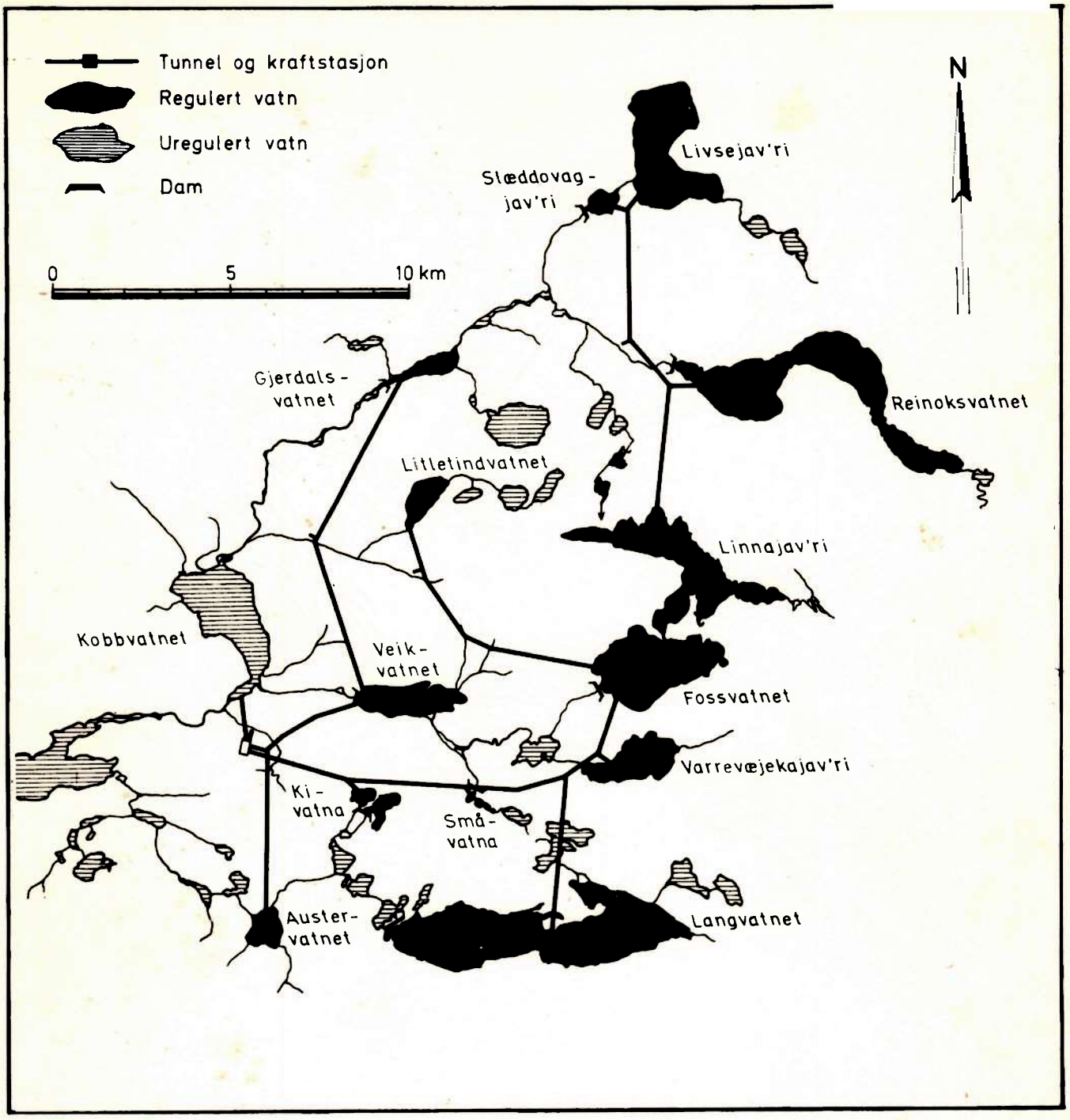



# KOBBELVUTBYGGINGEN

## KRAFTSTASJON SØR FOR KOBBVATNET

NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE

April 1979

# KOBBELVUTBYGGINGEN

## KRAFTSTASJON SØR FOR KOBBVATNET

Utarbeidet av:

Generalplankontoret SBG
NVE – Statskraftverkene

Middelthuns gt. 29
Oslo 3

INNHOLDSFORTEGNELSE

Bilagsfortegnelse

Alminnelige forkortelser og definisjoner


| | side |
|---|---|
| 1 GENERELT | 2 |
| 1.1 Omfang og beliggenhet | 2 |
| 1.2 Beskrivelse av området | 2 |
| 1.2.1 Geologi | 2 |
| 1.2.2 Øvrig beskrivelse av området | 3 |
| 2 PLANEN OMFATTER | 4 |
| 2.1 Øvre utbygging | 4 |
| 2.1.1 Magasiner | 4 |
| 2.1.2 Overføringer | 4 |
| 2.2 Nedre utbygging | 5 |
| 2.2.1 Magasiner | 5 |
| 2.2.2 Overføringer | 5 |
| 3 BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET | 6 |
| 3.1 Beregningsgrunnlag | 6 |
| 3.1.1 Hydrologiske data | 6 |
| 3.1.1.1 Generelt | 6 |
| 3.1.1.2 Beregnet tilløp | 6 |
| 3.1.1.2.1 Øvre utbygging | 7 |
| 3.1.1.2.2 Nedre utbygging | 7 |
| 3.1.2 Høyder og energiekvivalenter | 8 |
| 3.1.3 Fordeling av kostnader | 8 |
| 3.1.4 Grunnlag for dimensjoneringen | 9 |
| 3.2 Kobbelv kraftstasjon | 9 |
| 3.2.1 Teknisk beskrivelse | 9 |
| 3.2.2 Vurdering av installasjon for øvre utbygging | 10 |
| 3.2.3 Vurdering av installasjon for nedre utbygging | 10 |
| 3.2.4 Inntak og tilløpssystem for øvre utbygging | 10 |
| 3.2.5 Inntak og tilløpssystem for nedre utbygging | 11 |
| 3.3 Reguleringsanlegg for øvre utbygging | 12 |
| 3.3.1 Fossvatnet/Linnajav'ri | 12 |
| 3.3.2 Varrevæjekajav'ri | 12 |
| 3.3.3 Langvatnet | 12 |
| 3.3.4 Småvatna | 12 |
| 3.3.4.1 Teknisk beskrivelse | 12 |
| 3.3.4.2 Begrunnelse | 12 |
| 3.3.4.3 Manøvrering | 13 |
| 3.3.5 Kivatna | 13 |
| 3.3.5.1 Teknisk beskrivelse | 13 |
| 3.3.5.2 Begrunnelse | 13 |
| 3.3.5.3 Manøvrering | 13 |
| 3.3.6 Reguleringsanlegg på nordoverføringen | 14 |
| 3.3.7 Litletindvatnet | 14 |
| 3.3.7.1 Teknisk beskrivelse | 14 |
| 3.3.7.2 Begrunnelse | 14 |
| 3.3.7.3 Manøvrering | 14 |

| | side |
|---|---|
| 3.4 Reguleringsanlegg for nedre utbygging | 14 |
| 3.4.1 Gjerdalsvatnet | 14 |
| 3.4.1.1 Teknisk beskrivelse | 14 |
| 3.4.1.2 Begrunnelse | 15 |
| 3.4.1.3 Manøvrering | 15 |
| 3.4.2 Veikvatnet | 15 |
| 3.4.2.1 Teknisk beskrivelse | 15 |
| 3.4.2.2 Begrunnelse | 15 |
| 3.4.2.3 Manøvrering | 16 |
| 3.4.3 Austervatnet | 16 |
| 3.4.3.1 Teknisk beskrivelse | 16 |
| 3.4.3.2 Begrunnelse | 16 |
| 3.4.3.3 Manøvrering | 16 |
| 3.5 Vannoverføringer ved øvre utbygging | 17 |
| 3.5.1 Nordoverføringen | 17 |
| 3.5.2 Gaskajav'ri - Linnajav'ri | 17 |
| 3.5.3 Litletindoverføringen | 17 |
| 3.5.3.1 Teknisk beskrivelse | 17 |
| 3.5.3.2 Begrunnelse | 17 |
| 3.6 Vannoverføringer ved nedre utbygging | 18 |
| 3.6.1 Gjerdalsoverføringen | 18 |
| 3.6.1.1 Teknisk beskrivelse | 18 |
| 3.6.1.2 Begrunnelse | 18 |
| 3.6.2 Alternativt inntak av Sørfjordelva | 18 |
| 3.7 Anleggsveger | 19 |
| 3.7.1 Ny E-6 på vestsiden av Kobbvatnet | 19 |
| 3.7.2 Vei til tverrslag i Tverrelvdalen | 19 |
| 3.7.3 Vei til Reinoksvatnet | 19 |
| 3.7.4 Adkomst til Varrevæjekajav'ri og Fossvatnet | 19 |
| 3.7.5 Adkomst til kraftstasjonsområdet | 20 |
| 3.7.6 Provisoriske veier | 20 |
| 4 PRODUKSJON | 21 |
| 4.1 Beregningsforutsetninger- og metoder | 21 |
| 4.2 Beregnet energiproduksjon | 21 |
| 4.2.1 Produksjonsøkningen i samkjøringssystemet | 21 |
| 4.2.1.1 Av hele utbyggingen | 21 |
| 4.2.1.2 Av øvre utbygging | 21 |
| 4.2.1.3 Av nedre utbygging | 21 |
| 4.2.2 Midlere årlig produksjon i Kobbelv kraftstasjon, alternativ sør | 22 |
| 5 KOSTNADSOVERSLAG | 23 |
| 5.1 Beregningsforutsetninger | 23 |
| 5.2 Kostnadsoverslag | 23 |

| | | side |
|---|---|---|
| 6 | BEREGNET INNTEKT, RENTABILITET OG NYTTEVERDI | 25 |
| 6.1 | Inntekter | 25 |
| 6.2 | Utgifter | 25 |
| 6.3 | Årlig avkastning av investert kapital | 26 |
| 6.4 | Intern rente | 26 |
| 7 | EIENDOMSFORHOLD | 27 |
| 8 | KRAFTLEDNINGER OG SAMBAND | 27 |
| 9 | MANØVRERINGSREGLEMENT | 27 |
| 10 | TERMINPLAN OG INVESTERINGSPROGRAM | 28 |
| 11 | DATA FOR KRAFTVERKET | 29 |

BILAGSFORTEGNELSE

| Bilag nr. | Vedrørende | Journalnr. |
|---|---|---|
| 1.1 | Oversiktsskisse | 52331 |
| 3.1.1.2 | Oversikt over feltstørrelser og midlere årlig avløp | 52897 |
| 3.2.4 | Tilløpssystem øvre utbygging | 52898 |
| 3.2.5 | Tilløpssystem nedre utbygging | 52899 |
| 3.3.5 | Inntak Kivatna | 52912 |
| 3.5.3 | Overføring Litletindvatnet - Fossvatnet | 52913 |
| 10 | Terminplan | 52914 |

# 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 ($kWh/m^3$) bestemt av midlere nettofall og stasjonens virkningsgrad. |
| Fastkraft | : | Se definisjon i T/Ø, punkt 4.1.2.1. |
| Tilfeldig kraft | : | Se definisjon i T/Ø, 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 periode-lengde 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 lav-vannføring | : | Den laveste vannføringen man får i uregulerte vassdrag når man hvert år skyter ut de 15 laveste, daglige observasjonene og der-etter den laveste tredjedel av de gjenværende årlige minstevann-føringene. |
| 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 kost-nadene beregnet ut fra billigste varmekraftalternativ, det vil si indifferenskostnad mot kjerne-kraft. Se kapittel 6. |
| Netto nytteverdi | : | Brutto nytteverdi fratrukket total investering samt kapitaliserte utgifter til administrasjon, drift og vedlikehold av vannkraftverket. |

# 1 GENERELT

Generalplankontoret ved Statskraftverkenes Bygningsavdeling (SBG) har lagt fram teknisk/økonomisk plan for Kobbelvutbyggingen (sept. 1978). (Senere også kalt T/Ø). Under arbeidet med planen ble også alternative utbyggingsmåter vurdert.

Denne utredningen omfatter et alternativ med plassering av kraftstasjon sør for Kobbvatnet, og med utløp til dette (se T/Ø pkt. 1.5.2.1 og 1.6).

Teknisk/økonomisk plan inneholder en del avsnitt av generell karakter. I denne utredningen vil det bli vist til T/Ø når det gjelder slike avsnitt. Det samme gjelder for de deler av utbyggingen der det ikke er forskjeller mellom alternativ sør og T/Ø (alternativ nord).

## 1.1 Omfang og beliggenhet

Denne utredningen 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.

En oversikt over alternativet er vist i bilag 1.1.

## 1.2 Beskrivelse av området

### 1.2.1 Geologi

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

Fjellanleggene vil bli liggende dels i granitten, dels i sedimentbergartene. Granitten er lite oppsprukket, men det kan bli stabilitetsproblemer i områder hvor overdekningen og bergtrykket er stort (sprakefjell).

Kraftstasjonen med adkomsttunnel, avløpstunnel og nærmeste deler av tilløpstunnelene vil bli liggende i sedimentbergarter. Den utsprengte masse fra sedimentbergartene vil stort sett være av dårlig kvalitet og egner seg dårlig til bygningstekniske formål. Rent generelt synes Reinhausen (hvor kraftstasjonen er plassert) å være av de beste områdene innen sedimentbergartene.

Det vises forøvrig til T/Ø, pkt. 1.2.3.

### 1.2.2 Øvrig beskrivelse av området

Det vises her til teknisk/økonomisk plan, pkt. 1.2.1 Topografi, 1.2.2 Hydrologi og 1.2.4 Distriktet.

# 2 PLANEN OMFATTER

## 2.1 Øvre utbygging

### 2.1.1 Magasiner

| Magasin | 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 | | | | 52,3 | 560,0 | | | |
| | 612,3 | 9,7 | 622,0 | | | 126 | 402 | 528 |
| Langvatnet, østl. del | | | | 67,3 | 545,0 | | | |
| Litletindvatnet | 691,0 | - 0,1 | 690,9 | 4,0 | 687,0 | | 3 | 3 |
| (vestre) | 606,0 | 2,0 | 608,0 | 3,0 | 603,0 | | | |
| Kivatna | | | | | | 0,5 | 1,5 | 2 |
| (østre ) | 608,0 | | 608,0 | 2,0 | 606,0 | | | |
| (vestre) | 613,0 | 2,0 | 615,0 | 2,0 | 611,0 | | | |
| Småvatna | | | | | | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
| (midtre) | 614,0 | 1,0 | 615,0 | | 614,0 | | | |

x) Grunnlag for normalvannstander (NV):
Kivatna og Småvatna: Kart i målestokk 1:20 000 (hhv. SBP-34322 og SBP-34323)
Øvrige magasiner: Se T/Ø, bilag 3.1.2.

### 2.1.2 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 Linnajv'ri.

c) Avløpene fra Litletindvatnet (10,4 km²), øvre del av Tverrelva (3,2 km²) og to bekker fra Veikdalsisens sydside (henholdsvis 1,4 og 2,0 km²), tilsammen 17,0 km² nedbørfelt, overføres til Fossvatnet.

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

e) Avløpet fra Kivatna, 3,9 km² nedbørfelt, overføres til Kobbvatnet gjennom tilløpstunnelen for Kobbelv kraftstasjon eller det kan lagres i ett av inntaksmagasinene Fossvatnet/Linnajav'ri, Varrevæjekajav'ri eller Langvatnet.

f) Avløpet fra Småvatna, 4,5 km$^2$ nedbørfelt, kan lagres i ett av inntaksmagasinene Fossvatnet/Linnajav'ri , Varrevæjekajav'ri eller Langvatnet eller kjøres gjennom kraftverket.

## 2.2 Nedre utbygging

### 2.2.1 Magasiner

| Magasin | NV x) | HRV | | LRV | | Magasin i mill.m$^3$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Opp | Kote | Ned | Kote | Demn. | Senkn. | Sum |
| Veikvatnet | 196,3 | 3,7 | 200 | 26,3 | 170 | 8 | 43 | 51 |
| Gjerdalsvatnet | 212,3 | 1,0 | 213,3 | 1,0 | 211,3 | 0,7 | 0,7 | 1,4 |
| Austervatnet | 272,7 | - 0,1 | 272,6 | 10 | 262,7 | - | 6 | 6 |

x) Grunnlag for normalvannstander (NV):

Austervatnet: Vassdragsnivellement, L.nr. 527 (Sørfjordelva).
Veikvatnet og Gjerdalselva: Se T/Ø, bilag 3.1.2.

### 2.2.2 Overføringer

a) Avløpene fra Gjerdalsvatnet (unntatt overføringene under 2.1.2 a) og b)), (61,5 km$^2$ nedbørfelt) og fra Tverrelva (unntatt overføringen under 2.1.2 c)) (8,8 km$^2$), tilsammen 70,3 km$^2$ nedbørfelt, overføres til Veikvatnet.

b) Avløpet fra Austervatnet (unntatt overføringene under pkt. 2.1.2 d) og e)), 54,0 km$^2$ nedbørfelt, overføres til Kobbvatnet gjennom tilløpstunnel for Kobbelv kraftstasjon.

c) Avløpet fra en bekk øst for Kolbakvatna (Nordvatnet), 1,6 km$^2$ nedbørfelt, overføres til Kobbvatnet gjennom tilløpstunnel for Kobbelv kraftstasjon, eller det kan magasineres i Austervatnet.

d) Avløpet fra en bekk syd for Veikdalselva og med naturlig utløp i denne, 3,2 km$^2$ nedbørfelt, overføres til tilløpstunnel for Kobbelv kraftstasjon og kan magasineres i Veikvatnet eller Austervatnet.

e) Avløpet fra en bekk med naturlig utløp i Kobbelva, og med 1,9 km$^2$ nedbørfelt, overføres til Kobbvatnet gjennom tilløpstunnelen for Kobbelv kraftstasjon, eller det kan magasineres i Veikvatnet eller Austervatnet.

# 3 BESKRIVELSE AV KRAFTVERKET

## 3.1 Beregningsgrunnlag

### 3.1.1 Hydrologiske data

#### 3.1.1.1 Generelt

De viktigste avløpsstasjonene i området:

| Avløpsstasjon | Nr. | Areal ($km^2$) | Normalvannføring 1930 - 60 | | | Observasjons-periode |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Q mill.$m^3$ /år | q $m^3$/sek. | qs l/s.$km^2$ | |
| 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 nederst i de to vassdragene som planen omfatter. For de tre andre vannmerkene foreligger foreløpig ikke normalvannføringer på grunn av kort observasjonstid og manglende vannføringskurver.

For driftssimuleringene for Kobbelv kraftstasjon har vi benyttet VM 729 Kobbvatnet. Feltet har stor selvregulering og utjevning av flommer, og egner seg derfor dårlig til å beskrive korttidsvariasjoner i tilløpet. Det gir imidlertid tilfredsstillende resultater når det gjelder Kobbelv kraftstasjon som del av et samkjørende system.

#### 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 tekn./økonomisk plan, 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 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 tabellene nedenfor.

3.1.1.2.1 Øvre utbygging

| Feltets navn | Inntaks-kote ca. m.o.h. | Areal km² | Spesifikt avløp l/s.km² | Midlere avløp m³/sek | Midlere avløp mill.m³/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, nordre og søndre | 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 |
| Småvatna | 613 | 4,5 | 65,6 | 0,30 | 9,3 |
| Kivatna | 606 | 3,9 | 65,0 | 0,25 | 8,0 |
| Litletindvatnet | 691 | 10,4 | 75,9 | 0,79 | 24,9 |
| Bekk 1) | 690 | 2,0 | 73,0 | 0,15 | 4,6 |
| Bekk 2) | 690 | 1,4 | 72,5 | 0,10 | 3,2 |
| Bekk (Tverrelva) | 690 | 3,2 | 75,3 | 0,24 | 7,6 |
| Øvre utbygging | | 242,3 | 64,8 | 15,71 | 495,6 |

1) Bekk fra Veikdalsisen, øst.
2) Bekk fra Veikdalsisen, vest.

3.1.1.2.2 Nedre utbygging

| Feltets navn | Inntaks-kote ca. m.o.h. | Areal km² | Spesifikt avløp l/s.km² | Midlere avløp m³/sek | Midlere avløp mill.m³/år |
|---|---|---|---|---|---|
| Gjerdalsvatnet | 212 | 61,5 | 70,5 | 4,34 | 136,7 |
| Tverrelva 1) | 220 | 8,8 | 73,5 | 0,65 | 20,4 |
| Veikvatnet | 196 | 35,3 | 67,5 | 2,37 | 75,1 |
| Bekk 2) | 200 | 3,2 | 60,5 | 0,19 | 6,1 |
| Bekk 3) | 300 | 1,9 | 61,8 | 0,12 | 3,7 |
| Bekk 4) | 285 | 0,9 | 55,5 | 0,05 | 1,6 |
| Austervatnet | 272,7 | 28,7 | 59,7 | 1,71 | 54,0 |
| Nedre utbygging | | 140,3 | 67,2 | 9,43 | 297,6 |

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

2) Bekk med naturlig utløp i Veikdalselva, ca. 1 km oppstrøms Kobbvatnet.

3) Bekk med naturlig utløp i Kobbelva, ca. 300 m nedstrøms Kobbvatnet.

4) Bekk øst for Kolbakvatna (Nordvatnet).

### 3.1.2 Høyder og energiekvivalenter

Høydegrunnlag, se T/Ø, bilag 3.1.2.

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

Det lave fallet blir fra hhv. Veikvatnet og Austervatnet. Høyeste HRV blir kt. 272,6 i Austervatnet, laveste LRV kt. 170 i Veikvatnet. (Det er regnet med vekselkjøring mellom fallene fra Veikvatnet og Austervatnet).

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

| | HRV | LRV | NMV |
|---|---|---|---|
| Fossvatnet | 620 | 520 | 610 |
| Varrevæjekajav'ri | 598,8 | 565 | 594 |
| Langvatnet | 622 | 560/545 | 612 |
| Veikvatnet | 200 | 170 | 190 |
| Austervatnet | 272,6 | 262,7 | 269 |
| Kobbvatnet | | | 7,9 |

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

Ut fra antatte falltapsforhold og ut fra gjennomsnittlig totalvirkningsgrad på 0,9 har vi beregnet følgende midlere energiekvivalenter:

1. Øvre utbygging 1.444 $kWh/m^3$
2. Nedre utbygging 0.475 $kWh/m^3$

### 3.1.3 Fordeling av kostnader

Når det gjelder fordeling av kostnader henvises det til T/Ø, pkt. 3.1.3.

For dette alternativet er det beregnet følgende:

Når de indirekte kostnadene legges til de direkte kostnadene, blir gjennomsnittspåslaget ca. 80% (ca. 45% uten renter). Hvor annet ikke er angitt, er påslaget inkludert i de oppgitte totale kostnader under punktet "Begrunnelse" for hver anleggsdel. Kommer det på tale å sløyfe en hel anleggsdel, må det brukes en lavere påslagsprosent for å komme fram til den marginalkostnad som skal brukes i vurderingen.

### 3.1.4 Grunnlag for dimensjoneringen

Ved dimensjonering av en vannkraftutbygging tas det hensyn til faktorer som kalkulasjonsrenten, verdier for energi og effekt, verdi av overført vann, marginal verdi av magasin. Disse forhold er nærmere beskrevet i teknisk/økonomisk plan, pkt. 3.1.4 - 3.1.6.

## 3.2 Kobbelv kraftstasjon (alternativ sør)

### 3.2.1 Teknisk beskrivelse

Stasjonen plasseres i fjell sør for Kobbvatnet (Reinhausen). Øvre og nedre utbygging får sine maskininstallasjoner i samme stasjonshall. Adkomsttunnelen blir 960 m lang med tverrsnitt 40 $m^2$.

Utløpstunnelen, som er felles for de to utbyggingene, blir 1660 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.

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

Ved nedre utbygging deler tilløpstunnelen seg slik at både Austervatnet og Veikvatnet blir inntaksmagasiner. Det foreslås vekselkjøring mellom fallene fra Austervatnet og Veikvatnet. Midlere brutto fallhøyder blir hhv. ca. 257 m og ca. 180 m.

I stasjonen er det regnet med tre aggregater. To av disse er vertikale Francisaggregater, hver 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 aggregatene vil være knyttet til øvre utbygging.

Det tredje aggregatet blir nyttet ved nedre utbygging. Det blir et vertikalt Francisaggregat med ytelse 30 MW ved Q = 19 $m^3$/sek (36 MW ved kjøring på Austervatnfallet).

Det aktuelle kraftstasjonsområdet i Reinhausen er ikke kartlagt i detalj, men hovedbergarten er glimmerskifer. Et kalksteinlag forekommer i området, men vil neppe skjære selve stasjonen. Både A- og U-tunnelen må imidlertid gå gjennom kalklag. For å finne den best mulige plasseringen av en eventuell kraftstasjon vil det være nødvendig med mer detaljerte undersøkelser, men generelt synes Reinhausen å være av de beste områdene innen sedimentbergartene.

Teoretisk utsprengte masser drevet fra kraftstasjonsområdet er totalt ca. 430 000 $m^3$.

De utsprengte massene vil stort sett være av dårlig kvalitet og bare delvis være egnet til byggetekniske formål. Massene foreslås plassert i tipp.

### 3.2.2 Vurdering av installasjon for øvre utbygging

Bortsett fra noen små forskjeller (brukstid etc.) blir forholdene som for alternativ nord, og det henvises derfor til teknisk/økonomisk plan (se pkt. 3.2.2).

### 3.2.3 Vurdering av installasjon for nedre utbygging

Nedre utbygging har lav magasinprosent (ca. 20%). En effektøkning vil derfor gi gevinst ved at flomtapet reduseres.

Vi har foreløpig antatt at riktig størrelse på installasjonen er 30 MW (36 MW ved kjøring på Austervatnet). Marginal installasjonskostnad ved 30 MW skal da være lik summen av marginal effektverdi og verdi av marginal produksjonsøkning.

### 3.2.4 Inntak og tilløpssystem for øvre utbygging

Se bilag 3.2.4.

Tilløpstunnelen har inntak i de tre 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.

Kivatna og Småvatna foreslås tatt inn i tilløpstunnelen via sjakter. Ved begge disse inntakene er det små reguleringsmagasin.

Forholdene antas å ligge tilfredsstillende tilrette for en løsning med trykktunnel og luftputekammer.

Tilløpstunnelen fra Fossvatnet til kraftstasjonen er tilsammen ca. 12.600 m lang. Tverrsnittet er foreslått slik:

1. Fossvatnet - inntak Varrevæjekajav'ri 32 $m^2$ (2340 m).
2. Inntak Varrevæjekajav'ri - tverrslag Varrevæjekajav'ri 33 $m^2$ (1170 m).
3. Tverrslag Varrevæjekajav'ri - kraftstasjon 35 $m^2$ (9160 m).

Tunnelen drives fra 2 påhugg. Det ene er gjennom adkomsttunnelen for kraftstasjonen, og det andre er fra tverrslag nedenfor Varrevæjekajav'ri

Fra stasjonen drives det 4360 m i stigning 1:10. Luftputekammeret drives også herfra.

Fra tverrslaget ved Varrevæjekajav'ri forutsettes drevet tre stuffer:

1) Til inntak Varrevæjekajav'ri (1170 m i stigning 63 o/oo (33 $m^2$) pluss 500 m inntakstunnel mot Varrevæjekajav'ri (15 $m^2$ i stigning 1:10) og videre 2340 m mot Fossvatnet i stigning 3 o/oo (32 $m^2$).

2) Inntakstunnel Langvatnet (15 $m^2$). (4960 m i stigning dels 3 o/oo, dels 40 o/oo).

3) 4 800 m i retning kraftstasjonen fram til høybrekk i stigning 3 o/oo (35 $m^2$).

Teoretisk utsprengte masser fra tverrslaget ved Varrevæjekajav'ri blir ca. 330 000 $m^3$. Massene forutsettes plassert i tipp i nærheten av tverrslaget.

### 3.2.5 Inntak og tilløpssystem for nedre utbygging

Se bilag 3.2.5.

Tilløpssystemet har to tunnelgrener med hvert sitt inntaksmagasin. Den nord-østlige grenen har inntaksmagasin i Veikvatnet. To mindre bekker tas inn i denne tunnelgrenen gjennom sjakter.

Den sydlige grenen har inntaksmagasin i Austervatnet. En liten bekk tas inn i denne grenen gjennom en sjakt.

Tilløpstunnelen fra Veikvatnet blir 3120 m. Den blir i sin helhet drevet fra kraftstasjonsområdet, dels i stigning 93 o/oo (1620 m), dels 6o/oo (1500 m).

Tilløpstunnelen fra Austervatnet blir 4720 m lang. Også denne blir i sin helhet drevet fra kraftstasjonsområdet, dels i stigning 63 o/oo (3820 m), dels 3 o/oo (900 m).

Begge inntakene utstyres med grovvaregrind og luke.

## 3.3 Reguleringsanlegg for øvre utbygging

### 3.3.1 Fossvatnet/Linnajav'ri

Reguleringen blir som for nordalternativet. Det henvises til T/Ø, pkt. 3.3.1.

### 3.3.2 Varrevæjekajav'ri

Reguleringen blir som for nordalternativet. Det henvises til T/Ø, pkt. 3.3.2.

### 3.3.3 Langvatnet

Reguleringen blir som for nordalternativet. Det henvises til T/Ø, pkt. 3.3.3.

### 3.3.4 Småvatna

#### 3.3.4.1 Teknisk beskrivelse

Nedre Småvatn (613) og midtre Småvatn (614) demmes til HRV 615 med en mindre betongsperre ved utløpet av nedre Småvatn. Nedre Småvatn forutsettes senket 2 m til LRV 611. Inntaket utstyres med luke og grovvaregrind.

#### 3.3.4.2 Begrunnelse

Tilsiget til eget felt er 9,3 mill.$m^3$/år. Magasinet er anslått til ca. 0,3 mill.$m^3$, magasinprosenten blir da ca. 3%.

Med det antatte magasin er reguleringsgraden god nok for en akseptabel driftsmesig utnyttelse av tilløpet uten flomtap av betydning.

Produksjonsøkningen ved å nytte Småvatna i øvre fall istedenfor i nedre fall er ca. 9 GWh/år.

Kostnadene forbundet med denne utnyttelsen av Småvatna er ca. 3,5 mill.kr eller ca. 40 øre/kWh.

### 3.3.4.3 Manøvrering

Småvatna manøvreres fritt. Se forøvrig pkt. 3.3.5.3.

## 3.3.5 Kivatna

Se bilag 3.3.5.

### 3.3.5.1 Teknisk beskrivelse

Vestre Kivatn (606) demmes med en betongsperre i utløpet slik at HRV blir kt. 608. Det forutsettes videre at vestre Kivatn senkes til LRV kt. 603. Mellom østre (kt. 608) og vestre Kivatn graves det en ca. 80 m lang kanal. Det forutsettes at østre Kivatn senkes til kt. 606. Inntaket utstyres med luke og grovvaregrind.

### 3.3.5.2 Begrunnelse

Tilsiget til eget felt er 8,0 mill.$m^3$/år. Magasinet er anslått til ca. 2,0 mill.$m^3$/år, magasinprosenten blir da ca. 25%.

Med det antatte magasin er reguleringsgraden god nok for en akseptabel driftsmessig utnyttelse av tilløpet uten flomtap av betydning.

Produksjonsøkningen ved å nytte Kivatna i øvre fall er ca. 7 GWh/år (tilløpet kunne ellers vært nyttet i fallet fra Austervatnet i nedre utbygging).

Kostnadene forbundet med utnyttelsen av Kivatna i øvre fall er ca. 5,5 mill.kr eller ca. 80 øre/kWh.

### 3.3.5.3 Manøvrering

Kivatna manøvreres fritt.

Kivatna (og Småvatna) ligger lavere enn HRV i Fossvatnet og Langvatnet. Ved høy vannstand i de sistnevnte vatn må derfor tilløpet til Kivatna/Småvatna enten føres over til Varrevæjekajav'ri for magasinering eller kjøres ut gjennom kraftstasjonen. Magasinet i Småvatna nyttes som rent flomdempningsmagasin slik at vannstanden vil variere med tilløpet. I Kivatna nyttes tilsvarende den øverste meteren som flomdempningsmagasin. Om våren vil Kivatna derfor være avstengt inntil HRV - 1 m nås. Deretter vil vannstanden pendle mellom HRV og HRV - 1 m inntil magasinet i løpet av vinteren tømmes.

### 3.3.6 Reguleringsanlegg på nordoverføringen

Reguleringsanleggene på nordoverføringen blir som for alternativ nord, se T/Ø , pkt. 3.3.5 Livsejav'ri, 3.3.6 Slæddovagjav'ri og 3.3.7 Reinoksvatnet.

### 3.3.7 Litletindvatnet

Se bilag 3.5.3.

#### 3.3.7.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand ifølge fotogrammetrisk kart er kt. 691. Vannet overføres til Fossvatnet gjennom en ca. 7100 m lang tunnel. Vi regner med å senke vatnet 4 m.

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

#### 3.3.7.2 Begrunnelse

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

#### 3.3.7.3 Manøvrering

Litletindvatnet manøvreres fritt.

## 3.4 Reguleringsanlegg for nedre utbygging

### 3.4.1 Gjerdalsvatnet

Se bilag 3.2.5.

#### 3.4.1.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand er kote 212,3. Vannet overføres til Veikvatnet gjennom en 9300 m lang tunnel. En lav betongterskel i utløpet med flomløp over kronen og bunntappeløp hever vannstanden 1 m til HRV 213,3. Terskelen blir ca. 60 m lang. Utslaget for overføringstunnelen legges så dypt at LRV blir kt. 211,3 (1 m senking).

### 3.4.1.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er beregnet til 136,7 mill.m$^3$/år, mens magasinvolumet blir 1,4 mill.m$^3$. Dette gir så lav magasinprosent (1%) at det årlig vil bli flomtap fra magasinet. Det ville vært økonomisk gunstig å øke reguleringen. Gjerdalsvatnet ligger imidlertid i et område hvor natur- og friluftsinteressene er store.

Inngrepene gjøres derfor så skånsomt som mulig.

### 3.4.1.3 Manøvrering

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

### 3.4.2 Veikvatnet

Se bilag 3.2.5 og T/Ø, bilag 3.4.2.1, 3.4.2.2, 3.4.2.3.

### 3.4.2.1 Teknisk beskrivelse

Veikvatnet er hovedinntaksmagasin for nedre utbygging. Normal vannstand er kote 196,3. Ved hjelp av en platedam i utløpet kan vannstanden heves til kote 200. Flomløpet legges over damkronen, og dammen utstyres med bunntappeløp. Største damhøyde blir ca. 10 m. (Bilagene i T/Ø viser HRV 205. Det er ikke laget nye tegninger for søralternativet, men de nevnte bilag skulle gi et inntrykk av forholdene også ved HRV kote 200).

Inntaket for tilløpstunnelen legges så lavt at LRV blir kote 170.

### 3.4.2.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp fra eget felt er beregnet til 75,1 mill.m$^3$. Magasinvolumet blir 51 mill.m$^3$ hvorav 8 mill.m$^3$ ved demning.

Magasinet vil også bli nyttet til å lagre vann som overføres fra Gjerdalsvatnet og fra bekkeinntak. Samlet er ikke reguleringsgraden større enn at det må ventes flomtap både fra Veikvatnet og fra Gjerdalsvatnet.

HRV er lagt der marginal produksjonsverdi tilsvarer marginal damkostnad. Senkningen er bestemt ved hjelp av seismiske undersøkelser i vatnet.

### 3.4.2.3 Manøvrering

Veikvatnet manøvreres fritt.

Nedre utbygging får en forholdsvis lav magasinprosent (20%). Veikvatnet vil derfor stort sett fylles hver sommer og tappes ned hver vinter.

## 3.4.3 Austervatnet

Se bilag 3.2.5.

### 3.4.3.1 Teknisk beskrivelse

Normal vannstand i Austervatnet er kote 272,7. Vatnet senkes 10 m til kote 262,7. Det naturlige utløpet beholdes som eventuelt flomløp.

### 3.4.3.2 Begrunnelse

Midlere årsavløp er 55,6 mill.$m^3$/år (inkludert avløpet fra en bekk (1,6 mill.$m^3$/år) som kan lagres i Austervatnet). Magasinvolumet blir 6 mill.$m^3$.

På grunnlag av seismiske undersøkelser mener vi at det er akseptable forhold for utslag ved den valgte LRV.

En oppdemming av vatnet er ikke lønnsom.

### 3.4.3.3 Manøvrering

Magasinet manøvreres fritt.

Vannet fra Austervatnet skal kjøres ut separat. Da Austervatnet ligger høyere enn Veikvatnet, tilsier dette at kraftverket kjøres slik at mest mulig av vannet fra Austervatnet kan nyttes, og at flomtapet kommer ved Veikvatnet og Gjerdalsvatnet. I flomperioder vil derfor magasinet oppfylles og nedtappes relativt ofte.

## 3.5 Vannoverføringer ved øvre utbygging

### 3.5.1 Nordoverføringen

Det henvises til teknisk/økonomisk plan, pkt. 3.5.1.

### 3.5.2 Gaskajav'ri - Linnajav'ri

Det henvises til teknisk/økonomisk plan, pkt. 3.5.2.

### 3.5.3 Litletindvatnoverføringen

Se bilag 3.5.3.

#### 3.5.3.1 Teknisk beskrivelse

Planen omfatter overføring av avløpet fra Litletindvatnet til Fossvatnet. Avløpene fra øvre del av Tverrelva samt to bekker fra Veikdalsisen tas inn på overføringstunnelen.

Overføringstunnelen blir 7100 m lang med min. tverrsnitt for skinnedrift. Dette tverrsnittet er tilstrekkelig til at vannet overføres uten flomtap av betydning. Reguleringen av Litletindvatn er beskrevet i pkt. 3.3.7.

Overføringstunnelen drives fra et tverrslag innerst i Tverrdalen. Stufflengdene blir hhv. 1445 m mot Litletindvatnet og 5660 m mot Fossvatnet. Teoretisk utsprengte masser fra tverrslaget er ca. 60 000 $m^3$. Massene er tenkt plassert i tipp.

#### 3.5.3.2 Begrunnelse

Overført vannmengde er 40.3 mill.$m^3$/år (inkludert de tre bekkeinntakene). Vannet kan også nyttes i nedre fall, men ved en slik utnyttelse må det regnes med noe flomtap. Tilleggsproduksjonen i øvre fall er beregnet til 44 GWh/år til en kapitalisert verdi på ca. 65 mill.kr.

Anleggskostnadene er også beregnet til ca. 65 mill.kr. Overføringen er følgelig økonomisk akseptabel.

Det er også vurdert en overføring fra Litletindvatnet til Linnajav'ri (istedenfor til Fossvatnet). Overførings-tunnelen blir da kortere, men bekkeinntakene faller bort. Alt i alt er dette alternativet økonomisk noe dårligere enn det valgte. Alternativet bør allikevel vurderes nærmere om man senere skulle gå videre med søralternativet.

## 3.6 Vannoverføringer ved nedre utbygging

### 3.6.1 Gjerdalsoverføringen

Se bilag 3.2.5.

#### 3.6.1.1 Teknisk beskrivelse

Overføringen omfatter overføring av avløpet fra Gjerdalsvatnet. Avløpet fra restfeltet i Tverrelva (kote 220) tas inn på overføringstunnelen.

Overføringstunnelen blir 9840 m lang med tverrsnitt 15 $m^2$.

Reguleringen av Gjerdalsvatnet er beskrevet i avsnitt 3.4.1.

Overføringstunnelen drives fra et tverrslag i Tverrdalen ca. 2 km oppstrøms Gjerdalselva. Stufflengdene blir henholdsvis 5540 m mot Gjerdalsvatnet og 4300 m mot Veikvatnet.

#### 3.6.1.2 Begrunnelse

Avløpet fra Gjerdalsvatnet er 136,7 mill.$m^3$/år og avløpet fra Tverrelva (inkl. en overført bekk) er 20,4 mill.$m^3$/år.

Produksjonsøkningen pga. Gjerdalsoverføringen er beregnet til ca. 65 GWh/år til en kapitalisert verdi på ca. 80 mill.kr.

Anleggskostnadene er også beregnet til ca. 80 mill.kr. Overføringen er følgelig økonomisk akseptabel.

### 3.6.2 Alternativt inntak i Sørfjordelva

Sørfjordvassdraget er forutsatt tatt inn ved Austervatnet (se pkt. 3.2.5).

Vi har også vurdert å plassere inntaket av Sørfjordelva ved øvre Kolbakvatn. Reguleringsdammen forutsettes plassert i elva ca. 800 m oppstrøms Sørfjordvatnet. Dette gir økt årlig avløp (ca. 19 mill.$m^3$/år), men redusert fallhøyde. Beregningene viser en inntektsforskjell på 15 mill.kr i favør av inntak i Austervatnet. Kostnadene er 14 mill.kr større ved inntak i Austervatnet. Disse tallene tilsier at en grundigere vurdering av fordeler og ulemper burde foretas hvis en skulle ha gått videre med søralternativet.

I forbindelse med inntak i øvre Kolbakvatn (Nordvatnet) er det også vurdert en overføring av Sørsvavatna til inntaksmagasinet gjennom en ca. 1400 m lang tunnel. Sørsvavatna gir en antatt produksjon på ca. 8 GWh/år til en kapitalisert verdi på ca. 10 mill.kr. Anleggskostnadene forbundet med overføringen er beregnet til ca. 21 mill.kr. En overføring av Sørsvavatna er derfor klart økonomisk ulønnsom med dagens kostnads- og verdinivå (1.10.76).

## 3.7 Anleggsveier

Det vil kun bli noen små endringer i forhold til de traceer som er foreslått for nordalternativet. Generelt vises det derfor til T/Ø, pkt. 3.6.1 - 3.6.5.

I denne vurderingen tas bare med en oversikt over veiene og eventuelle endringer i forhold til T/Ø.

### 3.7.1 Ny E-6 på vestsiden av Kobbvatnet

Blir som for T/Ø, pkt. 3.6.1, bortsett fra avgrening til kraftstasjonsområdet.

### 3.7.2 Vei til tverrslag i Tverrelvdalen

Trace som foreslått i T/Ø, men da øvre tverrslag i Tverrelvdalen ligger høyere for søralternativet, må veien bli noe lengre (ca. 600 m).

### 3.7.3 Vei til Reinoksvatnet

Bortsett fra at det ikke blir nødvendig med avgrening i Gjerdalen, blir veien som foreslått i T/Ø.

### 3.7.4 Adkomst til Varrevæjekajav'ri og Fossvatnet

For søralternativet er det ikke tverrslag ved Fossvatnet, med det blir vei opp til Fossvassdammen. Samlet veilengde i området blir derfor som for nordalternativet, ca. 6 km.

Taubane fram til tverrslaget ved Varrevæjekajav'ri blir som for nordalternativet, ca. 10 km.

### 3.7.5 Adkomst til kraftstasjonsområdet

Veien tar av fra nåværende vei langs Kobbelva ca. 300 m nedstrøms Kobbvatnet. Det må bygges bro over Kobbelva. Veien fram til kraftstasjonsområdet blir ca. 1,2 km lang.

### 3.7.6 Provisoriske veier

Det blir antagelig nødvendig med en del provisoriske veier til mindre og sesongbetonte arbeidssteder. Det er foreløpig uklart hvor omfattende slike veier blir, men det må regnes med en del terrengskader.

Aktuelle er nordre og søndre Gaskajav'ri, Slæddovagjav'ri, Langvassdammen, Veikvatnet, Kivatna og Småvatna.

Fram til enkelte arbeidssteder kan det også bli aktuelt med veiløs transport eller adkomst gjennom sjakt (ved inntak).

# 4 PRODUKSJON

## 4.1 Beregningsforutsetninger og -metoder

Ved en beregning av verdien av et nytt prosjekt må vi gjøre bruk av enkelte beregningsforutsetninger og -metoder. Disse er nærmere omtalt i teknisk/økonomisk plan, pkt. 4.1.1 - 4.1.4 og blir derfor ikke omtalt her.

## 4.2 Beregnet energiproduksjon

### 4.2.1 Produksjonsøkningen i samkjøringssystemet

Det simuleringsprogram som benyttes for å finne fastkraftøkningen i hele samkjøringssystemet, gir for lave verdier (se pkt. 3.2.2 og 4.2.1 i T/Ø).

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, 6798 og 6799 samt de JARSIM-kjøringene som ble gjort i forbindelse med T/Ø (6584 og 6586) er økningen beregnet til:

| | |
|---|---|
| Fastkraft | 1075 GWh/år |
| Andre inntekter | - 12,8 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 antatt å øke med 950 GWh/år og andre inntekter å avta med 13,85 mill.kr/år.

#### 4.2.1.3 Av nedre utbygging

Utbygging av nedre fall vil øke fastkraftproduksjonen i samkjøringssystemet med 125 GWh/år og andre inntekter vil øke med 1,05 mill.kr/år.

### 4.2.2 Midlere årlig produksjon i Kobbelv kraftstasjon, alternativ sør

| Fall | Vinter | | Sommer | | Årsproduksjon |
|---|---|---|---|---|---|
| | Produksjon GWh | Flomtap GWh | Produksjon GWh | Flomtap GWh | GWh |
| Øvre fall | 640,2 | 0,3 | 48,6 | 0 | 688,8 x) |
| Nedre fall | 59,0 | 0,5 | 80,5 | 1,8 | 139,5 |
| SUM | 699,2 | 0,8 | 129,1 | 1,8 | 828,3 |

x)
Magasininnholdet for øvre fall er forskjellig ved simuleringsperiodens begynnelse og slutt (833 GWh større ved periodens avslutning). Fordeles forskjellen på simuleringsperiodens lengde gir dette en økning på 27,8 GWh/år og årsproduksjonen for øvre fall blir ca. 716 GWh/år. Det er dette siste tallet som er oppgitt i kapittel 11 Data for kraftverket.

Det er ikke tatt hensyn til den engangsproduksjon 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 og i Reinoksvatnet maksimalt 230 GWh magasin (fratrukket produksjonen i nedre utbygging av det vannet som kunne vært nyttet der).

# 5 KOSTNADSOVERSLAG

## 5.1 Beregningsforutsetninger

Her medtas alle kostnader som er nødvendig for å levere kraften inn på høyspentnettet. Kostnaden 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 permanentutstyret). Rente i byggetiden er 10% p.a.

## 5.2 Kostnadsoverslag

Fra det detaljerte overslaget (K-28) gjengis et sammendrag hvor investeringsavgift og renter er trukket ut og oppstilt hver 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 (hoveddel, Nordoverføringen og Litletindvatnoverføringen) 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 | 65,2 | 107,9 | 128,6 | 173,4 | 191,7 | 169,6 | 10,9 | - 10,0 | 837,3 |
| Investeringsavg. | 5,4 | 8,7 | 8,8 | 13,7 | 12,7 | 30,2 | 1,5 | | 81,0 |
| Sum før renter | 70,6 | 116,6 | 137,4 | 187,1 | 204,4 | 199,8 | 12,4 | - 10,0 | 918,3 |
| Renter | 2,4 | 13,4 | 27,6 | 46,9 | 70,6 | 63,2 | 21,6 | 1,0 | 246,7 |
| SUM | 73,0 | 130,0 | 165,0 | 234,0 | 275,0 | 263,0 | 34,0 | - 9,0 | 1165,0 |

Med kostnadsnivå 1.10.76 blir de samlede kostnader

$$\frac{1165}{1,12} = 1040 \text{ mill.kr.}$$

| Øvre utbygging | År 1 | År 2 | År 3 | År 4 | År 5 | År 6 | År 7 | År 8 | SUM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kostnader uten investeringsavgift og renter | 60,7 | 93,1 | 106,3 | 135,1 | 141,3 | 119,4 | 10,0 | - 10,0 | 655,9 |
| Investeringsavg. | 5,1 | 7,7 | 7,4 | 10,8 | 9,3 | 22,1 | 1,4 | | 63,8 |
| Sum før renter | 65,8 | 100,8 | 113,7 | 145,9 | 150,6 | 141,5 | 11,4 | - 10,0 | 719,7 |
| Renter | 2,2 | 12,2 | 24,3 | 40,1 | 58,4 | 45,5 | 21,6 | 1,0 | 205,3 |
| SUM | 68,0 | 113,0 | 138,0 | 186,0 | 209,0 | 187,0 | 33,0 | - 9,0 | 925,0 |

Med kostnadsnivå 1.10.76 blir de samlede kostnader

$\frac{925}{1,12}$ = 825 mill.kr.

| Nedre utbygging | År 1 | År 2 | År 3 | År 4 | År 5 | År 6 | År 7 | År 8 | SUM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kostnader uten investeringsavgift og renter | 4,5 | 14,8 | 22,3 | 38,3 | 50,4 | 50,2 | 0,9 | | 181,4 |
| Investeringsavg. | 0,3 | 1,0 | 1,4 | 2,9 | 3,4 | 8,1 | 0,1 | | 17,2 |
| Sum før renter | 4,8 | 15,8 | 23,7 | 41,2 | 53,8 | 58,3 | 1,0 | | 198,6 |
| Renter | 0,2 | 1,2 | 3,3 | 6,8 | 12,2 | 17,7 | | | 41,4 |
| SUM | 5,0 | 17,0 | 27,0 | 48,0 | 66,0 | 76,0 | 1,0 | | 240,0 |

Med kostnadsnivå 1.10.76 blir de samlede kostnader

$\frac{240}{1,12}$ = 215 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. Det er i teknisk/økonomisk plan (pkt. 3.1.5) gjort nærmere rede for verdigrunnlaget, og under pkt. 4.2.1 er ført opp den produksjonsøkningen som Kobbelvutbyggingen (alternativ sør) vil gi i samkjøringssystemet.

Hele utbyggingen:

| | | |
|---|---|---|
| Fastkraft | 1075 GWh a 0,13 kr/kWh | = 139,75 mill.kr/år |
| Andre inntekter | | = - 12,80 mill.kr/år |
| Effekt | 286 000 kW a 66,50 kr/kW | = 19,02 mill.kr/år |
| Sum inntekter | | = 145,97 mill.kr/år |

Øvre utbygging:

| | | |
|---|---|---|
| Fastkraft | 950 GWh a 0,13 kr/kWh | = 123,50 mill.kr/år |
| Andre inntekter | | = - 13,85 mill.kr/år |
| Effekt | 250 000 kW a 66,50 kr/kW | = 16,63 mill.kr/år |
| Sum inntekter | | = 126,28 mill.kr/år |

Nedre utbygging:

| | | |
|---|---|---|
| Fastkraft | 125 GWh a 0,13 kr/kW | = 16,25 mill.kr/år |
| Andre inntekter | | = 1,05 mill.kr/år |
| Effekt | 36 000 kW a 66,50 kr/kW | = 2,39 mill.kr/år |
| Sum inntekter | | = 19,69 mill.kr/år |

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

## 6.2 Utgifter

Ut fra erfaringstall fra Statskraftverkenes nyere anlegg settes antatte årlige kostnader til administrasjon, drift og vedlikehold til 5,5 mill.kr. Kostnadene antas fordelt med henholdsvis 4,8 og 0,7 mill.kr på øvre og nedre utbygging.

## 6.3 Årlig avkastning av investert kapital

| | | Hele utbyg. | Øvre utb. | Nedre utbyg. |
|---|---|---|---|---|
| Kostnad | mill.kr | 1040 | 825 | 215 |
| Netto inntekt | mill.kr | 140,5 | 121,5 | 19,0 |
| Avkastning | % | 13,5 | 14,7 | 8,8 |

## 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 de felter som inngår i de enkelte byggetrinn. Deretter er inntektene konstante fram til avskrivningstidens avslutning.

| | | |
|---|---|---|
| Intern rente: | Kobbelvutbyggingen | 13,0% |
| | Øvre utbygging | 13,8% |
| | Nedre utbygging | 8,9% |

## 7 EIENDOMSFORHOLD

Eiendomsforholdene er omtalt i kap. 7 i teknisk/økonomisk plan og det henvises derfor til denne.

## 8 KRAFTLEDNINGER OG SAMBAND

Kraftledninger (overførings- , distriktsnett og anleggskraft) og samband er omtalt i kap. 8 i T/Ø.

## 9 MANØVRERINGSREGLEMENT

Det henvises til kap. 9 i T/Ø.

## 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 at tunnelen langs Kobbvatnet også blir drevet fra Kobbvassgrenda. Inntil veien og tunnelen er fullført må transportene gå over Kobbvatnet. Det er videre forutsatt en forsering av driften ved Varrevæjekajav'ri. Tverrslaget gjøres ferdig før taubanen er ført fram til øvre Veikvatn. Forseringen gjøres ved hjelp av helikoptertransport.

Bestemmende for driftsstart for øvre utbygging (1.6 år 6) er arbeidene med selve kraftstasjonen, tilløpstunnel drevet fra kraftstasjonen og to av stuffene drevet fra tverrslaget ved Varrevæjekajav'ri (mot Langvatnet og mot kraftstasjonen).

Øvre utbygging disponerer i 1. omgang bare vann fra Fossvatnet/Linnajav'ri, Varrevæjekajav'ri, Langvatnet, Gaskajav'ri, Kivatna og Småvatna. Litletindoverføringen er ferdig 1.3 år 7 og nordoverføringen 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 mot Austervatnet blir nedre utbygging først driftsklar 15.12 år 6.

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

| År | 6 | | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|
| Igangsettelsesdato | 1.6 | 15.12 | 1.3 | 1.2 |
| Installasjon, MW | 250 | 286 | 286 | 286 |
| Produksjonsmulighet, GWh/år | 390 | 530 | 590 | 856 |
| Magasin, GWh | 1380 | 1438 | 1443 | 2278 |

| År | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | SUM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Investering | 70,6 | 116,6 | 137,4 | 187,1 | 204,4 | 199,8 | 12,4 | - 10,0 | 918,3 |
| 10% anleggs-rente | 2,4 | 13,4 | 27,6 | 46,9 | 70,6 | 63,2 | 21,6 | 1,0 | 246,7 |
| TOTALT | 73,0 | 130,0 | 165,0 | 234,0 | 275,0 | 263,0 | 34,0 | - 9,0 | 1165,0 |

## 11 DATA FOR KRAFTVERKET

| | | Øvre utbygging | Nedre utbygging | SUM |
|---|---|---|---|---|
| Nedbørfelt | $km^2$ | 242,3 | 140,3 | 382,6 |
| Midlere tilløp til kraftverket inklusive flomtap ved inntakene | $Mill.m^3$/ år | 495,6 | 297,6 | 793,2 |
| Magasinkapasitet | $mill.m^3$ | 1538,3 | 58,4 | 1596,7 |
| Magasinprosent | % | 310 | 20 | |
| Midlere brutto fall-høyde | m | 602 | 196 | |
| Midlere energiekviva-lent | $kWh/m^3$ | 1.444 | 0.475 | |
| Midlere produksjon | GWh/år | 716 | 140 | 856 |
| Beregnet midlere økning av samkjørings-systemets fastkraftpro-duksjon | GWh/år | 950 | 125 | 1075 |
| Installasjon ved midlere fallhøyde | MW | 250 | 36 | 286 |
| Maksimal vannføring ved midlere fallhøyde | $m^3$/sek | 48,2 | 19 | 67,2 |
| Brukstid (ref. midlere års produksjon) | timer | 2860 | 3900 | |
| Investering inkl. 10% rente i byggetiden (kostnadsnivå 1.10.76) | mill.kr | 825 | 215 | 1040 |
| Investering inkl. 10% rente i byggetiden (kostnadsnivå 1.10.77) | mill.kr | 925 | 240 | 1165 |
| Brutto nytteverdi (verdinivå 1.10.76) | mill.kr/ år | 126,3 | 19,7 | 146,0 |
| x) Intern rente | % | 13,8 | 8,9 | 13,0 |
| Byggetid | ca. år | 7 | 5 | |

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

Magasiner i øvre utbygging:

| | NV m.o.h. | HRV m.o.h. | LRV m.o.h. | Magasin mill.m3 |
|---|---|---|---|---|
| Livsejav'ri | 710,1 | 710,0 | 670,0 | 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 | |
| Fossvatnet | 610,8 | 620,0 | 520,0 | 378 |
| Varrevæjekajav'ri | 598,9 | 598,8 | 565,0 | 50 |
| Langvatnet, vestl. del | | | 560,0 | |
| | 612,3 | 622,0 | | 528 |
| Langvatnet, østl. del | | | 545,0 | |
| Litletindvatnet | 691,0 | 690,9 | 687,0 | 3 |
| Småvatna, vestre | 613,0 | 615,0 | 611,0 | |
| Småvatna, midtre | 614,0 | 615,0 | 614,0 | 0,3 |
| Kivatna, vestre | 606,0 | 608,0 | 603,0 | |
| Kivatna, østre | 608,0 | 608,0 | 606,0 | 2 |

Magasiner i nedre utbygging:

| | NV m.o.h. | HRV m.o.h. | LRV m.o.h. | Magasin mill.m3 |
|---|---|---|---|---|
| Veikvatnet | 196,3 | 200 | 170 | 51 |
| Gjerdalsvatnet | 212,3 | 213,3 | 211,3 | 1,4 |
| Austervatnet | 272,7 | 272,6 | 262,7 | 6 |

Generalplankontoret (SBG)

November 1978

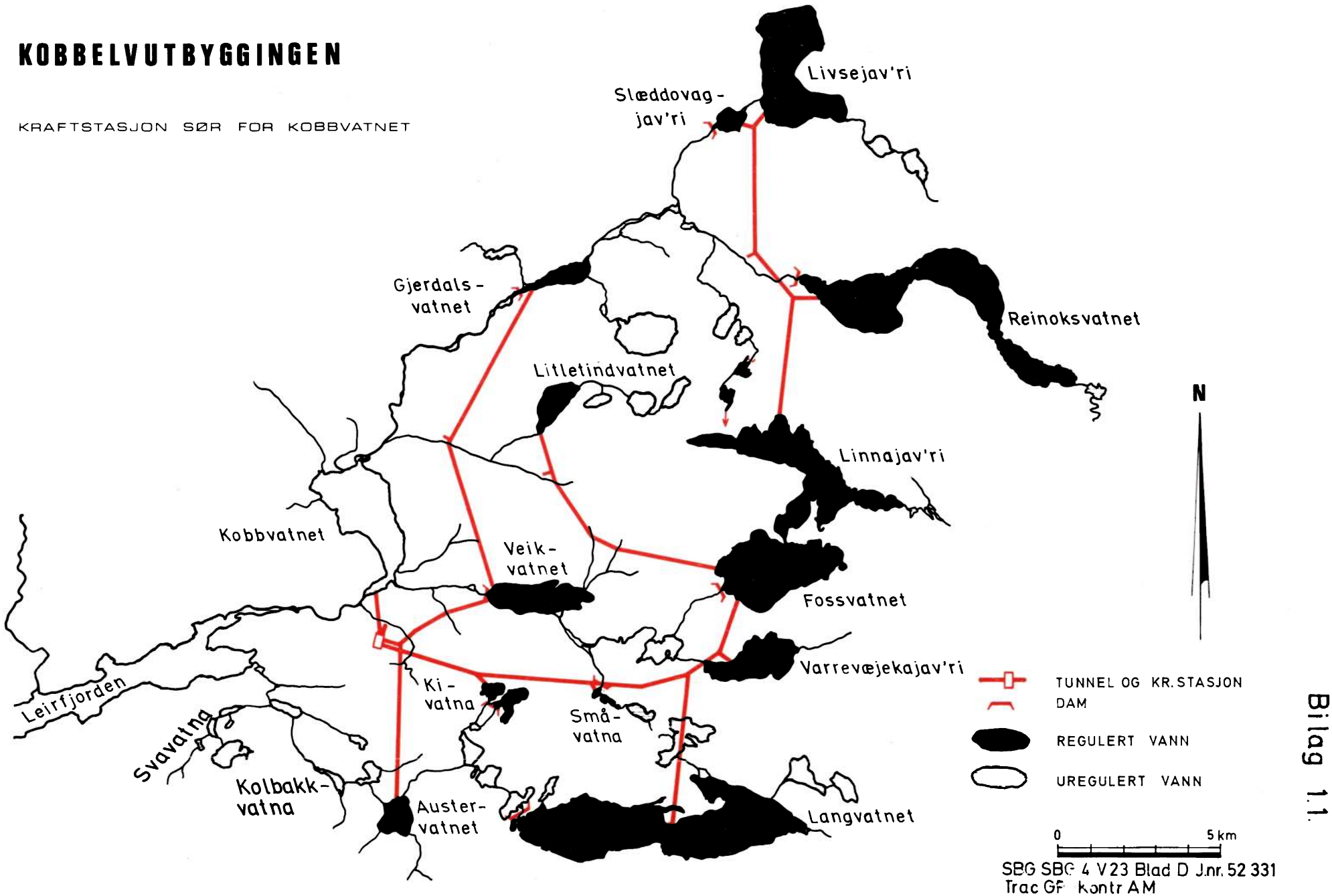
Y. Mæhlum

K.E. Stensby

Gell Erik Stensby

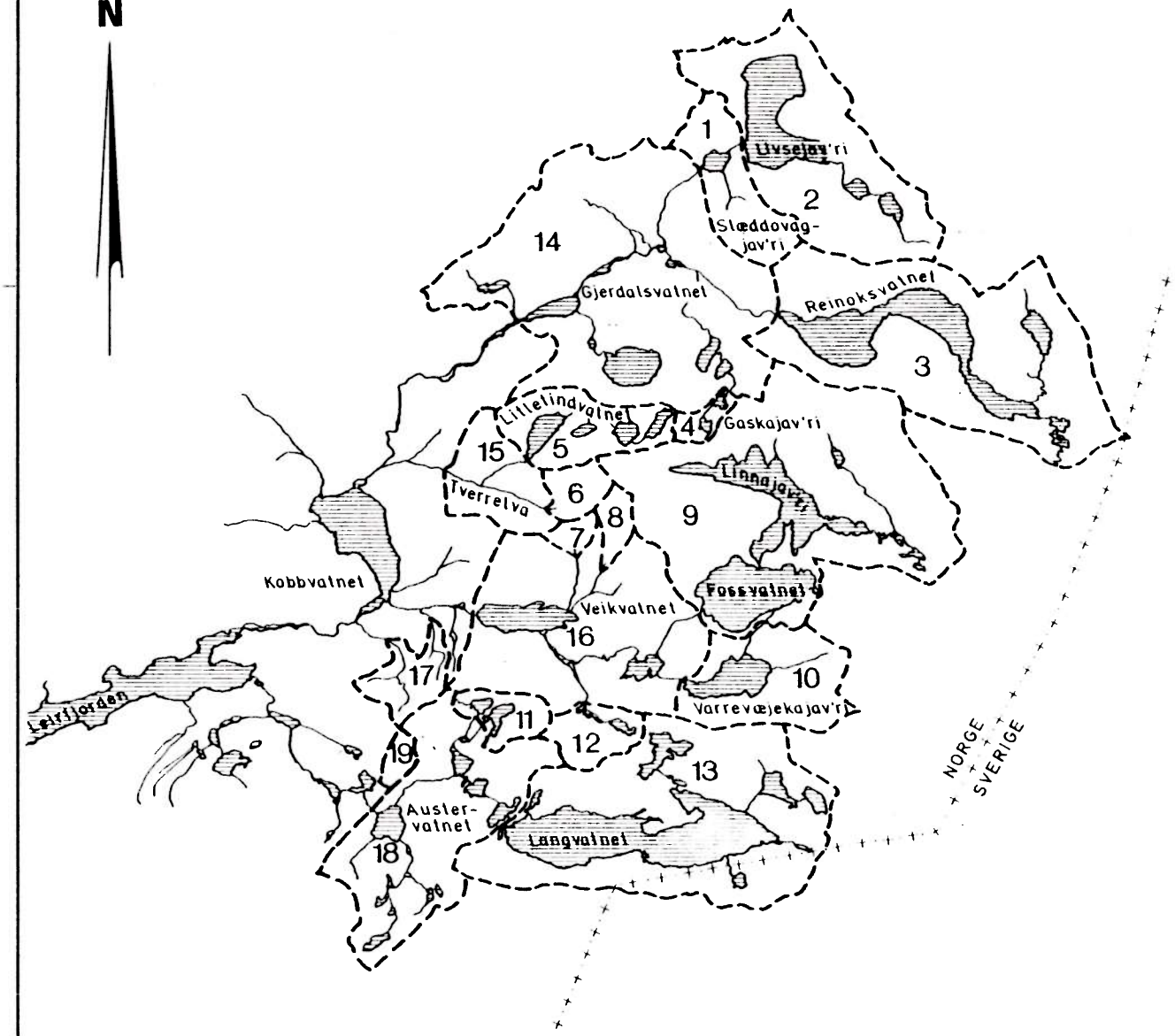
# KOBBELVUTBYGGINGEN

KRAFTSTASJON SØR FOR KOBBVATNET




SBG SBG 4 V23 Blad D Jnr. 52 331
Trac GF kontr AM

Bilag 1.1.




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

| OVERSIKT | | | |
|---|---|---|---|
| NR | FELTETS NAVN | AREAL | AVLØP |
| ØVRE UTBYGGING | | $km^2$ | mill $m^3$/år |
| 1 | Slæddovagjav'ri | 10,2 | 21,9 |
| 2 | Livsejav'ri | 31,4 | 62,8 |
| 3 | Reinoksvatnet | 48,6 | 100,4 |
| 4 | Gaskajav'ri | 1,8 | 3,8 |
| 5 | Litletindvatnet | 10,4 | 24,9 |
| 6 | Bekk (Tverrelva) | 3,2 | 7,6 |
| 7 | Bekk | 1,4 | 3,2 |
| 8 | Bekk | 2,0 | 4,6 |
| 9 | Fossvatnet / Linnajav'ri | 59,8 | 119,6 |
| 10 | Varrevæjekajav'ri | 14,6 | 30,8 |
| 11 | Kivatna | 3,9 | 8,0 |
| 12 | Småvatna | 4,5 | 9,3 |
| 13 | Langvatnet | 50,5 | 98,7 |
| | | | |
| SUM | | 242,3 | 495,6 |
| NEDRE UTBYGGING | | | |
| 14 | Gjerdalsvatnet | 61,5 | 136,7 |
| 15 | Tverrelva | 8,8 | 20,4 |
| 16 | Veikvatnet | 35,3 | 75,1 |
| 17 | Bekker | 5,1 | 9,8 |
| 18 | Austervatnet | 28,7 | 54,0 |
| 19 | Bekk | 0,9 | 1,6 |
| | | | |
| SUM | | 140,3 | 297,6 |

Bilag 3.1.1.2

Anlegg: KOBBELVUTBYGGINGEN ALT. SØR

Tittel: NEDBØRFELTER OG AVLØP

M=1:

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

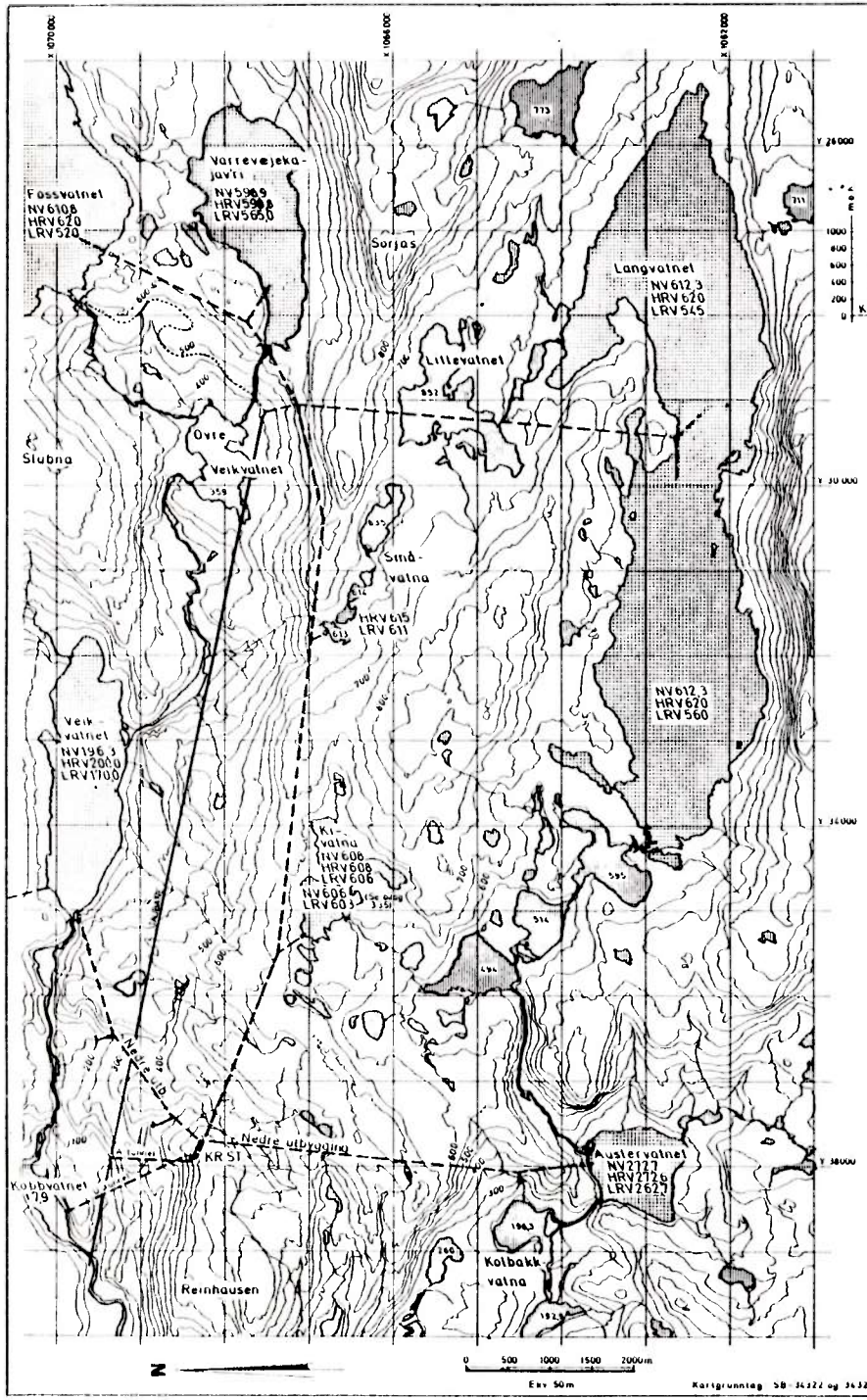
NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

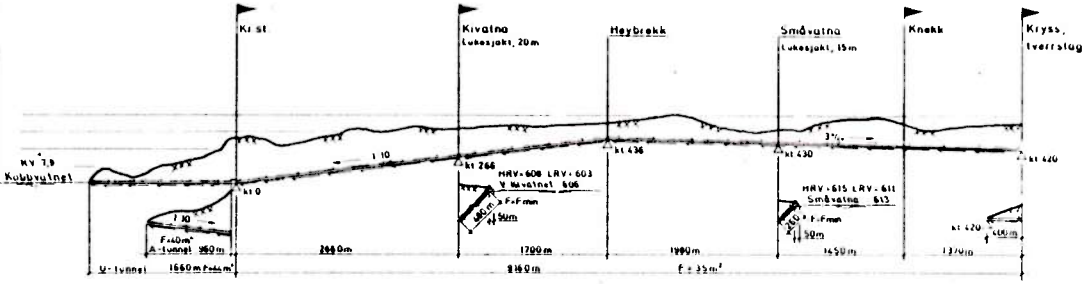
TEGN GF
TRAC
KONTR K.E.S
Dato 13.02.78
KONTR
Dato

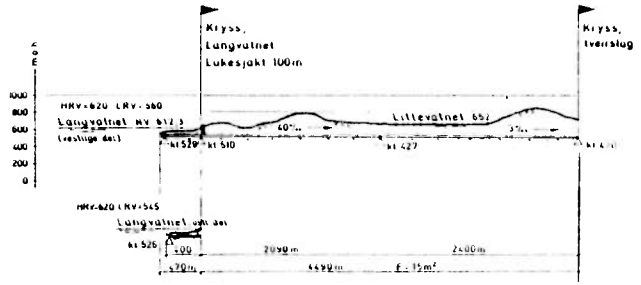
NVE - S ORIGINALARKIV | Format A2 | Journalnr. 52 897

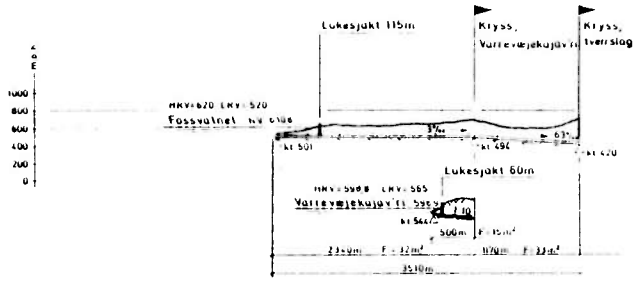
SORTER ENDR. | Ansvarlig SBG | Tilforordn. SBG | Fase 4 | Objekt V 23

Må ikke offentliggjøres



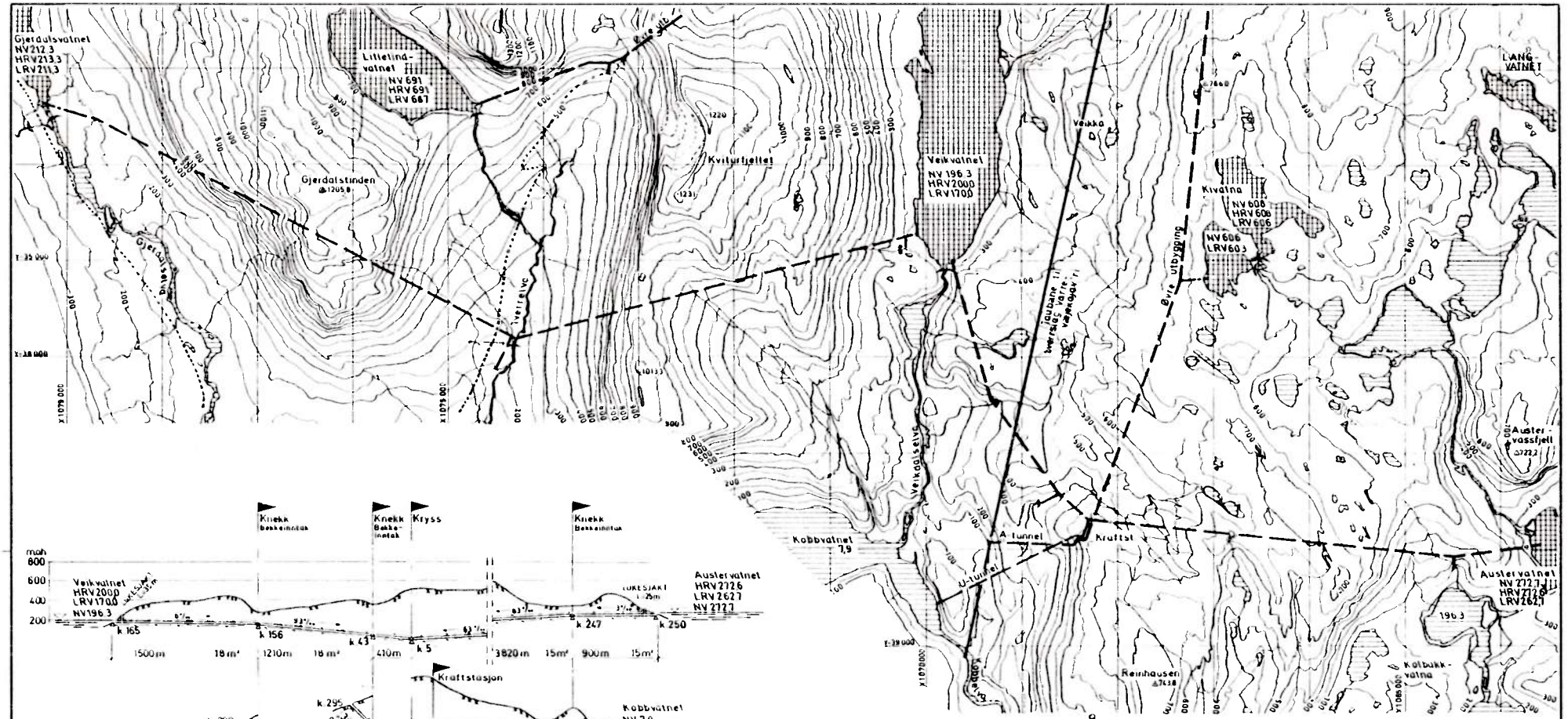




KOBBELVUTBYGGINGEN ALTERNATIV S.

TILLØPSSYSTEM
ØVRE UTBYGGING

SBG SBG 4 V 23

Bilag 3.2.4




KOBBELVUTBYGGINGEN ALTERNATIV SØR

Nedre utbygging
Overførings- og tilløpstunneler M-1:
Kraftstasjonen
PLAN OG SNITT

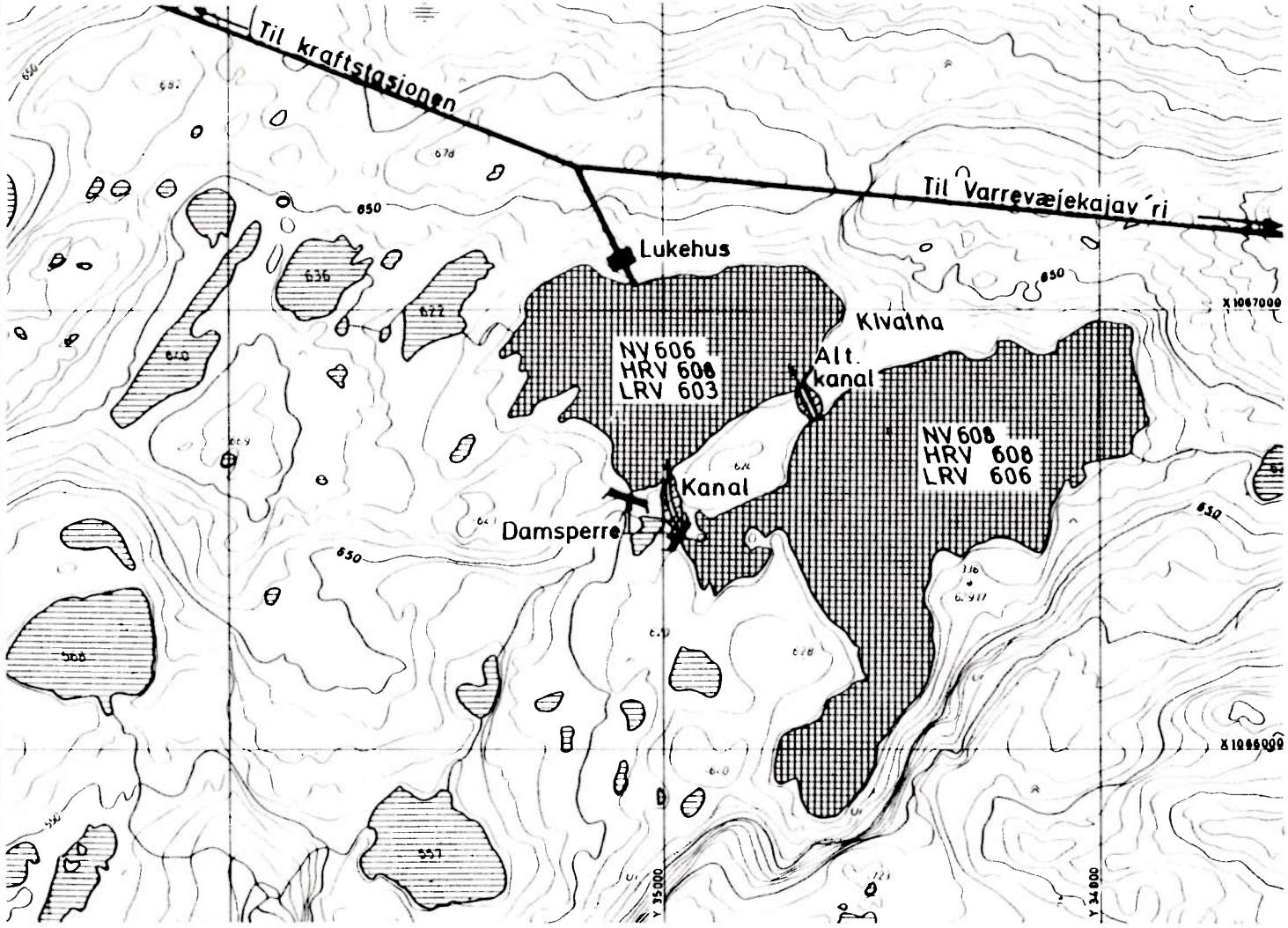
20 1078

STATSKRAFTVERKENE (NVE SI)

A1 52 899

SBG SBG V 23

Bilag 3.2.5




0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m

Ekv. 10m

Kartgrunnlag: SBP - 33905

N

V Ø

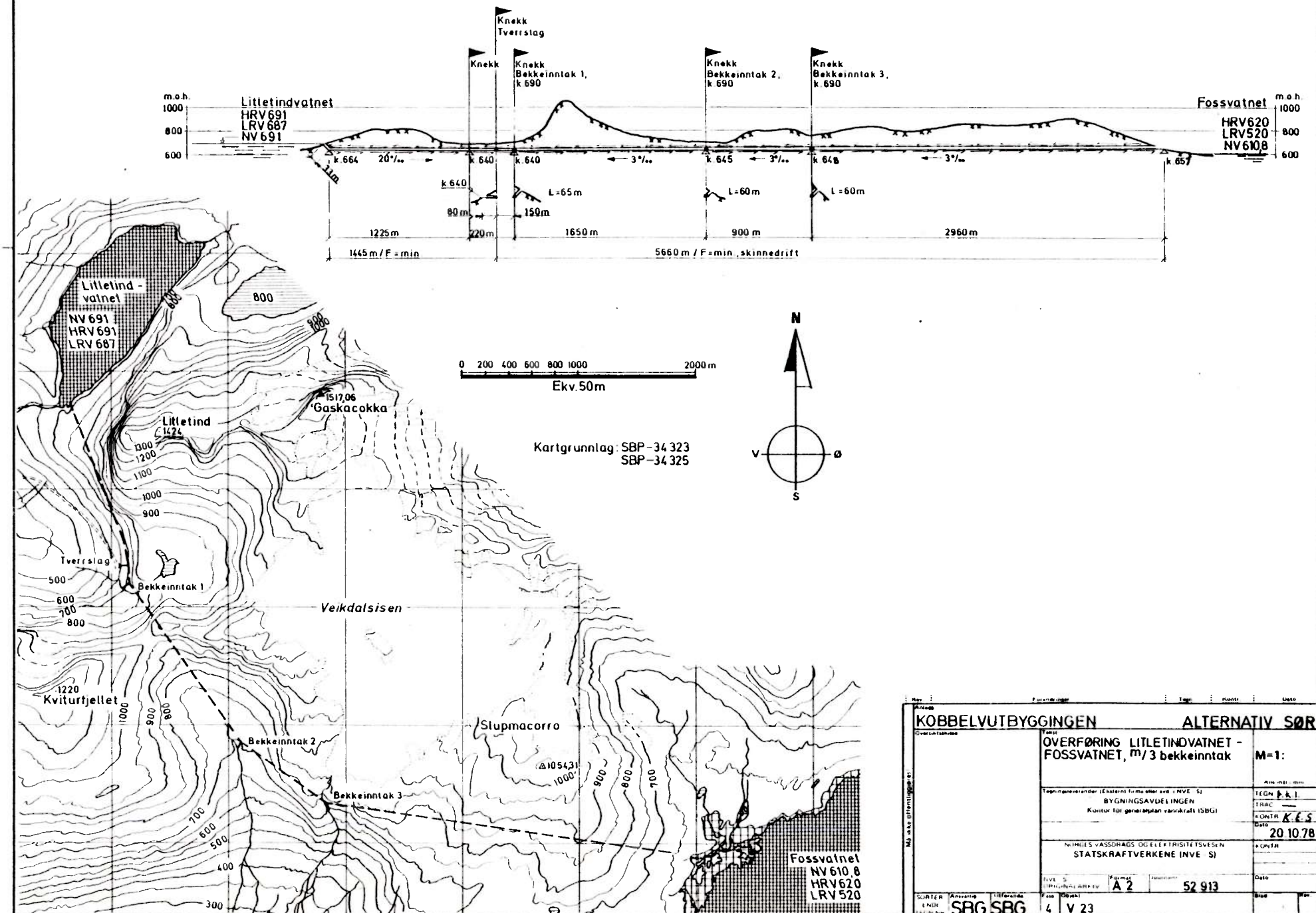
S

Bilag 3.3.5

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rev. | Forandringer | | | Tegn. | Kontr. | Dato | |
| Anlegg tekst: KOBBELVUTBYGGINGEN Alternativ sør | | | | Inntak Kivatna | | M=1: | |
| Tegningslev (Eksternt firma eller avd. i NVE - S): BYGNINGSAVDELINGEN Kontor for generalplan vannkraft (SBG) | | | TEGN. G.K. | NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN STATSKRAFTVERKENE (NVE - S) | | KONTR | |
| | | | TRAC. – – | | | | |
| | | | KONTR. K.E.S. | | | | |
| FIRMA'S ORIGINALARKIV | | | Dato 20.10.78 | NVE S ORIGINALARKIV | Format A3 | Journalnr 52 912 | Dato |
| SORTER ENDE TEGN NR | Ansvarlig SBG | Utførende SBG | Fase 4 | Objekt V 23 | | | Blad / Rev. |

Må ikke offentliggjøres!

BI 9792 2/020. 1-10-75




KOBBELVUTBYGGINGEN — ALTERNATIV SØR

OVERFØRING LITLETINDVATNET - FOSSVATNET, m/3 bekkeinntak — M=1:

BYGNINGSAVDELINGEN
Kontor for generalplan vannkraft (SBG)

NORGES VASSDRAGS OG ELEKTRISITETSVESEN
STATSKRAFTVERKENE (NVE - S)

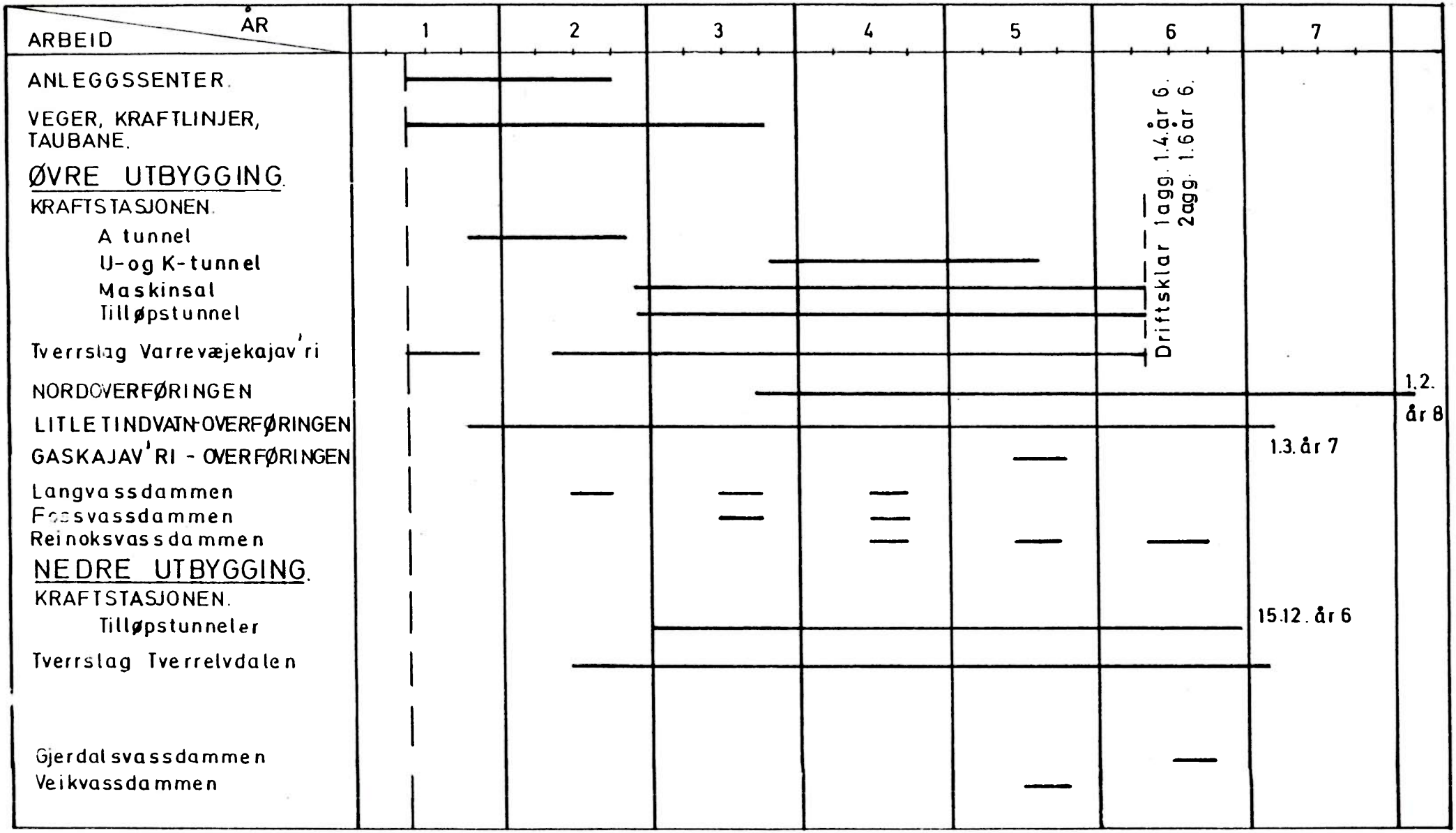
Format: A 2 — 52 913

TEGN D.K.I.
TRAC —
KONTR K.E.S
Dato 20 10 78

SORTER ENDR. TEGNING: Ansvarlig SBG — Utførende SBG — Fase 4 — Tegning V 23

Bilag 3.5.3

# KOBBELV KRAFTVERK — TERMINPLAN ALT. SØR.




Bilag 10

Format. A4
Jour. nr. 52914

SBG SBG TV23

Tegn: A.H.M.
Trace:
Kontr: K.E.S.
Dato: 19.9.78.