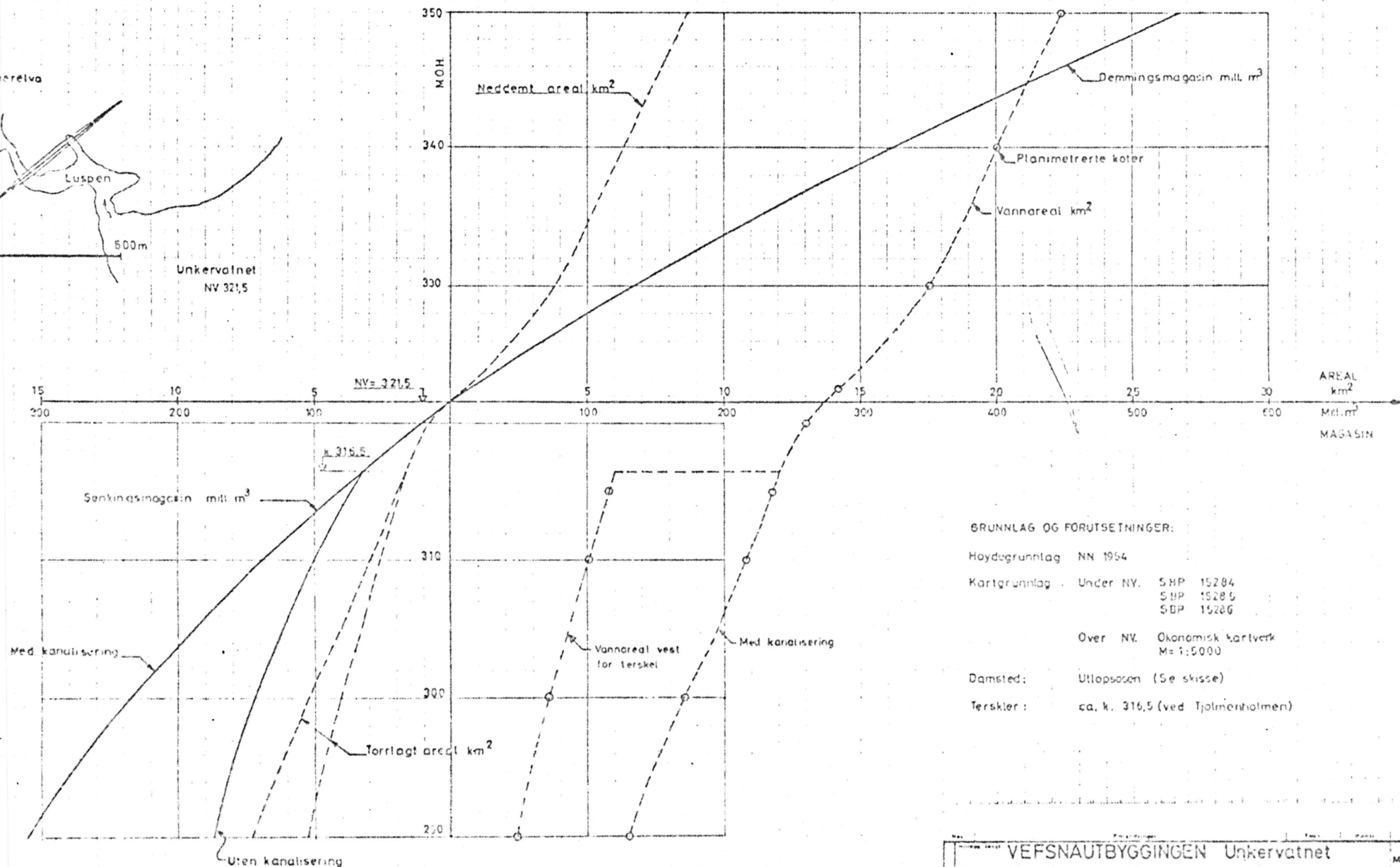
VEFSNAUTBYGGINGEN.	
	UNKEP VASS DAMMEN Hoveddam og sperredam. Plan og snitt.
	STATSRAADVERKENES INVE. SI
	41 46 195
SPØRGSG 4	V 22 D U

Unkervälva

Lusen

0 500m

Unkervälvet
NV 321,5



Hoydegrunnlag: NN 1954

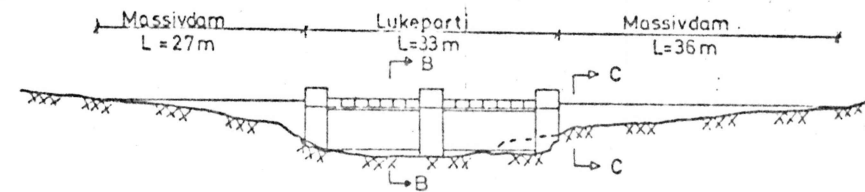
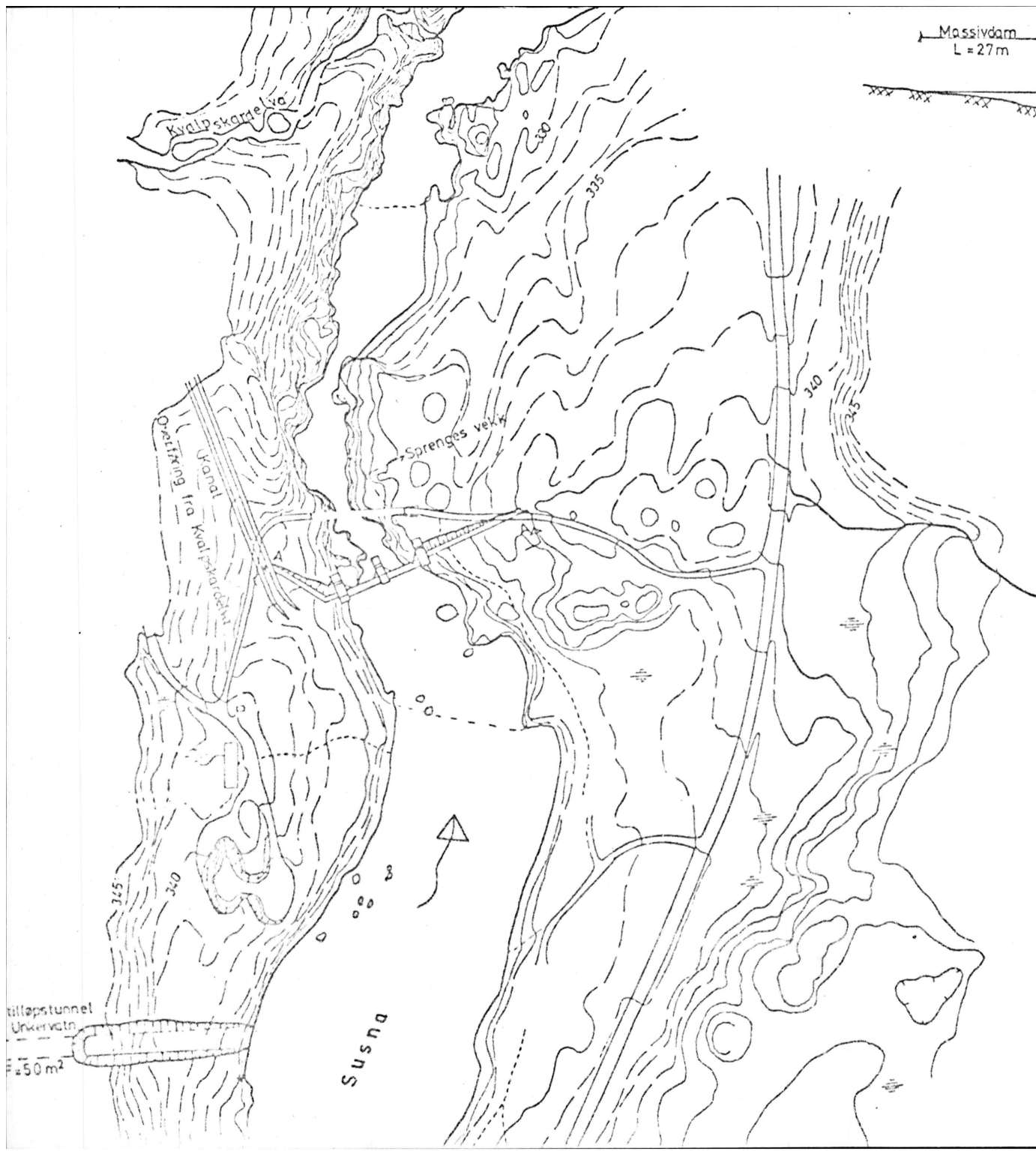
Kartgrundlag	Under NY.	SHP	15284
		SHP	15285
		SHP	15286

Over NY. Ökonomisk kartverk
M= 1:5000

Damsted: Utloppsosen (Se skisse)

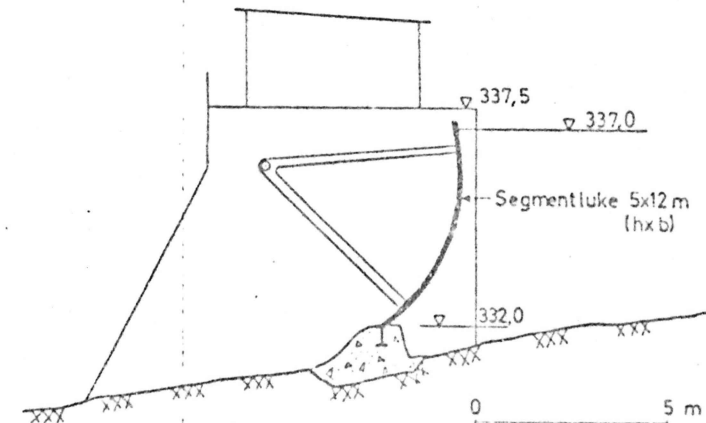
Terskler : ca. k. 316,5 (ved Tjølmenholmen)

VEFSNAUTBYGGINGEN		Unkervatnet		M=1:
Mogasin- og arealkurver				
BYGNINGSDELINGEN		STATSCHAFTVÆRENE INVE SI		
Kontor for generalplan- og arealkurver (SBG)		A 2		
Sept/nov 74		40676		
SBG SBG 8		V22DVA		

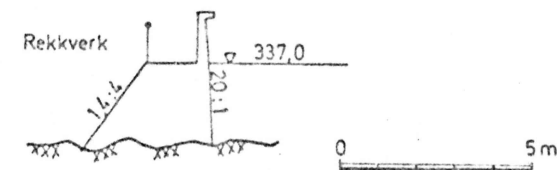


Oppriss vannside

0 5 10 15 20 25 50m

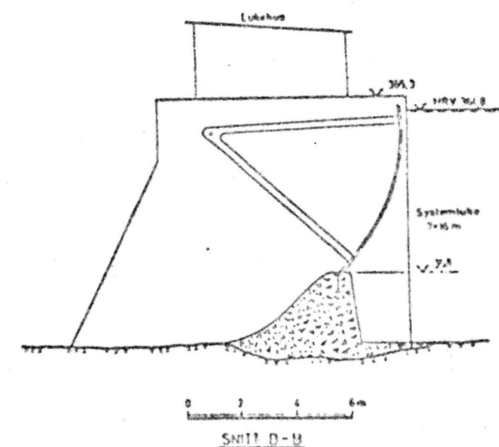
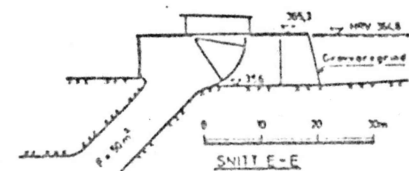
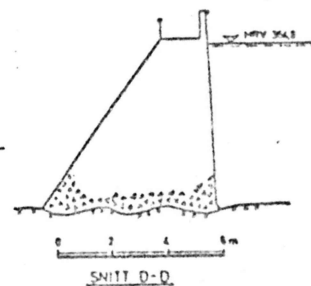
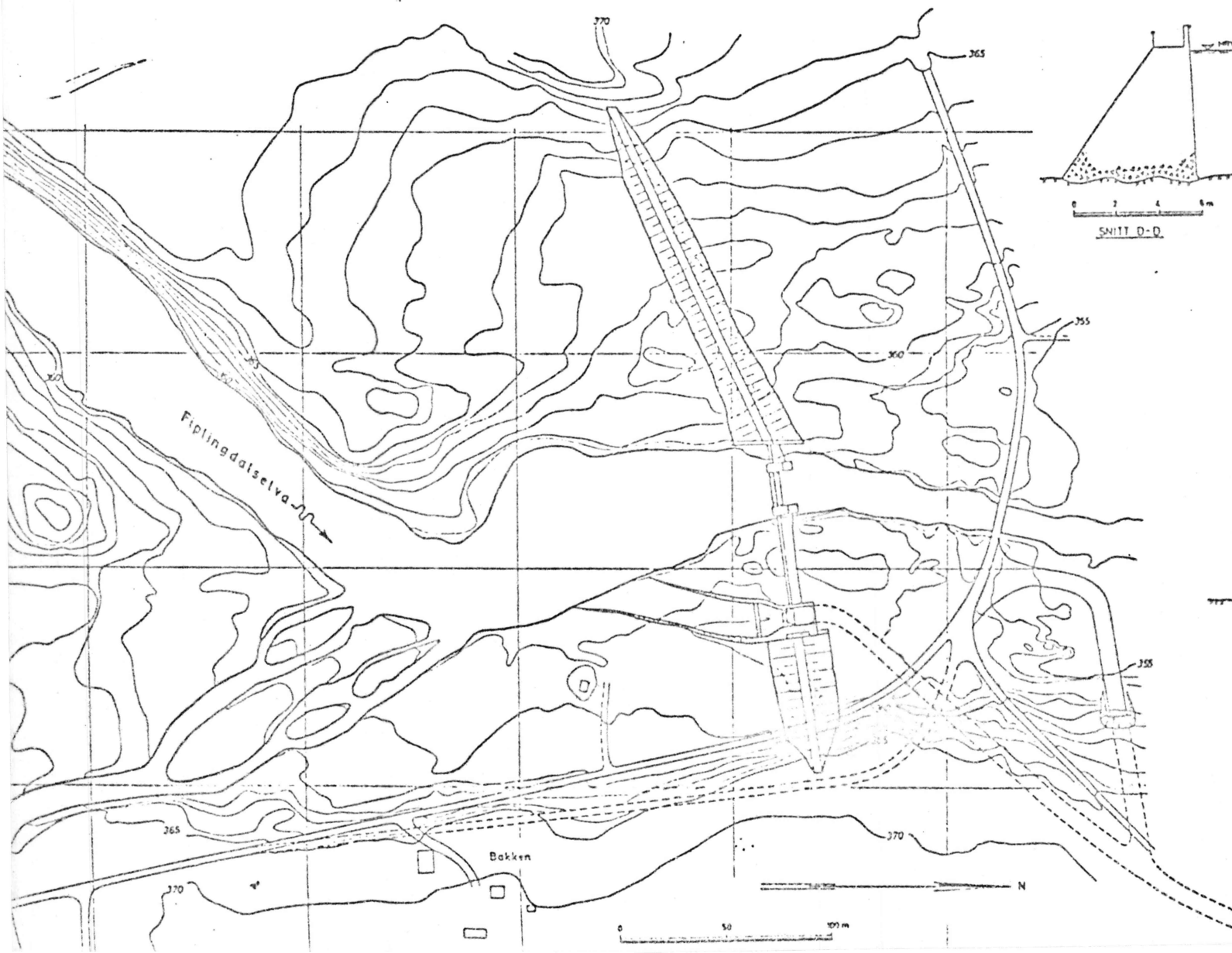
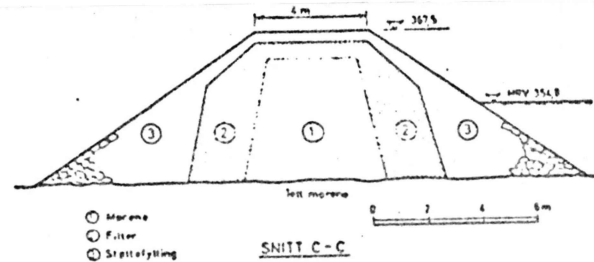
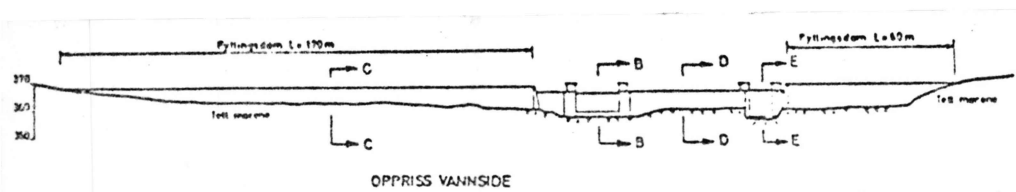


SNITT B-B

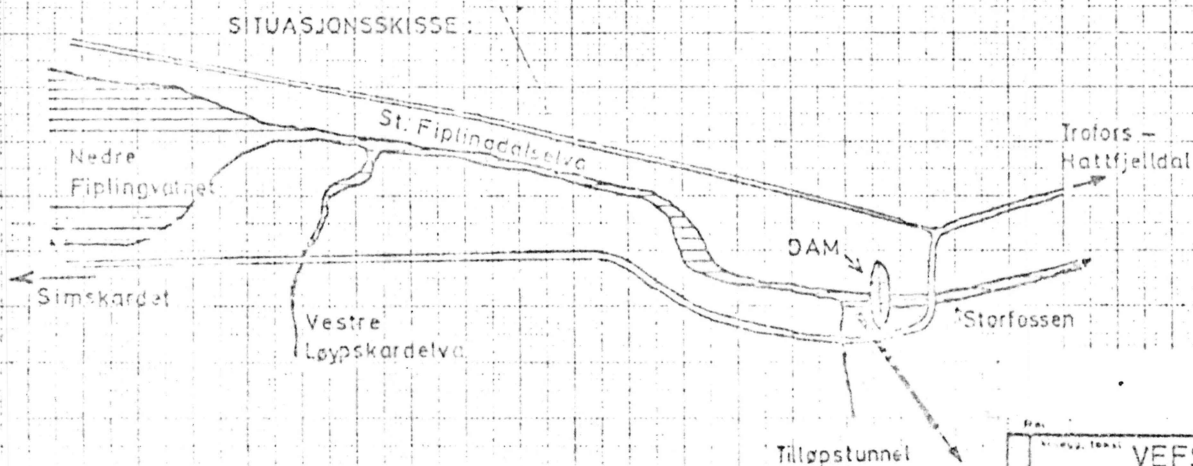
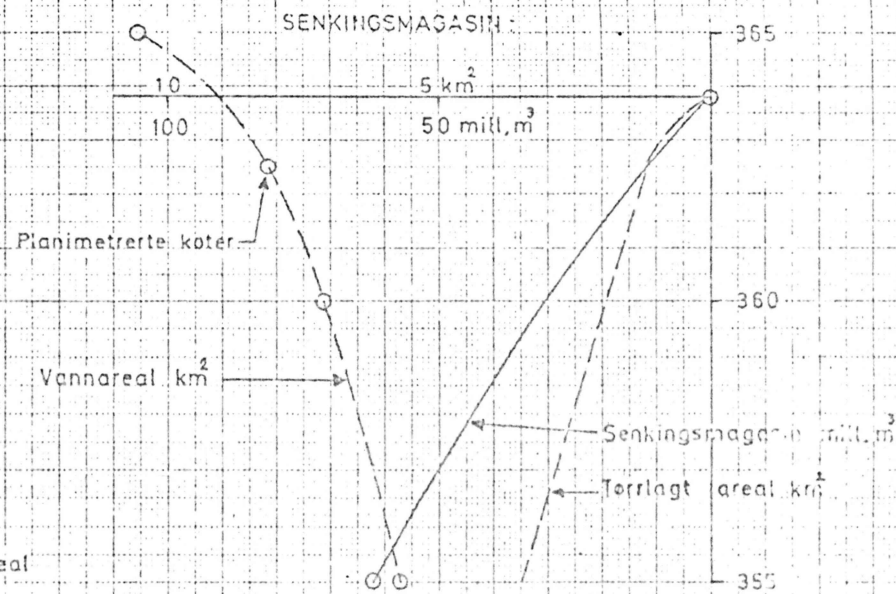
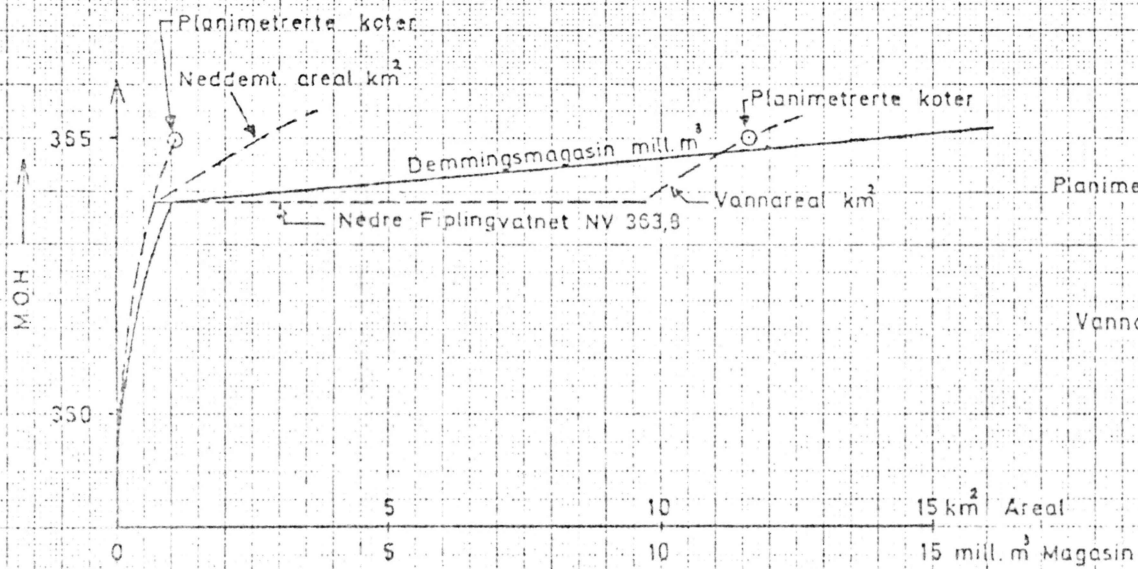


SNITT C-C

VEFSNAUT BYGGINGEN		
Prosjekt	Intaksdam i Susna overf. Kvalpskardelva Plan og snitt	M=1:
Byggingssjef	BYGNINGSDELINGEN Kontor for generelt prosjektsaker (SBG)	14.12.75
Prosjektleder	STATSKRAFTVERKENE (INVE SI)	14.12.75
Byggingssjef	A2	46232
Byggingssjef	SBG SBG	V220K



VEFSNAUTBYGGINGEN		
NEDRE FIPLINGVASSDAMMEN		M=1:
Plan og snitt		
STATSKRAFTVERKSEILNVEI 51		20.12.1971
Alt		66747



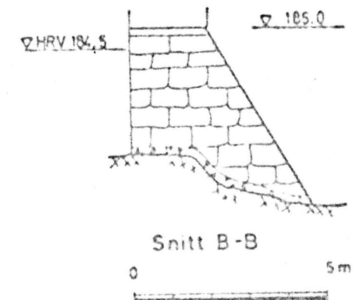
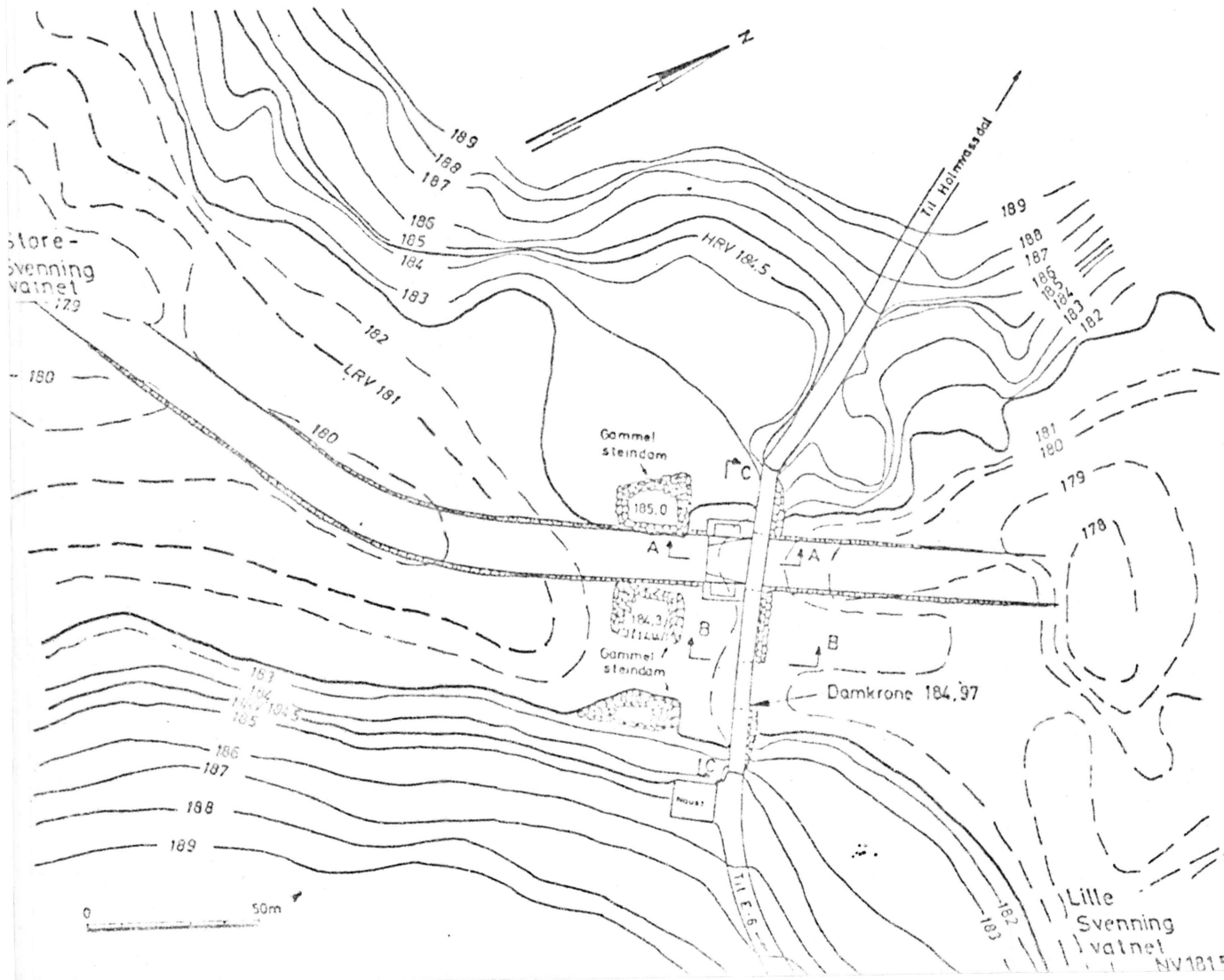
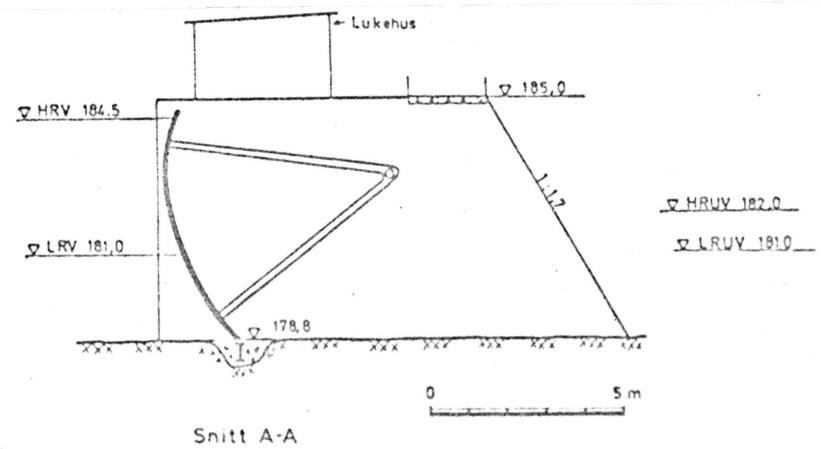
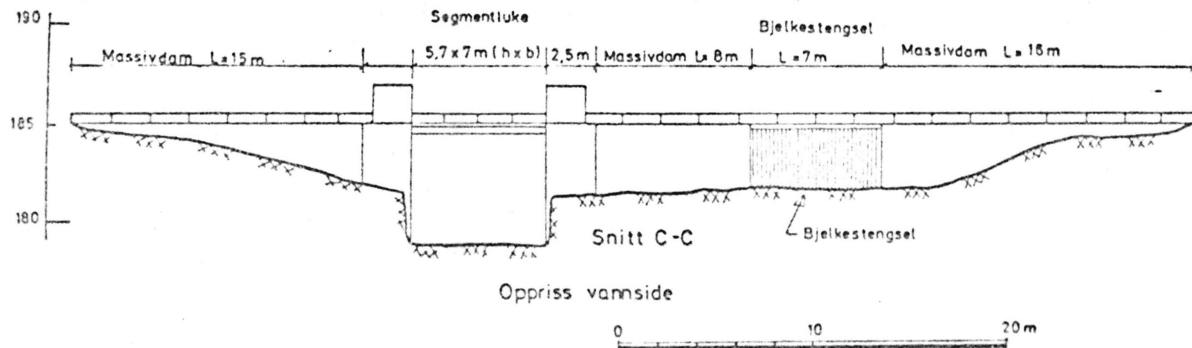
GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER

Høydegrunnlag: NN 54

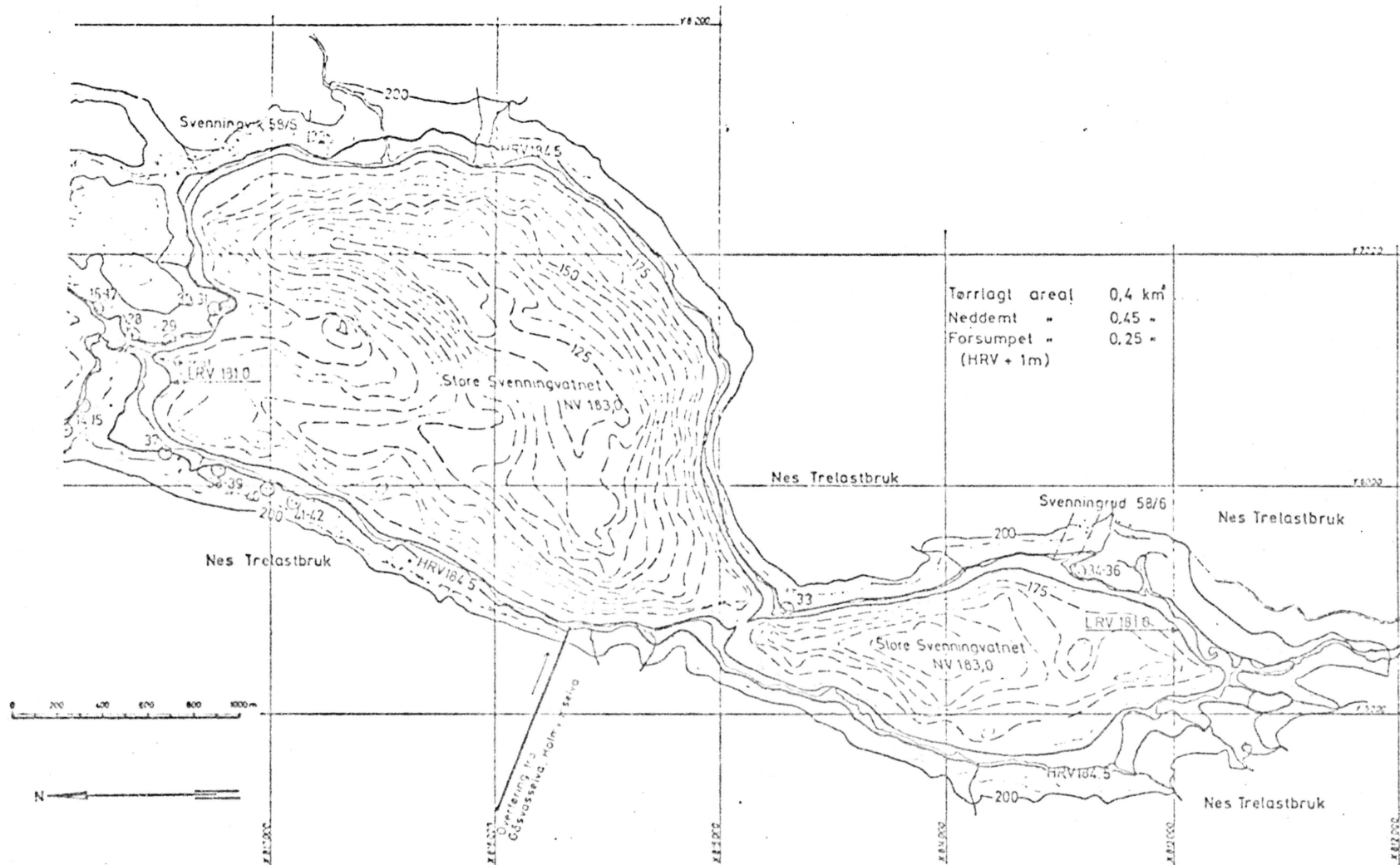
Kartgrunnlag: SBP-15869^c
 " -15970^b
 " -19462^a
 " -19463^a
 " -19464^c
 " -19465^a
 " -19466^a
 " -19467^a
 " -19468^a

Damsted: ca. 5 km nedstrøms utleposet

Prosjekt		Forandringer		Tegn	Kont	Dato
VEFSNAUTBYGGINGEN						
Magasin-og arealkurver Nedre Fiplingvatnet						
Byggingsskisse (Eksistent formater Ad. NVE-S)		Tegn A.M.		NORGES VASSRAGS- OG ELEKTRISITETSVESSEN		KONT.
BYGNINGSDELINGEN		THAC H.J.		STATSKRAFTVERKENE (NVE-S)		
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)		KONT.				
Dato		7.12.1976		NVE-S		
Originalarkiv		A3		46227		



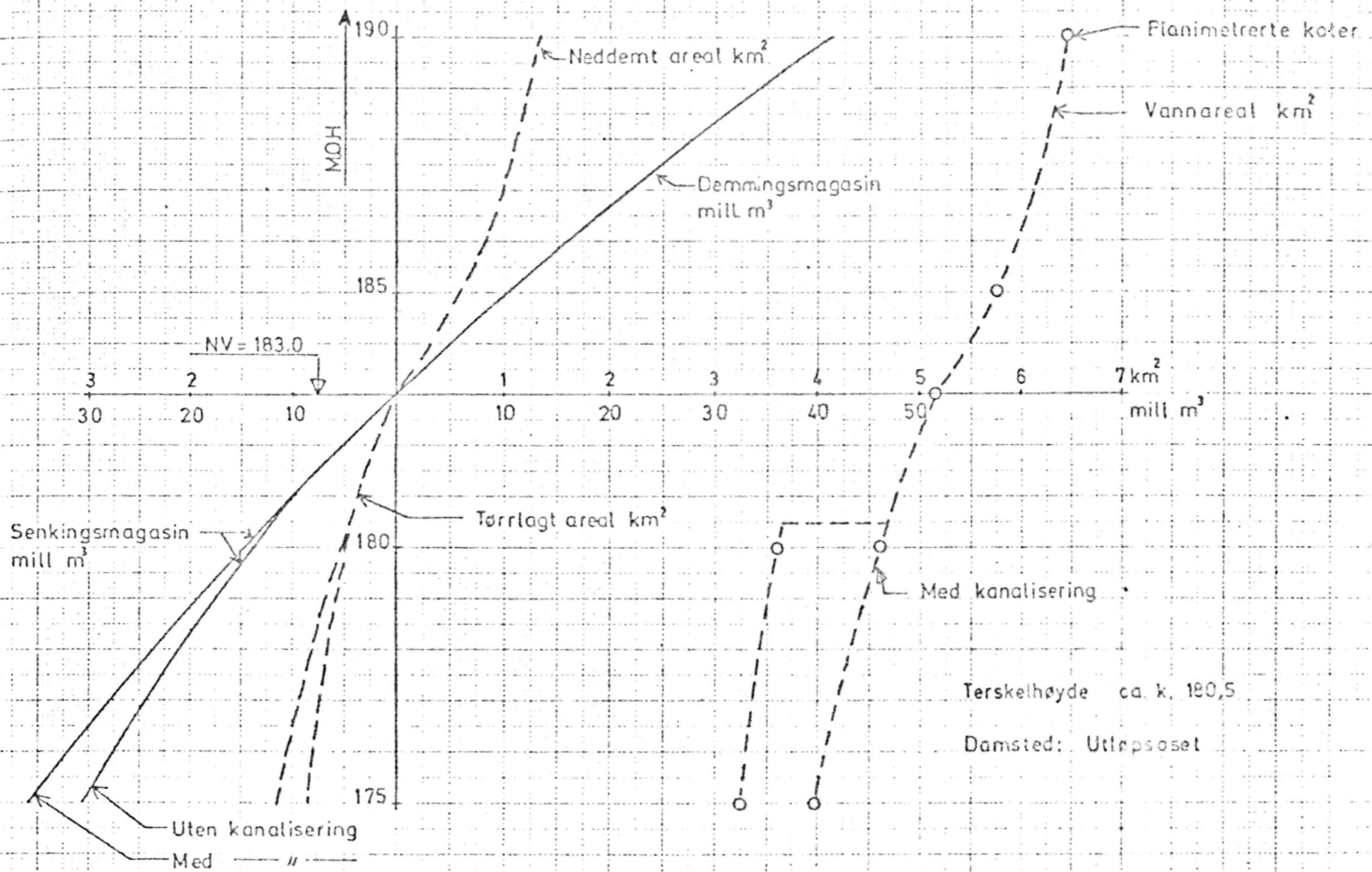
VEFSNAUTBYGGINGEN		
Store Svenningvassdammen		M=1:
Plan og snitt		A.M.
Kontroll for plan og snitt (SRG)		A.M.
STATSKRAFTVERKENE INVE. SJ		15.12.1975
A 2		46234
SRG SRG	4	V22DD



Tørrelagt areal 0,4 km²
 Neddemt " 0,45 "
 Forsumpet " 0,25 "
 (HRV + 1m)

Kartgrunnlag SBP-15 865a
 " 15 866a
 " 15 870b
 " 15 871a

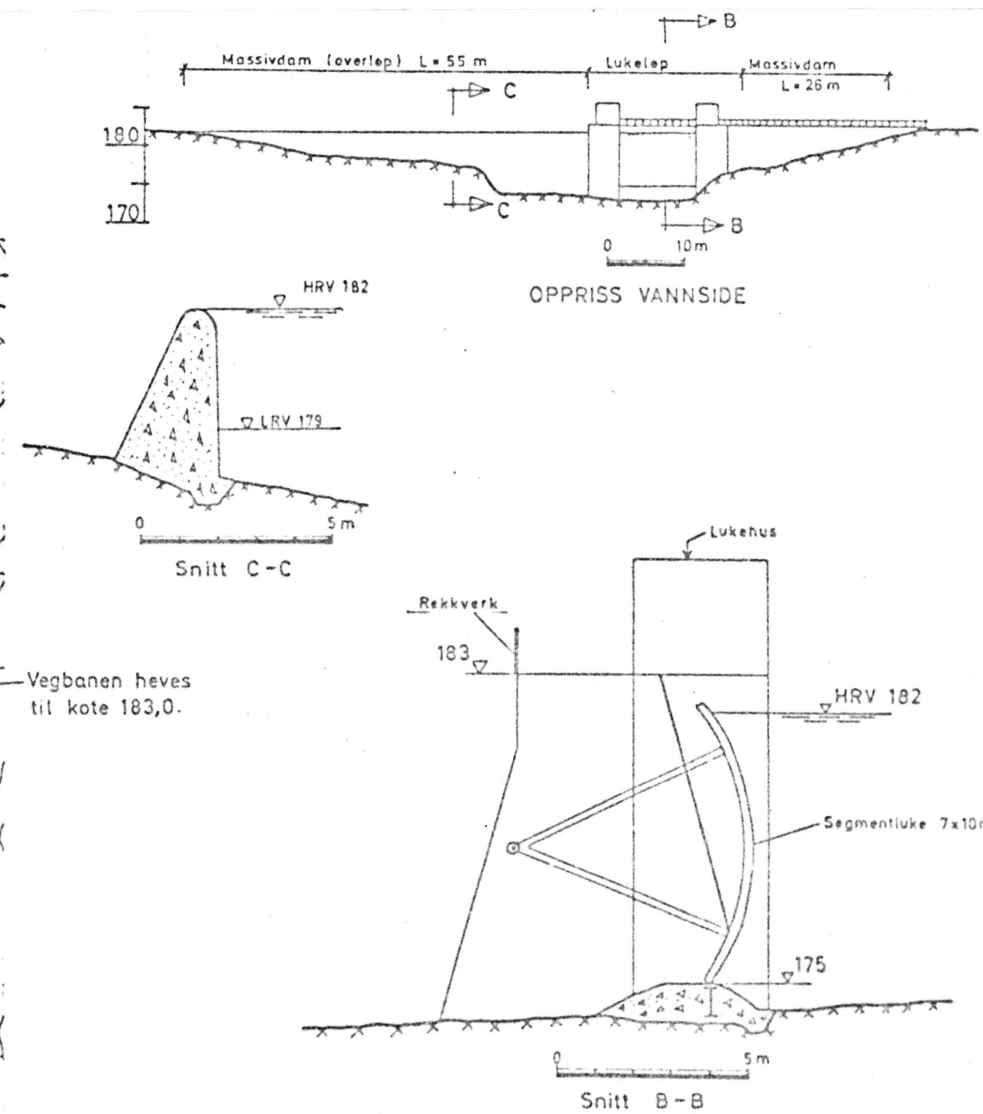
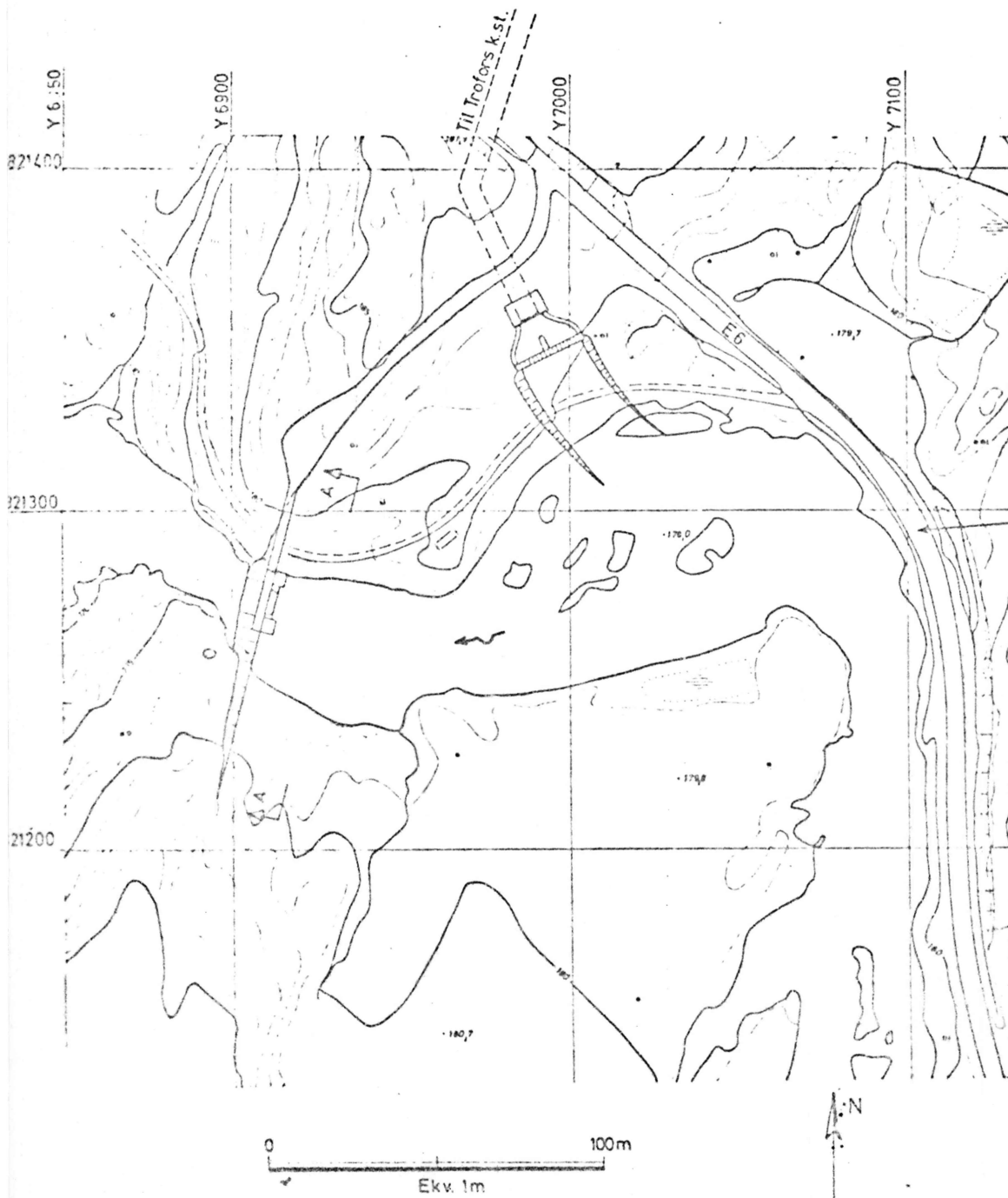
VEFSNAUTBYGGINGEN	
STORE SVENNINGVATNET	M:1:10000
MAGASINKART	
STATSKARTVERKENINGEN	9 12 76
A:	46205



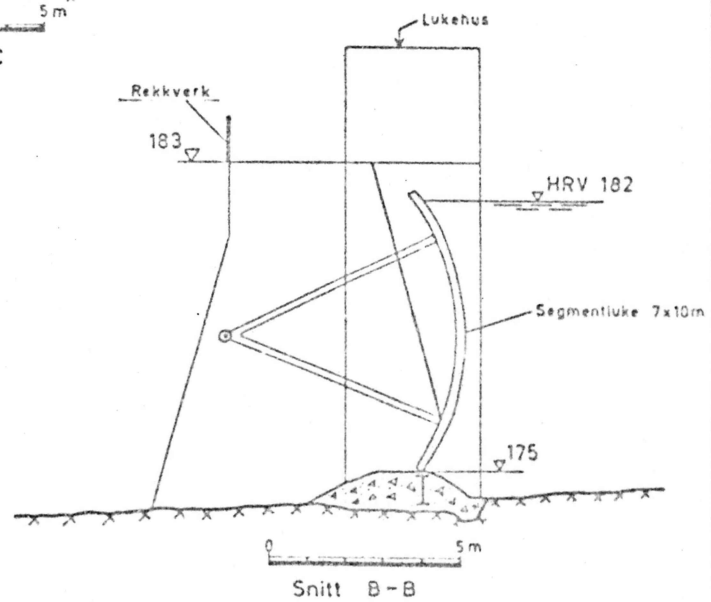
Kartgrunnlag: SBP-15865a
 15866a
 15870b
 15871a

Høydegrunnlag: NGO - NN 1954

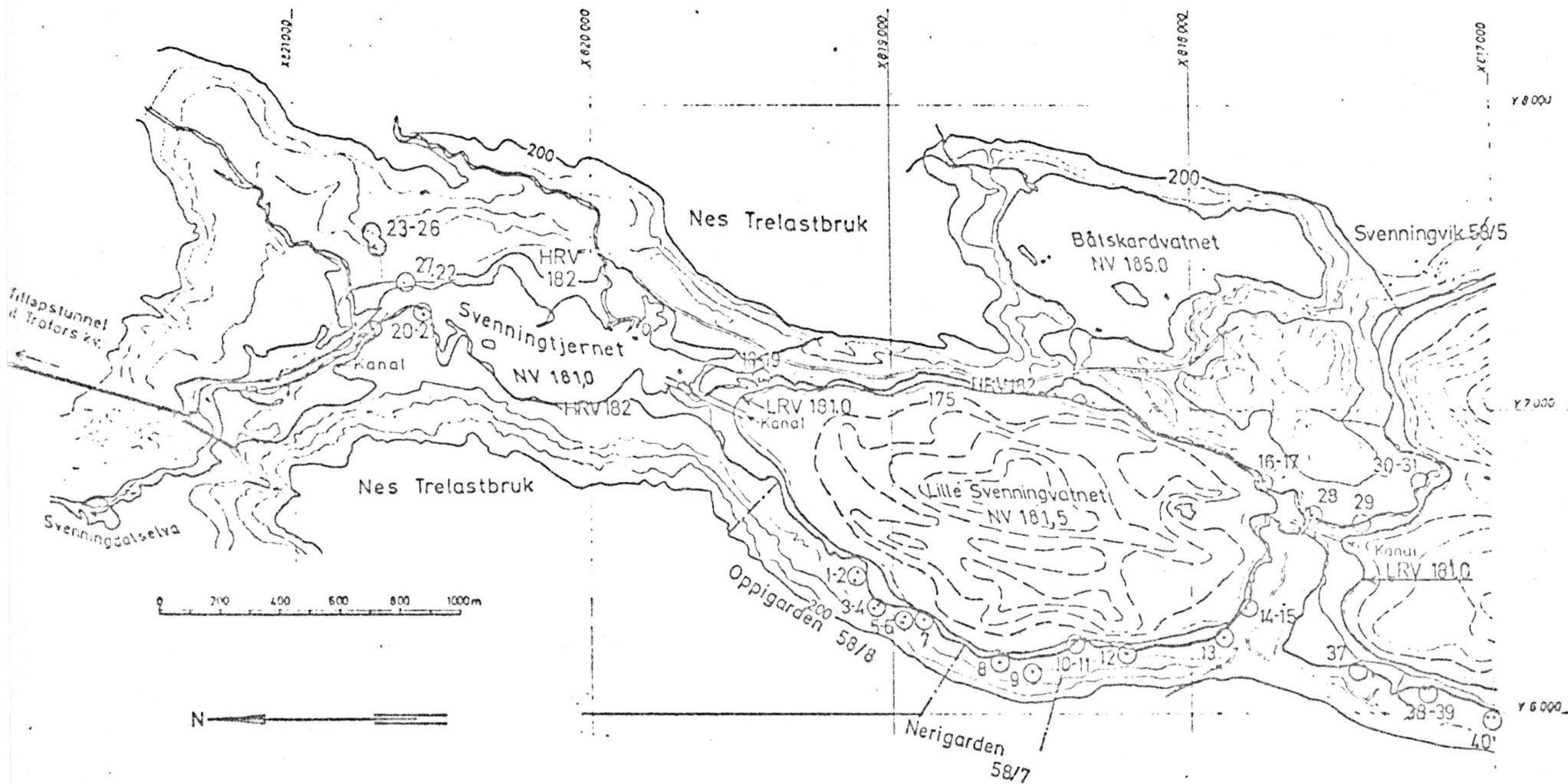
VEFSNAUTBYGGINGEN				M-1:	
Magasin-og arealkurve Store Svenningvatnet					
Bygningssjef		TECH. F.S.		STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)	
BYGNINGS- og AREALAVDELINGEN		TPAC H.J.		KONTOR	
Kontor for generisplan vannkraft (SBG)		KONTOR A.M.			
RMA S		Date		Formal	
ORIGINALARKIV		9.12. 76		A3	
SBG SBG		8		V22DDA	



Vegbanen heves til kote 183,0.



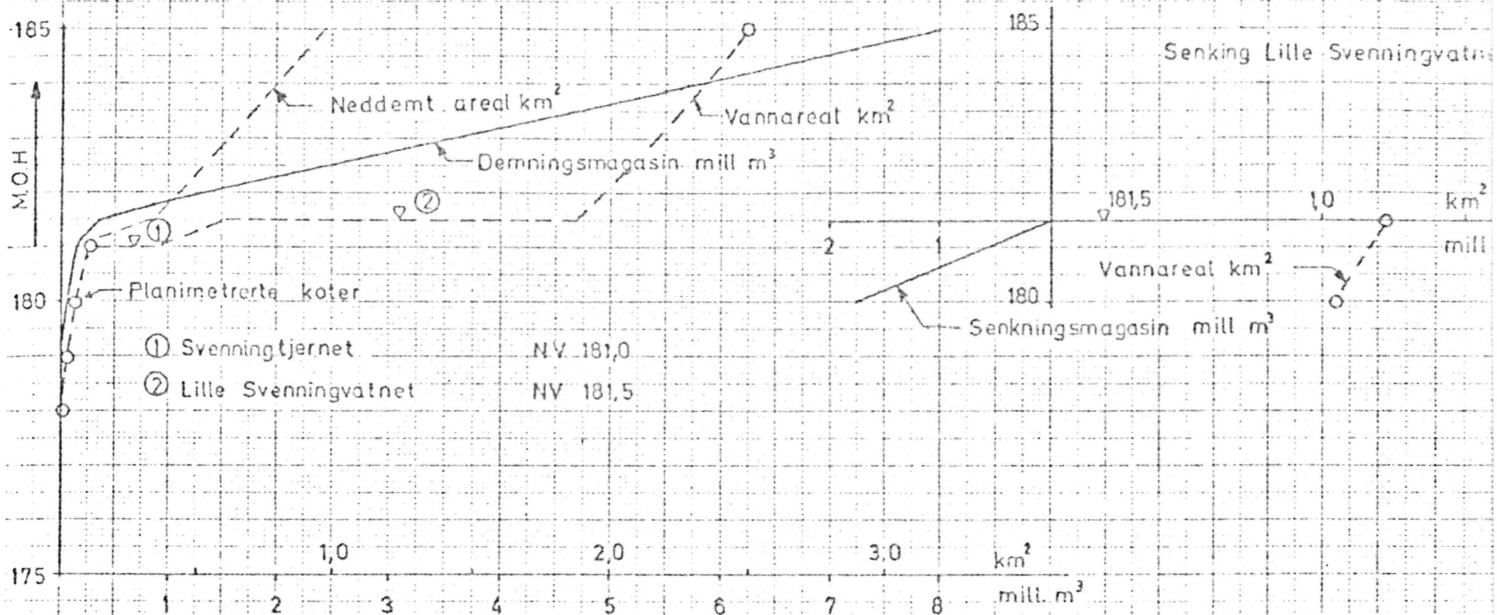
VEFSNAUTBYGGINGEN	
LILLE SVENNINGVASSDAMMEN	
Plan og snitt.	
M=1:	
STATSKRAFTVERKEN (INVE S)	
A 2 46 177	



Tørrlagt areal 0,25 km²
 Neddemt areal 0,45 "
 Forsumpet areal 0,2 "
 (HRV+1m)

Kartgrunnlag: SBP-15 866 a
 " 15 871 a
 " 15 872 b

VEFSNAUTBYGGINGEN	
LILLE SVENNINGVATNET	M 1:1000
Magasin kart.	64
	3 12 1976
STATSBYGGVERKET 1976	
A-2	46 206



NBL Kurven gjelder for området opp til event. dam ved Store Svenningvatnet

Damsted ca 0,8 km nedstrøms utløpsøst for Svenningtjernet

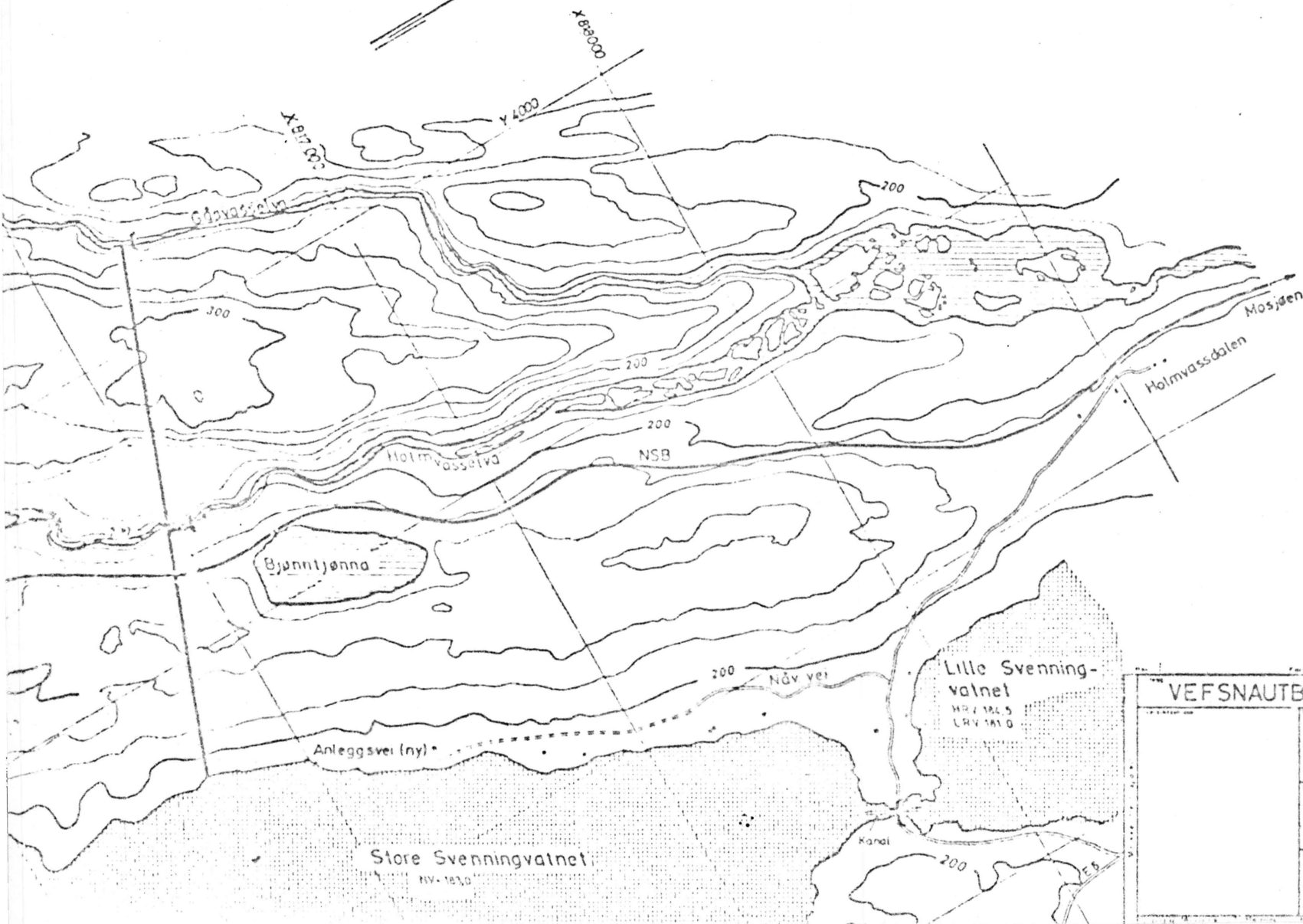
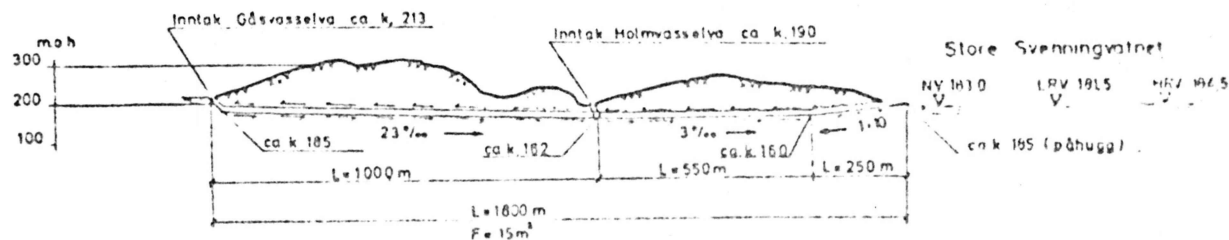
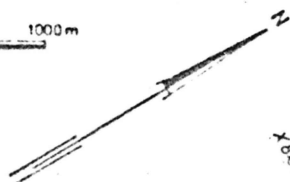
Kartgrunnlag SBP 15866a
 " 15871a
 " 15872 b
 " 42554
 " 42555

Høydegrunnlag NGO - NN 1954

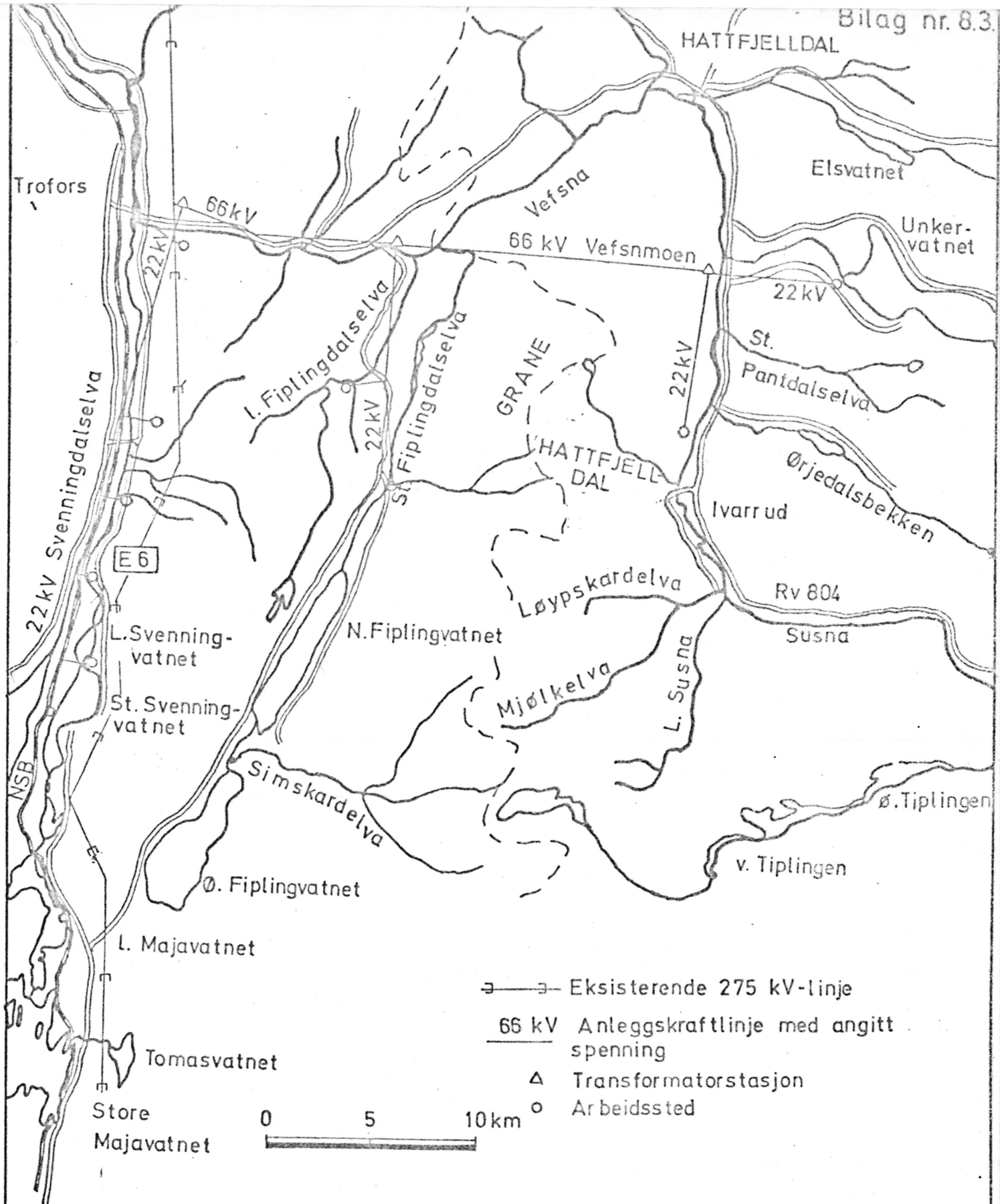


Rev	Forordninger	Tegn	Kont	Dato
VEFSNAUTBYGGINGEN	Magasin- og arealkurve	Lille Svenningvatnet	M=1:	
Tegningsskisse (Eksistens forna eller avd. NVE - S)	TEGN F.S.	NORDETS VASSKRAFT- OG ELEKTRISITETSVESSEN	KONT	
BYGNINGS- og AREALAVDELINGEN	TRAC H.J.	STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)		
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)	KONT A.M.			
PROVA	Dato	NVE - S	Format	Journalnr
ORIGINALARKIV	9.12.76	ORIGINALARKIV	A3	45197
SBG	SBG	8	V22DBA	

0 500 1000 m



VEFSNAUTBYGGINGEN		
OVERFØRINGSSTUNNEL Gåsvasselva-Holmvasselva- Store Svenningvatnet	M-1:	
STATSKAPITALEVERKENE INVE. SI		HJ AM 10 12 76
A2	46207	



Rev. :	Forandringer	Tegn. :	Kontr. :	Dato
Anlegg, tekst		VEFSNAUTBYGGINGEN		
		Anleggskraftlinjer. Uten Stilla		
Tegningslev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S)		TEGN. A.M	NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESSEN	
		TRAC. H.J	STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)	
		KONTR. A.M		
FIRMA'S ORIGINALARKIV		Dato	NVE - S' ORIGINALARKIV	Format
		21.12.76		A4
			Journalnr.	Dato
			46249	
SORTER. ENDE	Ansvarlig	Utførende	Fase	Objekt
TEGN.NR.	SBG	SBG	4	V22E
				blad
				A1
				Rev.

VEFSNAUTBYGGINGEN TERMINPLAN

