KOBBELVUTBYGGINGEN

TEKNISK/ØKONOMISK PLAN AV SEPT. 1978

Utarbeidet av:

Generalplankontoret SBG
NVE – Statskraftverkene

Middelthuns gt. 29
Oslo 3

REFERANSELISTE

Planen er utgitt av Generalplankontoret ved Statskraftverkenes Bygningsavdeling (SB).

Kontorleder ved Generalplankontoret, SBG:	Yngvar Mæhlum
Nestleder:	Erik Tøndevold
Medarbeidere i SBG:	Agnar Marheim Saksbehandler Per Martin Breistein Kjell Erik Stensby

Dessuten har følgende bidratt med underlag og arbeider for planens fullførelse:

Anleggskontoret, SBA
Maskinkontoret, SBM
Kontoret for skjønn, eiendommer og stikning, SBS
Elektroavdelingen, SE
Kraftledningsavdelingen, SK
Vassdragsdirektoratets hydrologiske avdeling, VH
Norges geotekniske institutt, NGI

Tilknyttede konsulenter for øvrig framgår av del 2: Utredninger.

INNHOLDSFORTEGNELSE

Bilagsfortegnelse	Side	5
Alminnelige forkortelser og definisjoner	"	6
1 GENERELT	"	8
1.1 Omfang og beliggenhet	"	8
1.2 Beskrivelse av området	"	8
1.2.1 Topografi	"	8
1.2.2 Hydrologi	"	8
1.2.3 Geologi	"	9
1.2.4 Distriktet	"	9
1.2.4.1 Sørfold kommune	"	9
1.2.4.2 Hamarøy kommune	"	10
1.3 Planlegging og undersøkelser	"	11
1.4 Orienteringsmøte og innkomne merknader	"	11
1.5 Alternativ	"	12
1.5.1 Tidligere utbyggingsplaner	"	12
1.5.2 Statskraftverkenes alternative vurderinger	"	12
1.5.2.1 Kraftstasjon sør for Kobbvatnet	"	12
1.5.2.2 Utbygging til Leirfjorden	"	14
1.5.2.3 Reinoksvatnet kraftstasjon	"	14
1.6 Vurdering og valg av alternativ	"	15
2 PLANEN OMFATTER	"	17
2.1 Etter vassdragsreguleringsloven	"	17
2.1.1 Øvre utbygging	"	17
2.1.1.1 Magasiner	"	17
2.1.1.2 Overføringer	"	17
2.1.2 Nedre utbygging	"	18
2.1.2.1 Magasiner	"	18
2.1.2.2 Overføringer	"	18
2.2 Andre lover	"	18
3 BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET	"	19
3.1 Beregningsgrunnlag	"	19
3.1.1 Hydrologiske data	"	19
3.1.1.1 Generelt	"	19
3.1.1.2 Beregnet tilløp	"	19
3.1.1.2.1 Øvre utbygging	"	20
3.1.1.2.2 Nedre utbygging	"	20
3.1.2 Høyder og energiekvivalenter	"	21
3.1.3 Fordeling av kostnader	"	21

3.1.4 Kalkulasjonsrente	Side	22
3.1.5 Verdigrunnlag for energi og effekt	"	22
3.1.6 Grenseverdier	"	23
3.1.6.1 Krav til årlig avkastning av investert kapital	"	23
3.1.6.2 Verdi av overført vann	"	24
3.1.6.3 Marginal verdi av magasin	"	24
3.2 Kobbelv kraftstasjon	"	25
3.2.1 Teknisk beskrivelse	"	25
3.2.2 Vurdering av installasjon for øvre utbygging	"	26
3.2.3 Vurdering av installasjon for nedre utbygging	"	27
3.2.4 Inntak og tilløpssystem for øvre utbygging	"	27
3.2.5 Inntak og tilløpssystem for nedre utbygging	"	28
3.3 Reguleringsanlegg for øvre utbygging	"	29
3.3.1 Fossvatnet/Linnajav'ri	"	29
3.3.1.1 Teknisk beskrivelse	"	29
3.3.1.2 Begrunnelse	"	30
3.3.1.3 Manøvrering	"	31
3.3.2 Varrevæjekajav'ri	"	31
3.3.2.1 Teknisk beskrivelse	"	31
3.3.2.2 Begrunnelse	"	32
3.3.2.3 Manøvrering	"	32
3.3.3 Langvatnet	"	32
3.3.3.1 Teknisk beskrivelse	"	32
3.3.3.2 Begrunnelse	"	32
3.3.3.3 Manøvrering	"	33
3.3.4 Litletindvatnet	"	33
3.3.4.1 Teknisk beskrivelse	"	33
3.3.4.2 Begrunnelse	"	34
3.3.4.3 Manøvrering	"	34
3.3.5 Livsejav'ri	"	34
3.3.5.1 Teknisk beskrivelse	"	34
3.3.5.2 Begrunnelse	"	34
3.3.5.3 Manøvrering	"	35
3.3.6 Slæddovagjav'ri	"	35
3.3.6.1 Teknisk beskrivelse	"	35
3.3.6.2 Begrunnelse	"	35
3.3.6.3 Manøvrering	"	35
3.3.7 Reinoksvatnet	"	36
3.3.7.1 Teknisk beskrivelse	"	36
3.3.7.2 Begrunnelse	"	36
3.3.7.3 Manøvrering	"	37
3.4 Reguleringsanlegg for nedre utbygging	"	37
3.4.1 Gjerdalsvatnet	"	37
3.4.1.1 Teknisk beskrivelse	"	37
3.4.1.2 Begrunnelse	"	37
3.4.1.3 Manøvrering	"	38
3.4.2 Veikvatnet	"	38
3.4.2.1 Teknisk beskrivelse	"	38
3.4.2.2 Begrunnelse	"	38
3.4.2.3 Manøvrering	"	38

3.5 Vannoverføringer ved øvre utbygging	Side	39
3.5.1 Nordoverføringen	"	39
3.5.1.1 Teknisk beskrivelse	"	39
3.5.1.2 Begrunnelse	"	39
3.5.2 Gaskajav'ri - Linnajav'ri	"	40
3.5.2.1 Teknisk beskrivelse	"	40
3.5.2.2 Begrunnelse	"	40
3.5.3 Alternative overføringer	"	40
3.6 Anleggsveier	"	41
3.6.1 Ny E6 på vestsiden av Kobbvatnet og adkomst til kraftstasjonsområdet	"	41
3.6.2 Vei til tverrslag i Tverrelvdalen	"	42
3.6.3 Vei til Reinoksvatnet	"	42
3.6.4 Adkomst til Varrevæjekajav'ri og Fossvatnet	"	42
3.6.5 Provisoriske veier	"	43
4 PRODUKSJON	"	44
4.1 Beregningsforutsetninger og -metoder	"	44
4.1.1 Samkjøring	"	44
4.1.1.1 Forbrukets stigningstakt	"	44
4.1.1.2 Type av varmekraft	"	45
4.1.1.3 Vannkraftens magasinfordeling	"	45
4.1.2 Kraftkategorier	"	45
4.1.2.1 Fastkraft	"	45
4.1.2.2 Tilfeldig kraft	"	46
4.1.2.3 Flomtap	"	46
4.1.3 Beregningsmetoder	"	47
4.1.4 Produksjonsfordeling	"	47
4.2 Beregnet energiproduksjon	"	47
4.2.1 Produksjonsøkningen i samkjøringssystemet	"	47
4.2.1.1 Av hele utbyggingen	"	47
4.2.1.2 Av øvre utbygging	"	48
4.2.1.3 Av nedre utbygging	"	48
4.2.2 Midlere årlig produksjon i Kobbelv kraftstasjon	"	48
5 KOSTNADSOVERSLAG	"	49
5.1 Beregningsforutsetninger	"	49
5.2 Kostnadsoverslag	"	49
6 BEREGNET INNTEKT, RENTABILITET OG NYTTEVERDI	"	51
6.1 Inntekter	"	51
6.2 Utgifter	"	51
6.3 Årlig avkastning av investert kapital	"	52
6.4 Intern rente	"	52

7 EIENDOMSFORHOLD	Side	53
7.1 Eiendomsgrenser	"	53
7.2 Fallrettigheter	"	53
7.2.1 Kobbelvvassdraget	"	53
7.2.2 Sørfjordvassdraget	"	53
8 KRAFTLEDNINGER OG SAMBAND	"	54
8.1 Overføringsnettet	"	54
8.2 Distriktsnettet	"	54
8.3 Anleggskraft	"	54
8.4 Samband	"	55
9 MANØVRERINGSREGLEMENT	"	56
10 TERMINPLAN OG INVESTERINGSPROGRAM	"	57
11 DATA FOR KRAFTVERKET	"	58

BILAGSFORTEGNELSE

Bilagsnr.	Vedrørende	Journalnr.
1.1	Oversiktsskisse	52 328
1.5.1.1	Oversikt over Studieselskapets plan	52 329
1.5.1.2	Oversikt over Vassdragsdirektoratets plan	52 330
1.5.2.1	Kraftstasjon sør for Kobbvatnet, oversikt	52 331
1.5.2.2	Utbygging til Leirfjorden, oversikt	52 332
3.1.1.1	Isohydatkart	52 333
3.1.1.2	Oversikt over feltstørrelser og midlere årlig avløp	52 334
3.1.2	Oversikt over høydegrunnlaget	
3.2.4.1	Tilløpstunnel øvre fall. Del Varrevæjekajav'ri - Fossvatnet - kraftstasjonen - Kobbvatnet	49 052
3.2.4.2	Tilløpstunnel øvre fall. Del Langvatnet - Varrevæjekajav'ri	44 579
3.2.5	Tilløpstunnel nedre fall	52 335
3.3.1.1	Fossvassdammen. Plan og snitt	45 733
3.3.1.2	Fossvatnet/Linnajav'ri. Magasinkart	46 957
3.3.1.3	Fossvatnet/Linnajav'ri. Magasinkurve	44 337
3.3.2.1	Varrevæjekajav'ri. Magasinkart	46 843
3.3.2.2	Varrevæjekajav'ri. Magasinkurve	44 334
3.3.3.1	Langvassdammen. Plan og snitt	46 225
3.3.3.2	Langvatnet. Magasinkart	46 842
3.3.3.3	Langvatnet. Magasinkurve	44 336
3.3.5.1	Livsejav'ri og Slæddovagjav'ri. Magasinkart	46 844
3.3.5.2	Livsejav'ri. Magasinkurve	45 316
3.3.6	Slæddovagjav'ri. Magasinkurve	45 313
3.3.7.1	Reinoksvassdammen. Plan og snitt	52 336
3.3.7.2	Reinoksvatnet. Magasinkart	46 845
3.3.7.3	Reinoksvatnet. Magasinkurve	44 354
3.4.2.1	Veikvassdammen. Plan og snitt	46 840
3.4.2.2	Veikvatnet. Magasinkart	46 841
3.4.2.3	Veikvatnet. Magasinkurve	43 443
3.5.1	Nordoverføringen. Overføringstunnel Livsejav'ri/Slæddovagjav'ri - Reinoksvatnet - Linnajav'ri	46 848
3.5.2	Overføring Gaskajav'ri - Linnajav'ri	46 838
3.6.1	Forslag til veier ved Kobbvatnet	46 832
3.6.3	Forslag til veier Kobbvatnet - Reinoksvatnet og Kobbvatnet - Tverrelvdalen	46 837
3.6.4	Forslag til taubane Kobbelva - Varrevæjekajav'ri	52 361
8.3	Oversikt over anleggskraftledninger	52 337
10	Terminplan	52 276

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 vatn.
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 Vassdragsnivellementet, 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 kraftverks over- og undervann.
Midlere nettofall	:	Midlere bruttofall redusert med totalt midlere falltap.
Midlere energiekvivalent	:	Midlere spesifikk produksjon (kWh/m3) bestemt av midlere nettofall og stasjonens virkningsgrad.
Fastkraft	:	Se definisjon under punkt 4.1.2.1.
Tilfeldig kraft	:	Se definisjon under punkt 4.1.2.2.
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 magasinprosenter 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 uregulerte 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 framskaffe den ekvivalente kraftmengde og effekt på gunstigste alternative måte. Fordi den planlagte utbyggingen må regnes å komme henimot slutten av vannkraftperioden, er kostnadene beregnet ut fra billigste varmekraftalternativ, det vil si indifferenskostnad mot kjernekraft. Se kapittel 6.
Netto nytteverdi:	:	Brutto nytteverdi fratrukket total investering samt kapitaliserte utgifter til administrasjon, drift og vedlikehold av vannkraftverket.

1 GENERELT

Kobbelvutbyggingen og dens virkninger er beskrevet i 5 deler:

1. Teknisk/økonomisk plan
2. Utredninger
3. Hydrologi
4. Virkninger
5. Sammenstilling

Dette er Teknisk/økonomisk plan.

1.1 Omfang og beliggenhet

Denne planen omfatter reguleringer i og samlet utbygging av følgende vassdrag i Nordland fylke:

Kobbelva med hovedgrenene Veikdalselva og Gjerdalselva. Sørfjordelva.

Utbyggingsområdet ligger i Sørfold og Hamarøy kommuner. Oversikt over området er vist på bilag 1.1.

1.2 Beskrivelse av området

1.2.1 Topografi

Utbyggingsområdet ligger mellom grensen mot Sverige i øst og Kobbvatnet/Leirfjorden i vest. Det grenser i sør mot Laksåga og i nord mot vassdrag med avløp til Hellemofjorden og Sagfjorden.

Området er for størstedelen høyfjellspreget med topper opp til ca. 1500 m og med flere mindre isbreer. Veikdalsisen er den største av disse.

Terrenget faller vestover mot Gjerdalen, Kobbvatnet og Leirfjorden.

Store deler av området er vanskelig tilgjengelig.
Området grenser mot 2 nasjonalparker, Rago (se bilag 1.1) i Norge og Padjelanta i Sverige. Et mindre urskogområde øst for Veikvatn (Veikvatn skogreservat) er fredet fra 1970.

1.2.2 Hydrologi

Avrenningen varierer fra 55 til 75 $l/s/km^2$ og er sterkt konsentrert til vår- og sommermånedene. Ca. 70% av midlere årsavløp kommer i tiden 1. mai - 1. oktober. Hydrologien er nærmere omtalt under 3.1.1 og i egen utredning, se del 3. Hydrologi.

1.2.3 Geologi

Det meste av området er dekket av en middels kornet granitt (prekambrisk). Enkelte steder forekommer metamorfe sedimentbergarter fra kambrosilurperioden. Disse er hovedsakelig glimmerskifere.

Det er lite løsmasser i området. Granitten er stort sett blottet mens sedimentbergartene er dekket av et tynt forvitret lag. Lokalt finnes det forekomster av grus, sand og morene.

Fjellanleggene vil vesentlig bli liggende i granitten. Denne er lite oppsprukket, men det kan bli stabilitetsproblemer i områder hvor overdekningen og bergtrykket er stort (sprakefjell). Kobbelv kraftstasjon med adkomsttunnel, avløpstunnel og nærmeste deler av tilløpstunnelene vil sannsynligvis bli liggende i et slikt område.

1.2.4 Distriktet

Utbyggingsområdet ligger i Sørfold og Hamarøy kommuner i Nordland fylke.

Folketall

Kommune	1.11.60	1.1.65	1.1.70	1.1.77
Sørfold	2913	2939	2846	2833
Hamarøy	3188	2855	2494	2341

Aldersfordeling i % pr. 1.1.76

Kommune	Under 16 år	16-29 år	30-49 år	50-69 år	Over 70 år
Sørfold	24	19	20	27	10
Hamarøy	21	19	17	29	14
Nordland fylke	27	21	22	22	8
Hele landet	26	21	22	22	9

1.2.4.1 Sørfold kommune

Sørfold kommune omfatter områdene på begge sider av Sørfolda, Leirfjorden og indre del av Mørsvikfjorden og fjellområdene østover til grensen mot Sverige.

Kommunens flateinnhold er på i alt 1661,6 km^2 hvorav 141,0 km^2 er vatn. Jordbruksarealet er på 8,8 km^2 (0,5%), produktiv skog utgjør 169,0 km^2 (10,2%), annen skog 106,4 km^2 (6,4%) og annet areal 1236,3 km^2 (74,4%).

Kommunikasjonsforholdene i kommunen er relativt gode med E6 som en gjennomgående ferdselsåre fra syd til nord. Veien er imidlertid delt i to av Leirfjorden. Trafikken over fjorden skjer med ferje mellom Sommarset og Bonnåsjøen. Nordland vegkontor i Bodø har nylig (mars 1978) lagt fram en plan for ferjefri forbindelse. Det er vurdert flere alternativ (bro over fjorden, vei Sommarset - botnen av Leirfjorden - Bonnåsjøen og vei Sommarset - botnen av Leirfjorden - Kobbvatnet - Mørsvikfjorden). Nordland vegkontor har anbefalt at vei forbi Kobbvatnet velges. Dermed vil også bebyggelsen ved indre del av Kobbvatnet (Kobbvassgrenda) få veiutløsning.

Bosettingen er vesentlig knyttet til de forskjellige fjordarmer og til steder hvor det kan drives jordbruk. Kommuneadministrasjonen som tidligere lå i Røsvik, ble i 1976 flyttet til Straumen. Kommunens største industrivirksomhet, Salten Verk som produserer ferrosilisium, ligger nær Straumen.

Folketallet i kommunen har vært i svak nedgang og gjennomsnittsalderen er høy (se tabellene foran).

Det totale antall arbeidsplasser i kommunen har fra 1960 av holdt seg i underkant av 1000, mens antall yrkesaktive er en del høyere. I perioden 1960 - 73 har det vært betydelig tilbakegang i primærnæringene - jordbruk, skogbruk og fiske-- mens sekundærnæringene - bergverk, industri, bygg og anlegg - har økt sterkt. Tertiærnæringene - de tjenesteytende næringer - har hatt en svak vekst fra midten av 60-årene. I 1973 var fordelingen av arbeidsplasser på primær-, sekundær- og tertiærnæringene ca. 22, 52 og 26%, mens de i 1960 var 54, 28 og 18%.

1.2.4.2 Hamarøy kommune

Hamarøy kommune omfatter Hamarøy som ligger ut mot Vestfjorden, og en 10 - 15 km bred stripe i sørøstlig retning inn til grensen mot Sverige. Kommunikasjonene er godt utbygget med E6 som hovedferdselsåre gjennom en stor del av kommunen.

Kommunens flateinnhold er på i alt 1037,7 km^2 hvorav 102,2 km^2 er vatn. Jordbruksarealet er på 9,2 km^2 (0,9%), produktiv skog utgjør 89,7 km^2 (8,6%), annen skog 65,8 km^2 (6,3%) og annet areal 770,7 km^2 (74,3%).

Bosettingen er spredt, men med mindre tettsteder, og er vesentlig knyttet til de nordvestligste delene av kommunen. Kommuneadministrasjonen ligger i Oppeid - Presteid.

Folketallet har vært i svak nedgang og gjennomsnittsalderen er meget høy (se tabellene foran).

Antall arbeidsplasser ble sterkt redusert i begynnelsen av 60-årene, fra ca. 800 til ca. 700, for så å øke noe fram til 1970. Det er i primærnæringene og spesielt innen fiske og fangst at nedgangen har vært stor. I de sekundære og tertiære næringene er det bygg- og anleggsvirksomhet og transport og samferdsel som har hatt vekst i antall sysselsatte. I 1970 var fordelingen av arbeidsplasser på primær-, sekundær- og tertiærnæringene ca. 36, 28 og 36%, mens de i 1960 var 47, 24 og 29%.

1.3 Planlegging og undersøkelser

Kobbelv- og Sørfjordvassdragene ble som en del av området Sulitjelma - Skjomen, behandlet i Sperstadutvalgets første innstilling (datert 30.12.70) om naturvern og kraftutbygging. Utvalget uttalte at det hadde ikke tilstrekkelig grunnlag for å foreslå vassdragene vernet, men pekte på nødvendigheten av at området ble bedre undersøkt. Industridepartementet foreslo konsesjonsbehandling, noe som ble vedtatt i Stortinget 6.4.1973.

Det er tidligere lagt fram flere utbyggingsforslag for Kobbelv- og Sørfjordvassdragene. Således la Nordland fylkes elektrisitetskontor fram en plan i 1960, og i 1969 la både Studieselskapet for Norges vannkraft og Vassdragsdirektoratets avdeling for vasskraftundersøkelser (VU) fram hvert sitt utbyggingsforslag.

Statskraftverkenes planlegging i området tok til i 1972.

Som grunnlag for denne planen er det foretatt omfattende undersøkelser. Av teknisk karakter kan nevnes: Kartlegging, hydrologiske målinger, geologiske studier, masseundersøkelser og seismiske grunnundersøkelser. Det er videre foretatt en rekke undersøkelser av mer ikke-teknisk karakter. Disse omfatter bl.a. arkeologi, kjemiske, biologiske og fiskeribiologiske forhold i vassdragene, viltbiologi og vegetasjonskartlegging. Se for øvrig del 2: Utredninger.

1.4 Orienteringsmøter og innkomne merknader

Etter den nye §4a (av 19. juni 1969) i Lov om vassdragsreguleringer av 14. des. 1917, ble det i februar 1974 avertert i lokale aviser at planlegging var satt i gang i Sørfjord- og Kobbelvvassdragene.

Åpent møte med informasjon om planleggingen er holdt 20. juni 1977. Det er dessuten holdt møter med representanter for de berørte kommuner 3.7.74, 30.6.76 og 21.4.77 foruten at det har vært spredt kontakt skriftlig.

Det er kommet en del skriftlige kommentarer til planleggingsarbeidet. Disse går i det vesentligste ut på enten vern av hele området slik at man får en sammenhengende nasjonalpark på norsk og svensk side av grensen, eller at fallene i de nedre deler av vassdragene ikke bygges ut. En oversikt over innkomne merknader og vår vurdering av disse er gitt i egen utredning K-25.

1.5 Alternativ

Topografisk ligger forholdene til rette for en utbygging i to fall, et høyt og et lavt. I det høye fallet nyttes vannet fra de store vatna på 600 m-nivået og i det lave nyttes restfeltene fra vatna i 200 m-nivået. Forskjellen mellom de utbyggingsforslag som er satt fram, ligger derfor vesentlig i plasseringen av kraftstasjonen.

1.5.1 Tidligere utbyggingsplaner

Se bilag 1.5.1.1 og 1.5.1.2.

Planene fra Nordland fylkes elektrisitetskontor og Studieselskapet er i hovedtrekkene like. Studieselskapets plan er vist i bilag 1.5.1.1. Midlere produksjon i øvre fall er oppgitt til 677 GWh/år ved en installasjon på 165 MW og et totalt magasin på 480 mill.m^3. I nedre fall er midlere produksjon oppgitt til 37 GWh/år ved en installasjon på 8,5 MW og et magasin på 65 mill.m^3.

VU's plan er gjengitt i bilag 1.5.1.2. Produksjonen i øvre fall er oppgitt til 660 GWh/år ved installasjon 170 MW og 493,2 mill.m^3 i totalt magasin. Tilsvarende tall for nedre fall er 134 GWh/år, 25 MW og 105 mill.m^3.

1.5.2 Statskraftverkenes alternative vurderinger

1.5.2.1 Kraftstasjon sør for Kobbvatnet

Se bilag 1.5.2.1.

De geologiske undersøkelsene som hittil har vært utført, viser at det er store muligheter for høyt bergtrykk i fjellet på østsiden av Kobbvatnet. Høyt bergtrykk kan medføre sprakefjell. Sikringskostnadene vil derfor bli høye samtidig som sikringsarbeidene er tidkrevende og derfor reduserer inndriften.

Ved å plassere kraftstasjonen ved Kobbvatnets søndre ende vil fjellanleggene bli liggende i en bergart hvor det ikke ventes slike problemer.

Avløpet fra kraftstasjonen forutsettes ført ut i Kobbvatnet. Det er kortere til Kobbelva samtidig som undervannet for kraftstasjonen blir lavere. Vi mener imidlertid at ujevn belastning vil føre til for store og brå vannføringsendringer i Kobbelva til at dette kan godtas. Ved utløp i det 5 km^2 store Kobbvatnet vil vannføringene bli utjevnet vesentlig. Alternativet er nærmere beskrevet i egen utredning (K-26).

Hovedforskjellen mellom dette og det valgte alternativ er følgende:

Øvre fall. Litletindvatnet, Tverrelva og 2 bekker fra Veikdalsisen føres over til Fossvatnet gjennom en egen overføringstunnel. To felter, Småvatna og Kivatna, tas inn i tilløpstunnelen ved sjakter. Både Småvatna og Kivatna reguleres slik at vi får små dempningsmagasiner. Da begge inntakene ligger lavere enn HRV i Fossvatnet og Langvatnet, må vannet enten reguleres i Varrevæjekajav'ri, i Fossvatnet eller Langvatnet når vannstanden her er tilstrekkelig lav, eller kjøres ut gjennom kraftstasjonen. For øvrig er det regnet med reguleringer og overføringer som for det valgte alternativ.

Fordi tilløpet øker noe (Småvatna og Kivatna), øker midlere produksjon med ca. 25 GWh/år. Det er forutsatt samme installasjon. Kostnadsoverslaget viser ca. 50 mill.kr høyere sluttsum samtidig som verdien av innvunnet energi øker med ca. 35 mill.kr (kostnads- og verdinivå 1.10.76).

Nedre fall. Gjerdalselva føres over til Veikvatnet gjennom en overføringstunnel og reguleres der. Restfelt Tverrelva tas inn i overføringstunnelen. HRV Veikvatnet reduseres med 5 m.

Foruten inntak i Veikvatnet får tilløpstunnelen en avgrening fram til Austervatnet hvor restfeltene i Sørfjordelva tas inn. Austervatnet reguleres ved 10 m senking, noe som gir et magasin på 6 mill.m^3. Da Austervatnet ligger høyere enn Veikvatnet, forutsettes vannet herfra nyttet i den større fallhøyden ved vekselkjøring med fallet fra Veikvatnet. En rekke bekker kan tas inn på tilløpstunnelen. Øvrige reguleringer blir uendret.

Midlere produksjon for nedre fall blir ca. 140 GWh/år ved en installasjon på 30 MW (36 MW ved kjøring på Austervatnfallet) og til en kostnad av ca. 215 mill.kr. Verdien av innvunnet kraft og effekt er beregnet til ca. 195 mill.kr (kostnads- og verdinivå 1.10.76).

Samlet for øvre og nedre fall gir dette sett i forhold til det valgte alternativ en midlere økning i produksjonen på ca. 55 GWh/år og i installasjonen 10 MW (16 MW ved kjøring på Austervatnfallet) til en økt kostnad av ca. 110 mill.kr. Verdien av innvunnet kraft og effekt øker med ca. 85 mill.kr.

1.5.2.2 Utbygging til Leirfjorden

Se bilag 1.5.2.2.

Kobbvatnet ligger på kote 7,9. Ved å plassere kraftstasjonen nærmere utløpet av Sørfjordelva og la avløpstunnelen gå ut i fjorden, kan fallhøyden for kraftverket og dermed produksjonen økes.

Alternativet likner svært meget på det som er beskrevet foran (se pkt. 1.5.2.1).

Forskjellene er følgende:

Øvre fall. Traséen for tilløpstunnelen legges lenger mot sør, men Småvatna og Kivatna tas fortsatt inn i tilløpstunnelen. Magasinet i Langvatnet reduseres med 80 mill.m^3 da østre del av vatnet ikke forutsettes senket under terskelen mellom de to delene. Øvrige reguleringer endres ikke.

Midlere årlig produksjon er beregnet til ca. 725 GWh/år ved en installasjon på 250 MW. Kostnaden er beregnet til ca. 850 mill.kr. (Kostnadsnivå 1.10.76).

Nedre fall. Inntaket flyttes fra Austervatnet til Sørfjordelva ca. 1 km nedenfor nedre Kolbakkvatnet. Her bygges en dam som demmer vannstanden i elva opp i høyde med øvre Kolbakkvatnet (HRV 196,3). Det dannes dermed et inntaksmagasin på ca. 0,6 mill.m^3. Livatnet er forutsatt overført til dette magasinet. Overføring av Svavatna er også vurdert, men er funnet ulønnsom med nåværende kostnads- og verdinivå.

Midlere årlig produksjon er beregnet til 150 GWh ved en installasjon på 36 MW. Kostnadene er beregnet til ca. 220 mill.kr ved kostnadsnivå 1.10.76.

I forhold til det valgte alternativ gir dette en samlet midlere produksjonsøkning på ca. 75 GWh/år til en kostnad av ca. 140 mill.kr. Samtidig øker effekten i nedre utbygging med ca. 15 MW.

1.5.2.3 Reinoksvatnet kraftstasjon

Se bilag 1.1 .

Magasinene Livsejav'ri og Reinoksvatnet ligger høyere enn Linnajav'ri som de forutsettes ført over til. Det samme gjelder for Slæddovagjav'ri. Ved å bygge en kraftstasjon i overføringstunnelen etter inntak av Reinoksvatnet kan høydeforskjellen utnyttes.

Bygging av kraftstasjonen må vurderes nærmere da produksjonen vil være svært avhengig av følgende forhold:

a) Når fallhøyden for turbinen kommer under en bestemt verdi, blir fallhøyden for liten og maskinen må stoppes. Vannet må deretter tappes forbi stasjonen inntil fallhøyden igjen er blitt stor nok.

b) Både Livsejav'ri og Reinoksvatnet er flerårsmagasiner. Når disse først er nedtappet, vil det ta lang tid før vannstanden er så høy at fallet kan nyttes (Reinoksvatnet) og virkningsgraden for turbinen når en rimelig verdi.

c) I prekære situasjoner må vannet relativt raskt kunne tappes over til Linnajav'ri. Hvis turbinen ikke skal overdimensjoneres (høy Qmax), må vannet kunne tappes forbi mens stasjonen står.

Det er følgelig usikkert hvor mye vann som kan nyttes og i hvilken fallhøyde. Begge deler avhenger av manøvreringen av magasinene. Utførte beregninger antyder en midlere produksjon på 15 - 20 GWh/år ved en installasjon på ca. 7 MW (Qmax = 10 m^3/sek).

Kraftstasjonen krever ingen nye reguleringer. Utbyggingen medfører at kraftledningen Kobbelv kraftstasjon - Reinoksvatnet må bygges for 66 kV istedenfor 22 kV. Dessuten vil vi få adkomsttunnel til stasjonen i området ved Reinoksvassdammen og noe større sprengningsmasser ved tverrslaget nedenfor Reinoksvatnet.

Vi søker ikke om denne utbygging nå, men forutsetter at spørsmålet utredes videre og avgjøres senest når kraftledningen inn til Reinoksvatnet eventuelt skal påbegynnes.

1.6 Vurdering og valg av alternativ

Ved valg av alternativ har vi lagt vekt på følgende:
Terminplanen for kraftstasjon plassert sør for Kobbvatnet viser at 1. byggetrinn for øvre fall først vil bli satt i drift ca. 9 måneder senere enn ved det valgte alternativ. Samtidig vil idriftsettelsen skje like foran vårflommen. En eventuell forsinkelse vil kunne føre til betydelige produksjonstap og reduserte inntekter. Det valgte alternativ får ikke tilsvarende reduksjon om tidspunktet for idriftsettelse forskyves noe.

Beregningene viser dessuten at det valgte alternativ er litt gunstigere økonomisk sett.

Utbygging til Leirfjorden gir størst produksjon, men ville vært produksjonsklar med første byggetrinn 9 måneder senere enn det valgte alternativ. Økonomisk er det et noe dårligere alternativ. Det vil også medføre at Kobbelva mister mesteparten av sin vannføring samtidig som magasinet i Langvatnet reduseres med 80 mill.m^3. Alternativet gjør det imidlertid mulig å blande vannet fra kraftstasjonen med sjøvann slik at økt islegging i Leirfjorden eventuelt kan reduseres. Tilleggskostnadene for en slik blanding er imidlertid ikke ubetydelige.

Selv om det valgte alternativ skulle føre til mer is i Leirfjorden, regner vi med at dette ikke vil medføre vanskeligheter av betydning når ferjetrafikken over Leirfjorden opphører.

Vår konklusjon er at kraftstasjonen plasseres på østsiden av Kobbvatnet og med utløp til dette.

2 PLANEN OMFATTER

2.1 Etter vassdragsreguleringsloven

I henhold til lov om vassdragsreguleringer av 14. desember 1917 foreslår Statskraftverkene følgende magasiner og overføringer:

2.1.1 Øvre utbygging

2.1.1.1 Magasiner

Magasiner	NV x)	HRV		LRV		Magasin i mill.m³		
		Opp	Kote	Ned	Kote	Demn.	Senkn.	Sum
Livsejav'ri	710,1	- 0,1	710,0	40,1	670,0	- 1	186	185
Slæddovagjav'ri	650,5	2,0	652,5	2,0	648,5	1	1	2
Reinoksvatnet	664,3	20,7	685,0	49,3	615,0	218	172	390
Linnajav'ri	614,5	5,5	620,0	0,5	614,0	} 93	3	} 378
Fossvatnet	610,8	9,2	620,0	90,8	520,0		282	
Varrevæjekajav'ri	598,9	- 0,1	598,8	33,9	565,0		50	50
Langvatnet, vestl.del	612,3	9,7	622,0	52,3	560,0	} 126	402	528
Langvatnet, østl.del				67,3	545,0			
Litletindvatnet	691,0	- 0,1	690,9	4,0	687,0		3	3

x)
Grunnlag for normalvannstander (NV), se bilag 3.1.2.

2.1.1.2 Overføringer

a) Avløpene fra Livsejav'ri (31,4 km²), Slæddovagjav'ri (10,2 km²) og Reinoksvatnet (48,6 km²), tilsammen 90,2 km² nedbørfelt overføres til Linnajav'ri.

b) Avløpet fra nordre og søndre Gaskajav'ri, 1,8 km² nedbørfelt, overføres til Linnajav'ri.

c) Avløpet fra Langvatnet, 50,5 km² nedbørfelt, overføres til Kobbvatnet gjennom tilløpstunnelen for Kobbelv kraftstasjon.

d) Avløpene fra Litletindvatnet (10,4 km²) og øvre del av Tverrelva (3,2 km²), tilsammen 13,6 km² nedbørfelt, overføres til tilløpstunnelen for Kobbelv kraftstasjon gjennom egen tunnel. Avløpet kan lagres i et av inntaksmagasinene Fossvatnet/ Linnajav'ri, Varrevæjekajav'ri eller Langvatnet.

e) Avløpene fra to bekkeinntak på Veikdalsisens sydside med nedbørfelter henholdsvis 1,4 km² og 2,0 km², tilsammen 3,4 km² nedbørfelt, overføres til tilløpstunnelen for Kobbelv kraftstasjon og kan lagres i ett av inntaksmagasinene Fossvatnet/ Linnajav'ri, Varrevæjekajav'ri eller Langvatnet.

2.1.2 Nedre utbygging

2.1.2.1 Magasiner

Magasin	NV[x)]	HRV		LRV		Magasin i mill.m^3		
		Opp	Kote	Ned	Kote	Demn.	Senkn.	Sum
Gjerdalsvatnet	212,3	1	213,3	1	211,3	0,7	0,7	1,4
Veikvatnet	196,3	8,7	205,0	26,3	170	20	43	63

x)
Grunnlag for normalvannstander (NV) se bilag 3.1.2.

2.1.2.2 Overføringer

a) Avløpet fra Kviturbekken (4,2 km^2) overføres til tilløpstunnelen for Kobbelv kraftstasjon og kan lagres i Veikvatnet eller Gjerdalsvatnet.

b) Avløpet fra Tverrelva medregnet kanaloverføring, unntatt overføringen under 2.1.1.2 d), med 8,8 km^2 nedbørfelt overføres til tilløpstunnelen. Avløpet kan lagres i Veikvatnet eller Gjerdalsvatnet.

c) Avløpet fra Gjerdalsvatnet, unntatt overføringene under 2.1.1.2 a) og b), med 61,5 km^2 nedbørfelt overføres til tilløpstunnelen for Kobbelv kraftstasjon og kan lagres i Gjerdalsvatnet eller Veikvatnet.

2.2 Andre lover

Foruten vassdragsreguleringsloven nevnt under 2.1 vil følgende lover gjelde for konsesjonsbehandlingen:

Lov av 15. mars 1940 om vassdragene.
Lov av 26. juni 1970 om vern mot vannforurensning.
Lov av 19. juni 1969 nr. 65 VII om bygging og drift av elektriske anlegg.

Videre kan en rekke lover senere komme inn vedrørende skjønn og ekspropriasjon, erverv av vannfall m.v. De viktigste er:

Lov av 14. desember 1917 nr. 16 om erverv av vannfall, bergverk og annen fast eiendom m.v.
Lov av 1. juni 1917 om skjønn og ekspropriasjonssaker.
Lov av 26. januar 1973 om erstatning ved ekspropriasjon av fast eiendom.
Oreigningsloven av 23. oktober 1959.

Forøvrig:
Bygningsloven av 18. juni 1965.
Lov av 25. juni 1948 nr. 8 om forsvarsmessig sikring av kraftforsyningen.

3 BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET

Det tas forbehold om at det under detaljprosjekteringen kan vise seg å bli nødvendig med endringer i den tekniske utførelsen.

3.1 Beregningsgrunnlag

3.1.1 Hydrologiske data

3.1.1.1 Generelt

Tabellen nedenfor gjengir data for noen av de viktigste avløpsstasjonene i området.

Avløpsstasjon	Nr.	Areal km^2	Normalvannføring 1930 - 60 Q mill.m^3/år	$\bar{q}$ m^3/sek	$\bar{q}s$ l/s . km^2	Observasjonsperiode
Sørfjordvatnet	728	111	206	6,54	58,7	1916 - d.d.
Kobbvatnet	729	383	809	25,6	66,9	1916 - d.d.
Veikvatnet	2162					1976 - d.d.
Fossvatnet	2161					1976 - d.d.
Gjerdalsvatnet	2163					1976 - d.d.

VM 729 Kobbvatnet og VM 728 Sørfjordvatnet ligger begge nederst i de to vassdragene som planen omfatter. For de 3 andre vannmerkene foreligger foreløpig ikke normalvannføringer på grunn av kort observasjonstid og manglende vannføringskurver.

VM 729 Kobbvatnet er benyttet for driftssimuleringer for Kobbelv kraftstasjon. På grunn av stort sjøareal i feltet og dermed stor selvregulering og utjevning av alle flommer, egner VM seg dårlig til å beskrive korttidsvariasjoner i tilløpet. Det gir imidlertid tilfredsstillende resultater når det gjelder produksjonen i Kobbelv kraftstasjon som del av et samkjørende system.

Resultatene fra de 3 vannmerkene som ble opprettet i 1976, skal brukes til kontroll av isohydatkartet og de vil derfor kunne benyttes ved en eventuell detaljprosjektering.

Det vises for øvrig til del 3. Hydrologi.

3.1.1.2 Beregnet tilløp

De midlere årsavløp fra de enkelte delfelter er beregnet ved hjelp av et isohydatkart fra NVE - Hydrologisk avdeling (se bilag 3.1.1.1). Nedbørfeltene er målt (planimetrert) på NGO-kart i målestokk 1:50 000. I enkelte tilfeller er feltgrenser også kontrollert på kart i målestokk 1:10 000.

De angitte vassføringer er naturligvis ikke så nøyaktige som antall desimaler gir uttrykk for. Spesifikke avløp oppgis vanligvis avrundet til nærmeste 5 liter pr. sekund pr. km^2. Når det her er angitt nøyaktigere tall, er det for å vise at feltene har forskjellige spesifikke avløp og for at summene ved vannmerkene nøyaktig skal tilsvare de beregnede normalavløp. Det er perioden 1930 - 60 som er basis for normalavløpstallene.

De enkelte felters størrelse og midlere årsavløp er vist på bilag 3.1.1.2 og i tabellen nedenfor.

3.1.1.2.1 Øvre utbygging

Feltets navn	Inntaks-kote ca. m.o.h.	Areal km^2	Spesifikt avløp $l/s.km^2$	Midlere avløp m^3/sek	Midlere avløp mill.m^3/år
Livsejav'ri	710	31,4	63,4	1,99	62,8
Slæddovagjav'ri	650,5	10,2	68,1	0,69	21,9
Reinoksvatnet	664	48,6	65,5	3,18	100,4
Gaskajav'ri, søndre og nordre	675	1,8	66,9	0,12	3,8
Fossvatnet/Linnajav'ri	611	59,8	63,4	3,79	119,6
Varrevæjekajav'ri	599	14,6	66,9	0,98	30,8
Langvatnet	612	50,5	62,0	3,13	98,7
Bekk fra Veikdalsisen, øst	630	2,0	73,0	0,15	4,6
Bekk fra Veikdalsisen, vest	630	1,4	72,5	0,10	3,2
Tverrelva	630	3,2	75,3	0,24	7,6
Litletindvatnet	691	10,4	75,9	0,79	24,9
Sum øvre utbygging		233,9		15,16	478,3

3.1.1.2.2 Nedre utbygging

Feltets navn	Inntaks-kote ca. m.o.h.	Areal km^2	Spesifikt avløp $l/s.km^2$	Midlere avløp m^3/sek	Midlere avløp mill.m^3/år
Gjerdalsvatnet	212	61,5	70,5	4,34	136,7
Restfelt Tverrelva x)	220	8,8	73,5	0,65	20,4
Kviturbekken	300	4,2	68,2	0,29	9,0
Veikvatnet	196	39,8	67,1	2,67	84,4
Sum nedre utbygging		114,3		7,95	250,5

x)
Inkludert en bekk (0,6 km^2) nedstrøms inntaket som føres over til dette ved grøft eller rør.

3.1.2 Høyder og energiekvivalenter

Høydegrunnlag, se bilag 3.1.2.

Kobbelv kraftverk forutsettes å utnytte 2 fallhøyder ned til kote 7,9 i Kobbvatnet. Det høye fallet er fra de 3 inntaksmagasinene Langvatnet, Varrevæjekajav'ri og Fossvatnet hvor høyeste HRV blir kote 622 og laveste LRV kote 520 etter eventuell regulering.

Det lave fallet blir fra Veikvatnet og Gjerdalsvatnet hvor høyeste HRV blir kote 213,3 og laveste LRV kote 170.

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

	HRV	LRV	NMV
Fossvatnet	620	520	610
Varrevæjekajav'ri	598,8	565	594
Langvatnet	622	560/545	612
Veikvatnet	205,0	170	200
Gjerdalsvatnet	213,3	211,3	212,3
Kobbvatnet			7,9

Middelvannstandene i de enkelte vatn er noe usikre fordi de benyttede simuleringsprogrammer ikke direkte kan angi middelvannstandene i hvert enkelt av inntaksmagasinene.

Ut fra antatte falltapsforhold og ut fra gjennomsnittlig totalvirkningsgrad på 0,90 i kraftstasjonen, har driftssimuleringene gitt følgende midlere energiekvivalenter:

1. Øvre utbygging 1,444 kWh/m^3.
2. Nedre utbygging 0,447 kWh/m^3.

3.1.3 Fordeling av kostnader

Kostnadene deles i to grupper:

a) Direkte kostnader som konteres rett på anleggsdelen.

b) Indirekte kostnader som konteres på egne konti og senere føres på anleggsdelene etter en valgt fordelingsnøkkel.

Av praktiske årsaker fordeles vanligvis de indirekte kostnadene proporsjonalt med de direkte kostnader ved å bruke en felles påslagsprosent. Ved marginalbetraktninger derimot må det brukes en påslagsprosent for marginale indirekte kostnader. I denne inngår renter og investeringsavgift i sin helhet, mens fellesu kostnader inngår med sine marginale endringer som vil bli lavere enn de gjennomsnittlige.

Felleskostnadene dekker bl.a. administrasjon, skjønn og erstatning, og bygging og drift av sentrale hjelpeanlegg. Når de indirekte kostnadene legges til de direkte kostnadene, blir gjennomsnittspåslaget ca. 80% (ca. 45% uten renter). Hvor ikke annet er angitt, er påslaget inkludert i de oppgitte totale kostnadene 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 Kalkulasjonsrente

En grunnleggende kostnadsfaktor er kostnaden av å binde kapital i anleggene for kraftproduksjon. Denne kostnaden er ikke nødvendigvis lik den rente som må betales når kapitalen lånes. Enten kapitalen skaffes ved lån eller på annen måte ville den kunne anvendes til andre formål hvor den gjør en nytte som kommer til uttrykk ved en viss avkastning. Den samfunnsøkonomiske kostnad ved å ta kapital vekk fra andre anvendelser som står åpne og udekkede, for å bruke den i kraftutbygging, må da settes lik med den avkastning som kapitalen ville gitt i slike andre anvendelser.

Kalkulasjonsrenten gis et slikt nivå at tilgjengelig kapital balanserer med de investeringsobjekter som har avkastning høyere eller lik kalkulasjonsrenten. Finansdepartementet har bestemt at det skal brukes 10% kalkulasjonsrente.

Det må presiseres at man i samfunnsøkonomiske betraktninger bruker verdifaste kroner. Man spekulerer således ikke i såkalt inflasjonsgevinst.

3.1.5 Verdigrunnlag for energi og effekt

Verdien av den kraften vi innvinner ved prosjektet eller ved en prosjektdel settes lik det det koster å skaffe en tilsvarende kraftmengde på billigste annen måte. I denne betraktningen må to perioder betraktes. Mens man fremdeles bygger ut vannkraft, skaffes denne alternative kraften ved at andre vannkraftprosjekter framskyndes. Men etter den tid fås alternativkraften ved hjelp av varmekraft.

Kobbelvutbyggingen antas å komme så sent at man kan nøye seg med å betrakte den siste perioden, det vil si at verdien av kraften settes lik det det koster å skaffe en tilsvarende kraftmengde ved hjelp av billigste varmekraft. Med "billigste" forstås den billigste av de varmekraftslag som vil bli tillatt utbygget.

Vi har enda ikke fullt kjennskap til virkningene av de nye bestemmelsene om arbeidsmiljø (bl.a. 2-skifts drift) når det gjelder kostnadene for alternativ kraft. Vi oppgir derfor utbyggingskostnader og verdier med nivået pr. 1.10.76 som grunnlag, men med terminplan som forutsetter 2 skift pr. døgn.

Av varmekraftslagene er kjernekraften billigst, og med prisnivå 1976 er kostnaden av den anslått til 13 øre/kWh for fastkraft. Hvis ikke kjernekraft blir tillatt utbygget, må man sammenligne med konvensjonell varmekraft basert på olje, gass eller kull, og da blir tilsvarende kostnad ca. 15 øre/kWh.

Hvor ikke annet er angitt, har vi i denne plan verdsatt fastkraftøkning til 13 øre/kWh.
Verdi av effekt, se punkt 3.2.2.

Elektrisitetstariffer må ikke brukes i en samfunnsmessig verdiberegning. På produksjonssiden er det bare en ting som teller, nemlig å produsere energien så billig som mulig ("billig" i en utvidet betydning der man også tar hensyn til skader og ulemper).

At tariffene ligger langt lavere enn kostnaden for ny vannkraft, er tilsynelatende tegn på ulønnsom virksomhet. Men bedriftsøkonomisk drives elforsyningen med balanse. Dette skyldes at nyutbygginger ikke bare betales ved salg av den nye energien, men også av tariffstigning på den energien man produserer i billigere kraftverk. Gevinsten framkommer ikke som store overskudd i elverkregnskapene, men som billigere energi til forbrukerne enn om man måtte bruke varmekraft.

3.1.6 Grenseverdier

3.1.6.1 Krav til årlig avkastning av investert kapital

De enkelte anleggsdeler, så som magasiner, overføringer, vannveier og installasjoner, er så langt det er mulig, dimensjonert ut fra økonomiske kriterier. Ved endelig valg av dimensjoner kan også andre forhold være bestemmende. Ved dette prosjektet er det vesentlig økonomiske kriterier som har vært avgjørende.

Følgende betraktningsmåte 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 fratrukket 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 økes, 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 punkt 5.1).

3.1.6.2 Verdi av overført vann

Tilløpet til kraftverket kan økes ved å overføre flere felter.
Ved vurdering av nye felter er nyttet detaljsimuleringer. Disse er utført uten og med det nye feltet, noe som gir oss produksjonsøkningen og fordelingen av denne på fastkraft og tilfeldig kraft. Verdien av økt energi og effekt er så sammenlignet med kostnadene for å utnytte det nye feltet. Kravet til marginal avkastning er som beskrevet i pkt. 3.1.6.1): 10% kalkulasjonsrente.

3.1.6.3 Marginal verdi av magasin

Generelt avtar den marginale magasinverdi med økende magasinprosent. Ved vanlig regulerte kraftverk er det forholdsvis enkelt å bestemme samkjøringsstrategien og bygge en simuleringsmodell som viser magasinverdien. Dette gjelder f.eks. nedre utbygging av Kobbelv.

For øvre utbygging er magasinprosenten så høy (varierende fra 160% til 535% for de store magasinene) at totalmagasinet virker som flerårsmagasin og samkjøringsstrategien blir mer kompleks. De simuleringsmodeller som vi benytter idag, kan ikke fullt ut ta hensyn til dette.

Arbeidet med å forbedre simuleringsmodellen er i gang, men utviklingen av slike programmer tar tid, og vi gjør ikke regning med at avklarende resultater vil foreligge før under konsesjonsbehandlingen av Kobbelv.

På nåværende tidspunkt bruker vi derfor foreløpige verdier for marginale verdier av magasinet. Ved de magasinprosenter som er aktuelle i Kobbelv, har vi satt verdien til ca. 10 øre/kWh (verdinivå 1.10.76).

3.2 Kobbelv kraftstasjon

3.2.1 Teknisk beskrivelse

Stasjonen plasseres i fjell på østsiden av Kobbvatnet. Både øvre og nedre utbygging får sine maskininstallasjoner i samme stasjonshall. Adkomsttunnelen blir 750 m lang med tverrsnitt ca. 40 m^2.
Utløpstunnelen, som er felles for de to utbyggingene, blir ca. 750 m lang med et tverrsnitt på 44 m^2. Den drives fra en avgrening på adkomsttunnelen. Utløpet i Kobbvatnet forsynes med føringer for bjelkestengsel. Midlere vannstand i Kobbvatnet er 7,9 m.o.h.

Inntaksmagasiner for øvre utbygging er Fossvatnet, Langvatnet og Varrevæjekajav'ri. Midlere brutto fallhøyde blir ca. 602 m.

Ved nedre utbygging deler tilløpstunnelen seg slik at både Gjerdalsvatnet og Veikvatnet blir inntaksmagasiner. Midlere brutto fallhøyde blir her ca. 192 m.

I stasjonen er det regnet med tre aggregater. To av disse er vertikale Francisaggregater, hvert med en ytelse på 125 MW ved Q = 24,1 m^3/sek (Qmax = 2 x 24,1 = 48,2 m^3/sek).

Disse to aggregater vil være knyttet til øvre utbygging.

Det tredje aggregatet blir et vertikalt Francisaggregat med ytelse 20 MW ved Q = 12,5 m^3/sek. Dette aggregatet vil bli nyttet ved nedre utbygging.

Omdreiningstallene blir 500 o/min. for maskinene på øvre utbygging, og 600 o/min. for maskinen på nedre utbygging. Generatorytelsene blir henholdsvis 2 x 140 MVA og 1 x 25 MVA. Kraften transformeres opp til 380 kV inne i stasjonen og føres i enfasekabler via egen kabeltunnel parallell med adkomsttunnelen til friluftsanlegget. Dette plasseres ved påhugget for adkomst- og kabeltunnelen ved at det bygges opp en terrasse av tunnelstein. Fordi arealet kan vise seg å bli for lite, er det i kostnadsoverslaget regnet med SF_6 anlegg.

Stasjonen blir knyttet til en ny stamledning med spenning 380 kV mellom Ofoten og Røssåga. Videre vil det bli montert uttak for 22 kV til lokalforsyning og 66 kV-forbindelse til lokal trafostasjon.

I stasjonsområdet består fjellet av homogen granitt med lite sprekker. Det må imidlertid ventes stabilitetsproblemer på grunn av høyt bergtrykk. Gunstigste orientering av stasjonens lengdeakse synes å være nordvest - sørøst.

Teoretisk utsprengte masser drevet ut i fra arbeidsstedet ved Kobbvatnet er totalt ca. 320 000 m^3, og det som ikke får annen anvendelse, foreslås plassert i tipp.

Arrangementsforslag for arbeidsstedet ved kraftstasjonen er vist i egen utredning (K-30).

3.2.2 Vurdering av installasjon for øvre utbygging

Der man kan utnytte effekten fritt, regner vi generelt med effektverdi 650 kr/kW. Øvre utbygging har meget store magasiner. Ujevn vannføring fra kraftstasjonen vil bli utjevnet i det 5 km^2 store Kobbvatnet. Kraftstasjonen forutsettes dessuten knyttet til 380 kV-ledningen Ofoten - Røssåga. Forholdene skulle således ligge godt til rette for effektutbygging. Vi regner derfor med at all effekt har verdien 650 kr/kW. Marginal installasjonskostnad inklusive tilløpstunnel er ca. 700 - 750 kr/kW. (Kostnadsnivå 1.10.76).

De store magasinene i øvre utbygging vil kunne virke som "tørrårssikring" for hele samkjøringsområdet. Dette krever imidlertid at energien fra Kobbelv kan leveres i tilstrekkelige mengder når det er behov for den. Installasjonen må også dimensjoneres under hensyn til dette.

Foreløpig foreslår vi en installasjon på 250 MW noe som gir en midlere brukstid på 2760 timer pr. år. Med denne installasjonen kan fulle magasiner eksklusive tilsig tømmes i løpet av ett år. Med et tilsig svarende til nedre kvartil vil en i løpet av 3/4 år fram til 1.5 kunne nytte hele tilsiget og 60% av totalt magasin.

Marginal effektkostnad er høyere enn effektverdien. Forskjellen må dekkes av den fordel som hele samkjøringsområdet har av en økt installasjon): økt levering av fastkraft. Foreløpig er det noe usikkert hvilken verdi økt installasjon for øvre utbygging har i denne sammenheng. Nye simuleringsprogram som er under utarbeidelse, antas å kunne gi et svar på dette.

Verdien av effekt er usikker da den avhenger av forhold i hele elsystemet. Nye systemanalyser kan endre energiverdiene vesentlig.

Det presiseres derfor at vi senere står fritt i å justere oppover eller nedover i forhold til 250 MW. Foreløpige simuleringer antyder at det kan være aktuelt å øke installasjonens størrelse opp til 350 MW (Qmax ca. 68 m3/sek).

Installasjonen er foreslått delt på 2 like store Francisaggregater. Dette fordyrer kraftverket noe, men gir også fordeler. Begrunnelsen for oppdelingen er hovedsakelig at ulempene ved utilsiktet driftsstans i en "tørrårssituasjon", skal reduseres samtidig som oppdelingen gir god mulighet for å utnytte vannet på beste virkningsgrad.

3.2.3 Vurdering av installasjon for nedre utbygging

Nedre utbygging har betydelig lavere magasinprosent enn øvre (ca. 26%). En effektøkning vil derfor gi betydelig gevinst fordi overløpet kan reduseres i Veikvatnet og Gjerdalsvatnet.

Redusert overløp avhenger også av magasinets størrelse. I lavtregulerte prosjekter må vanligvis magasin og installasjon velges under ett. Her er installasjonen og magasinet bestemt ved hjelp av produksjonsberegninger (driftssimuleringer) på et datamaskinprogram, SB15L.

Også her regner vi med en effektverdi på 650 kr/kW.

Ved installasjon 20 MW er redusert overløp i samkjøringssystemet beregnet til 500 kWh/år pr. kW ny installasjon. Nesten hele denne gevinsten kommer under vårflommen og mest i gode vannår, så energiverdien er relativt lav. Med en energiverdi på 7,5 øre/kWh får installasjonen et rent energibidrag på ca. 375 kr/kW. Tilsammen har således marginal installasjon i området 20 MW en verdi på ca. 1025 kr/kW. Dette tilsvarer de beregnede marginalkostnader medregnet marginal utvidelse av vannveien.

Denne installasjonen gir en midlere vinterbrukstid på ca. 2400 timer (lastfaktor 0,47). Vinterbrukstiden varierer fra ca. 1500 i dårligste og til ca. 3550 timer i beste år. Midlere sommerbrukstid blir 3000 timer (lastfaktor 0,82) og med 2300 og 3650 timer som laveste og høyeste verdi.

Aggregat av den foreslåtte størrelsen er regnet for å være meget driftssikre og det foreslås derfor installert ett Francisaggregat for nedre utbygging. Det presiseres at vi også her står fritt til senere å justere installasjonens størrelse.

3.2.4 Inntak og tilløpssystem for øvre utbygging

Se bilag 3.2.4.1 og 3.2.4.2.

Tilløpstunnelen har inntak i de 3 magasinene Fossvatnet, Varrevæjekajav'ri og Langvatnet. Hvert magasin kan enten kjøres ut separat eller sammen med andre avhengig av forholdene og manøvreringsstrategi.
Alle inntakene utstyres med luke og grovvaregrind.

Litletindvatnet foreslås tatt inn i tilløpstunnelen via en grentunnel. Vi foreslår dessuten at et mindre senkningsmagasin i Litletindvatnet utnyttes som rent flomdempningsmagasin. Inntaket utstyres med grovvaregrind og bjelkestengsel.

Det er videre regnet med 2 bekkeinntak på tilløpstunnelen syd og sydvest for Veikdalsisen og bekkeinntak av Tverrelva vest for Veikdalsisen på grentunnelen fra Litletindvatnet.

Disse uregulerte tilløpene har et midlere tilløp på 1,28 m^3/s eller 40,3 mill.m^3/år. Når det er ønskelig, kan disse tilløpene magasineres i ett av inntaksmagasinene.

Geologisk antas forholdene å ligge tilfredsstillende tilrette for en teknisk løsning med trykktunnel og luftputekammer i nærheten av kraftstasjonen. Det må imidlertid regnes med at omfattende sikringsarbeider kan bli nødvendige på grunn av sprakefjell.

Tilløpstunnelen er tilsammen 18 230 m lang. Mellom kraftstasjonen og Fossvatnet, Fossvatnet og Varrevæjekajav'ri og Varrevæjekajav'ri og Langvatnet er tunneltverrsnittet foreslått å være henholdsvis 35, 23 og 15 m^2.

Tunnelen drives fra 4 påhugg. Det ene er gjennom adkomsttunnelen for kraftstasjonen og de tre andre er fra tverrslag henholdsvis øverst i Tverrelvdalen, ca. 1 km vest for Fossvatnet og nedenfor Varrevæjekajav'ri.

Fra stasjonen drives det ca. 2500 m i stigning 1:9,5. Luftputekammeret drives også herfra.

Fra tverrslaget i Tverrelvdalen forutsettes drevet 1500 m i stigning 1:9,5 fram til Litletindvatnet og 800 m i fall 1:9,5 fram til tilløpstunnelen. Fra møtepunktet med tilløpstunnelen forutsettes drevet 1600 m i fall 1:9,5 til møte med tunnelen fra kraftstasjonen og 2175 m i stigning dels 47 o/oo og dels 3 o/oo mot Fossvatnet.

Fra tverrslaget vest for Fossvatnet forutsettes drevet 2950 m i stigning 6 o/oo mot kraftstasjonen og 2960 m i stigning 8 o/oo og 13 o/oo mot Varrevæjekajav'ri. Dessuten forutsettes senkningstunnelen for Fossvatnet (530 m) drevet herfra.

Fra tverrslaget ved Varrevæjekajav'ri forutsettes drevet tunnelen mot Varrevæjekajav'ri og utslagstunnelen i dette. Samlet lengde blir 1480 m vesentlig i stigning 3 o/oo. Tunnelen mot Langvatnet (4600 m i stigning 3 o/oo) samt de to utslagstunnelene i de to delene av vatnet, hver gren på 370 m, drives også herfra.

Teoretisk utsprengte masser ved tverrslaget i Tverrelvdalen er ca. 190 000 m^3, vest for Fossvatnet ca. 210 000 m^3 og ved Varrevæjekajav'ri ca. 110 000 m^3. Massene forutsettes plassert i tipp i nærheten av tverrslagene.

Arrangementsforslag for arbeidsstedene er vist i egen utredning (K-30).

3.2.5 Inntak og tilløpssystem for nedre utbygging

Se bilag 3.2.5.

Tilløpssystemet har to tunnelgrener med hvert sitt inntaksmagasin. Den nordlige grenen har inntaksmagasin i Gjerdalsvatnet. Restfeltet i Tverrelva tas inn i tunnelen gjennom en sjakt. En mindre bekk med avløp til Tverrelva nedstrøms inntaket føres over til dette ved grøft.

Den sydlige grenen har inntaksmagasin i Veikvatnet. Kviturbekken tas inn i denne tunnelen gjennom en sjakt.

Veikvatnet er hovedmagasinet for nedre utbygging. Magasinet i Gjerdalsvatnet er bare et flomdempningsmagasin. I flomperioder overføres det derfor vann fra Gjerdalsvatnet til Veikvatnet i den grad magasinet har plass. Samlet får nedre utbygging lav reguleringsgrad.

Tilløpstunnelen fra Gjerdalsvatnet blir ca. 7750 m lang med tverrsnitt 15 m^2. Den drives fra stasjonen og fra et tverrslag i Gjerdalen. Fra stasjonen drives også luftputekammeret for denne utbyggingen. Inntaket i Gjerdalsvatnet utstyres med grovvaregrind og luker.

Tilløpstunnelen fra Veikvatnet blir ca. 3900 m lang med tverrsnitt 15 m^2. Den drives i sin helhet fra stasjonsområdet. Inntaket i Veikvatnet utstyres med grovvaregrind og luker.

Teoretisk utsprengte masser fra tverrslaget i Gjerdalen er ca. 80 000 m^3 og fra tunnelen drevet fra kraftstasjonsområdet ca. 100 000 m^3.

Arrangementsforslag for tverrslaget i Gjerdalen og ved kraftstasjonen er vist i egen utredning (K-30).

3.3 Reguleringsanlegg for øvre utbygging

3.3.1 Fossvatnet/Linnajav'ri

Se bilag 3.3.1.1, 3.3.1.2 og 3.3.1.3.

3.3.1.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand i Fossvatnet er 610,8 m.o.h. og i Linnajav'ri 614,5 m.o.h. Ved HRV 620 i Fossvatnet demmes også Linnajav'ri. Linnajav'ris naturlige utløp beholdes pga. erosjonsfare ved senkning..For øvrig er forholdene ved reguleringen akseptable m.h.p. erosjon, ras og snøskred.

Det foreslås bygget en ca. 100 m lang betong platedam i utløpet, og en ca. 60 m lang lav betong sperredam like syd for utløpet. Største høyde blir henholdsvis ca. 14 og 3 m.

Platedammen utføres med bunntappeløp og sperredammen med flomoverløp.

Senkning av vannstanden kan foruten gjennom kraftstasjonen også i noen utstrekning skje gjennom tilløpstunnelen til Varrevæjekajav'ri.

3.3.1.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er 119,6 mill.m^3 mens magasinvolumet blir 378 mill.m^3.

I tillegg til avløpet fra eget felt kommer avløpet fra uregulerte felter med tilsammen 44,1 mill.m^3/år som kan reguleres i Fossvatnet, Varrevæjekajav'ri eller Langvatnet.

De totale demningskostnadene er 8 mill.kr for 93 mill.m^3 (134 GWh) magasin eller 6 øre/kWh magasin i midlere magasinkostnad. Marginal demningskostnad ved HRV 620 er 5,5 øre/kWh magasin. Dette er vesentlig lavere enn antatt marginal magasinverdi.

Et oppdemningsmagasin som er ferdig i god tid før kraftstasjonen kommer i drift, vil dessuten kunne nyttes til å samle vann som ellers ville gå tapt. Byggingen av dammen er tenkt utført i så god tid at magasinet med rimelig sikkerhet er fullt ved driftsstart. Fra verdien av tilleggsproduksjonen må trekkes de økte rentekostnadene som den tidligere byggingen medfører. Marginal demningskostnad er derfor enda lavere enn oppgitt foran fordi det ikke er tatt hensyn til nettoverdien av denne tilleggsproduksjonen.

Vi har allikevel valgt HRV 620 for å ha rikelig flomdempningsmagasin til terskelen på kote 620,5 mot det svenske vassdraget øst for Fossvatnet. Denne terskelen er lang slik at de marginale demningskostnadene over kote 620,5 blir vesentlig høyere (15 - 20 øre/kWh).

Senkningsmagasinet i Fossvatnet skaffes ved hjelp av tilløpstunnelen. Marginale kostnader skyldes vesentlig fordyrelse av tunnelarbeider og installasjoner (f.eks. luker) på grunn av økt vanntrykk. Disse kostnadene er små og ligger her godt under den marginale magasinverdi (10 øre/kWh).

Bestemmende for valg av LRV er derfor blitt tykkelsen av løsmassene som dekker fjellet ned mot bunnen av magasinet. Blir løsmasselaget tykt (mer enn 1 - 2 m) avtar muligheten for vellykket utslag på de store dybder som det her er snakk om.

3.3.1.3 Manøvrering

Magasinet manøvreres fritt.

Fossvatnet/Linnajav'ri er et av inntaksmagasinene. Det er samtidig det magasinet som ligger nærmest kraftstasjonen og som har størst tilløp (Nordoverføringen munner ut i Linnajav'ri). Reguleringshøyden er 100 m og magasinprosenten for eget felt er 316%.

For å få utnyttet vannet fra Nordoverføringen best mulig, bør dette i størst mulig utstrekning føres over ved høy vannstand i Fossvatnet. Først etter at dette er gjort, bør eget magasin nyttes.

Dette fører til følgende manøvrering av magasinet:

a) I dårlige vannår.
Inntil mest mulig av magasinene på Nordoverføringen er ført over holdes vannstanden høy. Deretter tappes magasinet i Fossvatnet/Linnajav'ri eventuelt helt til bunns. Ved sammenfall av flere dårlige vannår på rad vil vannstanden etter første nedtapping holde seg lav. Først når vi får bedre vannår, vil magasinet igjen fylles. Etter å ha vært helt tømt, kan det ta mer enn 2 år uten kjøring av turbinene for øvre fall før magasinet igjen er fullt. Oppfyllingsperiodens lengde avhenger av størrelsen på tilløpene, hvor det uregulerte vannet magasineres, behovet for kraft og i hvilken grad de andre magasinene er tømt.

b) I gode vannår.
Om sommeren vil turbinene vanligvis stå mens magasinet fylles. Om vinteren vil det kjøres ut tilstrekkelig til at neste sommers tilsig kan lagres med rimelig sikkerhet. Vi vil følgelig få vannstandsvariasjoner i den øverste tredjedelen av magasinet.

I tillegg kommer eventuelle variasjoner fordi Kobbelv kraftstasjon nyttes som toppkraftverk.

3.3.2 Varrevæjekajav'ri

Se bilag 3.3.2.1 og 3.3.2.2.

3.3.2.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand er kote 598,9. Vatnet senkes til kote 565. Det naturlige utløpet beholdes som flomløp.

3.3.2.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er 30,8 mill.m^3, mens magasinvolumet blir 50 mill.m^3.

LRV er valgt ut i fra seismiske målinger. Disse viser at nærmere bunnen øker løsmassetykkelsen så mye at forholdene for utslag trolig blir uakseptable. For å finne et utslagssted som gir kortere utslagstunnel må det eventuelt foretas flere seismiske undersøkelser.

Vi har vurdert oppdemning av vatnet. Dette ble imidlertid funnet å være lite økonomisk. Midlere og marginal damkostnad ved HRV 620 er funnet å være henholdsvis 45-50 og 70-75 øre/kWh magasin.

3.3.2.3 Manøvrering

Magasinet manøvreres fritt.

Magasinprosenten for eget felt er 162% og bortsett fra at det ikke er overført vann å ta hensyn til, blir manøvreringen som for Fossvatnet/Linnajav'ri.

Fordi magasinprosenten er lavere, fylles magasinet raskere opp igjen etter en eventuell nedtapping.

3.3.3 Langvatnet

Se bilag 3.3.3.1, 3.3.3.2 og 3.3.3.3.

3.3.3.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand er kote 612,3. Vatnet foreslås demmet 9,7 m til kote 622 ved hjelp av en betong platedam. Dammen får en kronelengde på 245 m. Den utstyres med bunntappeløp. Flomoverløpet legges over en terskel nær dammen eventuelt også over damkronen. Største damhøyde blir ca. 13 m.

Senkningsmagasinet i vatnet er delt av en terskel på kote 587. Den vestlige delen senkes til kote 560 og den østlige delen til kote 545.

3.3.3.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er 98,7 mill.m^3 mens magasinvolumet blir 528 mill.m^3. Av dette er 126 mill.m^3 demningsmagasin.

Den totale damkostnad er ca. 25,5 mill.kr og den midlere og marginale damkostnaden er henholdsvis 14 og 11,5 øre/kWh magasin. Ved valg av HRV er det lagt vekt på at magasinet med rimelig sikkerhet skal være fullt ved driftsstart. I tillegg til selve magasinverdien får vi også her engangsverdien av oppsamlet vann (maksimalt 126 mill.m^3 eller 182 GWh).

Senkningen av Langvatnet skjer ved inntak i enden av to renner som fra hver sin side går inn mot terskelen mellom de to bunnmagasinene. Seismiske målinger har vist akseptable utslagsforhold. Marginal senkningskostnad for henholdsvis østre og vestre bunnmagasin er ca. 4 og 2,5 øre/kWh magasin. Ytterligere senkning vil bli vesentlig dyrere. Kostnadsøkningen skyldes særlig at utslagstunnelenes lengde øker betraktelig.

3.3.3.3 Manøvrering

Magasinet manøvreres fritt.

Magasinprosenten for eget felt er 535%. Denne høye magasinprosenten tilsier at magasinet meget sjelden tømmes. Når dette først er gjort, tar det over 5 år med midlere tilløp før magasinet igjen er fullt. Det foreligger mulighet for raskere oppfylling ved eventuelt å overføre vann fra de andre magasinene eller fra inntakene på tilløpstunnelen.

Bortsett fra at det for Langvatnet ikke er overført vann å ta hensyn til, blir manøvreringen som for Fossvatnet/Linnajav'ri.

3.3.4 Litletindvatnet

Se bilag 3.2.4.1.

3.3.4.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand ifølge fotogrammetrisk kart er kote 691. Vannet overføres til tilløpstunnelen gjennom en 2300 m lang tunnel. Vi regner med å senke vatnet 4 m ved hjelp av tunnelen.

Inntaket utstyres med grovvaregrind og bjelkestengsel. Magasinet utnyttes som flomdempningsmagasin. Det naturlige utløpet beholdes som eventuelt flomløp.

3.3.4.2 Begrunnelse

Midlere avløp fra Litletindvatnet er 24,9 mill.m^3/år. Magasinvolumet ved 4 m senking blir ca. 3 mill.m^3. Dette er tilstrekkelig for å overføre vannet uten flomtap av betydning.

Kostnadene er anslått til 13 mill.kr. Det er da antatt at tverrslaget øverst i Tverrelvdalen vil bli bygget uansett av hensyn til driftsstart for øvre utbygging.

Tilsigene kan nyttes i nedre fall. Tilleggsverdien ved i stedet å nytte disse i øvre fall er ca. 32 mill.kr.

3.3.4.3 Manøvrering

Vannstanden i Litletindvatnet vil variere med størrelsen på tilsigene. Vi regner bare i spesielle tilfelle med å innvirke på denne variasjonen.

3.3.5 Livsejav'ri

Se bilag 3.3.5.1 og 3.3.5.2.

3.3.5.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand er kote 710,1. En overføringstunnel fører vannet over til Linnajav'ri. Utslaget legges så dypt at LRV blir kote 670. Tappingen fra Livsejav'ri reguleres med en tappeluke plassert i overføringstunnelen nær Livsejav'ri.

Det naturlige utløpet fra vatnet beholdes og kan nyttes som flomoverløp.

3.3.5.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er 62,8 mill.m^3, mens magasinvolumet blir 185 mill.m^3 (magasinprosent 295%). De marginale senkningskostnadene er ca. 5 øre/kWh. Ytterligere senking er imidlertid vanskelig på grunn av løsmasser på bunnen.

En økonomisk vurdering av hele overføringen er foretatt i punkt 3.5.1.2.

3.3.5.3 Manøvrering

Livsejav'ri manøvreres fritt.

I meget dårlige vannår eller ved flere dårlige vannår på rad vil magasinvolumet helt eller delvis bli tappet over til Linnajav'ri. Oppfyllingen vil sannsynligvis ikke starte før inntaksmagasinet i Fossvatnet/Linnajav'ri er noe oppfyllt.

Når magasinet er fullt, vil det om vinteren i gode og midlere vannår bli tappet over til Linnajav'ri så mye vann at ledig magasinvolum om våren med rimelig sikkerhet kan ta vare på sommertilsigene.

3.3.6 Slæddovagjav'ri

Se bilag 3.3.5.1 og 3.3.6.

3.3.6.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand er kote 650,5. Vannstanden heves til HRV kote 652,5 ved hjelp av en ca. 2 m høy og ca. 80 m lang betongdam. Eventuelt flomtap går over damkronen.

Avløpet tas inn i en overføringstunnel som kan senke vannstanden til LRV kote 648,5. Det er mye løsmasser i vatnet, og utslagsstedet vil bli nærmere undersøkt.

3.3.6.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er beregnet til 21,9 mill.m^3, mens magasinvolumet blir 2 mill.m^3. Dette gir relativ lav magasinprosent (9%). Det regnes likevel ikke med flomtap av betydning, fordi overføringskapasiteten til Linnajav'ri er stor.

Avløpet kan nyttes i nedre fall. Den kapitaliserte verdi av tilleggsproduksjonen i øvre fall er ca. 30 mill.kr ved en kraftverdi på 13 øre/kWh. Utgiftene ved å ta Slæddovagjav'ri inn på Nordoverføringen er ca. 9 mill.kr.

3.3.6.3 Manøvrering

Magasinet manøvreres fritt.

I perioder hvor det ikke tappes vann fra de andre magasinene, står luken i tunnelen fra Slæddovagjav'ri åpen og vannstanden vil variere med tilløpene.

Når det også skal tappes fra de andre magasinene, må luken stenges. Vannstanden vil da stige opp mot HRV. Når denne vannstand nås, stenges de andre lukene, luken for Slæddovagjav'ri åpnes og magasinet tømmes. Deretter fortsetter tappingen fra de andre magasinene mens magasinet i Slæddovagjav'ri igjen fylles.

3.3.7 Reinoksvatnet

Se bilag 3.3.7.1, 3.3.7.2 og 3.3.7.3.

3.3.7.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand er kote 664,3. Vatnet foreslås demmet til kote 685 ved en steinfyllingsdam med morenetetning og senket til kote 615 ved hjelp av overføringstunnelen til Linnajav'ri.

Det er synlig fjell i utløpet av Reinoksvatnet. Ute i vatnet er det imidlertid påvist store løsmasseavsetninger av en sammensetning som gjør at særlig de øvre lagene ikke tåler store belastninger. Gunstigste damsted volummessig sett er i selve utløpet. (En dam her vil få et volum på ca. 500 000 m^3). Oppstrøms dam vil i så tilfelle bli liggende på løsmassene. For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for dammen må en god del av løsmassene fjernes, hvilket er kostbart. En plassering av dammen nedstrøms utløpet (100-200 m) vil medføre et vesentlig større damvolum (økning 200-250 000 m^3).

Vi vil vurdere damplasseringen, damtype og HRV nærmere. Foreløpig søker vi om HRV 685.

Massene til støttefyllingen tenkes tatt fra tverrslaget på overføringstunnelen. Morene er funnet i skaret nedenfor Slæddovagjav'ri og filter kan tas fra et grustak ved Reinokselva. Kvaliteter og mengder vil bli nærmere undersøkt.

Reinoksvatnet er delt i tre deler av to terskler. Vi foreslår bare den vestligste delen senket, da kostnaden for utnyttelsen av de østlige bunnmagasiner overstiger magasinverdien. Den ytterste delen foreslås senket til kote 615 ved hjelp av en avgrening på overføringstunnelen til Linnajav'ri. Avgreningen kan stenges med en tappeluke.

3.3.7.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er beregnet til 100,4 mill.m^3, mens magasinvolumet blir 390 mill.m^3 (magasinprosent 388%). Demningsmagasinet er 218 mill.m^3.

De totale damkostnadene er foreløpig beregnet til 70 mill.kr og den midlere og marginale kostnaden er beregnet til henholdsvis 22 og 18,5 øre/kWh magasin. Ved valg av HRV er det tatt hensyn til at magasinet med rimelig sikkerhet skal være fullt når overføringstunnelen er driftsklar. Demningsmagasinet får dermed to verdier: Den rene magasinverdien og engangsverdien av oppsamlet vann.

Den marginale senkningskostnad er ca. 4 øre/kWh. Ytterligere senking krever imidlertid at også Linnajav'ri senkes, og dette ønsker vi ikke (se punkt 3.3.1.1).

3.3.7.3 Manøvrering

Reinoksvatnet manøvreres fritt.

Manøvreringen blir som for Livsejav'ri (se punkt 3.3.5.3).

3.4 Reguleringsanlegg for nedre utbygging

3.4.1 Gjerdalsvatnet

Se bilag 3.2.5.

3.4.1.1 Teknisk beskrivelse

Gjerdalsvatnet blir det ene inntaksmagasinet for nedre utbygging. Normal vannstand er kote 212,3. En lav betongterskel i utløpet med flomløp over kronen og bunntappeløp hever vannstanden 1 m til HRV 213,3. Dammen blir ca. 60 m lang.

Utslaget for inntakstunnelen legges så dypt at LRV blir kote 211,3 (1 m senking).

3.4.1.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er beregnet til 136,7 mill.m^3, mens magasinvolumet blir 1,4 mill.m^3. Dette gir en så lav magasinprosent (1%) at det årlig vil bli flomtap fra magasinet. Det ville være økonomisk gunstig å øke reguleringen. Gjerdalsvatnet ligger imidlertid i et område hvor naturvern- og friluftsinteressene er store. Vi har derfor søkt å gjøre inngrepet så skånsomt som mulig.

3.4.1.3 Manøvrering

Gjerdalsvatnet manøvreres fritt.

Fordi magasinprosenten er lav, vil vatnet bli et rent dempningsmagasin. Vannstanden vil variere i takt med tilløpene.

3.4.2 Veikvatnet

Se bilag 3.4.2.1, 3.4.2.2 og 3.4.2.3.

3.4.2.1 Teknisk beskrivelse

Veikvatnet er hovedinntaksmagasin for nedre utbygging. Normal vannstand er kote 196,3. I det trange utløpet er det planlagt en 60 m lang betong platedam som kan heve vannstanden til kote 205. Flomløpet legges over damkronen og dammen utstyres med bunntappeløp. Største damhøyde blir ca. 15 m.

I damstedet er det en del større steinblokker, men lite løsmasser forøvrig.

Inntaket for tilløpstunnelen legges så dypt at LRV blir kote 170,0.

3.4.2.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp fra eget felt er beregnet til 84,4 mill.m^3. Magasinvolumet blir 63 mill.m^3 hvorav 20 mill.m^3 ved demning.

Magasinet vil også bli nyttet til å lagre vann som i flomperioder overføres fra Gjerdalsvatnet og fra inntakene på tilløpstunnelen. Samlet er ikke reguleringsgraden større enn at det kan ventes flomtap både fra Veikvatnet og fra Gjerdalsvatnet.

HRV er lagt til den høyde der marginal produksjonsverdi tilsvarer marginal damkostnad. Senkningen er bestemt ved hjelp av seismiske undersøkelser i vatnet. Kostnaden ved ytterligere senkning vil overstige den marginale magasinverdien.

3.4.2.3 Manøvrering

Veikvatnet manøvreres fritt.

Nedre utbygging får en forholdsvis lav magasinprosent (26%). Veikvatnet vil derfor stort sett fylles hver sommer og tappes ned hver vinter.

3.5 Vannoverføringer ved øvre utbygging

3.5.1 Nordoverføringen

Se bilag 3.5.1.

3.5.1.1 Teknisk beskrivelse

Nordoverføringen omfatter overføring av avløpet fra Livsejav'ri, Slæddovagjav'ri og Reinoksvatnet til Linnajav'ri. Linnajav'ri er en del av inntaksmagasinet Fossvatnet/ Linnajav'ri.

Overføringstunnelen fra Livsejav'ri til Linnajav'ri blir 9960 m lang med tverrsnitt 15 m^2. Den får en avgrening på 500 m for inntak av Slæddovagjav'ri og en på 1150 m for inntak av Reinoksvatnet.

Alle inntakene utstyres med grovvaregrind og tappeluker. Da HRV er forskjellige i alle inntakene, må lukene dimensjoneres for tosidig vanntrykk.

Overføringskapasiteten til Linnajav'ri varierer sterkt med vannstanden i de enkelte magasin. En vannmengde tilsvarende fulle magasin i Reinoksvatnet og Livsejav'ri samt middeltilsiget til Slæddovagjav'ri kan overføres til Linnajav'ri i løpet av ca. et halvt år. Dette antas å være tilfredsstillende.

Overføringstunnelen drives fra et tverrslag ca. 1,5 km nedenfor Reinoksvatnet. Teoretisk utsprengte masser fra tverrslaget er 175 000 m^3. Massene vil sannsynligvis bli brukt i Reinoksvassdammen og til anleggsveien.

Bergarten i tunneltraseen er en middels kornet prekambrisk granitt. Det ventes ingen spesielle problemer med tunneldriften.

3.5.1.2 Begrunnelse

Overført vannmengde er i middel 185,1 mill.m^3/år. Vannet kan også nyttes i nedre fall. Tilleggsproduksjonen i øvre fall er ca. 185 GWh/år til en kapitalisert verdi på ca. 275 mill.kr. Anleggskostnadene blir totalt ca. 205 mill.kr.

Overføringen er klart lønnsom.

3.5.2 Gaskajav'ri - Linnajav'ri

Se bilag 3.5.2.

3.5.2.1 Teknisk beskrivelse

Ved utløpet av nordre Gaskajav'ri bygges en ca. 2,5 m høy betongdam med overløp. Den vil heve vannstanden i høyde med søndre Gaskajav'ri. Det naturlige bekkeløpet mellom vatna utvides noe, og dessuten sprenges en ca. 100 m lang kanal fra sørenden av søndre Gaskajav'ri over til Linnajav'ri's nedslagsfelt.

3.5.2.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er beregnet til 3,8 mill.m^3. Dette renner naturlig ned i Gjerdalselva og kan nyttes i nedre fall. Etter overføringen kan vannet nyttes i øvre fall. Verdien av tilleggsproduksjonen er ca. 6 mill.kr, mens overføringskostnadene blir ca. 1,5 mill.kr.

Overføringen er klart lønnsom.

3.5.3 Alternative overføringer

Vi har vurdert overføring av ytterligere to felt til øvre utbygging (Småvatna og Kivatna) og utnytting av restfeltene i Sørfjordelva i nedre utbygging. Småvatna nyttes best i nedre utbygging og overføring av Kivatna med avløp til Sørfjordelva er avhengig av at også Småvatna føres over til øvre utbygging.

Dersom nedre utbygging faller bort, vil vi vurdere nærmere om disse feltene skal tas med i øvre utbygging. Overføringene er nærmere beskrevet nedenfor.

Småvatna

Disse har naturlig avløp til Veikdalselva og kan utnyttes ved en ca. 2300 m lang tunnel fra tverrslaget på tilløpstunnelen mellom Varrevæjekajav'ri og Langvatnet.

Midlere årsavløp er 9,3 mill.m^3 fra et nedbørfelt på 3,7 km^2. Dette gir en midlere produksjon i øvre utbygging på ca. 13 GWh/år til en verdi av ca. 20 mill.kr.

Kivatna

Disse har naturlig avløp til Sørfjordelva og kan utnyttes ved forlengelse av tunnelen til Småvatna med ca. 2800 m.

Midlere årsavløp er 8,0 mill.m^3 fra et nedbørfelt på 3,8 km^2. Midlere produksjon i øvre utbygging blir ca. 11,5 GWh/år til en verdi av ca. 17 mill.kr.

Alternativt kan også Kivatna nyttes ved overføring til Veikvatnets nedbørfelt gjennom en kort tunnel. Dette er imidlertid funnet ulønnsomt ved dagens kostnads- og verdinivå.

Restfelter i Sørfjordvassdraget

Det er mulig å utnytte felter i Sørfjordelva i nedre utbygging ved å overføre vannet til Veikvatnet eller ved vekselkjøring med fallet fra Veikvatnet/Gjerdalsvatnet. Det er sett på følgende alternativ:

1) Inntak i øvre Kolbakkvatnet og oppdemning av dette og dalen nedenfor med en dam ca. 1 km nedenfor nedre Kolbakkvatnet. Livatnet overføres til dette magasinet ved kanalisering. Ved høyere HRV i Veikvatnet enn i inntaksmagasinet i Kolbakkvatna er det aktuelt med vekselkjøring. Det er også vurdert overføring av Svavatna til dette magasinet.

2) Inntak i Austervatnet, som reguleres ved senking, og
   a) overføring av vannet til Veikvatnet eller
   b) utnytting av vannet i fallet fra Austervatnet ved vekselkjøring med hovedfallet.

Ved begge alternativ kan flere bekker tas inn på tunnelen.

Ingen av alternativene er funnet lønnsomme med dagens kostnads- og verdinivå. Alternativ 2 b) er imidlertid best. Dette ville gitt en produksjonsøkning på ca. 46 GWh/år ved en effektøkning på 16 MW (fallhøyden fra Austervatnet blir bestemmende for størrelsen på installasjonen). Kostnadene er anslått til ca. 80 mill.kr mens verdien av innvunnet energi og effekt er anslått til ca. 65 mill.kr (kostnads- og verdinivå 1.10.1976).

3.6 Anleggsveier

De mest sannsynlige veitraseer er i hovedtrekkene vist på bilag 1.1.

Det tas forbehold om endringer i trasevalg. Det forutsettes at det skal tas kontakt med berørte parter før traseene bestemmes endelig.

3.6.1 Ny E6 på vestsiden av Kobbvatnet og adkomst til kraftstasjonsområdet

Se bilag 3.6.1.

Nordland vegkontor har foreslått at ny E6 skal bygges på vestsiden av Kobbvatnet (se pkt. 1.2.4.1). Vi går i det etterfølgende ut fra at denne traseen blir valgt. Velges en

annen trase er det mulig at vi vil foreslå adkomsten til kraftstasjonen og Gjerdalen lagt på østsiden av Kobbvatnet. Dette vil også muligens kunne medføre at vi foreslår kraftstasjonen plassert noe lenger sør.

Traseforslaget til Nordland vegkontor forutsetter en 2 km lang tunnel langs Kobbvatnet. For raskest mulig å få veiforbindelse til kraftstasjonsområdet forutsettes veitunnelen drevet fra begge sider. Dette gjør at det kan bli ønskelig med en mindre endring av traséforslaget på Kobbvassgrendsiden. Nødvendig utstyr til tunneldriften og veibyggingen må transporteres over Kobbvatnet.

Forbindelsen mellom E6 og kraftstasjonsområdet må skje som en avgrening fra E6. Sted for avgrening og trase videre fram til Gjerdalen forutsettes avklart i samarbeid med berørte interesser. Et forslag til trase er vist på bilag 3.6.1.

3.6.2 Vei til tverrslag i Tverrelvdalen

Se bilag 3.6.3.

Adkomsten til dette tverrslaget forutsettes å skje ved en avgrening fra veien til kraftstasjonsområdet. Veien blir ca. 6 km lang.

3.6.3 Vei til Reinoksvatnet

Se bilag 3.6.3.

Det er idag bygget en skogsbilvei et stykke oppover Gjerdalen. Denne forutsettes utbedret i nødvendig utstrekning og forlenget som vist på bilaget.

Veien blir ca. 16 km lang. Den får to avgreninger. Den ene blir ca. 600 m lang og går fram til et tverrslag i Gjerdalen på tilløpstunnelen for nedre utbygging. Den andre blir ca. 2 km lang og går fram til en moreneforekomst øverst i Gjerdalen. Morenen forutsettes nyttet som tetningssjikt i Reinoksvassdammen. På bilag 3.6.3 er også vist en alternativ trase.

Vi regner med å kunne holde veien åpen hele året da det vesentligste av den ligger under skoggrensen.

3.6.4 Adkomst til Varrevæjekajav'ri og Fossvatnet

Se bilag 3.6.4.

En eventuell vei opp Veikdalen vil på enkelte partier bli sterkt utsatt for snøras. Det må regnes med at en vei kan bli sperret i perioder med rasfare.

Vi har derfor foreslått at det bygges en vel 10 km lang taubane opp Veikdalen til tverrslaget nedenfor Varrevæjekajav'ri.

For transporten til tverrslaget nedenfor Fossvatnet og til Fossvassdammen foreslås det bygget tilsammen ca. 6 km vei. Veien til Fossvatnet foreslås bygget som traktorvei.

Taubanen forutsettes demontert når anleggsarbeidene er avsluttet.

3.6.5 Provisoriske veier

Til mindre og sesongbetonte arbeidssteder blir det antagelig provisoriske veier. Hvor omfattende slike veier blir er foreløpig uklart, men det må regnes med en del terrengskader som f.eks. fjellskjæringer.

De aktuelle arbeidsstedene er Langvassdammen, nordre og søndre Gaskajav'ri, Slæddovagjav'ri og Veikvatnet.

Alle øvrige arbeider (f.eks. inntak) er foreløpig tenkt utført med veiløs transport i terrenget eller ved adkomst gjennom tunnel og sjakt. Vi ønsker imidlertid å stå fritt til å velge transportform under detaljprosjekteringen.

4 PRODUKSJON

4.1 Beregningsforutsetninger og -metoder

4.1.1 Samkjøring

Et nytt prosjekt betraktes ikke isolert, men som et tilskudd til samkjøringssystemet. Vi beregner systemet med og uten det nye prosjektet og finner prosjekt-nytten som differansen. Ved en isolert betraktning ville deler av de store magasinene for Kobbelvs øvre fall være ulønnsomme fordi det selv i tørre år vil være overskudd av disponibel vinterkraft. I samkjøring derimot vil denne reserven være av avgjørende betydning i en tørrårssituasjon hvor små og middels store magasiner er nedtappet. I vannrike perioder kan tappingen fra Kobbelvs magasiner reduseres eller stanses helt mens lavtregulerte kraftverk i systemet dekker behovet. På denne måte gir samkjøring med store magasinverk de lavtregulerte verk større verdi.

I beregningene brukes et antatt framtidig system. Det har ingen betydning hvilke konkrete nye prosjekter som er medtatt i dette systemet. Det som teller er totalsystemets karakteristiske trekk. Slike trekk er totalmagasinets størrelse, hvor godt dette magasinet er fordelt og mengde og type av varmekraft. I våre beregninger er brukt et system bestående av:

1. Vannkraftverk i Norge syd for Nord-Salten med samlet tilløp 135 TWh/år og samlet magasin 83 TWh.
2. Konvensjonell varmekraft i form av importmuligheter fra Sverige og Danmark på maksimalt 1800 MW.
3. 5000 MW kjernekraft.

Dette systemet har et fastkraftnivå på ca. 160 TWh/år. Hvilket årstall dette tilsvarer avhenger av forbruksstigningen. Hvis man bygger på NVE's middelprognose av januar 1976 og forutsetter stigningstakten 1985 - 90 videre framover (2,4 TWh/år) tilsvarer dette 2010, som er et noenlunde representativt årstall for forholdene i prosjektets levetid.

Man må ikke overdrive betydningen av akkurat det systemet som er valgt. Ved følsomhetsanalyser vurderes avvik fra forutsetningene. Det eneste som teller i denne forbindelse er hvordan slike endringer påvirker beregningsresultatene i punkt 4.2.1.

I det etterfølgende omtales de mest omdiskuterte forutsetningene.

4.1.1.1 Forbrukets stigningstakt

Med lavere stigningstakt enn NVE's middelprognose ville det være riktig å bruke et system med tilsvarende lavere fastkraftnivå.

Hvis man så reduserte ved å multiplisere samtlige kraftkategorier med samme skaleringsfaktor, ville beregningsresultatene overhodet ikke påvirkes.

Den eneste betingelsen for at et nytt prosjekt skal være lønnsomt, er således at man har en stigning i forbruket, men stigningen behøver ikke være større enn at man er sikret framtidig avsetning for energien fra de kraftanlegg hvor man setter i gang anleggsarbeider.

For å kunne stå mest mulig fritt ønsker man til enhver tid å ha så mange byggeklare prosjekter at den høyeste sannsynlige stigningstakten kan dekkes. Men viser stigningstakten seg å bli lavere, utsettes starten for anleggsarbeidene.

4.1.1.2 Type av varmekraft

Det valgte systemet har mye kjernekraft. Typisk for kjernekraft er høy investering og lave brenselutgifter. Dette innebærer at når kjernekraftverket først er bygget, lønner det seg å la det gå for fullt.

Konvensjonell varmekraft, derimot, har høye brenselutgifter. Slike kraftverk vil derfor bli drevet i motfase med vannkraftverkene slik at de stanses når det er gode vannår. Ble systemets kjernekraft helt eller delvis ombyttet med konvensjonell varmekraft, ville man derfor få økt verdi av tilløpsenergi, men redusert verdi av magasinkapasitet. For øvre utbygging i Kobbelv dominerer magasinkapasiteten, så her ville det blitt lavere nytteverdi i kapittel 6. Se imidlertid også punkt 4.2.1.

4.1.1.3 Vannkraftens magasinfordeling

Man må ikke ha så mange lavtregulerte prosjekter at produksjonen i flomtiden overstiger forbruket. Følsomhetsanalyser har imidlertid bekreftet at systemet har rikelig margin til å utnytte en rekke lavtregulerte prosjekter.

4.1.2 Kraftkategorier

4.1.2.1 Fastkraft

Dette er den energien som har høy leveringssikkerhet. Tradisjonelt hadde man "bestemmende års produksjon", som kunne leveres i 90% av årene. I dag defineres fastkraft etter mer moderne prinsipper hvor man både tar hensyn til rasjonert mengde og hvorvidt denne mengden kommer som langvarig mild rasjonering eller kortvarig hard rasjonering.

Beregningene viser at fastkraften har en leveringssikkerhet omkring 99,7%, det vil si at rasjonert mengde utgjør omtrent 0,3% av fastkraften.

4.1.2.2 Tilfeldig kraft

Produksjon utover fastkraften kalles tilfeldig kraft.

Tilfeldig kraft og fastkraft kan ikke beregnes uavhengig av hverandre. Hvor mye tilfeldig kraft som skal produseres, bestemmes av avsetningsmulighetene, både når det gjelder pris og mengde. Dette avgjøres ved hjelp av sannsynlighetsregning. Jo bedre avsetningsmulighetene er for tilfeldig kraft, desto mer produseres, og dette vil igjen redusere fastkraftnivået.

Ved salg av tilfeldig kraft reduseres de kostnader som må dekkes av fastkraften. Man tar således ikke sikte på et høyest mulig fastkraftnivå, men å velge tilfeldig kraftmengde slik at kostnaden blir lavest mulig pr. kWh fastkraft.

Tilfeldig kraft går til to formål:

a. Formål der en kan velge mellom annen energi (for eksempel olje) og elektrisitet. Typisk for Norge er industriens dampkjeler (elektrokjeler) som kan fyres med enten elektrisitet eller olje. Når vi eksporterer elektrisk kraft, reduseres brenselforbruket i svenske og danske varmekraftverk.

b. Ekstra produksjonsutstyr som bare kan drives med elektrisitet. Typisk her er ekstra kapasitet i smelteverkene. Slik tilleggskapasitet er billigere enn den øvrige kapasiteten, og bedriftsøkonomisk kan derfor industrien akseptere en kortere driftstid for dette ekstra utstyret.

4.1.2.3 Flomtap

Dette er den tilløpsenergien som går tapt forbi kraftstasjonen. Tapet kan skyldes to forhold:

a. Kraftstasjonen har ikke så stor installasjon at alt vannet kan utnyttes. Dette tapet registreres direkte på kraftstasjonen.

b. På grunn av de hydrologiske variasjonene vil det til sine tider ikke være avsetningsmuligheter for all energien i systemet. Dermed fås tapping forbi driftsklare maskiner. Dette kalles ofte spill. Beregninger av systemet tyder på at man har spill bare i ekstra vannrike år.

4.1.3 Beregningsmetoder

Metodene blir stadig videreutviklet. Systemet kan bare beregnes ved hjelp av driftssimuleringer på en stor EDB-maskin.

I våre beregninger er brukt JARSIM, som er NVE's serie-parallellmodell.

4.1.4 Produksjonsfordeling

I beregningene er fastkraften fordelt på hver uke i året etter fordelingskurver som tilsvarer dagens forhold. Man kombinerer her storindustri med jevnt forbruk og alminnelig forbruk med sesongvariasjon.

Fordelingskurven for det alminnelige forbruket antas å endre seg så lite med tiden at vi ikke har laget en kurve for forbruket i framtiden.

På grunn av den store flerårsreguleringen (lagring av vann fra våte til tørre år), er all fastkraft like viktig å dekke. Det er derfor ufruktbart å skjelne mellom vinter-kraft og sommerkraft. Tallene som angis i 4.2.2 må derfor ikke brukes i verdiberegning av Kobbelvutbyggingen, men bare som en orientering om hvordan kraftstasjonen vil bli drevet.

Med vinter forstås 30 uker (1.10 - 29.4) og med sommer 22 uker (30.4 - 30.9).

4.2 Beregnet energiproduksjon

4.2.1 Produksjonsøkningen i samkjøringssystemet

Det simuleringsprogram som benyttes for å finne fastkraft-økningen i hele samkjøringssystemet, gir for lave verdier (se også punkt 3.2.2). Dette skyldes at programmets tappe-strategi for høyt regulerte magasiner ikke gir optimal tapping. Det arbeides imidlertid med å forbedre strategien (se punkt 3.1.6.3). Vi benytter her resultatene fra de simuleringer vi har gjennomført, men gjør oppmerksom på at fastkraftøkningen for øvre fall er for liten. På den annen side er også reduksjonen i andre inntekter for lav. Alt i alt gir beregningen for lave inntekter for øvre fall.

4.2.1.1 Av hele utbyggingen

Ved hjelp av JARSIM-kjøringene 5716 og 6586 er økningen beregnet til:

Fastkraft	1043 GWh/år
Andre inntekter	- 16,1 mill.kr/år.

Med andre inntekter forstås endring i salg av tilfeldig kraft (heri medregnet eksport) samt endring i brenselutgifter til varmekraft (heri medregnet import).

4.2.1.2 Av øvre utbygging

Uten utbygging av nedre fall er fastkraftproduksjonen i samkjøringssystemet beregnet å øke med 942 GWh/år og andre inntekter å avta med 16,5 mill.kr/år.

4.2.1.3 Av nedre utbygging

Utbygging av nedre fall sett isolert vil øke fastkraftproduksjonen i samkjøringssystemet med 101 GWh pr. år og andre inntekter vil øke med 0,4 mill.kr pr. år. (JARSIM-kjøring nr. 5716 og 6584).

4.2.2 Midlere årlig produksjon i Kobbelv kraftstasjon

Fall	Vinter		Sommer		Årsproduksjon GWh
	Produksjon GWh	Flomtap GWh	Produksjon GWh	Flomtap GWh	
Øvre fall	622,9	0,3	40,7	0	663,6 x)
Nedre fall	51,7	0,8	56,3	3,5	108,0
SUM	674,6	1,1	97,0	3,5	771,6

x)
Magasininnholdet for øvre fall er forskjellig ved simuleringsperiodens begynnelse og slutt (830 GWh større ved periodens avslutning). Fordeles forskjellen på simuleringsperiodens lengde gir dette en økning på 27,7 GWh/år og årsproduksjonen for øvre fall blir ca. 691 GWh. Det er dette siste tallet som er oppgitt i kapittel 11 Data for kraftverket.

Det er ikke tatt hensyn til den engangsproduksjonen som oppsamling av vann før driftsstart i 3 av magasinene representerer. Dette utgjør i Langvatnet maksimalt 182 GWh magasin, i Fossvatnet/Linnajav'ri maksimalt 134 GWh magasin og i Reinoksvatnet maksimalt ca. 240 GWh (fratrukket produksjonen i nedre utbygging av det vannet som kunne vært nyttet der).

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 kostnadsnivå 1.10.77 og to-skifts drift. For avgiftspliktige arbeider er tatt med 13% investeringsavgift.(10% for permanentutstyr). Rente i byggetiden er 10% p.a., se punkt 3.1.4.

Ved sammenligning mellom verdien av innvunnet energi og effekt og størrelsen på kostnadene har vi bruk for kostnadsnivå 1.10.76. Kostnadsstigningen fra 1.10.76 til 1.10.77 regnes i middel å være 12%.

5.2 Kostnadsoverslag

Fra det detaljerte overslaget (K-27) gjengis et sammendrag hvor investeringsavgift og renter er trukket ut og oppstilt for seg. Uforutsett er tatt med i hver enkelt post i det detaljerte overslaget.

Ved beregning av renter er øvre utbygging delt i flere deler og hver del er rentebelastet fram til det tidspunkt da den kan tas i bruk. Nedre utbygging er betraktet isolert og rentebelastet fram til driftsstart. Se også terminplan bilag 10.

Kostnader i mill.kr. Kostnadsnivå 1.10.77.

Hele utbyggingen	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8	SUM
Kostnader uten investeringsavgift og renter	63,5	101,0	136,0	205,0	163,8	66,6	30,9	0	766,8
Investeringsavgift	5,2	6,8	9,7	13,8	26,3	5,5	6,3	0	73,6
Sum før renter	68,7	107,8	145,7	218,8	190,1	72,1	37,2	0	840,4
Renter	2,3	12,2	26,3	47,2	56,9	33,9	24,8	1,0	204,6
Sum	71,0	120,0	172,0	266,0	247,0	106,0	62,0	1,0	1045,0

Med kostnadsnivå 1.10.76 blir de samlede kostnader $\frac{1045}{1,12} = 933$ mill.kr

Øvre utbygging	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	År 8	SUM
Kostnader uten investeringsavgift og renter	59,0	94,2	124,6	184,2	133,4	26,0	12,6	0	634,0
Investeringsavgift	4,9	6,4	9,0	12,4	23,7	2,7	1,6	0	60,7
Sum før renter	63,9	100,6	133,6	196,6	157,1	28,7	14,2	0	694,7
Renter	2,1	11,4	24,4	43,4	49,9	22,3	20,8	1,0	175,3
Sum	66,0	112,0	158,0	240,0	207,0	51,0	35,0	1,0	870,0

Med kostnadsnivå 1.10.76 blir de samlede kostnader $\frac{870}{1,12}$ = 777 mill.kr

Nedre utbygging	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7	SUM
Kostnader uten investeringsavgift og renter	4,50	6,78	11,41	20,75	30,44	40,63	18,34	132,85
Investeringsavgift	0,33	0,35	0,70	1,45	2,60	2,83	4,64	12,90
Sum før renter	4,83	7,13	12,11	22,20	33,04	43,46	22,98	145,75
Renter	0,17	0,87	1,89	3,80	6,96	11,54	4,02	29,25
Sum	5,00	8,00	14,00	26,00	40,00	55,00	27,00	175,00

Med kostnadsnivå 1.10.76 blir de samlede kostnader $\frac{175}{1,12}$ = 156 mill.kr

6 BEREGNET INNTEKT, RENTABILITET OG NYTTEVERDI

6.1 Inntekter

Inntekter er her definert som brutto nytteverdi, det vil si kostnaden for en tilsvarende kraftmengde av samme kvalitet framskaffet på billigste annen måte. Under punkt 3.1.5 er det gjort nærmere rede for verdigrunnlaget, og under punkt 4.2.1 er ført opp produksjonsøkningen i samkjøringssystemet på grunn av Kobbelvutbyggingen.

Hele utbyggingen:

Fastkraft	1043 GWh á 0,13 kr/kWh	= 135,6 mill.kr/år
Andre inntekter		= -16,1 mill.kr/år
Effekt	270 000 kW á 66,50 kr/kW	= 17,95 mill.kr/år
Sum inntekter		= 137,45 mill.kr/år

Øvre utbygging:

Fastkraft	942 GWh á 0,13 kr/kWh	= 122,46 mill.kr/år
Andre inntekter		= -16,50 mill.kr/år
Effekt	250 000 kW á 66,50 kr/kW	= 16,63 mill.kr/år
Sum inntekter		= 122,59 mill.kr/år

Nedre utbygging:

Fastkraft	101 GWh á 0,13 kr/kWh	= 13,13 mill.kr/år
Andre inntekter		= 0,40 mill.kr/år
Effekt	20 000 kW á 66,50 kr/kW	= 1,33 mill.kr/år
Sum inntekter		= 14,86 mill.kr/år

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

6.2 Utgifter

Ut fra erfaringstall fra Statskraftverkenes nyere anlegg settes antatte årlige kostnader til administrasjon, drift og vedlikehold til 5 mill.kr. Kostnadene antas fordelt med henholdsvis 4,5 og 0,5 mill.kr på øvre og nedre utbygging.

6.3 Årlig avkastning av investert kapital

		Hele utbyg.	Øvre utbyg.	Nedre utbyg.
Kostnad	mill.kr	933	777	156
Netto inntekt	mill.kr	132,45	118,09	14,36
Avkastning	%	14,2	15,2	9,2

6.4 Intern rente

Det er regnet med en investeringsstrøm som vist i pkt. 5.2 og en inntektsstrøm som de første årene varierer avhengig av størrelsen på de felter som inngår i de enkelte byggetrinn. Deretter er inntektene konstante fram til avskrivningstidens avslutning.

Intern rente:	Kobbelvutbyggingen	13,9 %
	Øvre utbygging	14,5 %
	Nedre utbygging	9,5 %

7 EIENDOMSFORHOLD

Det vil bli utarbeidet en egen oversikt over eiendoms- og rettighetsforhold.

7.1 Eiendomsgrenser

Staten ved Direktoratet for Statens skoger har eiendomsrett over det sentrale utbyggingsområdet. Områdene rundt Kobbvatnet, unntatt sørøstlige del, langs Kobbelva og Sørfjordelva fra noe ovenfor Austervatnet er privat grunn. Dette gir grovt sett en nord-sydgående grenselinje mellom Staten og de private grunneiere på østsiden av Kobbvatnet.

7.2 Fallrettigheter

Staten ved NVE inngikk 7. desember 1915 avtale med en del av de private grunneiere om overdragelse av fall- og reguleringsrettigheter.

7.2.1 Kobbelvvassdraget

Kobbelva fra Kobbvatnet til Leirfjorden er privat. (Dette fallet foreslås ikke utbygget).

Veikdalselva tilhører Staten.

Staten har ervervet alle fall- og reguleringsrettigheter i tilknytning til Gjerdalselva med unntak av bielva Tverrelva hvor det er privat grunn på sørsiden av elva.

7.2.2 Sørfjordvassdraget

Fra Leirfjorden til grenseskillet mellom privat og Statens grunn ved k. 353,4 ovenfor Austervatnet har Staten ved NVE ervervet seg fall- og reguleringsrettigheter (i 1915) for ca. halvparten av strekningen, skiftvis på den ene og andre siden av elva.

8 KRAFTLEDNINGER OG SAMBAND

8.1 Overføringsnettet

Overføringsnettet er idag ikke utbygget mellom Ofoten og Bodøområdet. Kraftledningsavdelingen i Statskraftverkene (SK) la i januar 1978 fram traseforslag til forhåndsuttalelse for strekningen Ofoten - Kobbelv og i mai 1978 tilsvarende for strekningen Kobbelv - Salten.

Begge disse strekningene er ment å skulle inngå som en del av en 380 kV-ledning mellom Ofoten og Nedre Røssåga. Ledningen mellom Ofoten og Kobbelv forutsettes å være driftsklar samtidig med 1. byggetrinn i Kobbelvutbyggingen.

8.2 Distriktsnettet

I dag skjer forsyningen med 22 kV. Distriktsnettet er imidlertid for svakt dimensjonert til å levere anleggskraft. Det må følgelig bygges en ny 66 kV-ledning inn til anleggsområdet. Foreløpig antas at utgangspunktet for denne blir Rekvatn kraftstasjon. Et alternativ er å føre kraft sørover fra den planlagte Slunka kraftstasjon som er antatt driftsklar i løpet av 1980.

For den lokale strømforsyning er det ønskelig at ledningen gjøres permanent og føres om Bonnåsjøen.

Forslag til trase vil bli utarbeidet i samarbeid med distriktsinteressene.

8.3 Anleggskraft

Se bilag 8.3.

Kraftdekningen forutsettes å skje med 22 kV-avgreninger fra en trafostasjon nær påhugget for adkomsttunnelen til Kobbelv kraftstasjon (endepunkt for den nye 66 kV-ledningen). Ledningen opp til Reinoksvatnet vil bli bygget for 66 kV hvis det blir bestemt at Reinoksvatnet kraftstasjon skal bygges.

Traseene er ikke endelig bestemt, men vi vil fortrinnsvis la ledningene følge anleggsveiene.

På grunn av behov for elektrisk kraft til manøvrering av luker blir alle kraftledninger permanente bortsett fra ledningen opp Tverrelvdalen.

8.4 Samband

Det er forutsatt at telefonkabel skal føres fram til alle anleggssteder av noen størrelse. Kabelen forutsettes gravd ned i grøft.

I tillegg er det regnet med at anleggsstedene i fjellet skal ha radioforbindelse.

9 MANØVRERINGSREGLEMENT

I et manøvreringsreglement vil inngå punkter tilsvarende 2.1.1 og 2.1.2. Dessuten foreslås inntatt følgende spesielle punkt:

Flommer

Reguleringen av Livsejav'ri og av Varrevæjekajav'ri omfatter bare senking slik at ved fullt magasin kan det gå vann i elva som i dag.

Dammene ved Slæddovagjav'ri, Reinoksvatnet, Fossvatnet, Langvatnet, Veikvatnet og Gjerdalsvatnet utføres med faste overløp så vannstanden stiger derfor noe over øvre reguleringsgrenser under flom.

Overløpenes lengde skal godkjennes av Vassdragstilsynet.

Forøvrig skal det ved manøvreringen has for øye at flomvannføringene ikke øker utover de naturlige.

10 TERMINPLAN OG INVESTERINGSPROGRAM

Terminplan basert på 2 skift pr. døgn er vist på bilag 10. Terminplanen forutsetter at arbeidet med vei til Kobbvassgrenda starter straks konsesjon er gitt og dessuten forseres ved at tunnelen langs Kobbvatnet også blir drevet fra Kobbvassgrenda. Inntil veien og tunnelen er fullført må transportene gå over Kobbvatnet. Arbeidene i kraftstasjonsområdet forseres tilsvarende.

Bestemmende for driftsstart av øvre utbygging (1.9. år 5) er både arbeidene med selve kraftstasjonen og med tilløpstunnelen mellom Fossvatnet og kraftstasjonen.

Øvre utbygging disponerer i 1. omgang bare vann fra Fossvatnet/Linnajav'ri, Varrevæjekajav'ri, Litletindvatnet og fra inntakene på tilløpstunnelen. Langvatnet kommer inn 1.1 år 7, mens nordoverføringen først er driftsklar 1.2 år 8.

Nedre utbygging er lagt inn slik at arbeidene i kraftstasjonsområdet foregår samtidig med øvre utbygging. På grunn av større drivelengder for tilløpstunnelen blir nedre utbygging først driftsklar 1.4 år 7.

Terminplanen gir følgende produksjons- og magasinmuligheter inntil kraftverket er fullt utbygget:

År	5	6	7		8
Igangsettelsesdato	1.9		1.1	1.4	1.2
Installasjon, MW	250	250	250	270	270
Produksjonsmulighet, GWh/år	280	280	420	530	799
Magasin, GWh	620	620	1385	1414	2247

Investeringsprogram i mill.kr. Kostnadsnivå 1.10.77

År	1	2	3	4	5	6	7	8	SUM
Investering	68,7	107,8	145,7	218,8	190,1	72,1	37,2	0	840,4
10% anleggsrente	2,3	12,2	26,3	47,2	56,9	33,9	24,8	1,0	204,6
TOTALT	71,0	120,0	172,0	266,0	247,0	106,0	62,0	1,0	1045,0

Det presiseres at det her er regnet med 10% rente av kapitalen. For bruk i statsbudsjettet må overslaget og de årlige beløp korrigeres i overensstemmelse med Statens regler for renteberegning.

11 DATA FOR KRAFTVERKET

		Øvre utbygging	Nedre utbygging	Sum
Nedbørfelt	km^2	233,9	114,3	348,2
Midlere tilløp til kraftverket inklusive flomtap ved inntakene	$mill.m^3$	478,3	250,5	728,8
Magasinkapasitet	$mill.m^3$	1536	64,4	1600
Magasinprosent	%	321	26	
Midlere brutto fallhøyde	m	602	192	
Midlere energiekvivalent	kWh/m3	1,444	0,447	
Midlere produksjon	GWh/år	691	108	799
Beregnet midlere økning av samkjøringssystemets fastkraftproduksjon	GWh/år	942	101	1043
Installasjon ved midlere fallhøyde	MW	250	20	270
Maksimal vannføring ved midlere fallhøyde	m^3/sek	48,2	12,5	60,7
Brukstid (ref. midlere års produksjon)	timer	2760	5400	2960
Investering inklusive 10% rente i byggetiden (kostnadsnivå 1.10.76)	mill.kr	777	156	933
Investering inklusiv 10% rente ved kostnadsnivå 1.10.77	mill.kr	870	175	1045
x)Brutto nytteverdi (verdinivå 1.10.76)	mill.kr/ år	122,6	14,9	137,5
x) Intern rente	%	14,5	9,5	13,9
Byggetid	ca. år	7	5	

x)
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.

Magasiner i øvre utbygging:

	NV m.o.h.	HRV m.o.h.	LRV m.o.h.	Magasin mill.m^3
Livsejav'ri	710,1	710,0	670	185
Slæddovagjav'ri	650,5	652,5	648,5	2
Reinoksvatnet	664,3	685,0	615,0	390
Linnajav'ri	614,5	620,0	614,0	378
Fossvatnet	610,8	620,0	520,0	
Varrevæjekajav'ri	598,9	598,8	565,0	50
Langvatnet, vestl.del	612,3	622,0	560,0	528
Langvatnet, østl. del			545,0	
Litletindvatnet	691,0	690,9	687,0	3

Magasiner i nedre utbygging:

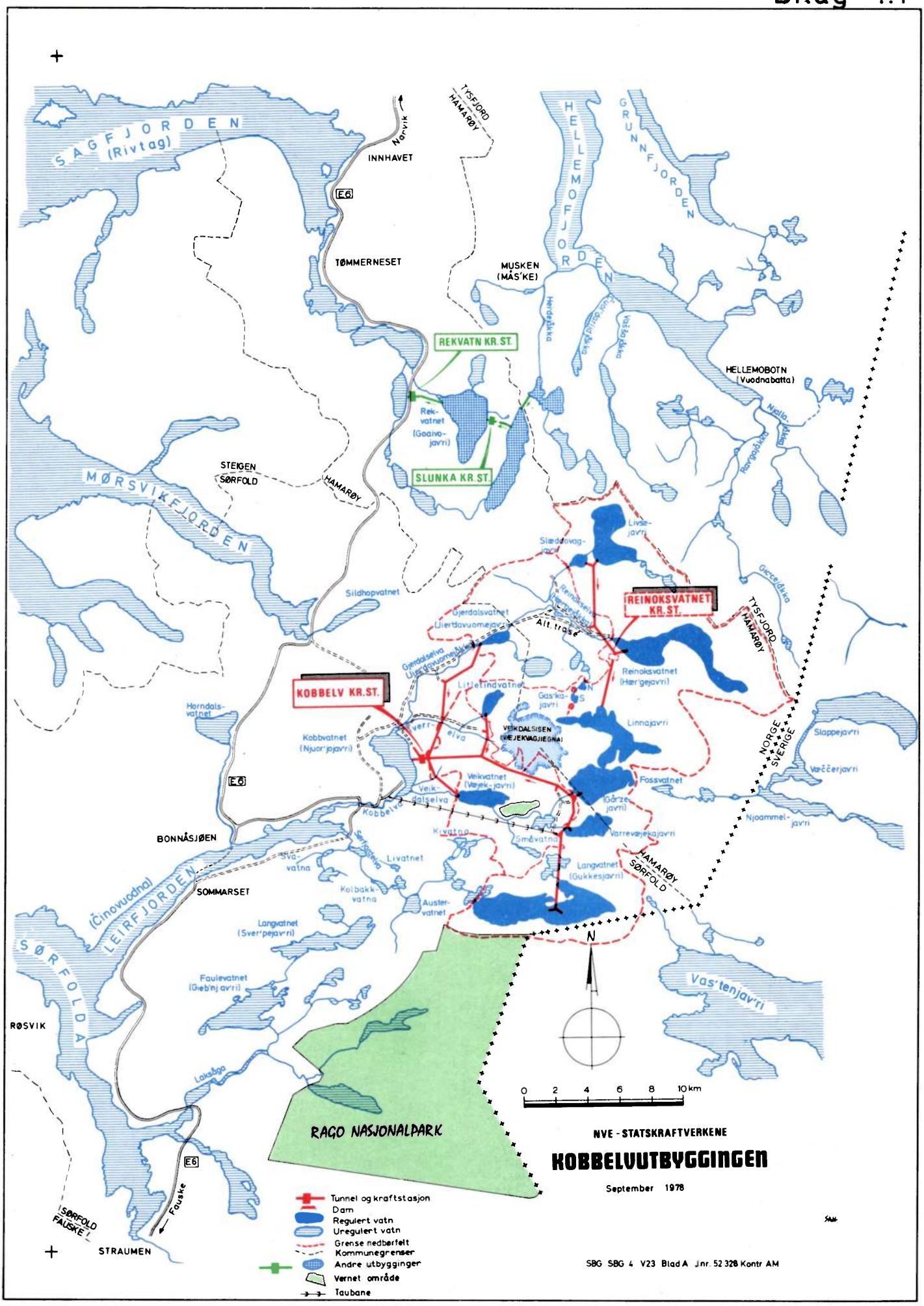
	NV m.o.h.	HRV m.o.h.	LRV m.o.h.	Magasin mill.m^3
Veikvatnet	196,3	205	170	63,0
Gjerdalsvatnet	212,3	213,3	211,3	1,4

Generalplankontoret (SBG)

September 1978

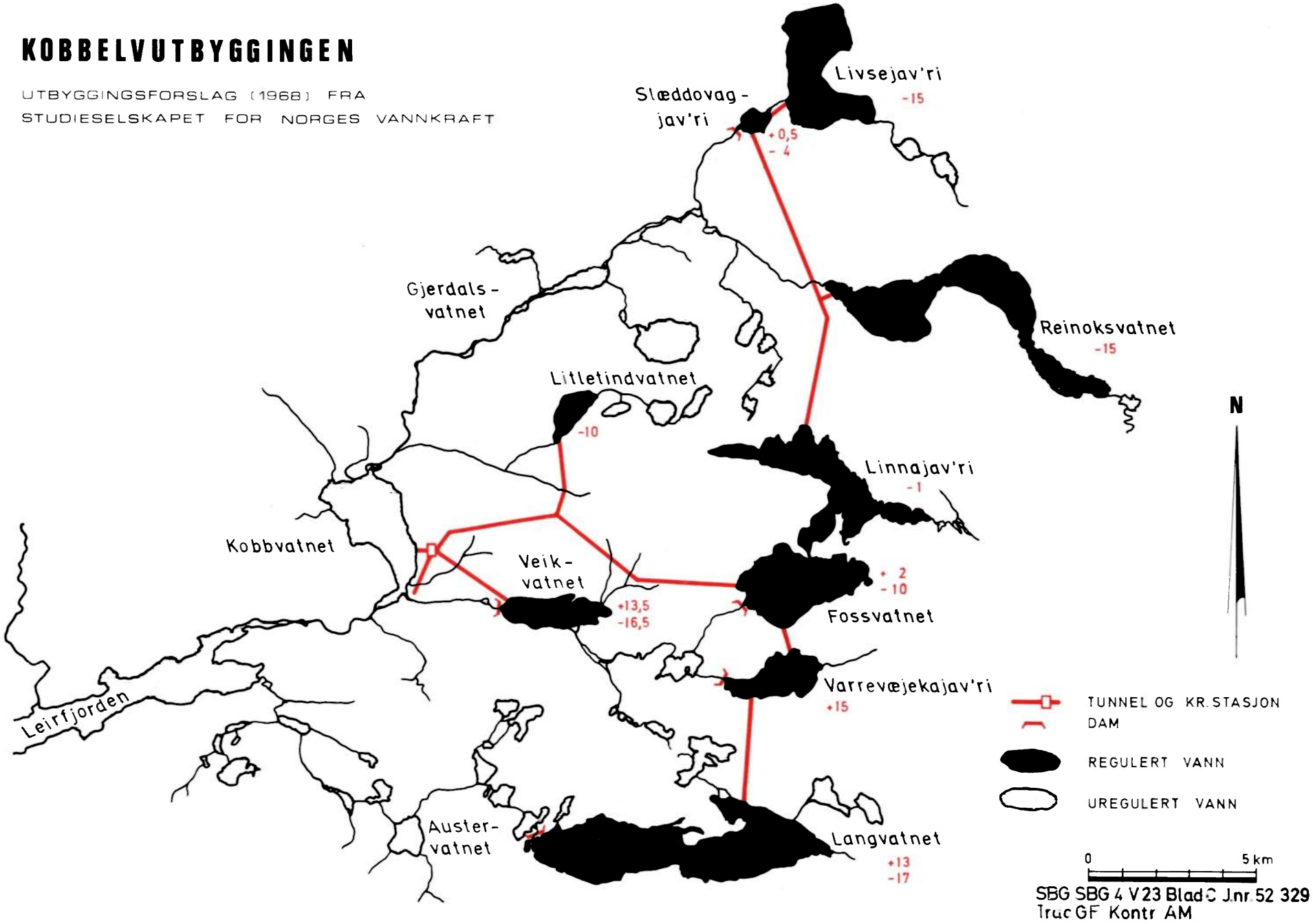
Y. Mæhlum

A. Marheim


SAGFJORDEN
(Rivtag)
INNHAVET
Narvik
TYSFJORD
HAMARØY
HELLEMOFJORDEN
GRUNNFJORDEN
E6
TØMMERNESET
MUSKEN
(MÅS'KE)
REKVATN KR.ST.
Rek-
vatnet
(Goaivo-
javri)
SLUNKA KR.ST.
HELLEMOBOTN
(Vuodnabatta)
STEIGEN
SØRFOLD
HAMARØY
MØRSVIKFJORDEN
Sildhopvatnet
Livse-
javri
Slæddovag-
javri
REINOKSVATNET
KR.ST.
TYSFJORD
HAMARØY
Gjerdalsvatnet
Alt. trase
Reinoksvatnet
(Hær'gejavri)
KOBBELV KR.ST.
Litletindvatnet
Gas'ka-
javri
VEIKDALSISEN
(VÆJEKVAGJIEGNA)
Linnajavri
Horndals-
vatnet
Kobbvatnet
(Njuor'jojavri)
Verr-
elva
Veikvatnet
(Væjek-javri)
Veik-
dalselva
Kobbelv
Fossvatnet
Gårze-
javri
Varrevajekajavri
Kivatnet
Småvatnet
Langvatnet
(Gukkesjavri)
Livatnet
Kolbakk-
vatnet
Auster-
vatnet
BONNÅSJØEN
SOMMARSET
(Činovuodna)
LEIRFJORDEN
SØRFOLDA
Langvatnet
(Sver'pejavri)
Faulevatnet
(Gieb'nj av'ri)
RØSVIK
Lakaåga
E6
Fauske
SØRFOLD
FAUSKE
STRAUMEN
RAGO NASJONALPARK
NORGE
SVERIGE
Slappejavri
Væččerjavri
Njoammel-
javri
Vas'tenjav'ri
N
0 2 4 6 8 10 km
NVE - STATSKRAFTVERKENE
KOBBELVUTBYGGINGEN
September 1978
Tunnel og kraftstasjon
Dam
Regulert vatn
Uregulert vatn
Grense nedbørfelt
Kommunegrenser
Andre utbygginger
Vernet område
Taubane
SBG SBG 4 V23 Blad A Jnr. 52 328 Kontr AM

KOBBELVUTBYGGINGEN

UTBYGGINGSFORSLAG (1968) FRA
STUDIESELSKAPET FOR NORGES VANNKRAFT

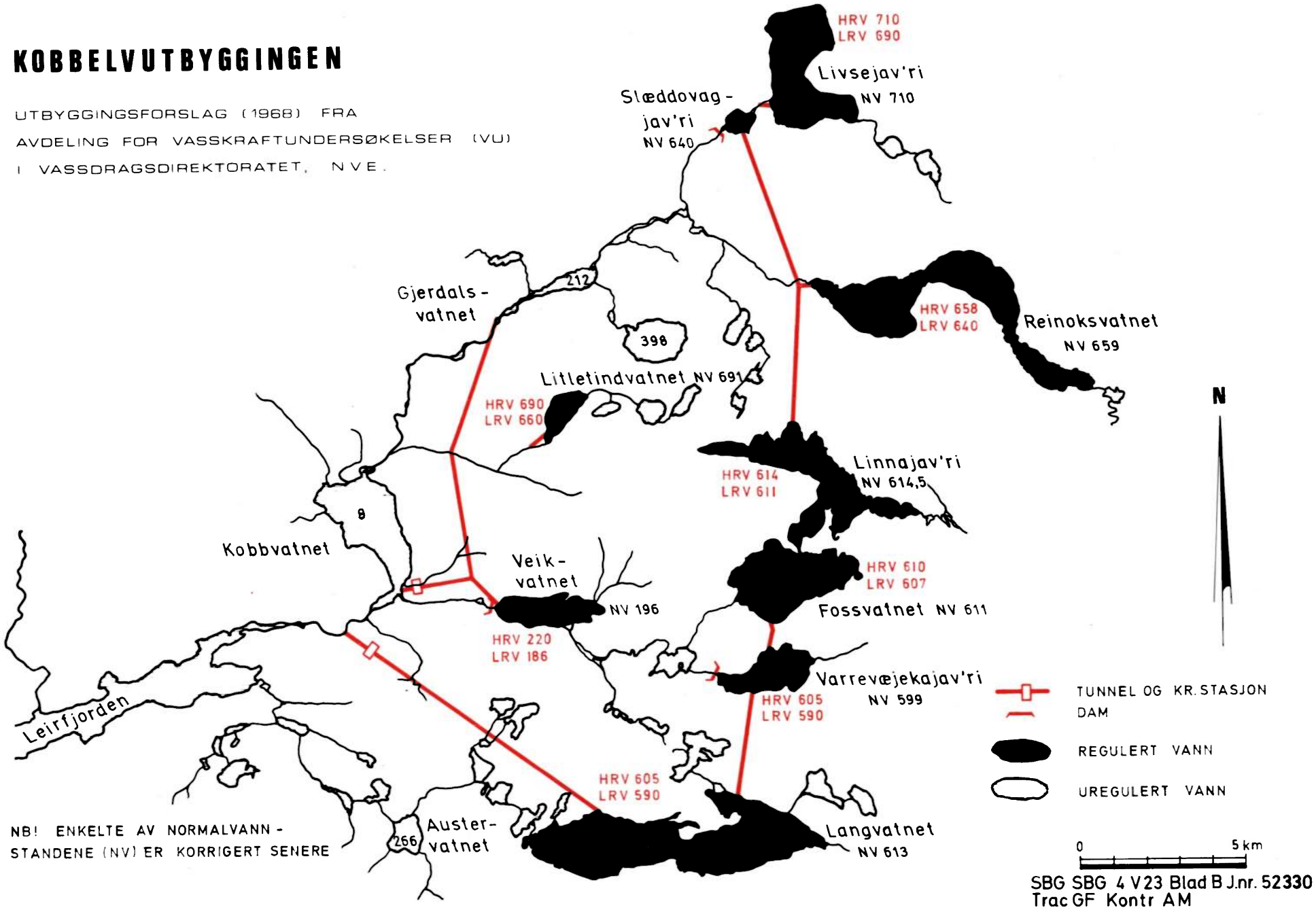


SBG SBG 4 V23 Blad C Jnr. 52 329
Trac GF Kontr AM

Bilag 1.5.1.1.

KOBBELVUTBYGGINGEN

UTBYGGINGSFORSLAG (1968) FRA
AVDELING FOR VASSKRAFTUNDERSØKELSER (VU)
I VASSDRAGSDIREKTORATET, N V E.



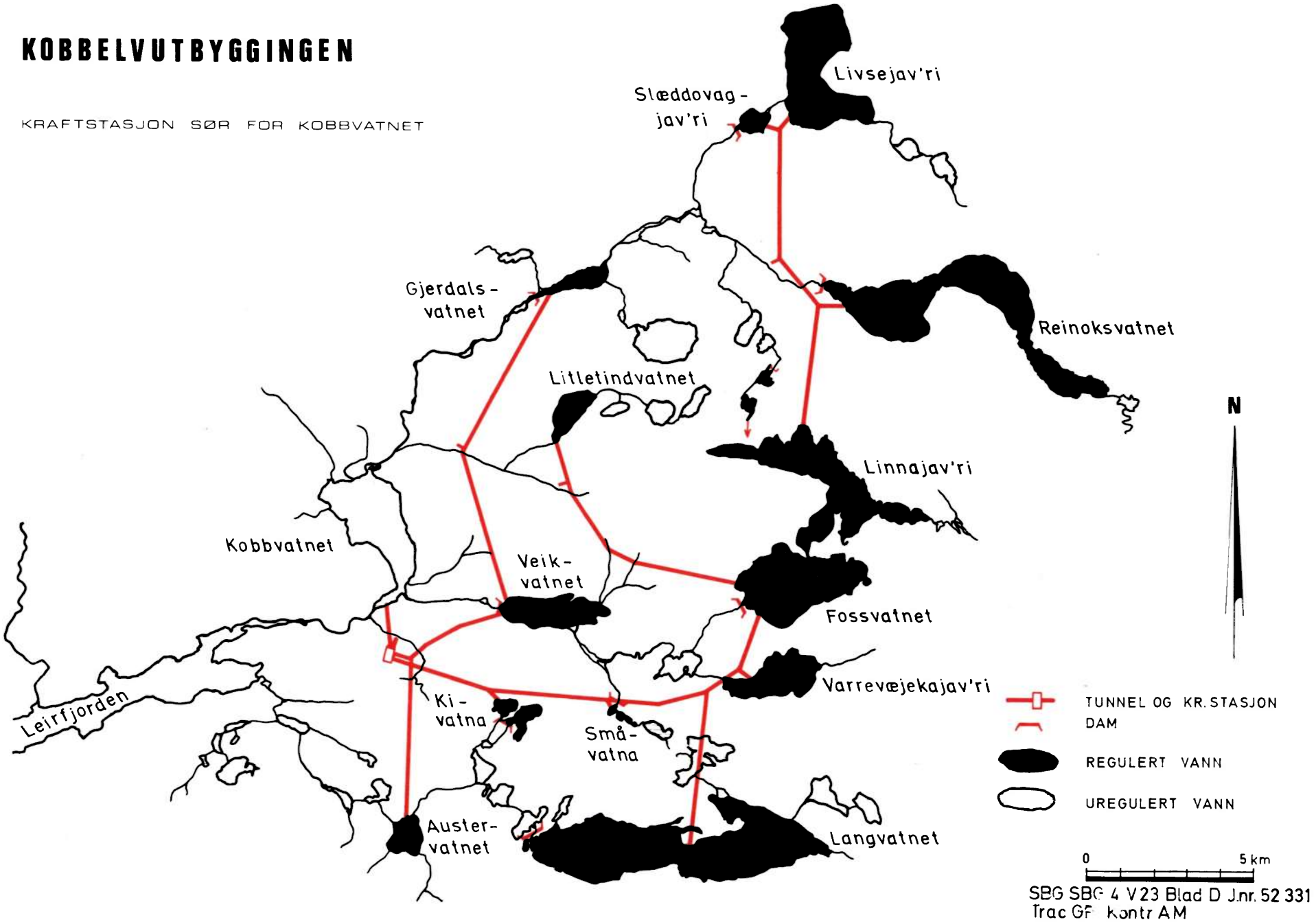
NB! ENKELTE AV NORMALVANN-
STANDENE (NV) ER KORRIGERT SENERE

SBG SBG 4 V23 Blad B J.nr. 52330
Trac GF Kontr AM

Bilag 1.5.1.2.

KOBBELVUTBYGGINGEN

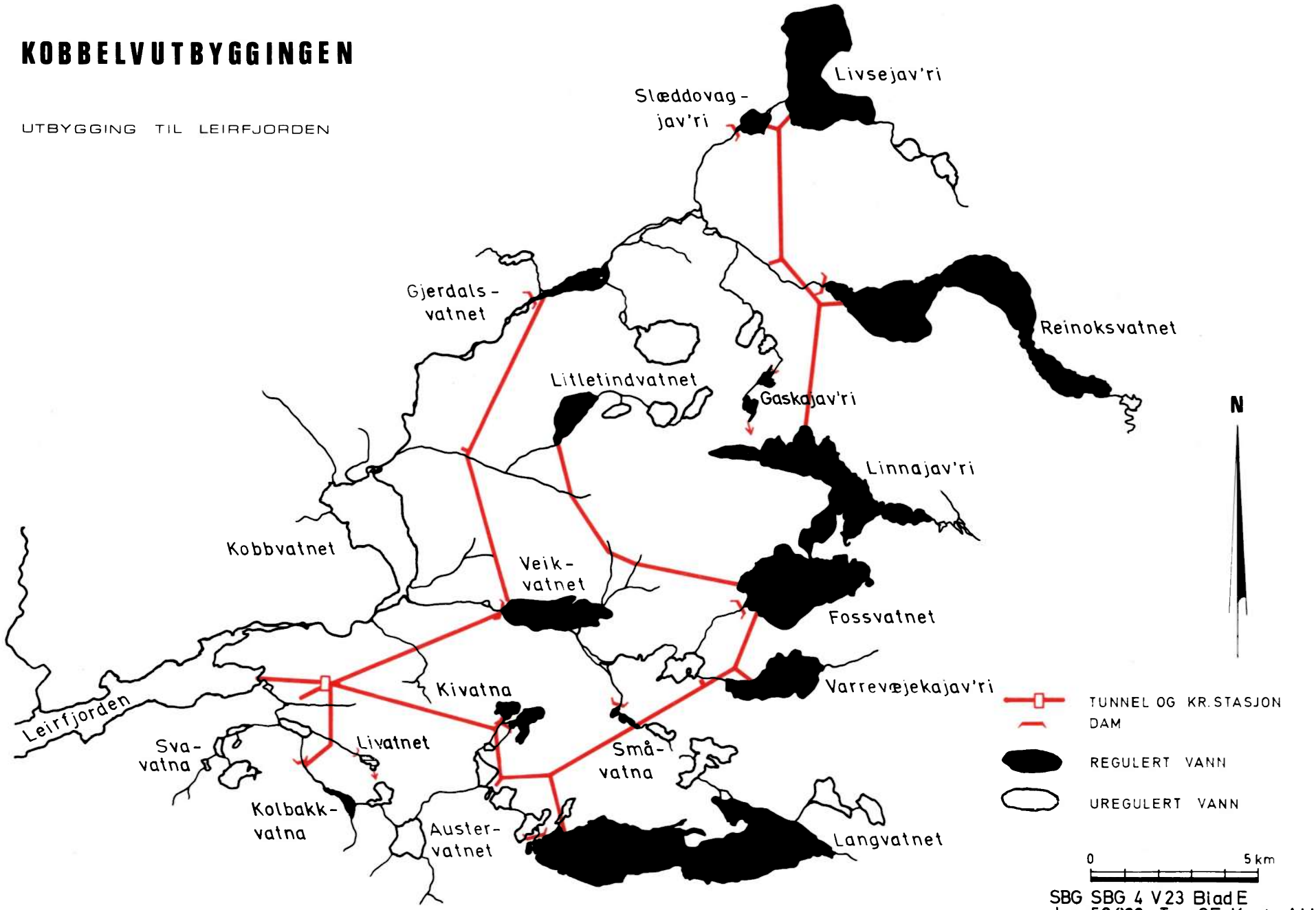
KRAFTSTASJON SØR FOR KOBBVATNET



Bilag 1.5.2.1.

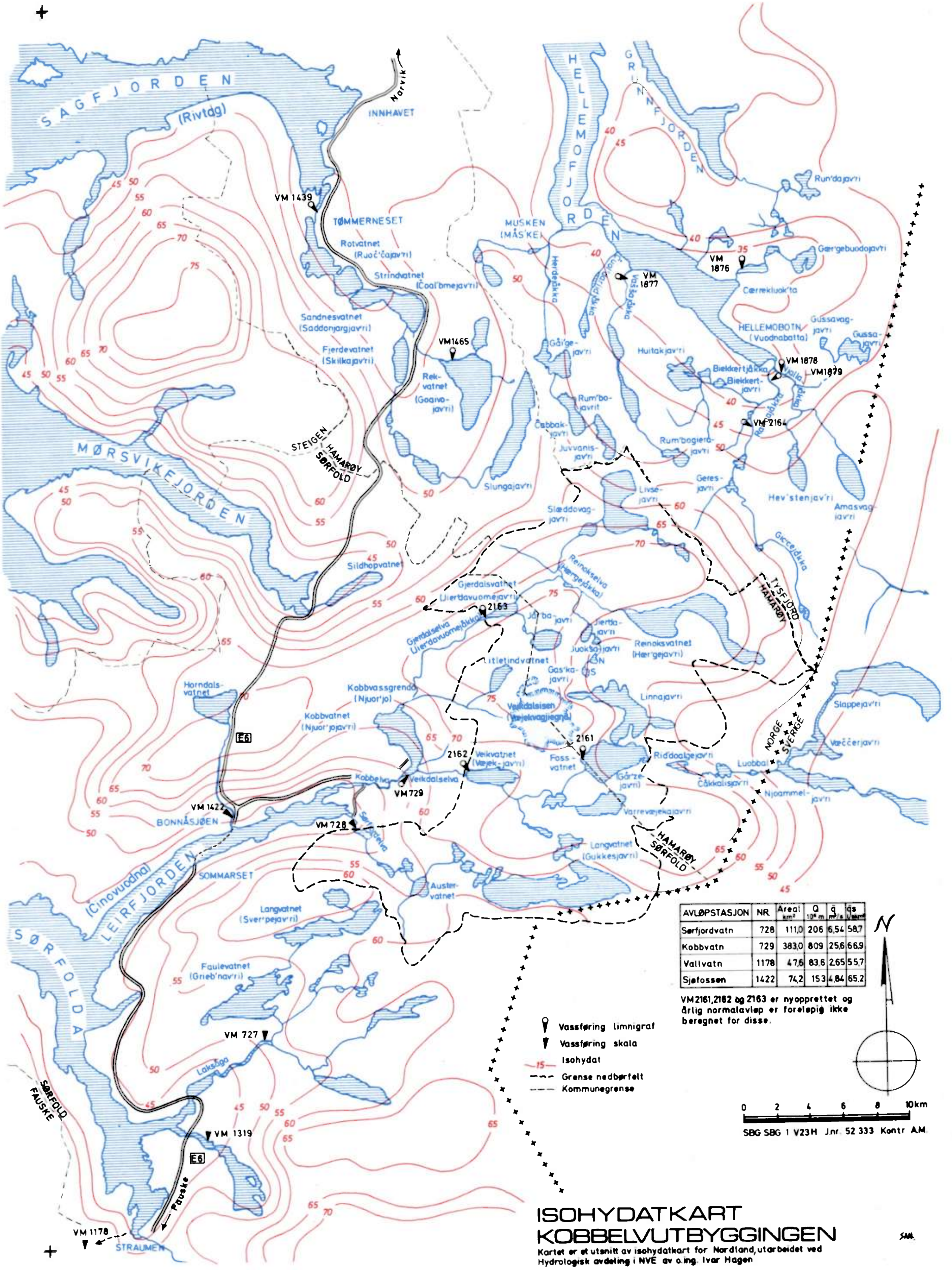
KOBBELVUTBYGGINGEN

UTBYGGING TIL LEIRFJORDEN



SBG SBG 4 V23 Blad E
J.nr. 52 332 TracGF Kontr AM

Bilag 1.5.2.2.

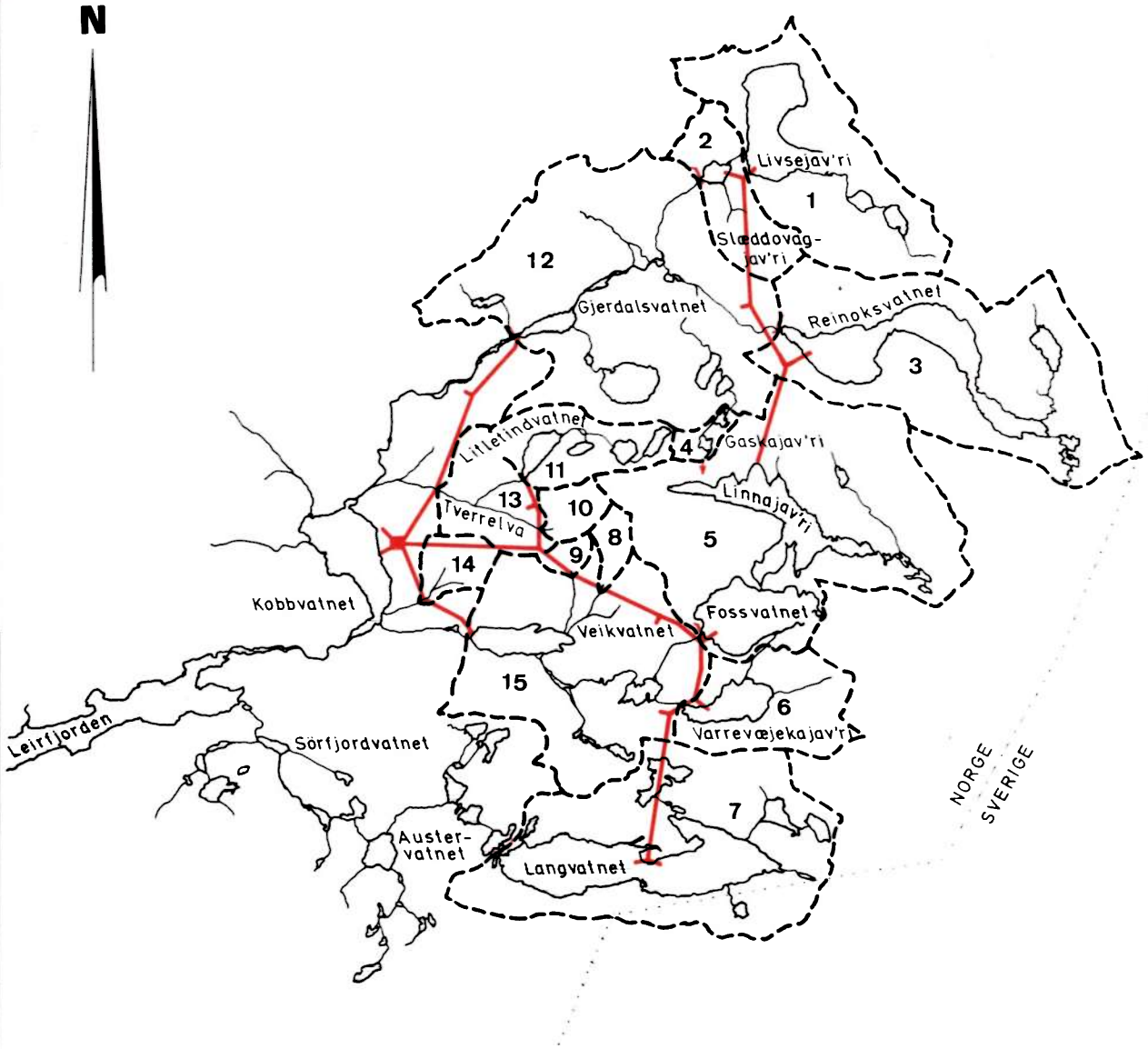


AVLØPSTASJON	NR	Areal km^2	Q $10^6 m^3$	$\bar{q}$ m^3/s	qs $l/s\,km^2$
Sørfjordvatn	728	111,0	206	6,54	58,7
Kobbvatn	729	383,0	809	25,6	66,9
Vallvatn	1178	47,6	83,6	2,65	55,7
Sjøfossen	1422	74,2	153	4,84	65,2

VM 2161, 2162 og 2163 er nyopprettet og årlig normalavløp er foreløpig ikke beregnet for disse.

ISOHYDATKART KOBBELVUTBYGGINGEN

Kartet er et utsnitt av isohydatkart for Nordland, utarbeidet ved Hydrologisk avdeling i NVE av o.ing. Ivar Hagen



Kartgrunnlag:
Nordfold, Hellemobotn, Sörfold og Linnajav'ri
M = 1 : 100 000 (NGO).
- Virihaure, 28 G - Sept. 1969
Sveriges almenna kartverk.

OVERSIKT

NR	FELTETS NAVN	AREAL	AVLÖP
OVRE UTBYGGING		km²	mill m³/år
1	Livsejav'ri	31,4	62,8
2	Slæddovagjav'ri	10,2	21,9
3	Reinoksvatnet	48,6	100,4
4	Gaskajav'ri	1,8	3,8
5	Fossvatnet / Linnajav'ri	59,8	119,6
6	Varrevæjekajav'ri	14,6	30,8
7	Langvatnet	50,5	98,7
8	Bekk	2,0	4,6
9	Bekk	1,4	3,2
10	Bekk (Tverrelva)	3,2	7,6
11	Littetindvatnet	10,4	24,9
SUM		233,9	478,3
NEDRE UTBYGGING			
12	Gjerdalsvatnet	61,5	136,7
13	Tverrelva med inntak av bekk	8,8	20,4
14	Kviturbekken	4,2	9,0
15	Veikvatnet	39,8	84,4
SUM		114,3	250,5

Prosjekt: KOBBELVUTBYGGINGEN

Tekst: NEDBÖRFELTER OG AVLÖP M=1:

BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

STATSKRAFTVERKENE (NVE S)

Format: A2 Tegningsnr: 52 334

Tegnet: G.F. Kontrollert: ÅM Dato: 15 8 78

Ansvarlig SBG Utførende SBG Fase 4 Objekt V 23 H

Bilag 3.1.1.2.

KOBBELVUTBYGGINGEN

Oversikt høyder.

Vassdrag	Vatn	Normal vannstand		Referansepunkt	Grunnlag
		H.o.h.	Grunnlag		
Kobbelva	Kobbvatnet	7,9	NV	FM 3 = 10,715	L.nr. 525
Gjerdalselva	Gjerdalsvatnet	212,25	Nivellement	FM 9 = 212,273	L.nr. 525
Livsejåkka	Slæddovagjav'ri	650,55	Nivellement	FM 2 = 648,538	L.nr. 526
Livsejåkka	Livsejav'ri	710,09	Nivellement	NGO - Livsehaugen = 768,048	L.nr. 526
Reinokselva	Reinoksvatnet	664,34	Nivellement	NGO - Reinoksenden V= 681,080	L.nr. 526
Tverrelva	Litletindvatnet	691	SBP - 33907		SBP - 33.907
Veikdalselva	Veikvatnet	196,34	Nivellement	FM 4 = 197,154	L.nr. 528
Veikdalselva	Fossvatnet	610,79	Nivellement	FM 7 = 618,632	L.nr. 528
Veikdalselva	Linnajav'ri	614,50	Nivellement	NGO - Fossvasseidet = 640,153	L.nr. 528
Veikdalselva	Varrevæjekajav'ri	598,90	Nivellement	FM 8 = 597,690	L.nr. 528
Sørfjordelva	Langvatnet	612,33	Nivellement	NGO - Langvasseid = 652,207	L.nr. 527

Grunnlaget for alle høyder er Nordnorsk Null 1957.

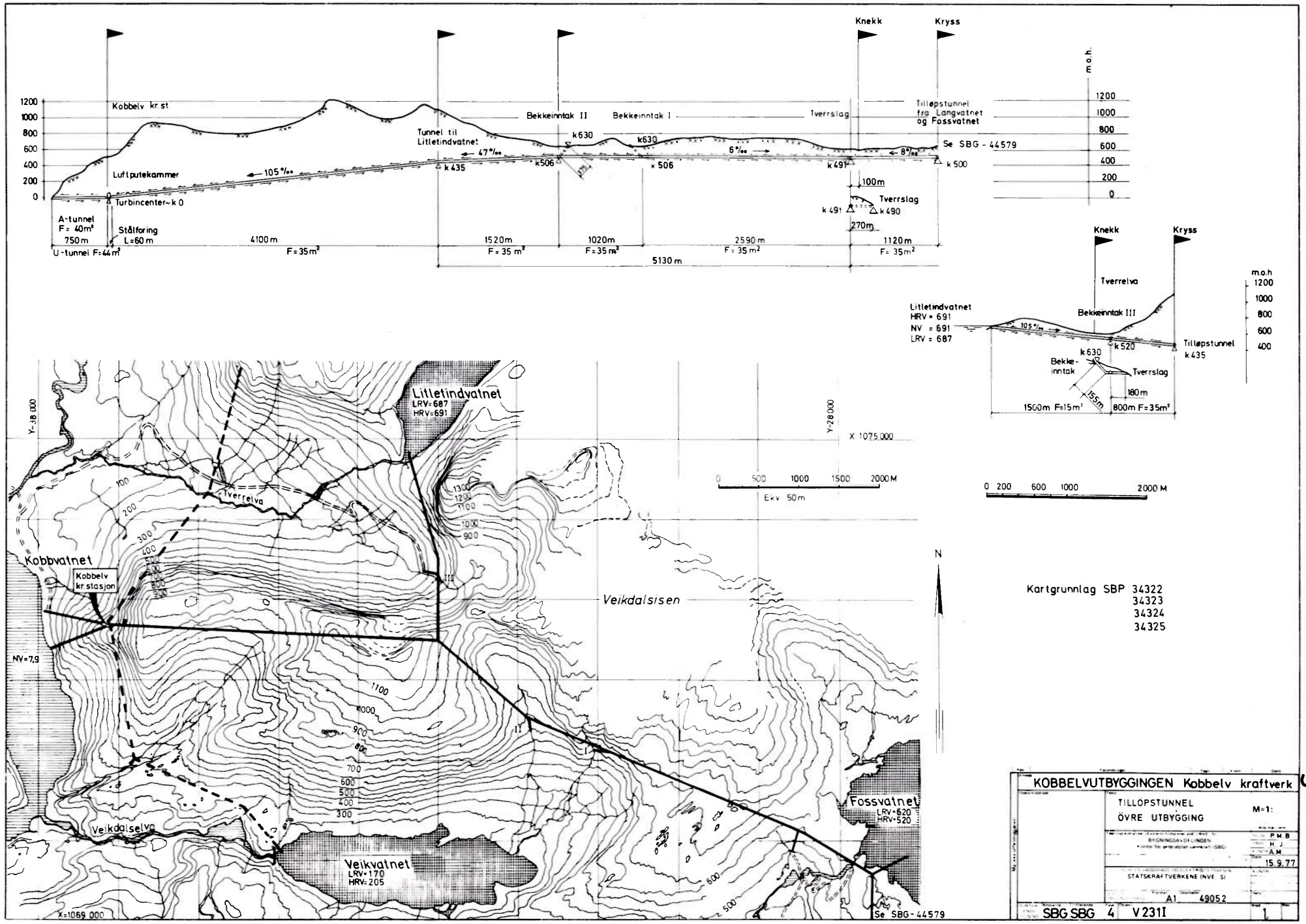
Normal vannstand (NV): Den vannstand som svarer til middelvannføringen. Hvor NV etter denne definisjon ikke er tilgjengelig, oppgis den høyde som er angitt i vassdragsnivellement eller høyde tatt fra kart i Mł:10.000.

I tabellen er angitt på hvilket grunnlag NV er oppført.

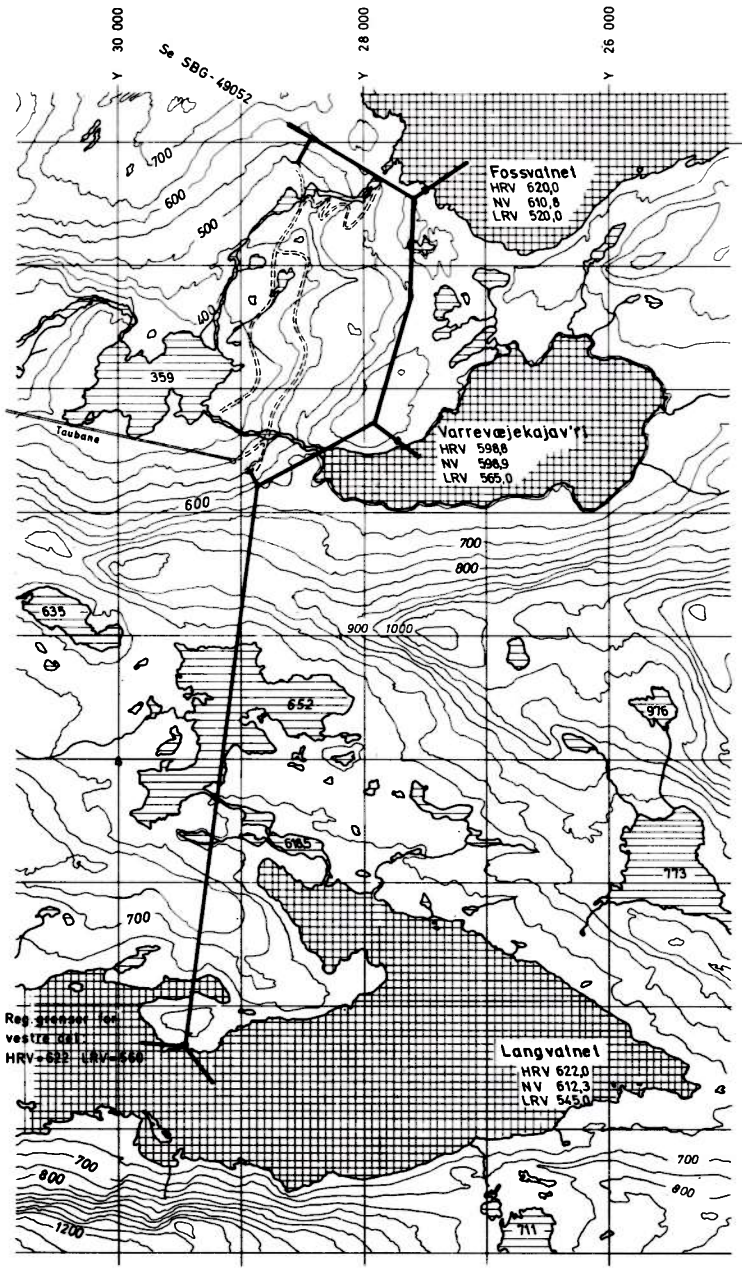
Oslo, 10. juli 1978

AM/SBG

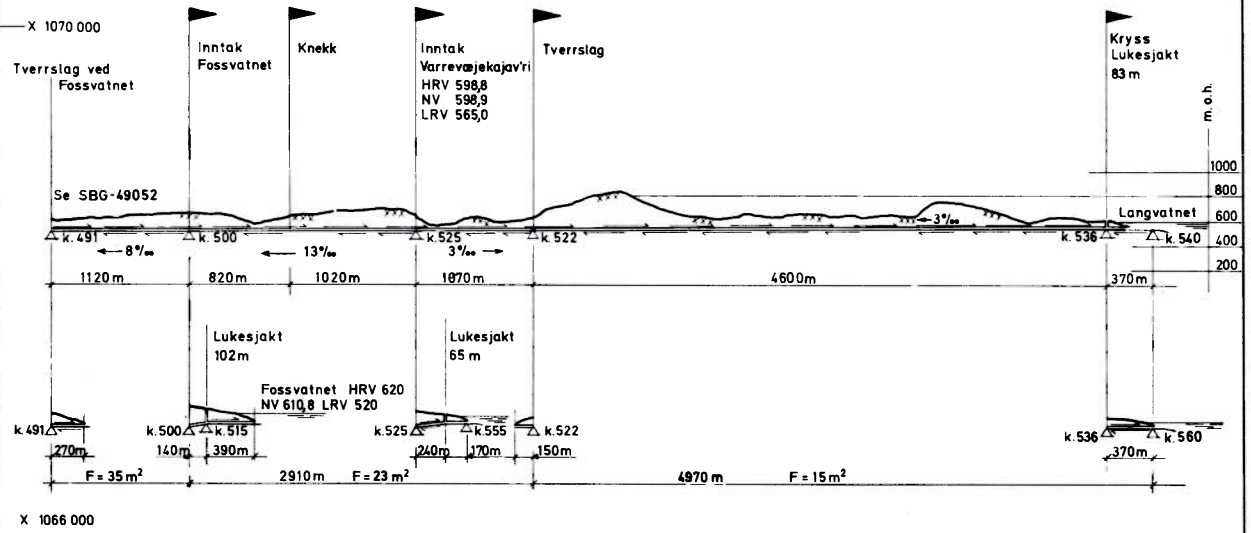
Bilag 3.1.2.


Knekk
Kryss
m.o.h.
Kobbelv kr.st
Bekkeinntak II
Bekkeinntak I
Tverrslag
Tilløpstunnel fra Langvatnet og Fossvatnet
Tunnel til Litletindvatnet
k630
k630
6‰
8‰
Se SBG - 44579
47‰
105‰
k 435
k506
k 506
k 491
k 500
Luftputekammer
Turbincenter~k 0
100m
Tverrslag
k 491
k 490
270m
A-tunnel
F= 40m²
750m
Stålforing
L=60m
U-tunnel F=44m²
4100m
F=35m²
1520m
F=35m²
1020m
F=35m²
2590m
F=35m²
1120m
F=35m²
5130m
Tverrelva
Litletindvatnet
HRV = 691
NV = 691
LRV = 687
Bekkeinntak III
105‰
k 520
k 630
Bekke-inntak
Tverrslag
Tilløpstunnel
k 435
180m
155m
1500m F=15m²
800m F=35m²
Litletindvatnet
LRV=687
HRV=691
Y-28 000
X 1075 000
Y-38 000
Tverrelva
Kobbvatnet
Kobbelv kr stasjon
Veikdalsisen
NV=7,9
Veikdalselva
Veikvatnet
LRV=170
HRV=205
Fossvatnet
LRV=620
HRV=520
X=1069 000
Se SBG-44579
0 500 1000 1500 2000M
Ekv 50m
0 200 600 1000 2000 M
N
Kartgrunnlag SBP 34322
34323
34324
34325
KOBBELVUTBYGGINGEN Kobbelv kraftverk
TILLØPSTUNNEL
ØVRE UTBYGGING
M=1:
BYGNINGSAVDELINGEN
P.M.B.
H.J.
A.M.
15.9.77
STATSKRAFTVERKENE (NVE SI)
A1 49052
SBG SBG 4 V 231I
1

Bilag 3.2.4.1



Kartgrunnlag: SBP - 34324



KOBBELVUTBYGGINGEN Kobbelv kr. st.

TILLÖPSTUNNEL
ÖVRE UTBYGGING

M=1:

BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

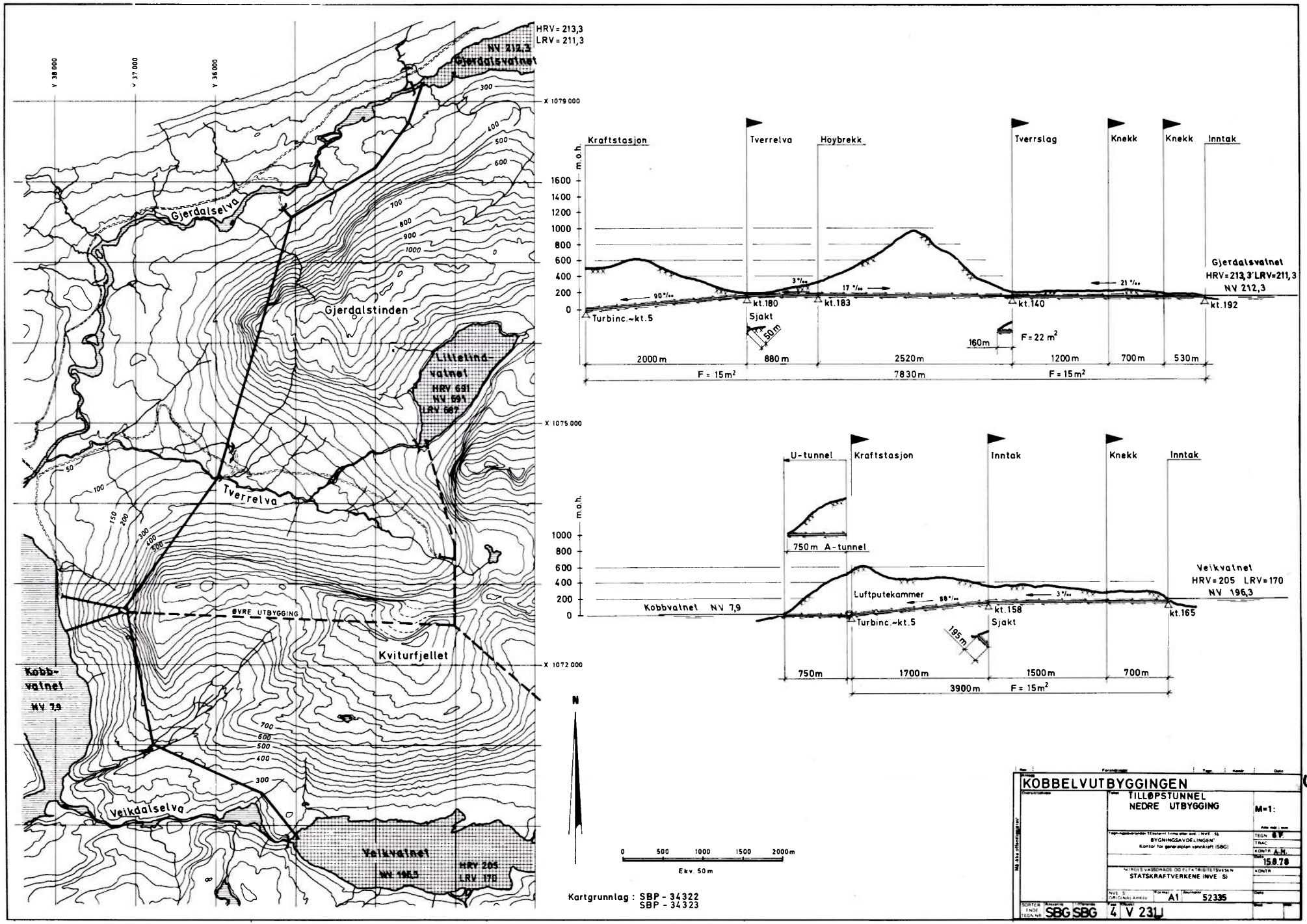
TEGN. G.F.
TRAC.
KONTR. P.H.B.
Dato 18.6.1979
KONTR.

Format A1
Tegningsnr. 44579

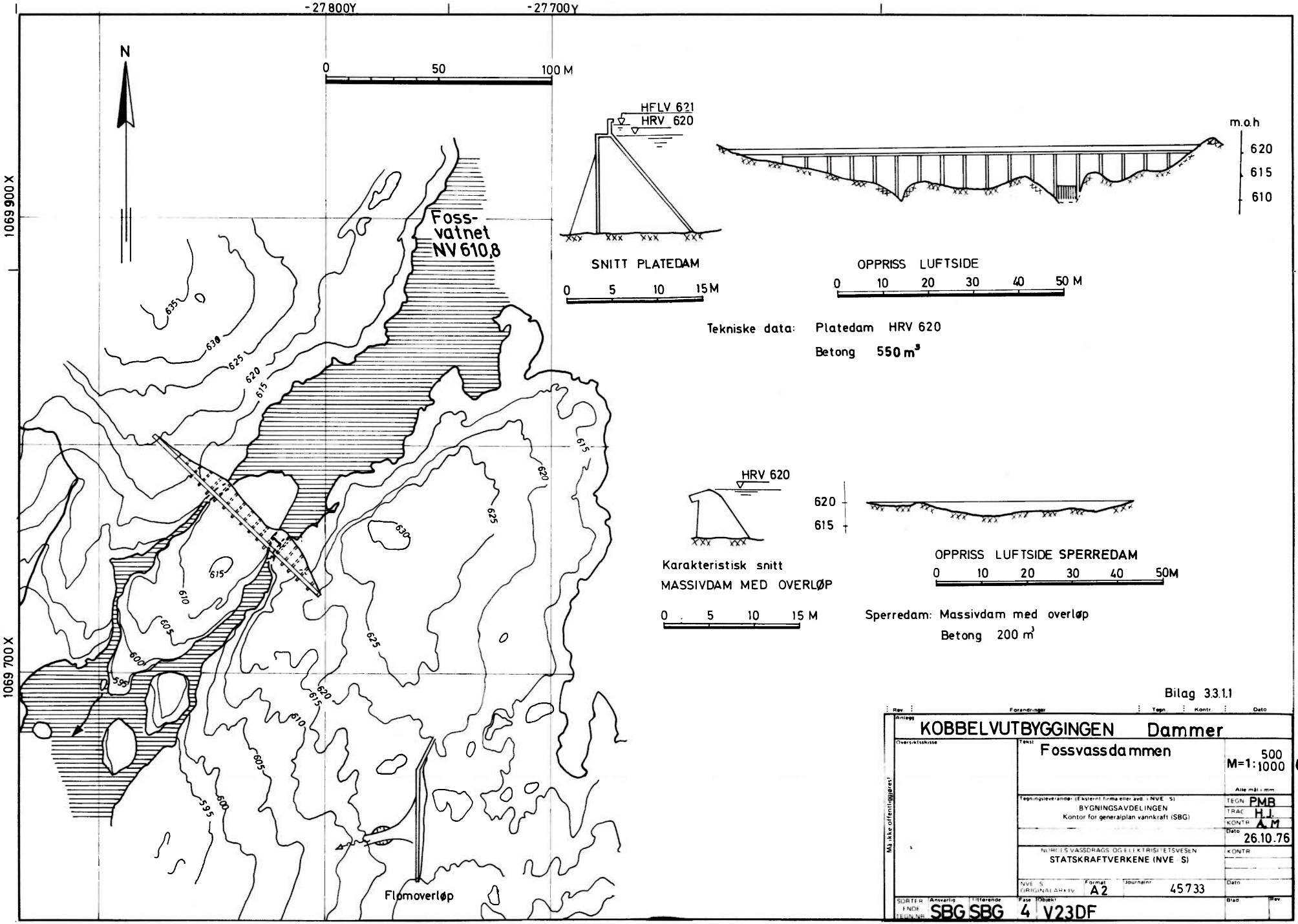
SBG SBG 4 V231 I

2

Bilag 3.2.4.2

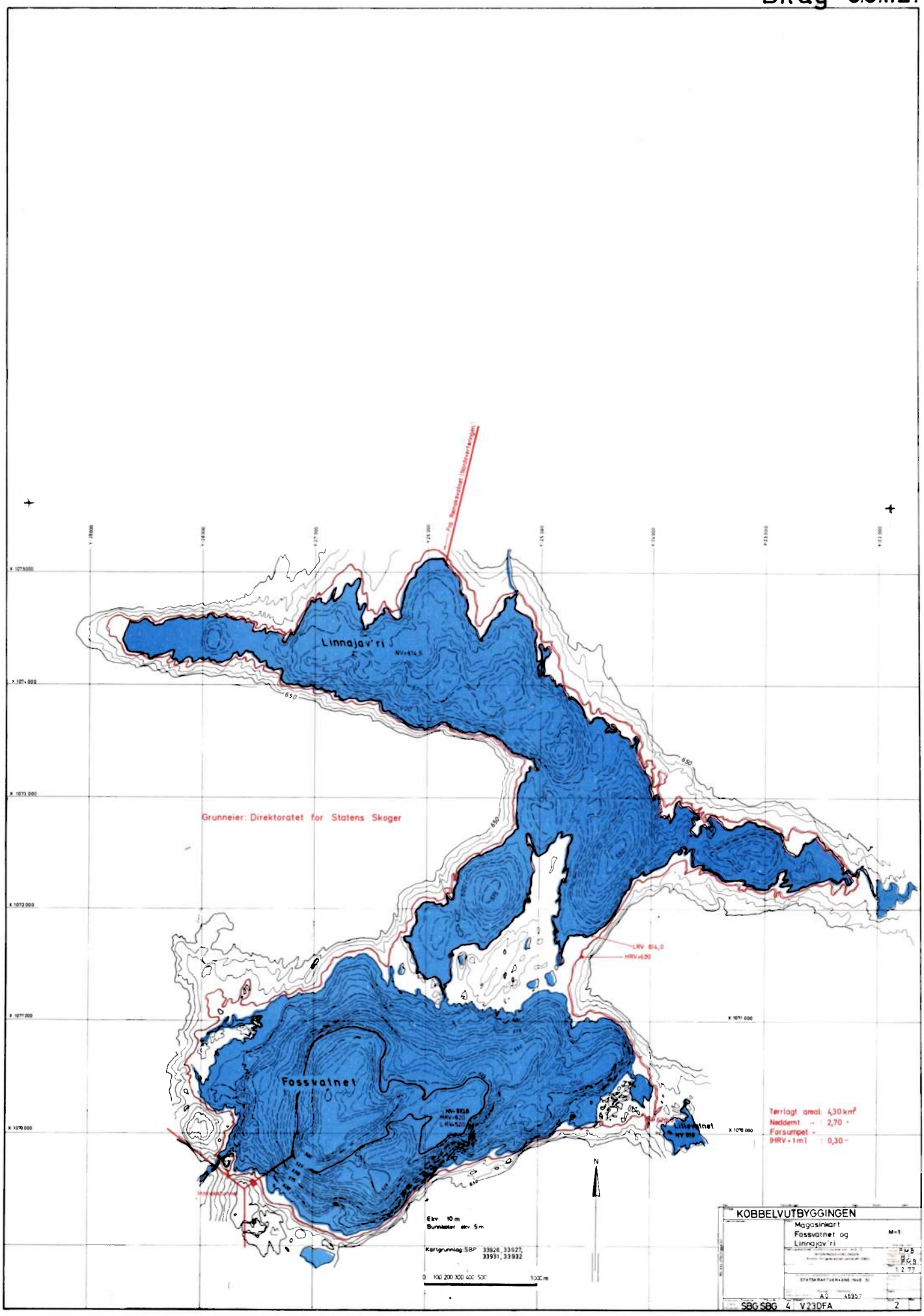

HRV = 213,3
LRV = 211,3
NV 212,3
Gjerdalsvatnet
Y 38 000
Y 37 000
Y 36 000
X 1079 000
X 1075 000
X 1072 000
Gjerdalselva
Gjerdalstinden
Lillelindvatnet
HRV 691
NV 691
LRV 687
Tverrelva
ØVRE UTBYGGING
Kviturfjellet
Kobbvatnet
NV 7,9
Veikdalselva
Veikvatnet
NV 196,5
HRV 205
LRV 170
Kraftstasjon
Tverrelva
Høybrekk
Tverrslag
Knekk
Knekk
Inntak
m.o.h.
90 ‰
3 ‰
17 ‰
21 ‰
Turbinc.-kt.5
kt.180
Sjakt
50m
kt.183
kt.140
160m
F = 22 m²
kt.192
Gjerdalsvatnet
HRV=213,3 LRV=211,3
NV 212,3
2000 m
880 m
2520m
1200m
700m
530m
F = 15m²
7830m
F = 15m²
U-tunnel
Kraftstasjon
Inntak
Knekk
Inntak
750m A-tunnel
Kobbvatnet NV 7,9
Luftputekammer
88 ‰
3 ‰
Turbinc.-kt.5
kt.158
Sjakt
195m
kt.165
Veikvatnet
HRV=205 LRV=170
NV 196,3
750m
1700m
1500m
700m
3900m
F = 15m²
N
0 500 1000 1500 2000m
Ekv. 50m
Kartgrunnlag : SBP - 34322
SBP - 34323
KOBBELVUTBYGGINGEN
TILLØPSTUNNEL
NEDRE UTBYGGING
M=1:
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE S)
TEGN. E.V.
TRAC.
KONTR. A.H.
15.8.78
KONTR.
A1
52335
SBG SBG
4
V 231

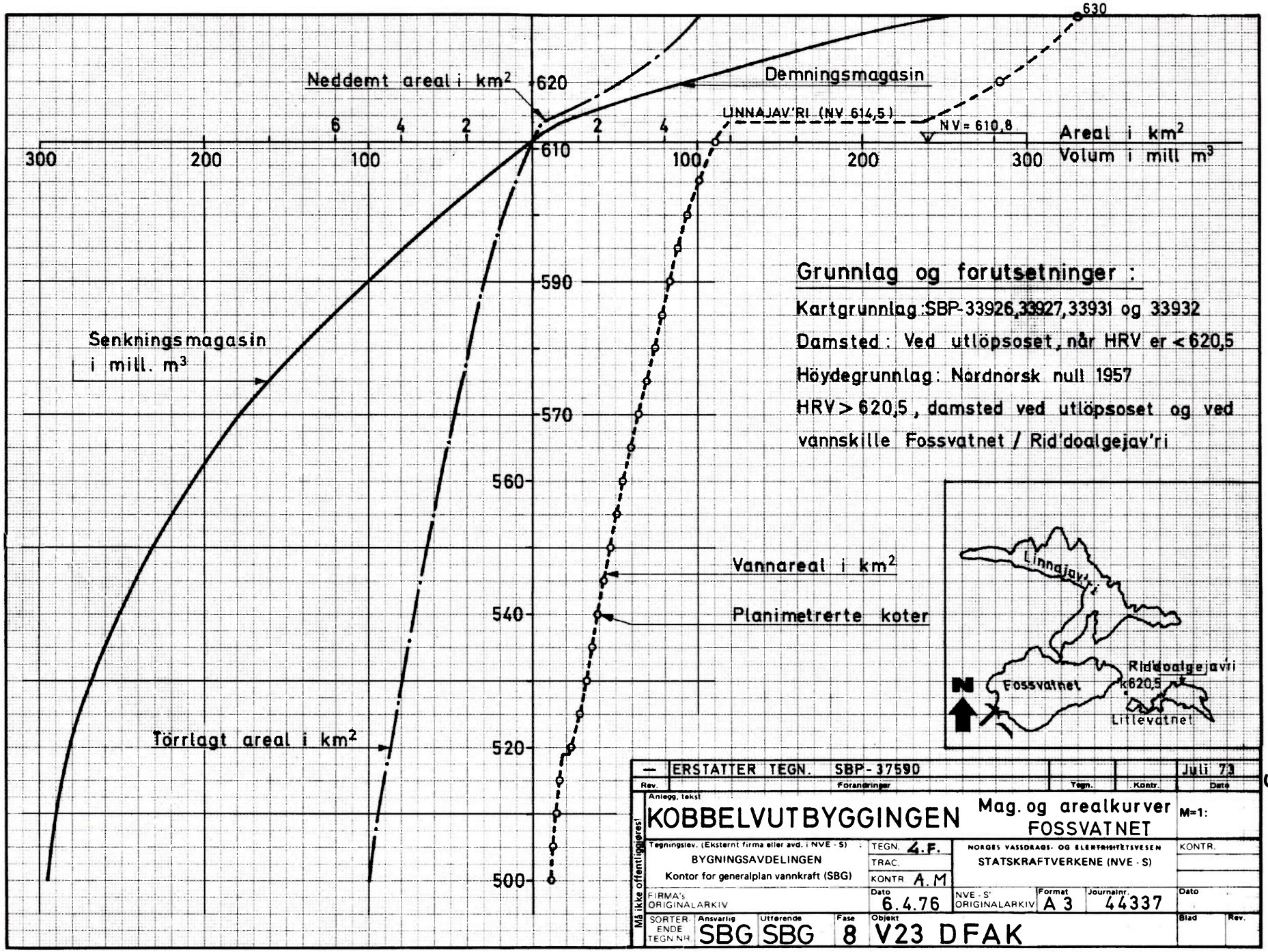
Bilag 3.2.5


-27 800Y
-27 700Y
1069 900 X
1069 700 X
N
0 50 100 M
Foss-
vatnet
NV 610,8
Flomoverløp
HFLV 621
HRV 620
SNITT PLATEDAM
0 5 10 15M
m.o.h
620
615
610
OPPRISS LUFTSIDE
0 10 20 30 40 50 M
Tekniske data: Platedam HRV 620
Betong 550 m³
HRV 620
620
615
Karakteristisk snitt
MASSIVDAM MED OVERLØP
0 5 10 15 M
OPPRISS LUFTSIDE SPERREDAM
0 10 20 30 40 50M
Sperredam: Massivdam med overløp
Betong 200 m³
Bilag 3.3.1.1
KOBBELVUTBYGGINGEN Dammer
Fossvassdammen
M=1: 500/1000
Alle mål i mm
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
STATSKRAFTVERKENE (NVE S)
TEGN PMB
TRAC H.J.
KONTR A.M
Dato 26.10.76
Format A2
Journalnr 45733
SBG SBG 4 V23DF

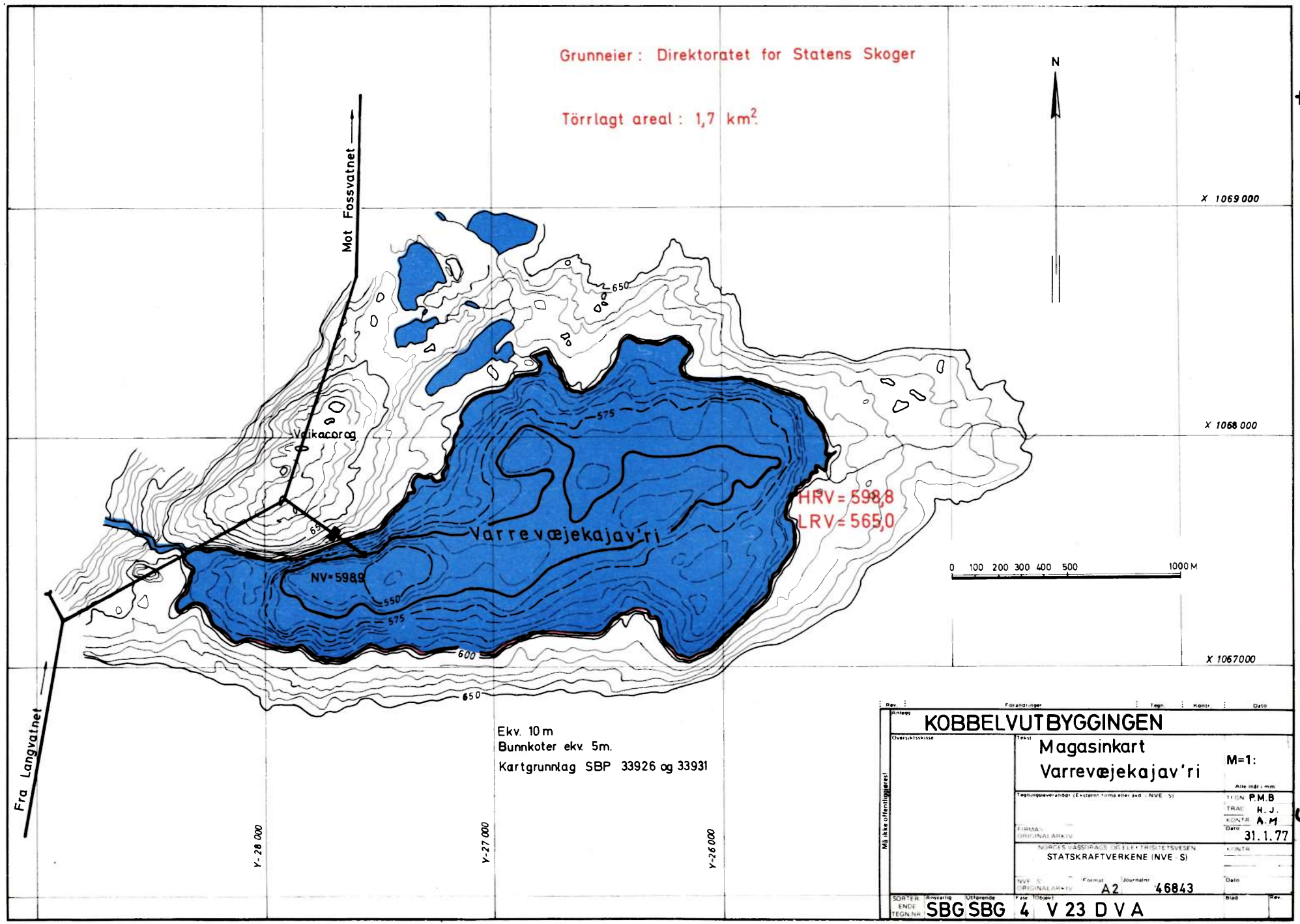
Bilag 3.3.1.1

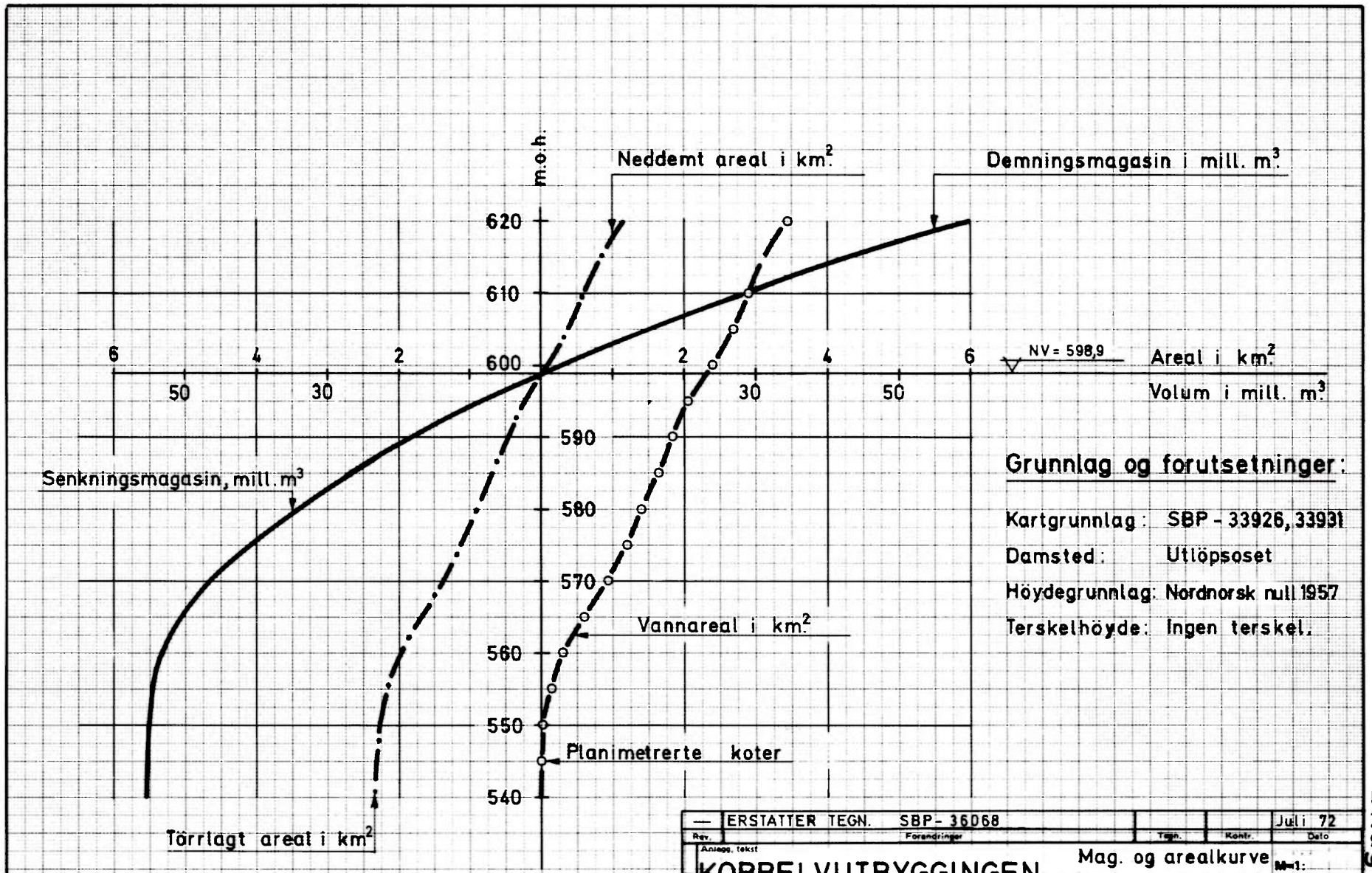
Bilag 3.3.1.2.


Linnajav'ri
Fossvatnet
Grunneier: Direktoratet for Statens Skoger
LRV 814,0
HRV+630
Tørrlagt areal 4,30 km²
Neddemt " : 2,70 "
Forsumpet " : 0,30 "
(HRV + 1 m)
Ekv. 10 m
Bunnkoter ekv. 5 m
Kartgrunnlag SBF 33926, 33927, 33931, 33932
0 100 200 300 400 500 1000 m
KOBBELVUTBYGGINGEN
Magasinkart
Fossvatnet og
Linnajav'ri
M=1
STATSKRAFTVERKENE (NVE)
A2 66957
SBG SBG 4 V23DFA
2


Neddemt areal i km²
Demningsmagasin
LINNAJAV'RI (NV 614,5)
NV = 610,8
Areal i km²
Volum i mill m³
Senknings magasin i mill. m³
Tørrlagt areal i km²
Vannareal i km²
Planimetrerte koter
Grunnlag og forutsetninger :
Kartgrunnlag: SBP-33926, 33927, 33931 og 33932
Damsted : Ved utlöpsoset, når HRV er < 620,5
Höydegrunnlag: Nordnorsk null 1957
HRV > 620,5 , damsted ved utlöpsoset og ved vannskille Fossvatnet / Rid'doalgejav'ri
Linnajav'ri
Fossvatnet
Rid'doalgejavri
Littlevatnet
N
ERSTATTER TEGN. SBP-37590
Juli 73
KOBBELVUTBYGGINGEN
Mag. og arealkurver FOSSVATNET
M=1:
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)
TEGN. 4.F.
KONTR. A.M
Dato 6.4.76
Format A 3
Journalnr. 44337
SBG SBG 8 V23 DFAK

Bilag 3.3.1.3


Grunneier : Direktoratet for Statens Skoger
Törrlagt areal : 1,7 km²
N
Mot Fossvatnet
Fra Langvatnet
Vaikacorag
Varrevæjekajav'ri
NV=598,9
HRV=598,8
LRV=565,0
650
575
550
600
X 1069 000
X 1068 000
X 1067000
Y-28 000
Y-27 000
Y-26 000
0 100 200 300 400 500 1000 M
Ekv. 10 m
Bunnkoter ekv. 5m.
Kartgrunnlag SBP 33926 og 33931
KOBBELVUTBYGGINGEN
Magasinkart
Varrevæjekajav'ri
M=1:
TEGN P.M.B
TRAC H.J.
KONTR A.M
Date 31.1.77
NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE-S)
A2
46843
SBG SBG 4 V 23 D V A
Bilag 3.3.2.1



Grunnlag og forutsetninger:

Kartgrunnlag: SBP - 33926, 33931

Damsted: Utlöpsoset

Höydegrunnlag: Nordnorsk null 1957

Terskelhöyde: Ingen terskel.

—	ERSTATTER TEGN. SBP - 36068			Juli 72
Rev.	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato

Anlegg, tekst: KOBBELVUTBYGGINGEN

Mag. og arealkurve Varrevæjekajav'ri

M=1:

Tegningslev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S): BYGNINGSAVDELINGEN, Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

TEGN. A. F.
TRAC —
KONTR A. M

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

KONTR.

FIRMA's ORIGINALARKIV

Dato 29.4.76

NVE - S ORIGINALARKIV

Format A3

Journalnr. 44334

Dato

Må ikke offentliggjøres!

SORTER ENDE TEGN.NR.

Ansvarlig SBG

Utførende SBG

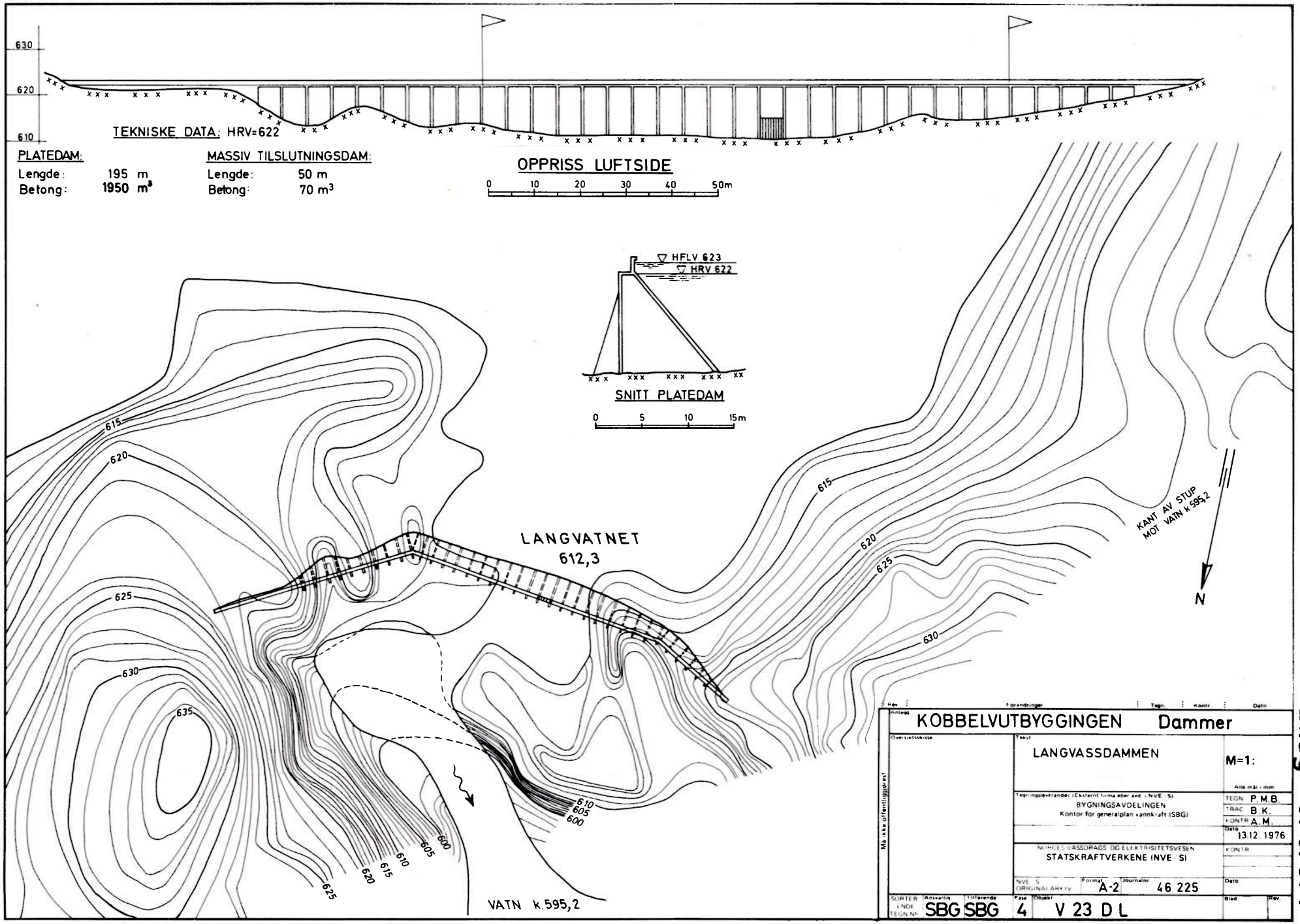
Fase 8

Objekt V23D VAK

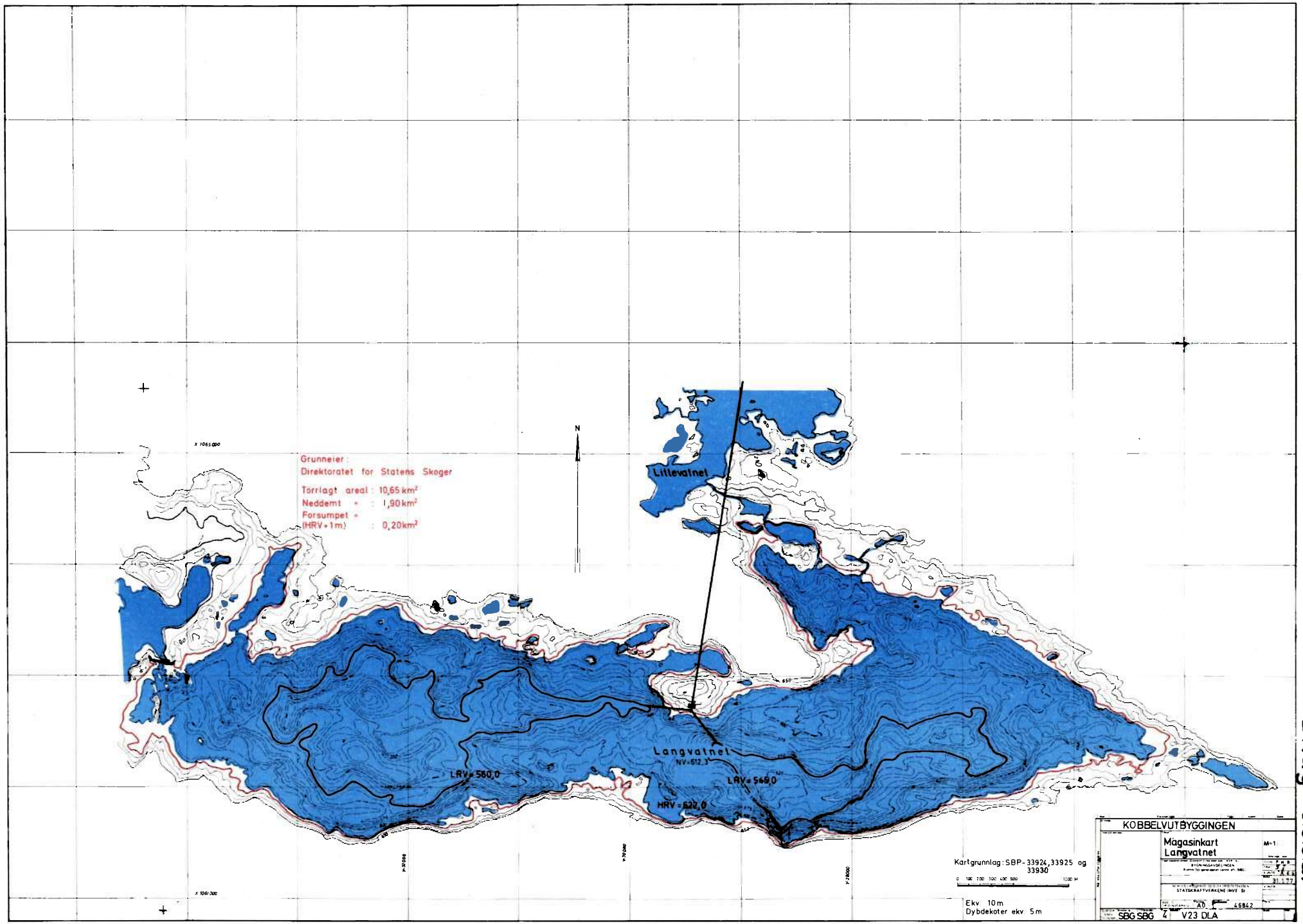
Blad

Rev.

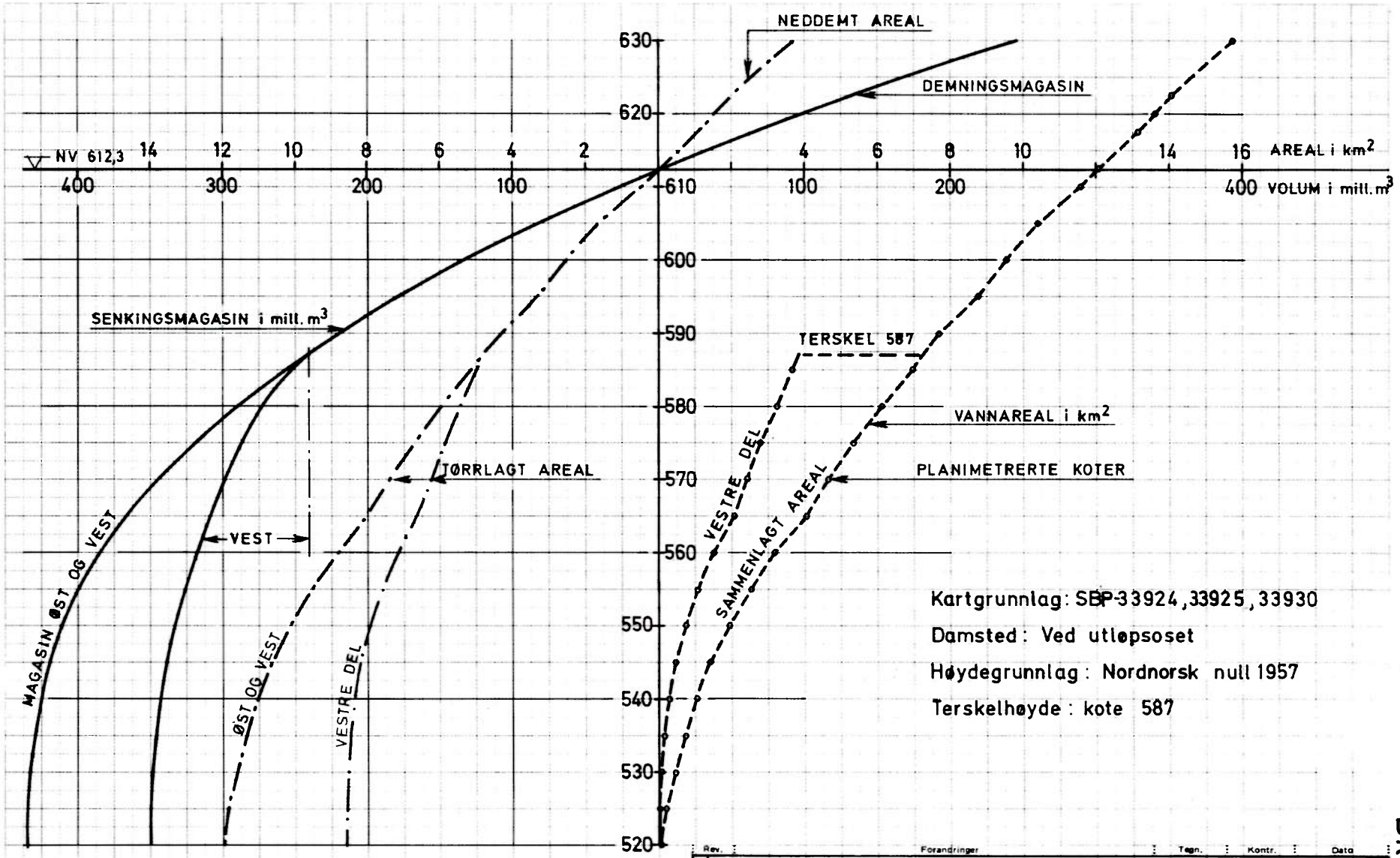
Bilag 3.3.2.2

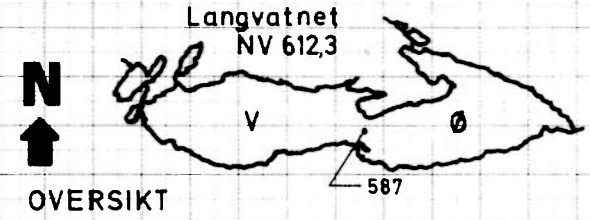

630
620
610
TEKNISKE DATA: HRV=622
PLATEDAM:
Lengde: 195 m
Betong: 1950 m³
MASSIV TILSLUTNINGSDAM:
Lengde: 50 m
Betong: 70 m³
OPPRISS LUFTSIDE
0 10 20 30 40 50m
HFLV 623
HRV 622
SNITT PLATEDAM
0 5 10 15m
LANGVATNET
612,3
615
620
625
630
635
610
605
600
KANT AV STUP
MOT VATN K.595,2
N
VATN k.595,2
KOBBELVUTBYGGINGEN Dammer
LANGVASSDAMMEN
M=1:
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
TEGN P.M.B.
TRAC B.K.
KONTR A.M.
13.12.1976
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)
A-2
46 225
SBG SBG
4
V 23 D L

Bilag 3.3.3.1


Grunneier:
Direktoratet for Statens Skoger
Tørrlagt areal: 10,65 km²
Neddemt " : 1,90 km²
Forsumpet "
(HRV + 1m) : 0,20 km²
N
Lillevatnet
Langvatnet
NV=612,3
LRV=560,0
LRV=569,0
HRV=622,0
Kartgrunnlag: SBP-33924, 33925 og 33930
Ekv. 10m
Dybdekoter ekv. 5m
KOBBELVUTBYGGINGEN
Magasinkart
Langvatnet
M=1:
STATSKRAFTVERKENE INVI D
AD 46842
SBG SBG
V23 DLA

Bilag 3.3.3.2.





Rev.	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato

Anlegg, tekst: KOBBELVUTBYGGINGEN

MAG. OG AREALKURVE LANGVATNET

M=1:

Tegningsev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S)

TEGN. GF
TRAC.
KONTR. AM

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

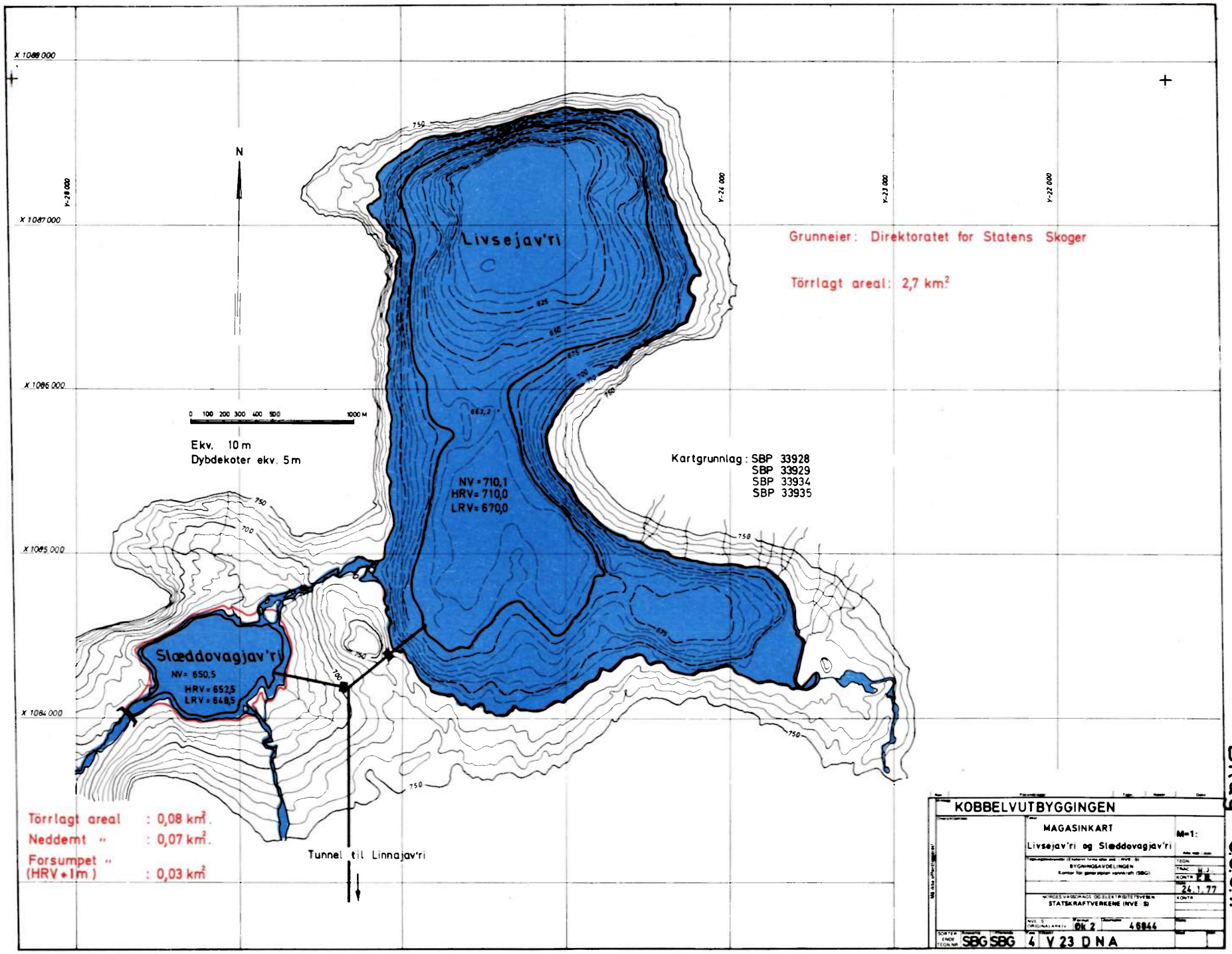
KONTR.

FIRMA'S ORIGINALARKIV | Dato 23.04.76 | NVE - S ORIGINALARKIV | Format A3 | Journalnr. 44336 | Dato

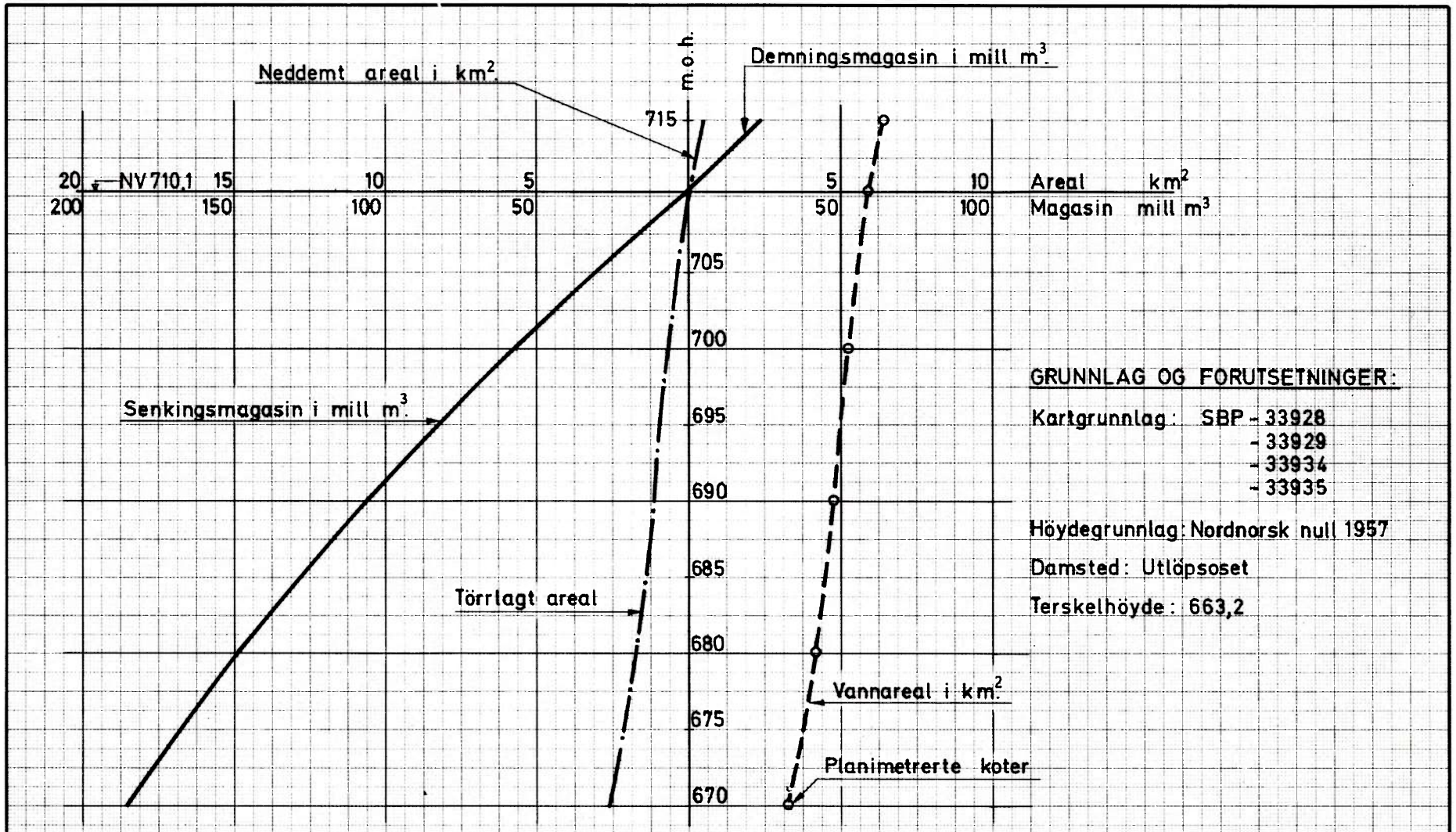
Må ikke offentliggjøres

SORTER ENDE TEGN.NR.	Ansvarlig	Utførende	Fase	Objekt	Blad	Rev.
	SBG	SBG	8	V 23 D L A K		

Bilag 3.3.3.3


X 1088 000
X 1087 000
X 1086 000
X 1085 000
X 1084 000
Y-25 000
Y-24 000
Y-23 000
Y-22 000
N
0 100 200 300 400 500 1000 M
Ekv. 10 m
Dybdekoter ekv. 5 m
Livsejav'ri
NV = 710,1
HRV = 710,0
LRV = 670,0
Slæddovagjav'ri
NV = 650,5
HRV = 652,5
LRV = 648,5
Grunneier: Direktoratet for Statens Skoger
Tørrlagt areal: 2,7 km²
Kartgrunnlag: SBP 33928
SBP 33929
SBP 33934
SBP 33935
Tørrlagt areal : 0,08 km².
Neddemt " : 0,07 km².
Forsumpet "
(HRV + 1m) : 0,03 km²
Tunnel til Linnajav'ri
KOBBELVUTBYGGINGEN
MAGASINKART
Livsejav'ri og Slæddovagjav'ri
M=1:
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE S)
24.1.77
ØK 2
46844
SBG SBG
4 V 23 D N A

Bilag 3.3.5.1.



GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER:

Kartgrunnlag: SBP - 33928
- 33929
- 33934
- 33935

Höydegrunnlag: Nordnorsk null 1957

Damsted: Utläpsoset

Terskelhöyde: 663,2

—	ERSTATTER TEGN. SBP-36032			Des. 72
Rev.	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato

Anlegg, tekst: KOBBELVUTBYGGINGEN

Mag. og arealkurve LIVSEJAV'RI

M=1:

Tegningsev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S): BYGNINGSAVDELINGEN, Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

TEGN. G.F. TRAC. KONTR. A.M.

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

KONTR.

FIRMA'S ORIGINALARKIV

Dato 21.9.76

NVE - S' ORIGINALARKIV

Format A3

Journalnr. 45316

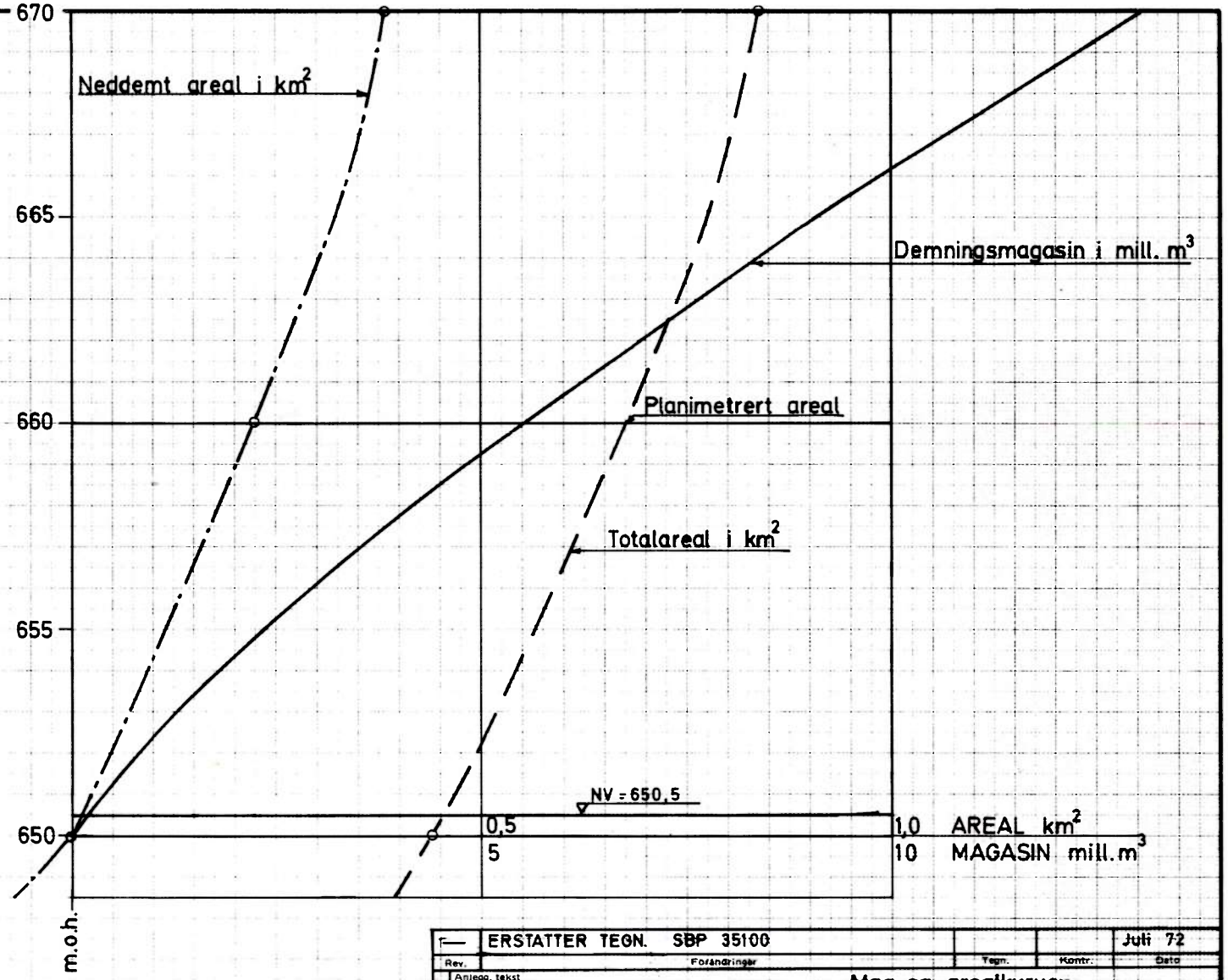
Dato

Må ikke offentliggjøres!

SORTER-ENDE TEGN.NR. Ansvarlig SBG Utførende SBG Fase 8 Objekt V23DNAK

Blad Rev.

Bilag 3.3.5.2



GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER:

Kartgrunnlag: SBP 33928

Høydegrunnlag: Nordnorsk null 1957

Damsted: ca. 150 m nedenfor utløpsos

ERSTATTER TEGN. SBP 35100				Juli 72
Rev.	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato

Anlegg, tekst: KOBBELVUTBYGGINGEN

Mag. og arealkurve SLÆDDOVAGJAV'RI

M=1:

Tegningslev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S): BYGNINGSAVDELINGEN, Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

TEGN. G.F. TRAC. KONTR. P.D.

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN: STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

KONTR.

FIRMA's ORIGINALARKIV

Dato 20.9.76

NVE - S' ORIGINALARKIV

Format A 3

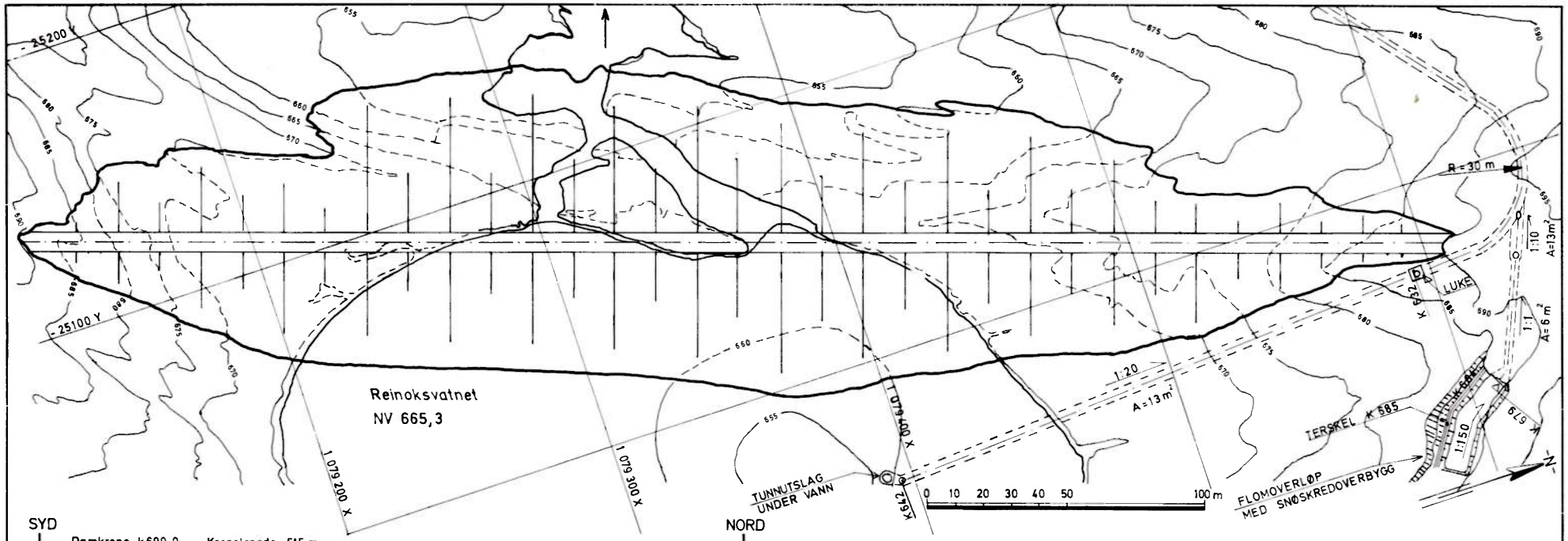
Journalnr. 45313

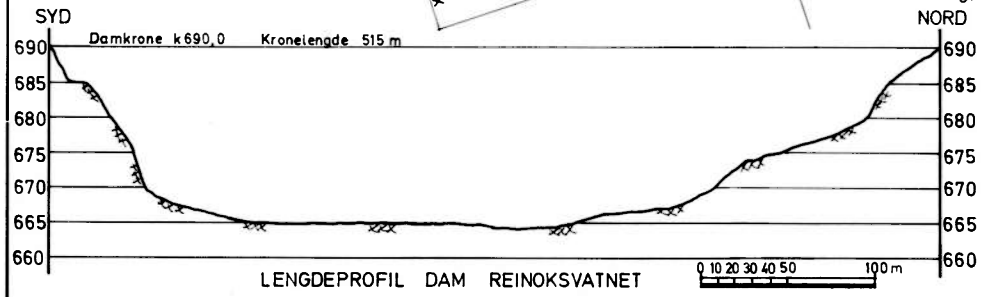
Dato

Må ikke offentliggjøres

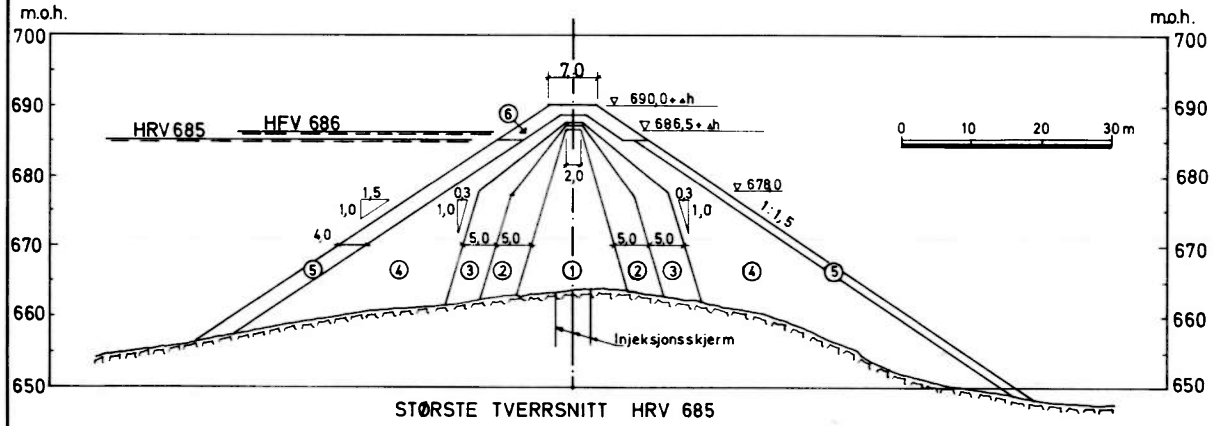
SORTER. ENDE TEGN.NR.	Ansvarlig	Utførende	Fase	Objekt	Blad	Rev.
	SBG	SBG	8	V23D SA K		

Bilag 3.3.6





LENGDEPROFIL DAM REINOKSVATNET



STØRSTE TVERRSNITT HRV 685

SONE	MATERIALE	HRV 685
1	Tetningskjerne, morene	66 000 m³
2	Filter, grus	70 000 m³
3	Overgangssone, tunnelstein / siktet bruddstein	72 000 m³
4,5 og 6	Støttefylling, skråning- og kronebeskyttelse bruddstein	271 000 m³
	TOTALE MASSER	479 000 m³

GRUNNLAG: - NGI - tegn. nr. 030 og 031 - NGI-rapport 74608-6

KOBBELVUTBYGGINGEN

REINOKSVASSDAMMEN

PLAN OG SNITT

M=1:

Reinoksvatnet

BYGNINGSAVDELINGEN

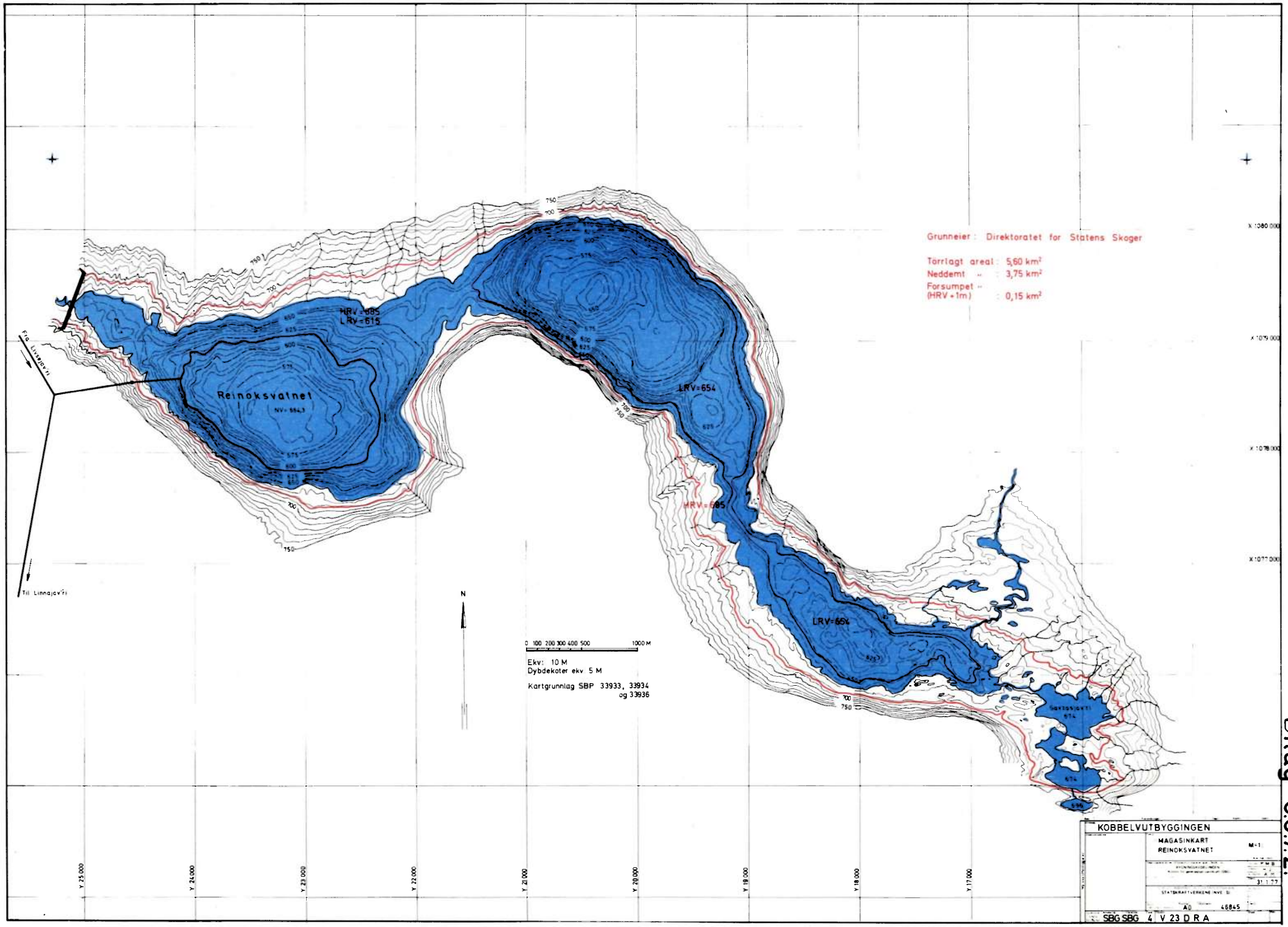
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

STATSKRAFTVERKENE (NVE S)

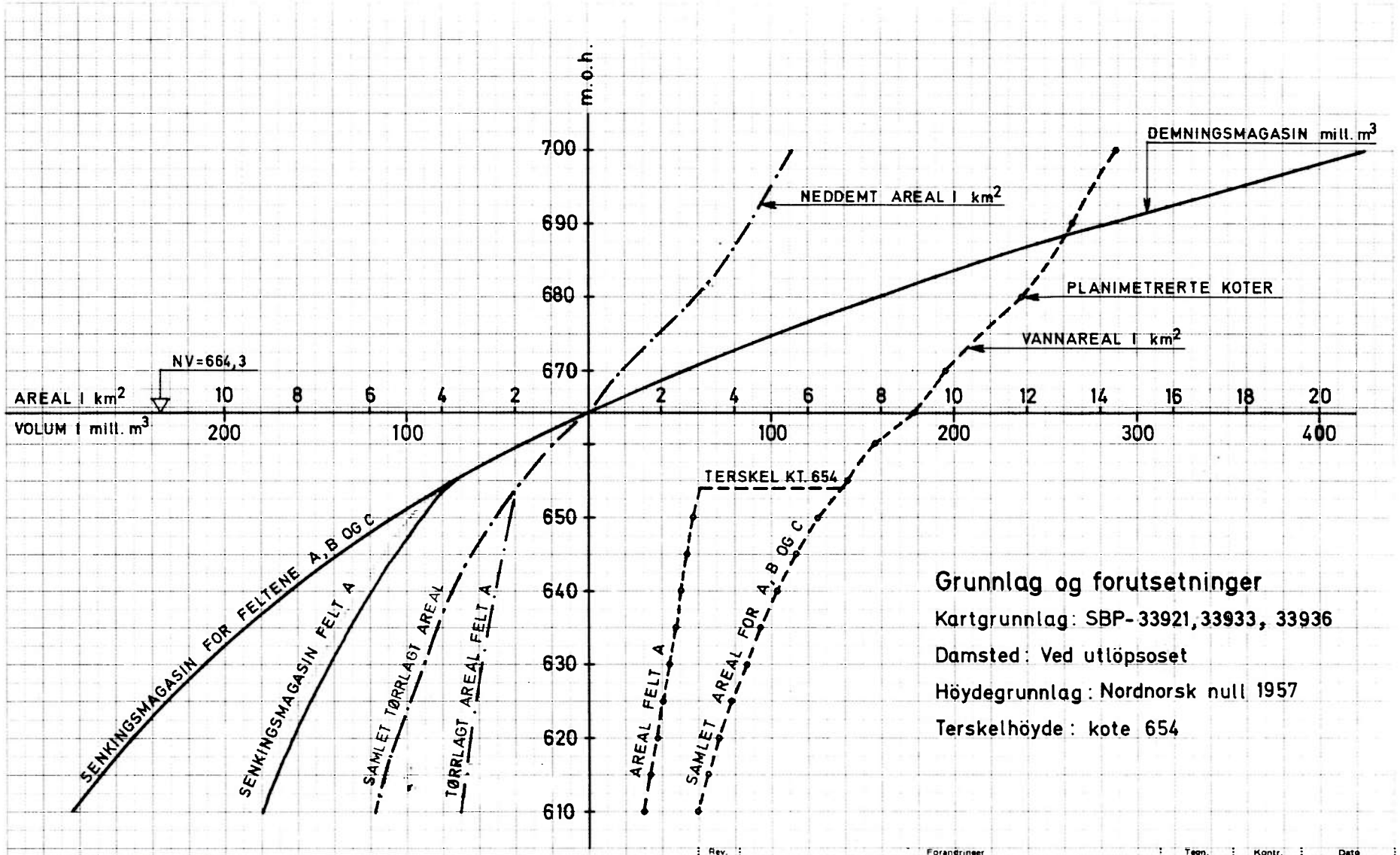
A 2 52336

SBG SBG 4 V23 DR

Bilag 3.3.7.1


Grunneier: Direktoratet for Statens Skoger
Tørrlagt areal: 5,60 km²
Neddemt " : 3,75 km²
Forsumpet " (HRV + 1m) : 0,15 km²
HRV = 685
LRV = 615
Reinoksvatnet
NV = 664,3
LRV = 654
HRV = 685
LRV = 654
Fra Linnajavri
Til Linnajavri
N
0 100 200 300 400 500 1000 M
Ekv: 10 M
Dybdekoter ekv 5 M
Kartgrunnlag SBP 33933, 33934 og 33936
KOBBELVUTBYGGINGEN
MAGASINKART
REINOKSVATNET
M=1:
31.1.77
A0
46845
SBG SBG 4 V 23 D R A

Bilag 3.3.7.2.



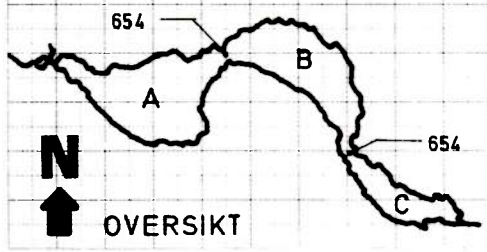
Grunnlag og forutsetninger

Kartgrunnlag: SBP-33921, 33933, 33936

Damsted: Ved utlöpsoset

Höydegrunnlag: Nordnorsk null 1957

Terskelhöyde: kote 654



Rev.	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato

Anlegg, tekst: KOBBELVUTBYGGINGEN — MAG. OG AREALKURVE REINOKSVATNET — M=1:

Tegningslev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S): BYGNINGSAVDELINGEN, Kontoret for generalplan vannkraft (SBG)

TEGN. G.F. TRAC. KONTR. A.M.

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN, STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

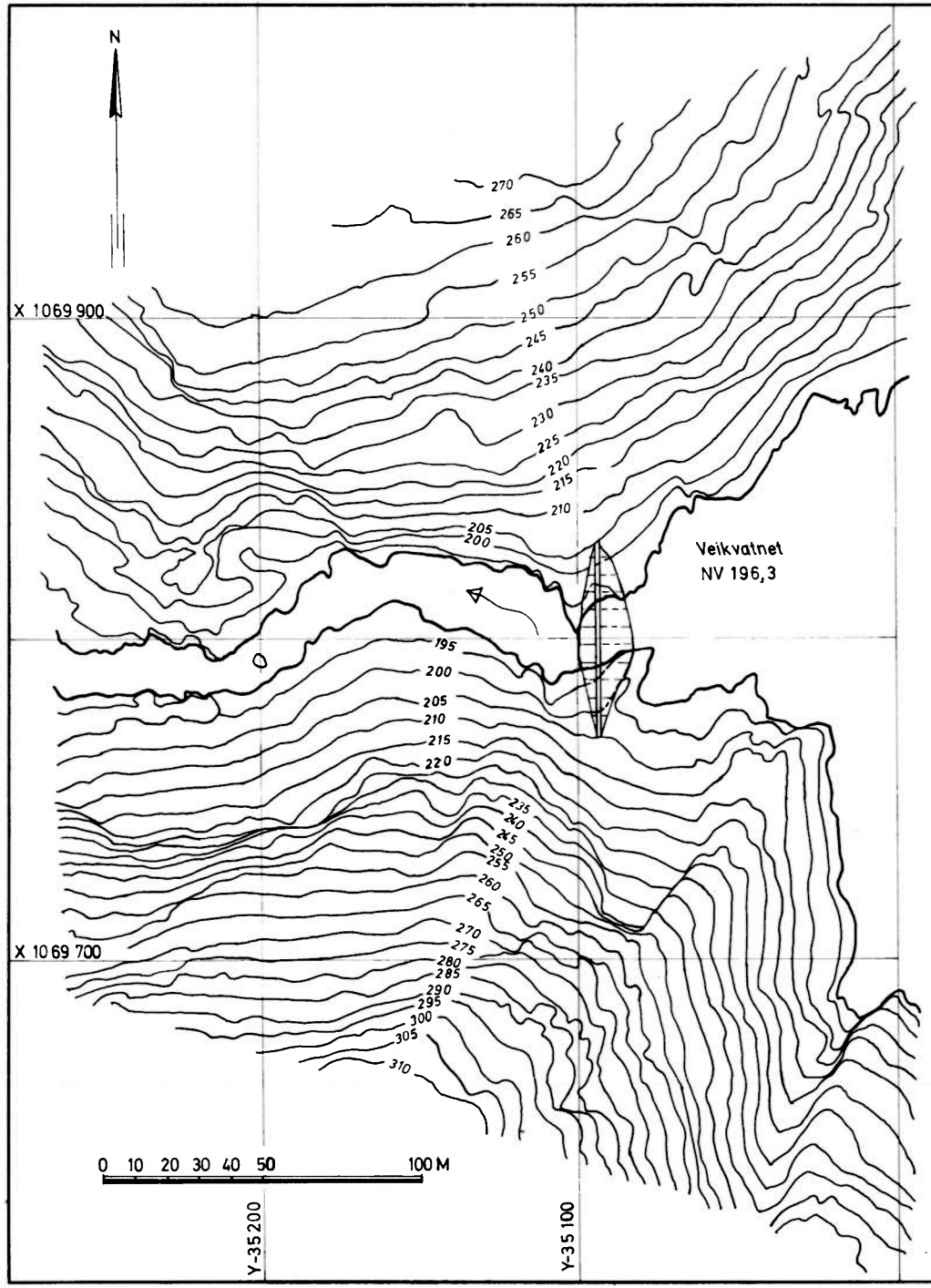
KONTR.

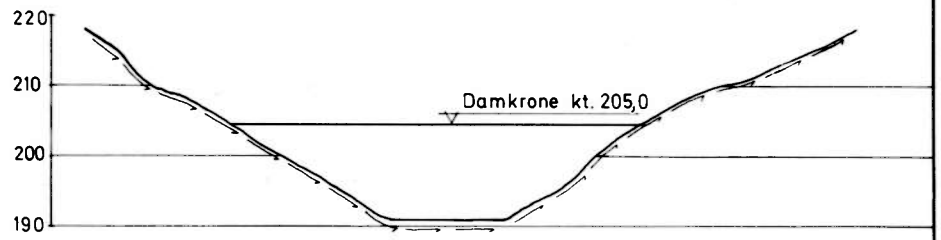
FIRMA'S ORIGINALARKIV — Dato 24.5.76 — NVE - S ORIGINALARKIV — Format A3 — Journalnr. 44354 — Dato

Må ikke offentliggjøres!

SORTER ENDE TEGN. NR. — Ansvarlig SBG — Utførende SBG — Fase 8 — Objekt V 23 D R A K — Blad — Rev.

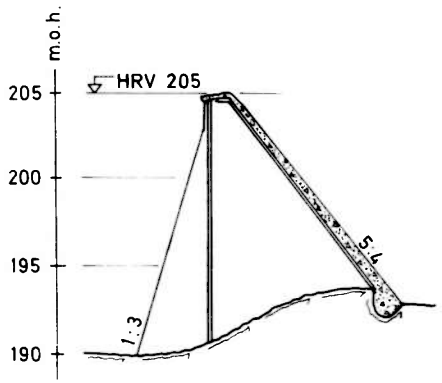
Bilag 3.3.7.3





Lengdeprofil i damaksen

0 10 20 30 M



Karakteristisk damtverrsnitt

0 5 10 M

Rev	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato
Anlegg				

KOBBELVUTBYGGINGEN Dammer

Oversiktsskisse

Tekst

Veikvassdammen

M=1:

Alle mål i mm

Tegningsleverandør (Eksternt firma eller avd. i NVE - S)
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

TEGN. P.M.B.
TRAC.
KONTR. A.M.
Dato 4.3. 76

NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

KONTR.

NVE - S ORIGINALARKIV | Format A2 | Journalnr. 46840 | Dato

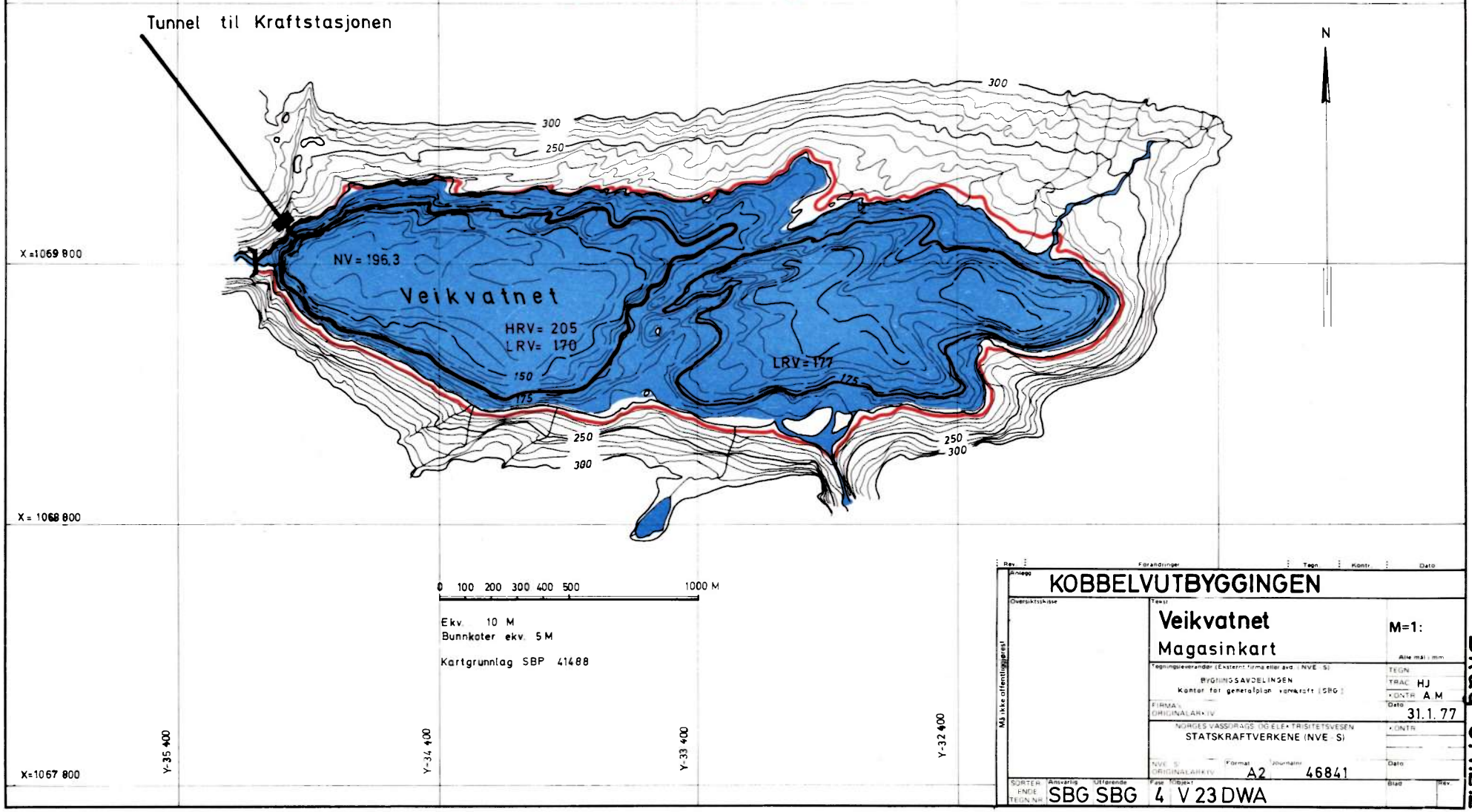
Må ikke offentliggjøres!

SORTER ENDE TEGN.NR	Ansvarlig	Tilhørende	Fase	Objekt	Blad	Rev
	SBG	SBG	4	V 23DW		

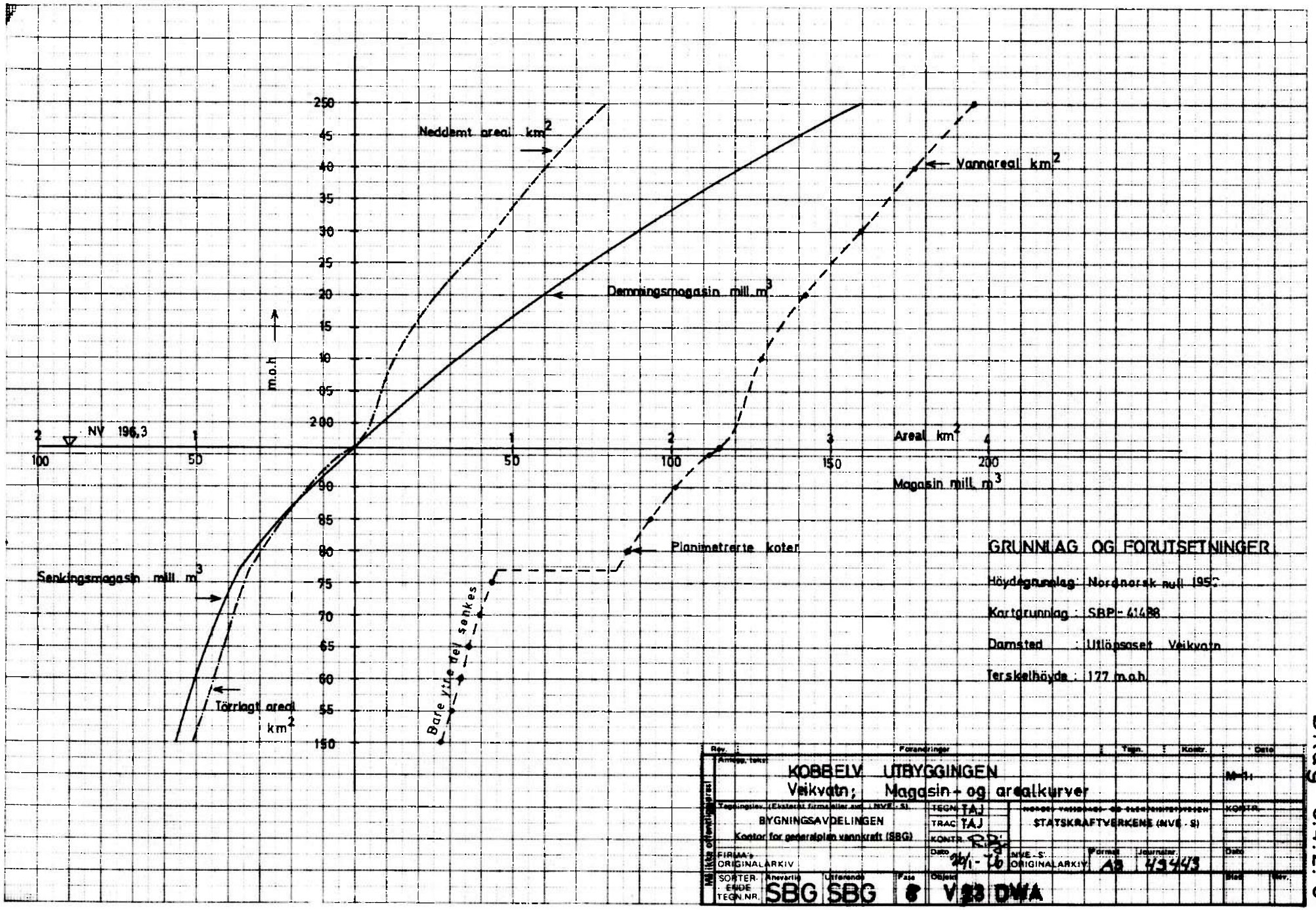
Bilag 3.4.2.1

Grunneier: Direktoratet for Statens Skoger

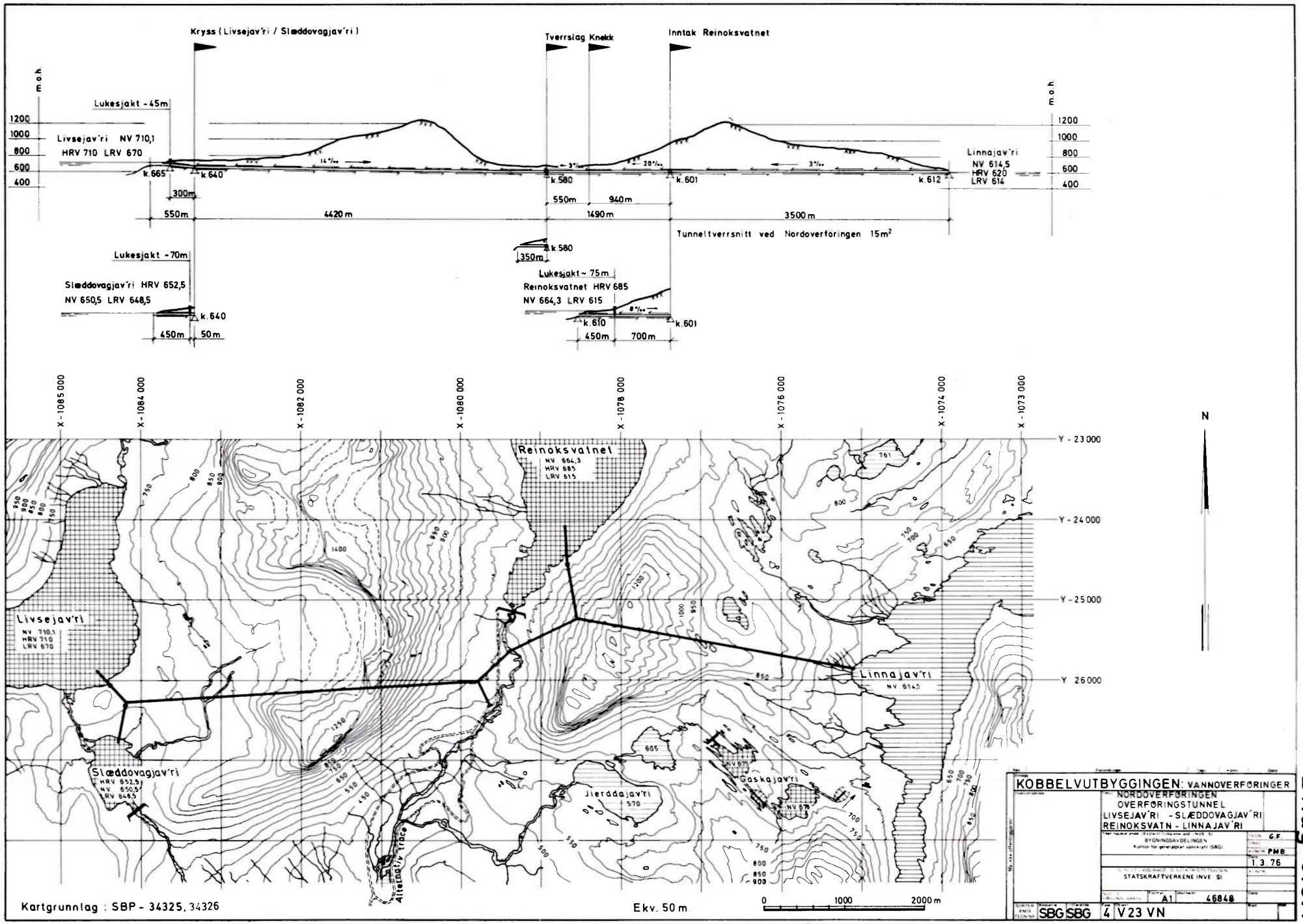
Törrlagt areal : 0,76 km²
Neddemt " : 0,17 km²
Forsumpet "
(HRV + 1m) : 0,02 km²



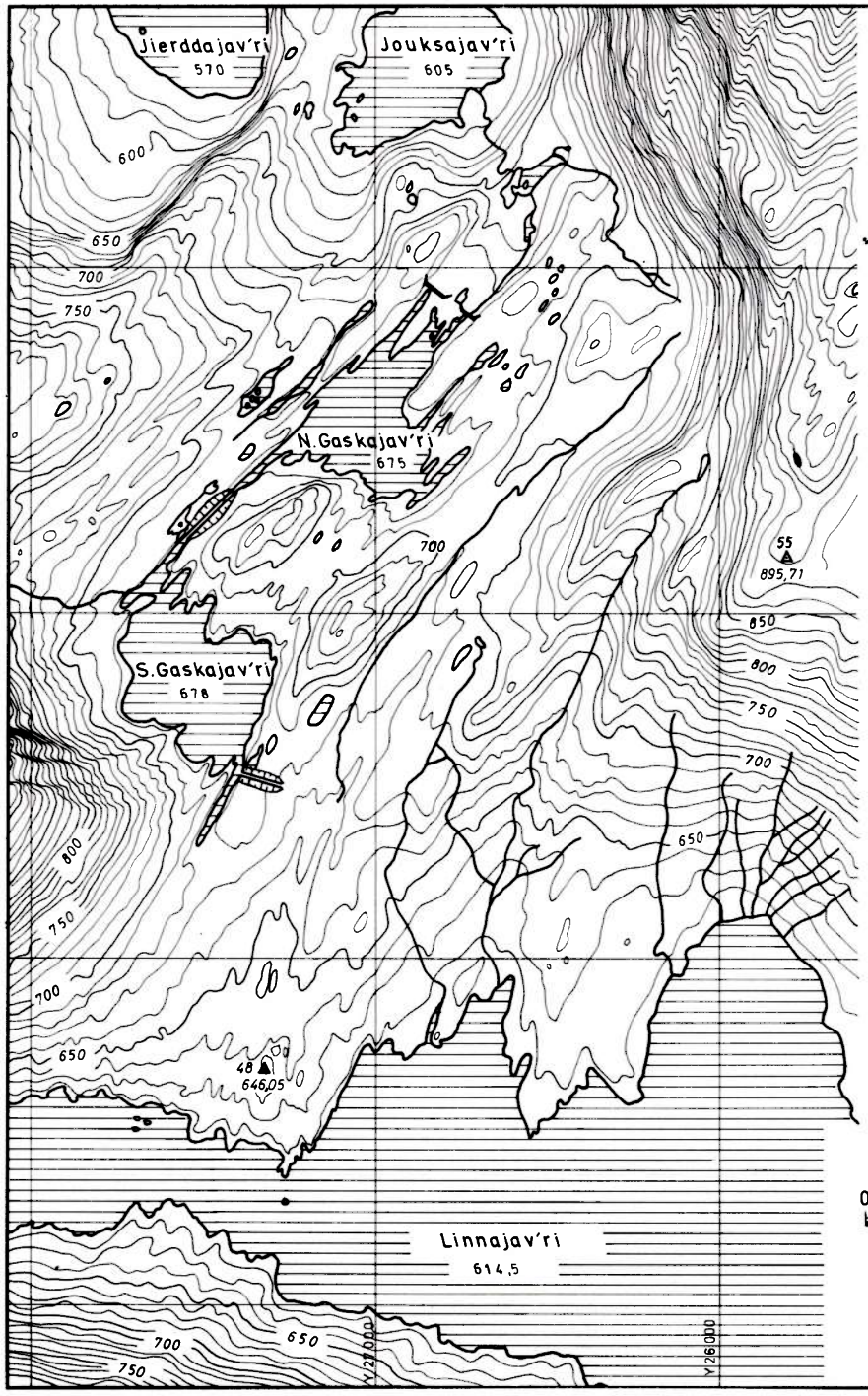
Bilag 3.4.2.2

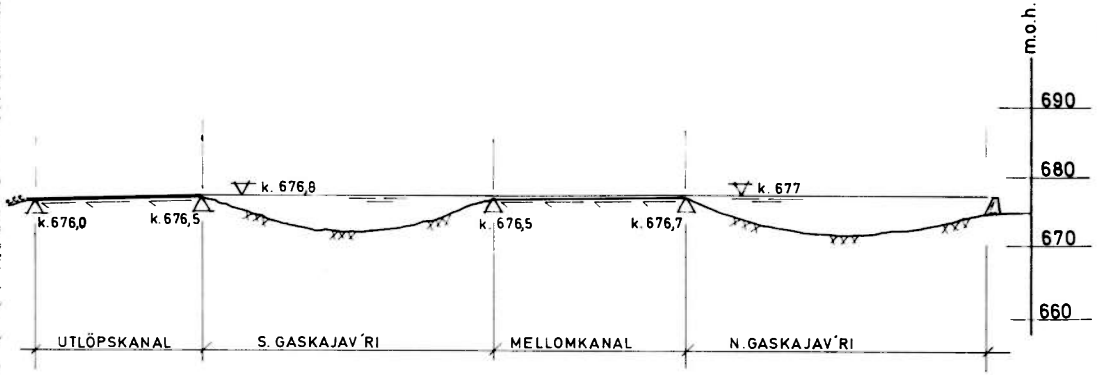

Neddemt areal km2
Vannareal km2
Demningsmagasin mill. m3
m.o.h
NV 196,3
Areal km2
Magasin mill. m3
Planimetrerte koter
Senkingsmagasin mill. m3
Tørrlagt areal km2
Bare ytre del senkes
GRUNNLAG OG FORUTSETNINGER
Høydegrunnlag: Nordnorsk null 1957
Kartgrunnlag: SBP-41488
Damsted: Utløpssæt Veikvatn
Terskelhøyde: 177 m.o.h.
KOBBELV UTBYGGINGEN
Veikvatn; Magasin- og arealkurver
M=1:
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)
ORIGINALARKIV
SBG SBG
V 23 DWA

Bilag 3.4.2.3


Kryss (Livsejav'ri / Slæddovagjav'ri)
Tverrslag Knekk
Inntak Reinoksvatnet
m o h
1200
1000
800
600
400
Lukesjakt -45m
Livsejav'ri NV 710,1
HRV 710 LRV 670
k.665
k.640
300m
550m
4420 m
14 ‰
3 ‰
k.580
550m
940m
1490m
28 ‰
k.601
3 ‰
k.612
3500 m
Linnajav'ri
NV 614,5
HRV 620
LRV 614
Tunneltverrsnitt ved Nordoverføringen 15m²
Lukesjakt -70m
Slæddovagjav'ri HRV 652,5
NV 650,5 LRV 648,5
k.640
450m
50m
k.580
350m
Lukesjakt ~ 75m
Reinoksvatnet HRV 685
NV 664,3 LRV 615
8 ‰
k.610
k.601
450m
700m
X - 1085 000
X - 1084 000
X - 1082 000
X - 1080 000
X - 1078 000
X - 1076 000
X - 1074 000
X - 1073 000
Y - 23 000
Y - 24 000
Y - 25 000
Y 26 000
N
Reinoksvatnet
NV 664,3
HRV 685
LRV 615
Livsejav'ri
NV 710,1
HRV 710
LRV 670
Linnajav'ri
NV 614,5
Slæddovagjav'ri
HRV 652,5
NV 650,5
LRV 648,5
Jierddajav'ri
570
Gaskajav'ri
NV 675
NV 678
Alterna'tiv trace
Kartgrunnlag : SBP - 34325, 34326
Ekv. 50 m
0
1000
2000 m
KOBBELVUTBYGGINGEN: VANNOVERFØRINGER
NORDOVERFØRINGEN
OVERFØRINGSTUNNEL
LIVSEJAV'RI - SLÆDDOVAGJAV'RI
REINOKSVATN - LINNAJAV'RI
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
STATSKRAFTVERKENE (NVE S)
G.F.
PMB
1 3 76
A1
46848
SBG SBG
4 V 23 VN

Bilag 3.5.1





Begge kanaltverrsnitt, bredde ca. 3 m.

Betongdam ca. gj.höyde 2 m.

X 1 076 000

N

X 1 075 000

0 500 1000 m

Ekv. 10 m.

Kartgrunnlag: SBP - 33911 og 33912

Rev.	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato
Anlegg				

KOBBELVUTBYGGINGEN VANNOVERFÖRINGER

Oversiktsskisse

Tekst

OVERFÖRING AV GASKAJAV'RI TIL LINNAJAV'RI

M=1:

Alle mål i mm

Tegningsleverandør (Eksternt firma eller avd. NVE-S)
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

TEGN G.F.
TRAC
KONTR P.M.B.
Dato 16.1.77

NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE-S)

KONTR
Dato

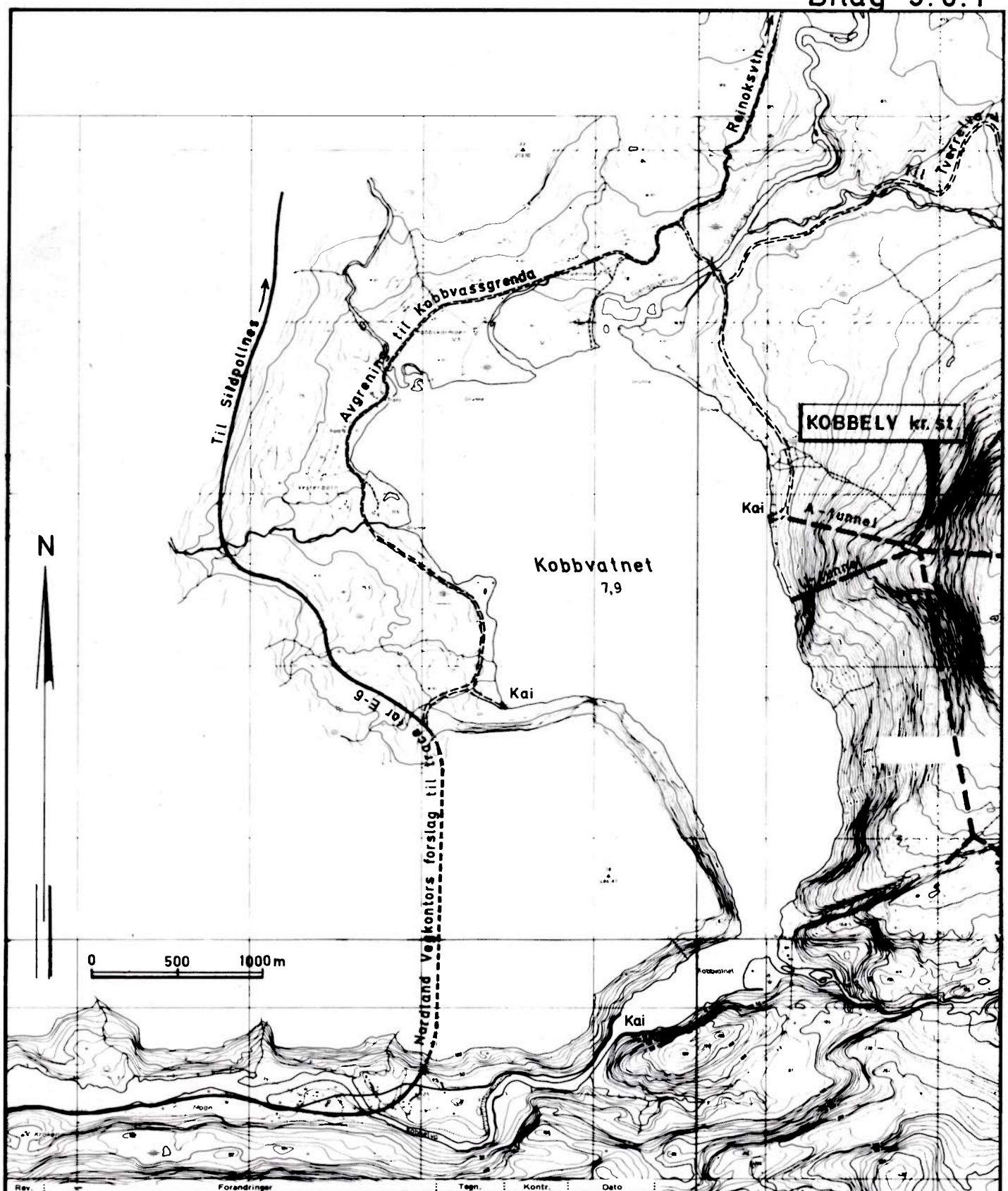
NVE-S ORIGINALARKIV
Format A2
Journalnr. 46838

Må ikke offentliggjøres!

SORTER ENDR. TEGN.NR | Ansvarlig SBG | Utførende SBG | Fase 4 | Objekt V 23 V G | Blad | Rev.

Bilag 3.5.2

Bilag 3.6.1



Rev.	Forandringer	Tegn.	Kontr.	Dato

Anlegg, tekst

KOBBELVUTBYGGINGEN

FORSLAG TIL VEGER VED KOBBVATNET

M=1:

Tegningslev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S)
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

TEGN. P.M.B
TRAC. G.F.
KONTF. Å.M.

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

KONTR.

FIRMA'S ORIGINALARKIV

Dato 14.1.77

NVE - S ORIGINALARKIV

Format A3

Journalnr. 46832

Dato

SORTER ENDE TEGN. NR.

Ansvarlig SBG

Utførende SBG

Fase 4

Objekt V 23 C

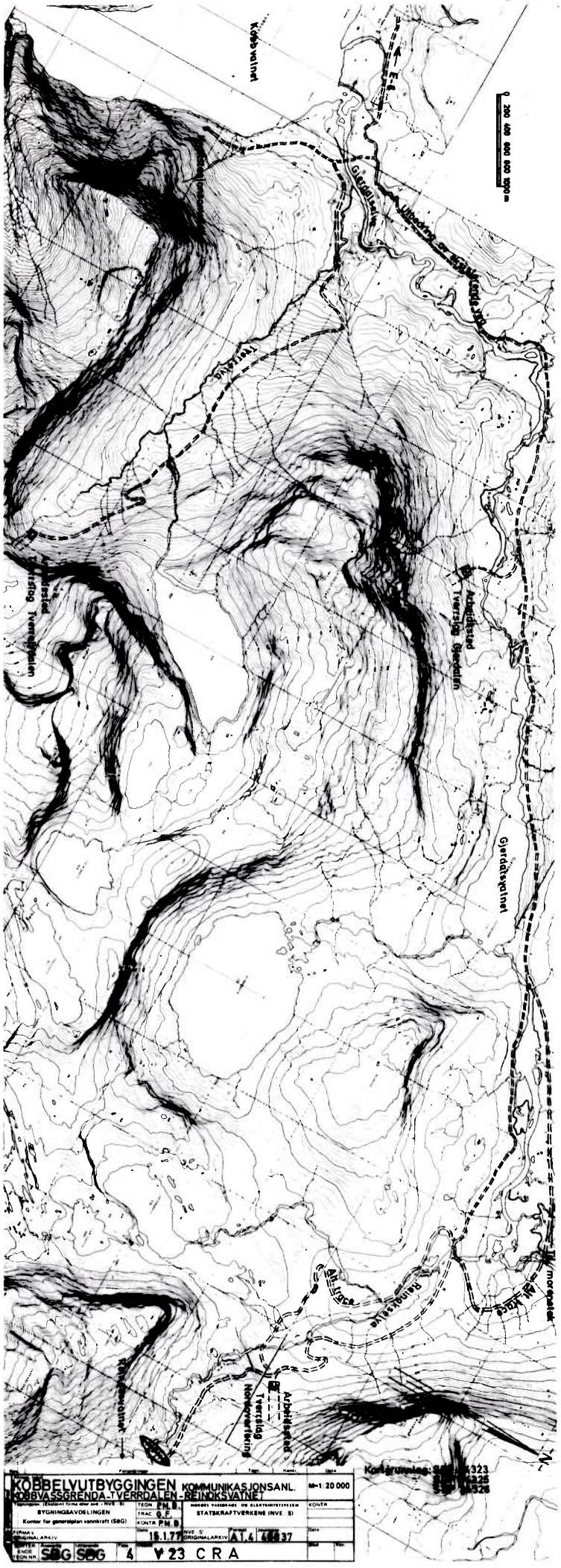
Blad

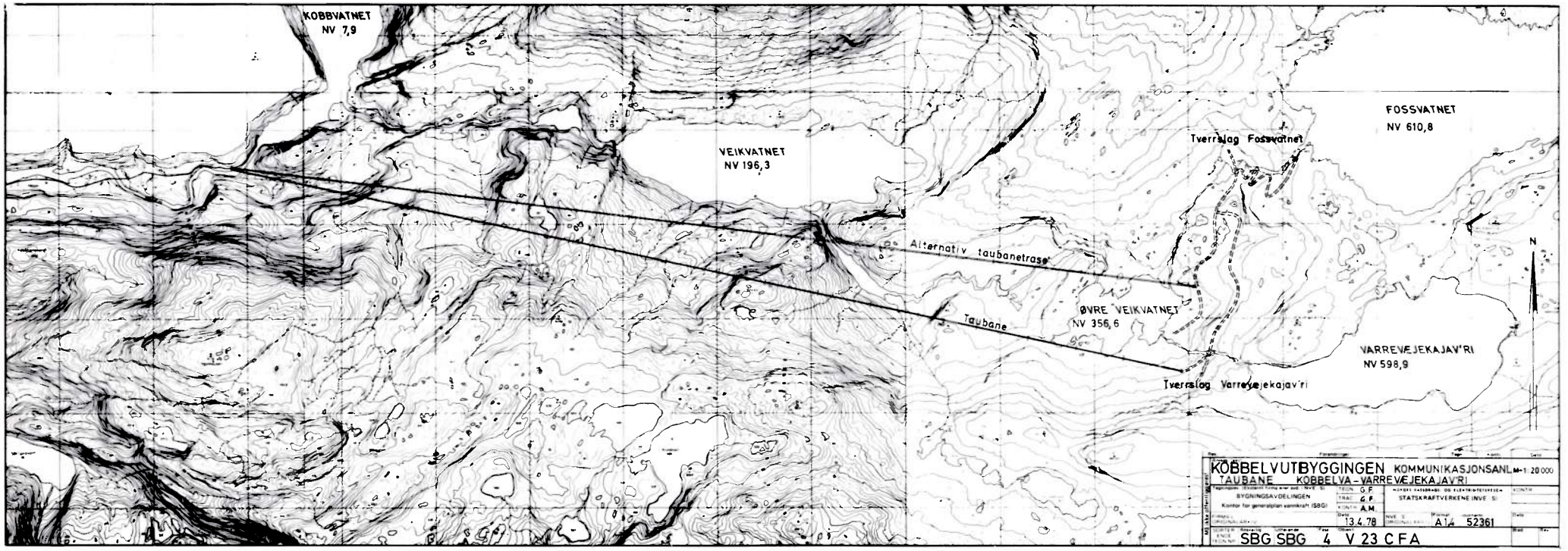
Rev.

Kartgrunnlag SBP 34322, 34323

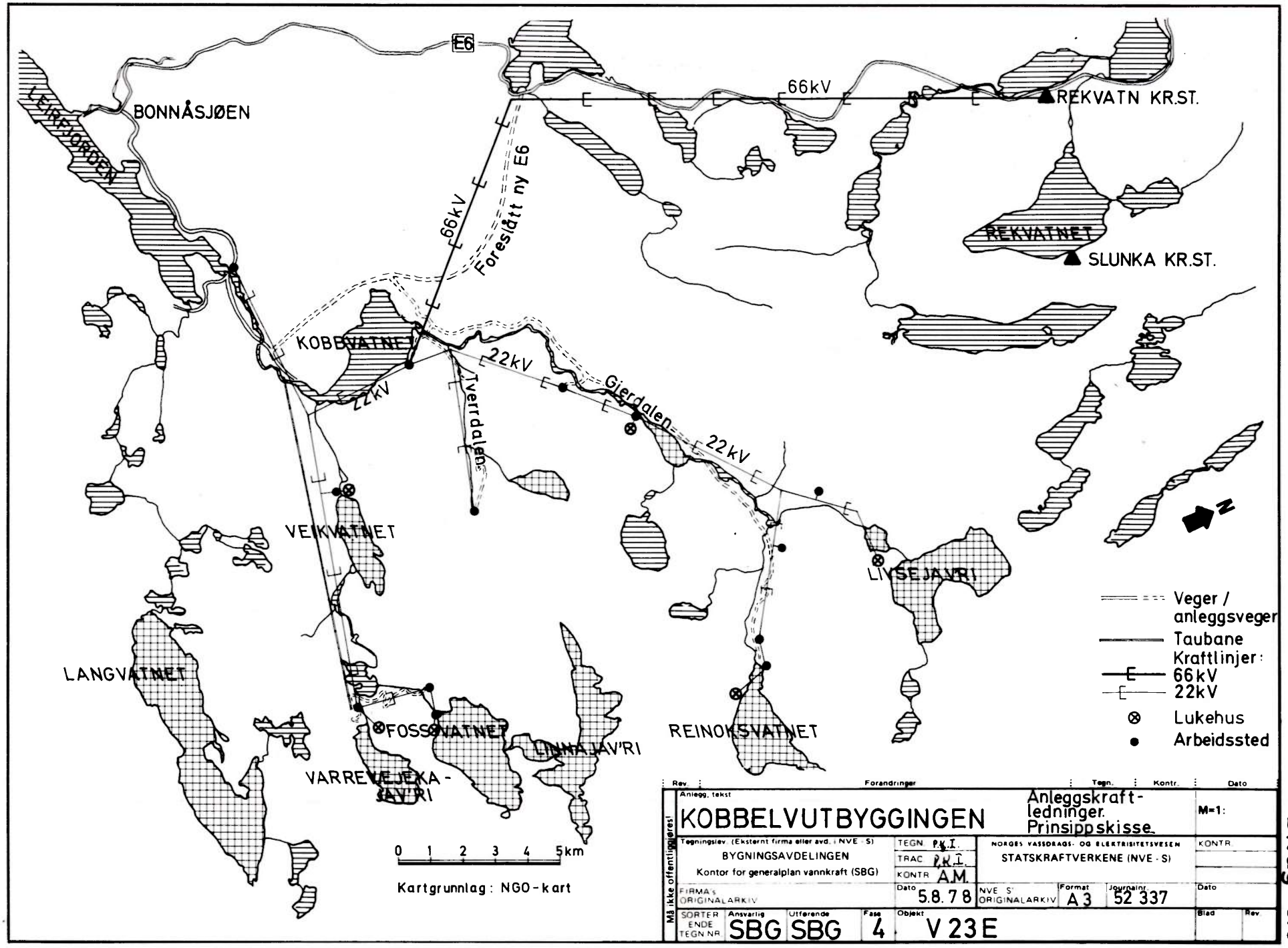
Må ikke offentliggjøres!

Bilag 3.6.3


Kobbelvatnet
Gjerdåtsvatnet
Tverrslag Gjerdåtsen
Arbeidsstad
Tverrslag Reinoksen
Reinoksvatnet
Tverrslag Nordoverføring
Arbeidsstad
Reinokselva
Arbeidsstad
Tverrslag Tverrdalen
Tverrdalsvatnet
Tverrdalsvatnet
Tverrdalsvatnet
Gjerdåtsvatnet
Gjerdåtselva
Utbedring av eksisterende veg
E-6
0 200 400 600 800 1000 m
KOBBELVUTBYGGINGEN
KOBBVASSGRENDA-TVERRDALEN-REINOKSVATNET
KOMMUNIKASJONSANL.
M=1:20 000
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
TEGN. PM.B.
TRAC. O.F.
KONTR. PM.B.
15.1.77
NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVEEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE S)
ORIGINALARKIV
A1.4
SBG
4
V 23 CRA

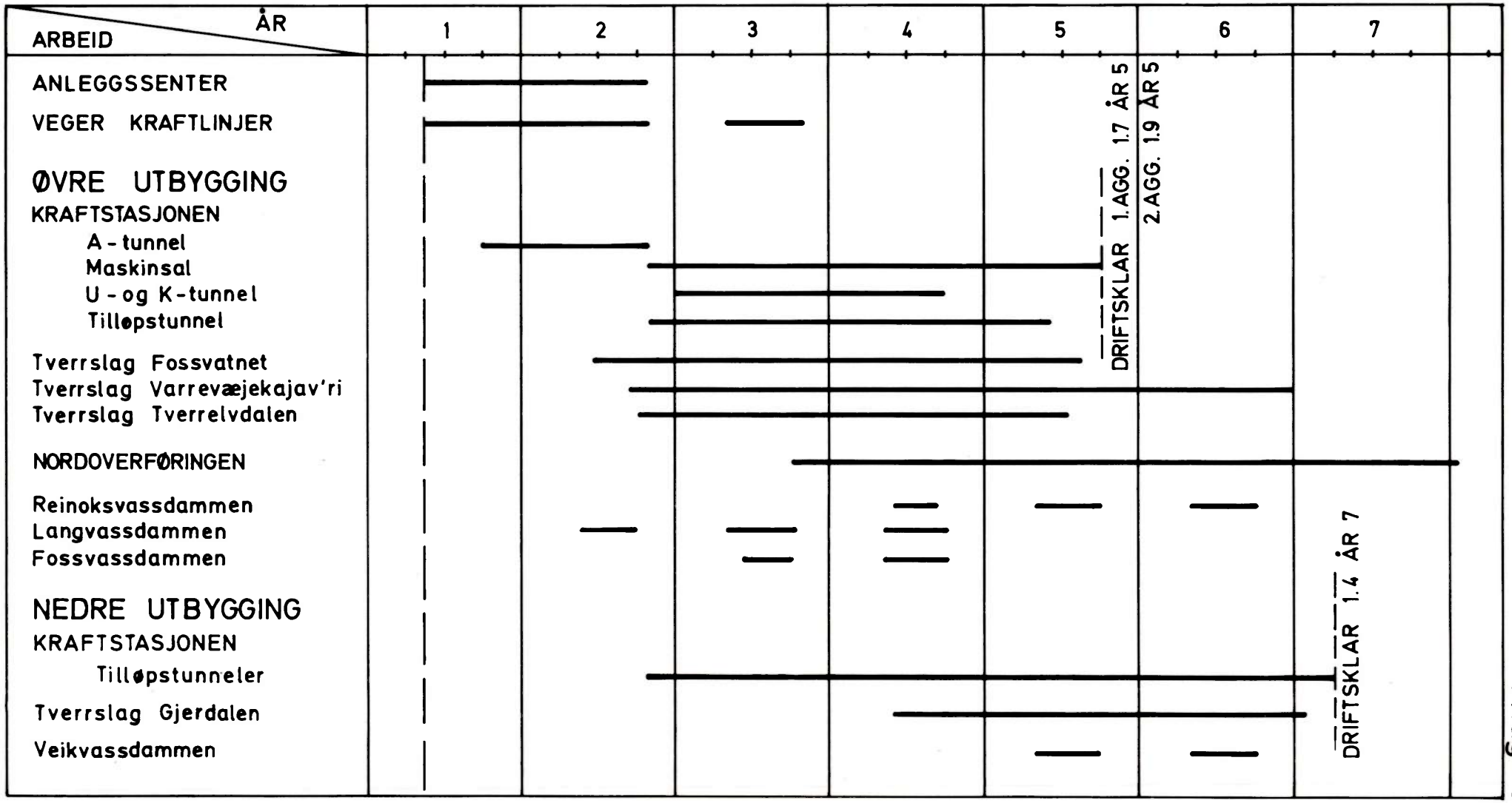

KOBBVATNET
NV 7,9
VEIKVATNET
NV 196,3
FOSSVATNET
NV 610,8
Tverrslag Fossvatnet
Alternativ taubanetrase
Taubane
ØVRE VEIKVATNET
NV 356,6
VARREVÆJEKAJAV'RI
NV 598,9
Tverrslag Varrevæjekajav'ri
N
KOBBELVUTBYGGINGEN KOMMUNIKASJONSANL.
TAUBANE KOBBELVA-VARREVÆJEKAJAV'RI
M-1 20 000
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
STATSKRAFTVERKENE (NVE S)
13.4.78
A1 4 52361
SBG SBG 4 V 23 C F A

Bilag 3.6.4


E6
BONNÅSJØEN
LEIRFJORDEN
66kV
REKVATN KR.ST.
REKVATNET
SLUNKA KR.ST.
66kV
Foreslått ny E6
KOBBVATNET
22kV
22kV
Tverrdalen
Gierdalen
22kV
VEIKVATNET
LIVSEJAVRI
LANGVATNET
FOSSVATNET
LINNAJAV'RI
REINOKSVATNET
VARREVEJEKA-
JAV'RI
0 1 2 3 4 5km
Kartgrunnlag: NGO-kart
N
Veger / anleggsveger
Taubane
Kraftlinjer:
66kV
22kV
Lukehus
Arbeidssted
Rev. Forandringer Tegn. Kontr. Dato
Anlegg, tekst
KOBBELVUTBYGGINGEN
Anleggskraft-ledninger. Prinsippskisse.
M=1:
Tegningslev. (Eksternt firma eller avd. i NVE - S)
BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)
TEGN P.K.I.
TRAC P.K.I.
KONTR A.M.
NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)
KONTR
FIRMA'S ORIGINALARKIV
Dato 5.8.78
NVE S ORIGINALARKIV
Format A3
Journalnr. 52 337
Dato
Må ikke offentliggjøres!
SORTER ENDE TEGN NR
Ansvarlig SBG
Utførende SBG
Fase 4
Objekt V 23E
Blad
Rev.

Bilag 8.3

KOBBELVUTBYGGINGEN - TERMINPLAN



Bilag 10

Format A 4
Jour.nr. 52276

SBG SBG T V23

Tegn. K.E.S.
Trace. G.K.
Kontr. A.M.
Dato 9.8.78